

令和5年度

スーパーサイエンスハイスクール

# 京都府立桃山高等学校

## 普通科「GS探究Ⅱ」

# 成果集



**抜粋版**

## 目 次

抜粋版のため、ページ数は対応していません。

1. 概要	・・・	1
SSH研究開発実施報告書	・・・	2
年間スケジュール	・・・	4
2nd ステージのテーマ一覧	・・・	5
2. 2ndステージ 「スライド」 (代表7班)	・・・	17
3. 2ndステージ 「研究論文」	・・・	33

# 1. 概要

# SSH研究開発実施報告書

## (c) GS探究Ⅱ

### ○実施内容

#### 自然科学科2年生「GS探究Ⅱ」(2単位)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
内容	・課題設定 ・課題研究		経過 報告会	課題研究				中間 発表 (MSG)	課題 研究	GS 探究Ⅱ 発表会	・英語ポスター 作成 ・研究論文作成	

#### 普通科2年生「GS探究Ⅱ」(2単位)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
内容	・グループ分け ・課題設定		課題研究			経過 報告会	課題研究			全班 発表会	GS 探究Ⅱ 発表会	研究 論文 作成

今年度はコロナ禍による計画の遅れや変更はなく、計画に沿って進めることができた。

自然科学科は、GS探究Ⅰで検討した研究課題を参考に、4月に課題設定とグループ分けを行った。6月には校内でポスター発表形式での経過報告会を実施した。11月に京都工芸繊維大学で行われたみやびサイエンスガーデンでは、京都サイエンスネットワーク校の高校生と共にポスター発表形式での中間発表を行った。今年度はコロナ禍の影響により、対面でのポスター発表と並行してONLINE CONFによるオンラインでのポスター発表及び質疑応答を行った。1月には自然科学科SSH課題研究発表を実施した。その後、研究論文と英語ポスター作成を行った。

普通科は、4月から5月前半にかけて「1stステージ」として全班共通の課題「ペーパードロップ」に取り組み、探究活動の基礎を学んだ。5月後半より探究テーマ別のグループに分かれて課題設定を行った。9月には校内で経過報告会を行った。1月に全グループによる全班発表会を講座毎に行い、各講座の審査結果上位の班による代表班発表会を2月に行った。その後、研究論文作成を行った。

### ○成果

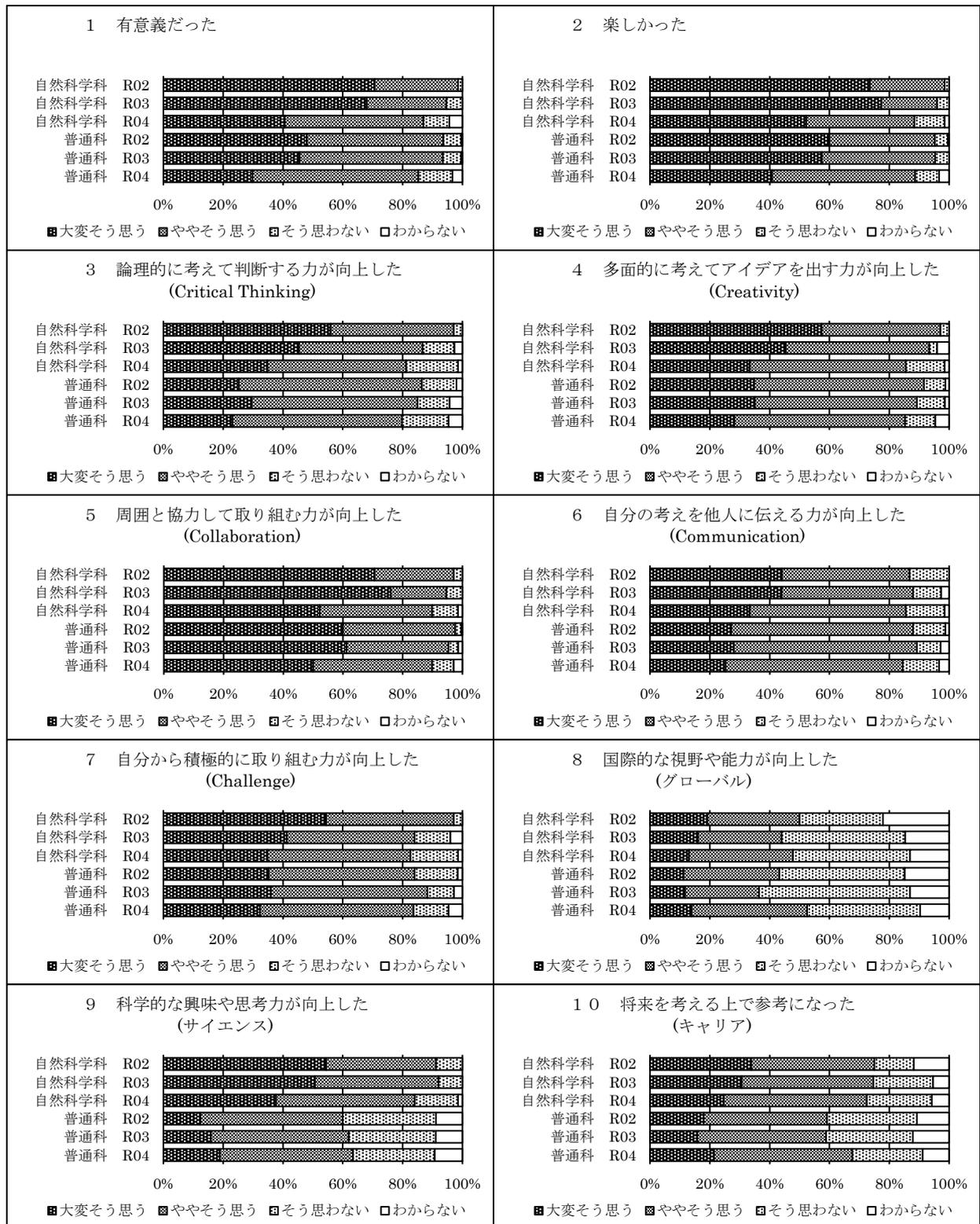
今年度はコロナ禍による計画の遅れや変更はなく計画に沿って進めることができ、課題や仮説の設定から発表までをスムーズに取り組むことができた。自然科学科・普通科共に実施した課題研究発表会では、それぞれの学科の特色がよく現れるとともに、GS探究Ⅰでの実践的な取組の効果の一端として、発表に対する慣れのようなものが感じられた。このことは、参加していただいた他校の教員や運営指導委員からの意見としても多くいただいた。

コロナ禍の中でも予定していた内容を概ね実施し、教育効果を得ることができた。これらの成果は表③-4に示す授業アンケートの結果からも伺える。設問1「有意義だった」、設問2「楽しかった」では、自然科学科・普通科のいずれも肯定的回答の割合が85%を超えている。普通科の肯定的回答の割合が、自然科学科と遜色ないレベルになっており、桃山高校の課題研究が全校規模で充実していることを表している。特に、普通科において設問8「国際的な視野や能力が向上した」設問9「科学的な興味や思考力が向上した」設問10「将来を考える上で参考になった」の肯定的回答の割合がこの3年間で増加傾向にあり、自然科学科とは異なり幅広い視点から生徒により影響を与えることができていると思われる。

また、昨年度は自然科学科でルーブリック評価を生徒に提示してフィードバックを行うようになったが、今年度は普通科でも、パフォーマンス課題のルーブリック評価を生徒に提示してフィードバックを行うようにすることができたことが成果である。

○課題

自然科学科、普通科共に5Cの観点における肯定的回答の割合が減少傾向にある。原因としては、課題研究を担当する教員が変化の中で、指導のノウハウの継承が追いついていない状況があると考えられる。今後は、研修の機会を増やし、若手が自信を持って指導できる体制を整える必要がある。



図③-4 「GS探究Ⅱ」授業アンケート結果

R02 : 自然科学科 n=68、普通科 n=250

R03 : 自然科学科 n=75、普通科 n=213

R04 : 自然科学科 n=69、普通科 n=238

## 年間スケジュール（例）

月	日	曜	内容	場所	会議	備考
4	15	金	ガイダンス、昨年の発表鑑賞、ペーパードロップ	視聴覚室	○有り	
	22	金	ペーパードロップレポート作成、提出	視聴覚室	○有り	
	29	金	-	-	-	昭和の日
5	6	金	テーマプレゼン、希望調査	視聴覚室	○有り	
	13	金	講座発表、探究活動1	視聴覚室→各活動場所	○有り	
	20	金	探究活動2	各活動場所	○有り	
	27	金	-	-	-	中間考査
6	3	金	-	-	-	木曜授業
	10	金	探究活動3	各活動場所	○有り	
	17	金	探究活動4	各活動場所	×無し	40分授業
	24	金	探究活動5	各活動場所	×無し	
7	1	金	探究活動6	各活動場所	○有り	45分授業
	8	金	-	-	-	午後演劇鑑賞
	15	金	探究活動7、経過報告会準備1	各活動場所	○有り	
	22	金	-	-	-	夏休み
8	29	金	-	-	-	夏休み
	5	金	-	-	-	夏休み
	12	金	-	-	-	夏休み
	19	金	-	-	-	夏休み
9	26	金	探究活動8、経過報告会準備2	各活動場所	○有り	
	2	金	-	-	-	午後文化祭準備
	9	金	探究活動9、経過報告会準備3	各活動場所	○有り	
	16	金	探究活動10、経過報告会準備4	各活動場所	×無し	
10	23	金	-	-	-	秋分の日
	30	金	経過報告会（ポスターセッション）	視聴覚室	○有り	
	7	金	-	-	-	中間考査
	14	金	-	-	-	研修旅行
11	21	金	-	-	-	木曜授業
	28	金	探究活動11	各活動場所	○有り	
	4	金	探究活動12	各活動場所	×無し	
	11	金	探究活動13	各活動場所	×無し	
12	18	金	探究活動14	各活動場所	×無し	
	25	金	探究活動15	各活動場所	○有り	
	2	金	-	-	-	期末考査
	9	金	探究活動16、プレゼン準備	情報処理室、文書処理室、物理実験室	○有り	
1	16	金	探究活動17、プレゼン準備	情報処理室、文書処理室、物理実験室	×無し	1年生SEC
	23	金	-	-	-	冬休み
	30	金	-	-	-	冬休み
	6	金	-	-	-	冬休み
2	13	金	全班発表会に向けた発表練習	情報処理室、文書処理室、物理実験室	○有り	
	20	金	全班発表会（口頭発表）	情報処理室、文書処理室、物理実験室	○有り	
	27	金	個人別研究論文作成1	コモンホール、物理実験室、視聴覚室	○有り	
3	3	金	個人別研究論文作成2	情報処理室、文書処理室、物理実験室	×無し	
	9	木	代表班発表会（口頭発表）、終了後アンケート	呉竹文化会館	×無し	
	10	金	-	-	-	9日に振替
	17	金	-	-	-	前期選抜
4	24	金	個人別研究論文提出	情報処理室、文書処理室、物理実験室	○有り	
	3	金	-	-	-	学年末考査
	10	金	-	-	-	特別校時
	17	金	-	-	-	自宅学習日
5	24	金	-	-	-	春休み
	31	金	-	-	-	春休み

2ndステージのテーマ一覧  
2ndステージのテーマ一覧（1，2組）

1・2組	担当 増木 明子
テーマ	高校生にもできる SDGs
<p>高校生にもできる SDGs -食の視点からの取り組み-</p> <p style="text-align: center;">SDGs(Sustainable Development Goals=持続可能な開発目標)</p> <p>2030年までに、先進国も新興国も途上国も、国も企業もNPOも個人も、あらゆる垣根を越えて協力し、より良い未来をつくらうと国連で決まった17の目標がSDGsです。</p> <p>そのうち食の視点にあてはまるのは・・・</p> <p style="padding-left: 20px;">目標2 飢餓をゼロに</p> <p style="padding-left: 20px;">目標12 つくる責任 つかう責任（食品ロス削減のとりくみ）</p> <p>日本は食料自給率が低く、非常に多くの食料を輸入しているにもかかわらず、食品ロス(食べられるのに食べずに捨てている食品)の多さが問題になっています。将来、天候不順などで食料輸入がストップしたら・・・。私達一人一人にできることを探求しましょう。</p> <p>ちなみに 去年は・・・</p> <p style="padding-left: 20px;">廃棄する部分を利用できないか</p> <p style="padding-left: 20px;">↓</p> <p style="padding-left: 40px;">・バナナの皮をチップスに</p> <p style="padding-left: 40px;">・ブロッコリーの芯をきんぴらに</p> <p style="padding-left: 20px;">調理ゴミを利用できないか</p> <p style="padding-left: 40px;">・堆肥を作って野菜栽培に挑戦</p> <p>さあ、今年は何にとりくみましょうか？</p>	
	

1・2組	担当 角谷 尊次
テーマ	数学と読解力の関係性
<p>○数学と読解力の関係性</p> <p>文章の意味を読み解く力が上がれば数学の力は上がっていくのかを研究する。</p> <p>○データの分析</p> <p>メジャーリーグでよく使われている、野球選手の成績をデータとして客観的に示したものをセイバーメトリクスという。それを日本のプロ野球で扱うことの有用性やメリットが何かを研究する。</p> <p>○OGRAPES</p> <p>関数ソフト GRAPES を使って、幾何や関数の問題を解くためのヒントになるものを作成する。</p>	

担当	大竹一司
テーマ	美術やデザインで身の回りや社会の課題解決に取り組む
内容	<p>「デザインをすることは、気遣うこと」デザイナー・佐藤卓さん</p> <p>デザインは美術の一分野のように思われがちですが、この考え方自体は、間違っています。</p> <p>生活のありとあらゆるものの中にデザインがあります。造形的なものだけでなく、仕組みとかシステムとかも、すべてデザインです。街に出れば物として見える看板も信号も全部デザイン。見えない右側通行・左側通行という仕組みもデザインです。これら物事全部、誰かがデザインしたものです。</p> <p>「こうするともっと座りやすいだろうな」と考えて椅子をデザインする。「こうしてあげるともっとスムーズにコミュニケーションが成立するだろうな」って考えてアプリを開発したりサービスを考えたりする。自分以外の人気持ちになって、これから先の未来に思いを巡らせて、今アプローチする。つまりデザインとは、人とモノ、人と人との関係を「より良くつなげる」ための気遣いなのです。</p> <p>このようにデザインという言葉が指す活動は、造形的な手法のものだけではありません。この課題研究班での活動は、上記の「広い意味でのデザイン」ととらえてもいいですし、あえて造形的な手法・モノ作りにこだわりを持った活動でもいいと思います。</p> <p>▼対象とするジャンル ・美術、工芸、デザイン、建築、伝統文化、ファッション、映像 等</p> <p>▼本講座に向いている人 ・美術やデザインが好きの人、興味がある人 ・ものづくりが好きの人 ・今の社会や生活に問題意識を持っている人</p> <p>▼今年のテーマ ①「コロナ禍での安全・快適のためのデザイン(学校内外を問わず)」 学校生活におけるソーシャルディスタンスをアートやデザインの方法で意識付けすることが出来ないか？例えば、こまめな手洗いをみんながするためのデザイン、3密を防ぐデザイン、学校における安全かつ楽しいコミュニケーションの方法 等々。 ②「桃山高校での不便を解決するデザイン」 校舎の建て替えプランを考える。危険な場所を安全にするプラン。等々</p> <p>この二つが今年のテーマです。</p> <p>いずれにしても私から具体的な課題は出しません。各々がそれを見つけるところから始めるので、「この班で何がしたいかの具体的なイメージを持った人」に選んでほしいと思います。</p>



1・2組	担当 慶田 真澄
テーマ	集中力を科学する
<p>【内容】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>*集中力はどのような方法で検証できるか</li> <li>*集中力は、数値化できるか</li> <li>*集中力にはタイプがあるのか(運動、作業、計算、読書、創造)</li> <li>*集中力を高める方法にはどのようなものがあるか(文献資料検索) (巷で話題にあがっている“ルーティン”とは、効果があるのか)</li> <li>*いわゆる“ゾーン”という状態は極度に集中した状態である</li> <li>*どの方法が集中力を高められるのか</li> <li>*集中力を高める要素はなにか</li> <li>*ウォーミングアップにより体温上昇すれば集中力は高まるのか</li> <li>*心拍数と集中力の関係</li> <li>*ストレッチングにより身体各部をほぐしリラックスすれば集中力は高まるのか</li> <li>*集中力を高める食事(食べ物はあるのか)。糖分や塩分摂取は関係するか</li> <li>*ガムや飴は影響するか</li> <li>*マウスピースを噛めば効果あるか</li> <li>*“氣”は存在するのか</li> <li>*“心頭を滅却すれば火もまた涼し”は極度に集中した状態か</li> <li>*睡眠時間との関係</li> <li>*起床時間からの時間経過で集中力に変化があるのか (朝方勉強が効率あがる？これは単なる記憶力の問題か)</li> <li>*環境が及ぼす影響(気温・湿度・光・明るさ・音・におい・色)</li> <li>*カモミールは落ち着くのか *カフェインはどうか</li> <li>*ドーピング(薬物)との関係</li> <li>*サプリ *音楽 *宗教は影響するのか</li> <li>*時間の経過:楽しい時は早く感じる。辛い時は長く感じる。</li> </ul> <p>※実験をする際、他のグループを被験者として使う。 お互い様、時間内で被験者としてしか時間が使えないときもある。 たとえば、被験者に目的を伝えずに実施しなければならぬ実験もあるため。</p> <p>【過去の研究テーマ】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・ルーティーンの有無とパフォーマンスの関連性</li> <li>・一日を長く感じるためには</li> <li>・集中力アップの最善の方法</li> <li>・ゾーンへの入り方</li> <li>・瞬きと集中力の関連性</li> </ul> <p>【その他】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・上記の内容にこだわらず スポーツ科学の視点からテーマ設定することもできます。</li> </ul>	

1・2組	担当 東出 達也
テーマ	種子について探ってみよう
<p>「種子について探ってみよう」</p> <p>森を守ろうという話は最近になってよく聞きますね。 SDGsの17の目標にも「陸の豊かさを守ろう」とありますが… 実際問題、陸の豊かさは私たちの生活にどのような影響があるのでしょうか。 ひとつ言えることは陸の豊かさは私たちの食事に密接に関わっています。 森や林は巡り巡って私たちの畑や田を健やかに保ち、 豊かな生態系は多くの恵みをもって食卓に彩りを添えています。</p>    <p>しかし森林伐採や放牧による砂漠化、工業による土壌汚染、地球上の土壌の減少と劣化は深刻な問題となっています。陸の生態系の貧しさは私たちの食卓に直結し、人類の食に大きな影響を与えることになるでしょう。</p>  <p>植物の成長に関わる農薬や肥料は様々な研究がなされていますが、その前段階、種子そのものに目を向けてみるのはどうでしょう。 発芽しやすい種子の選別、発芽条件、そもそも種子の構造とは……、 種子について自由に探究し、その特性を調べてみましょう。</p>	

1・2組	担当 今井 駿
テーマ	自然と共に生きる
<p>今の時代を生きる私たちは、過去や未来に責任を持って生きることが重要です。 かけがえのない自然に対する畏敬の念も大切です。しかし、何をすれば良いのか？ ここでは、普段の生活で何気なく見過ごしているモノ・コトに目を向け、誰でも気軽に始められるアクションを探究します。</p> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・アップサイクルの提案 (アップサイクル…不要になった廃棄物に付加価値を付けて生まれ変わらせること)</li> <li>・防災意識の向上</li> <li>・落下物の考察</li> </ul>	

1・2組	担当 福田 仁人
テーマ	音楽の秘密を探ろう！
<p>・人は好きな音楽に関わるとき、ある種の感覚(感情)が生まれるのは何故なのか？ 逆に興味のない音楽を聴いても退屈に感じるのは何故なのか？</p> <p>・ヒットするポップス曲とそれ以外の曲との違いはなんなのか。ヒット曲に共通する音楽的要素を組み合わせれば「究極のヒット曲」を創り出すことが可能なのでは。メロディーやリズムに特徴があるのか？ 歌詞に特徴があるのか？</p> <p>・「豊かな心を育むために音楽に親しもう」とよく言われるが、そもそも「豊かな心」というのは何なのだろうか。音楽に触れる機会の少ない人は心が豊かではないの？たとえば、我々が親しんでいるような音楽がなかった古代に暮らす人たちは「心が豊か」ではなかったの？</p> <p>・「音楽って素晴らしい！言葉や人種の壁を越えてみんな仲間になれる」とよくいわれませんが、文化や言語が異なる人間がなぜ音楽の美しさ、楽しさを共有できるのか？外国語の歌詞なんかわからないではないですか。</p>	

1・2組	担当 栗田 みさ子
テーマ	「人間」を科学する ～お芝居を作ろう～
<p>近未来、『？』によって現在ある多くの職業は必要なくなると言われています。 その時、生き残る能力を育てる、それがこの講座の目的です。 その能力を養うために、様々な課題にチャレンジします。まず、ワークショップを通じて、「人間」をめぐる様々な課題を発見し、探求活動を行います。 そして最後に、その探求活動の成果を使ったエチュード(短～いお芝居)を創ります。 そしたら、あら不思議？未来に生き残る能力が身についている、そんな講座です。</p> <p>お勧めの人</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・芝居に興味がある人、芝居なんか、という人</li> <li>・身体を動かすのが好きな人、嫌いな人</li> <li>・AIと勝負できる頭脳を作りたい人</li> <li>・文化祭で燃えたい人</li> <li>・新しい自分を発見したい人</li> </ul> <p>要するに誰でも、というわけですね。</p>	

## 2. 2ndステージ

### 「代表班スライド」

(代表7班)

発表順	講座	発表タイトル
1	1, 2組	それって食べれるの？
2	1, 2組	竹害を減らそう！
3	5, 6, 7組	超 CHILL な教室創り
4	5, 6, 7組	人に好かれる目
5	5, 6, 7組	日本と海外の映画ポスターの違い
6	3, 4組	ノンバーバルと嘘の関係性
7	3, 4組	しつけ×学力＝？

# それって食べれるの？

メンバー 桑津銘 出羽由奈 星芽育 長崎美小都 清水小百合 野原万里名

## 課題



「食品ロス」とは、  
本来食べられるのに  
捨てられてしまう食品をいう。



## 課題 食品ロスの現状

### 日本全体の食品廃棄



事業系食品ロス

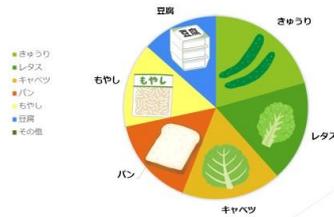


家庭系食品ロス

● 家庭系食品ロス  
● 事業系食品ロス

## 課題 家庭系食品ロスを詳しく見ていこう

### 捨てられる食べ物ランキング



## 仮説

普段捨てられる部分は  
美味しく食べることができるのか？

## 検証方法

捨てられている部分を使って、  
実際に調理をする

## 検証1回目

きゅうり

きゃべつ

ブロッコリーの芯

を使ってきゅうりジャムと  
野菜パンケーキを作る！！



## きゅうりジャム



## 野菜パンケーキ



## 結果...

まずかった.....

→野菜のにおい

→食感

→見た目



## 検証2回目

キャベツの芯

にんじんの皮

ブロッコリーの芯

を使って餃子を作る！！



野菜ギョーザ



## 検証3回目

美味しくなるように改善して  
再チャレンジ！！



美味しかった！！！！！！！！！！

→食感

→いつもの餃子と変わらない！



## 考察

普段捨てられている部分も  
美味しく食べることができる！

ほかの食材の廃棄するところも  
利用価値があるのではないかな？

## 結論

私たちでも日々の食卓で少しずつ  
食品ロスの解決に貢献できるのです！



クックパッドに掲載！！！！

レシピ名：SDGsギョーザ



<https://cookpad.com/recipe/7415682>

# 竹害を減らそう！

中嶋 古賀 玉田

## 課題

### 竹害を減らす



### 竹の大量消費

## 竹害とは・・・

- ・たけのこを探るために栽培されていた竹林が放置された結果、周囲の植物に竹が侵入する現象
- ・その影響で建造物などにも被害が及んでいる。



## 竹の性質



真竹 (マダケ)

孟宗竹 (モウソウチク)

淡竹・破竹 (ハチク)

直径15cm、高さ20mになる大型。節には輪がふたつ。節間が長く薄め。幹全体が青々としている。

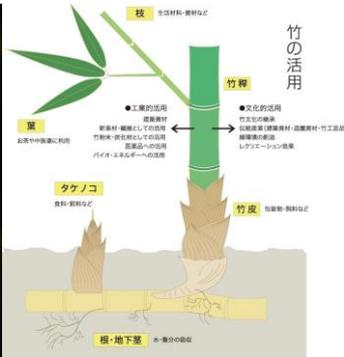
直径18cm、高さ22mになる大型。節には輪がひとつ。節間が短く厚みがある。全体的に白い粉がつく。

直径3~10cm、高さ15mの大型。節には輪がふたつ。茶道道具などに利用されます。

参照：竹のこと株式会社スターエム

## 竹の性質

- ・縦繊維
- ・水を通しやすい
- ・硬い(ケイ素)
- ・虫が寄りにくい
- ・木より分解が遅い
- ・成長が速い(無農薬でも)



## 竹炭



- 消臭
- 燃料
- 植物の成長の促進

## 竹チップ



道の舗装

飼料

## その他の先行事例



## 竹林に行ってみよう



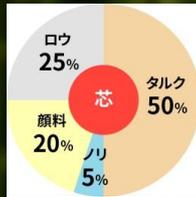
## 仮説

竹炭を固めた芯を作り  
鉛筆を販売することで竹の消費につながって、  
竹害を減らすことが出来るのではないかと。

竹炭を使った芯を作ろう！

### 材料

- ・顔料…竹炭
- ・体質顔料…タルク
- ・結合剤…和ろうそく にかわ カルバナロウ



### 手順

- ・竹を燃やし、竹炭を集める
- ・竹炭をすり鉢で細かくする



- ①竹炭とタルクを混ぜる
- ②結合剤を熱して溶かす
- ①と②を混ぜる



### 型に流し込む



一週間放置

### 判断基準

- 硬さ
- 書き心地
- 濃さ
- 見栄え



試行回数 9回

### 最適配合

竹炭 : タルク : 和ろうそく = 2 : 1 : 6

### 改善点

消しづらい

### 竹の消費量

竹チヨーク(仮)一本あたりに含まれる竹炭 2g  
 竹に含まれる炭素の割合 約50%  
 →一本当たり竹4gを消費

竹(一本あたり15m)の重さ約18kg

18000g ÷ 4g = 4500本

100 × 100m (1ha) あたり約4000本生えたとする

4500 × 4000 = 18000000本

国内年間鉛筆生産量20764800本(2018年)

20764800 ÷ 18000000 = 11.5ha

東京ドーム2.5個分!!

つまり…今ある鉛筆をすべて竹から作れば、毎年東京ドーム2.5個分の竹林が減る



竹害減る!!

### 結論

今の竹チヨークでは、書き心地の悪さ や 消しにくさ、含有量 など様々な課題が生まれたが、これらを改良することでより竹の大量消費につながるのではないかな。

# 超 CHILLな教室創り

やました はるたろう  
せつ げんとう

## 温度、湿度 アンケート結果

勉強をするとき  
温度湿度に気をつけていますか？

はい 74%

### 仮説

- 温度 20~22℃が適温
- 湿度 50%程度

→ 過ごしやすい 春と秋の平均

### 仮説

- 音 歌詞のない環境音が学習に適している

→ 歌詞があるとそこに意識を向けてしまう

→ テンポを意識しすぎると慌てすぎてしまう

## 温度と湿度

### 先行研究

温度…岩下剛「室温の違いが作業効率に及ぼす影響」  
内容が応用できない

湿度に関する先行研究は見つからなかった

## 音

### 先行研究

The effect of the Tempo of background music on Work Efficiency  
阿部麻美 新垣紀子

によると学習中に音楽をかけると学習効率が上昇する  
また曲のテンポが速いほど上昇率も高まる

## 温度と湿度

### 検証方法

家庭学習のときに温度と湿度を計測

↓

そのときの集中度を記録

↓

数値化し、関係を見る

## 音

### 検証方法

様々な曲を聴きながら100マス計算(0~9の段の掛け算)を二人で実施。

↓

タイムとミスの少なさを基準に学習時に適した音を判断する。

## 温度と湿度

### 結果

教科によって異なるが、24.5℃くらいが最適

## 音 アンケート結果

被験者	曲なし	ゆっくり	速い	環境音
被験者YH	2分4秒28	1分36秒27	1分55秒86	2分3秒64
被験者5G	2分32秒71	2分5秒46	2分7秒25	2分11秒26

学習時、音楽を聴きますか？

- 聴かない 44%
- 聴く 50%
- その他 3%

どんな音楽を聴きますか？

- 邦楽 32%
- 洋楽 50%
- BGM 6%
- その他 3%

集中できていますか？

- いいえ 26%
- はい 74%

## 考察

### 温度

→24.5℃は9月くらいの気温なのでその時期が1番集中できる。

### 湿度

→極端に多湿・乾燥した部屋でなければ問題ない。

### 音

→歌詞の有無よりも音のテンポに依存する。

## 結論

### •温度と湿度

温度は24.5℃くらいがいいが、  
湿度はあまり関係ない。

### •音

学習時に適している音楽はBPM120前後の曲



# 人に好かれる目

光山 河本 中井 岩井



## 課題

コロナ禍になり3年→毎日マスク生活  
マスクをつける⇒口が見えない  
⇒コミュニケーション不安

ポイントは「目」

どのような「目」が相手に好印象を持ってもらえるか。

## 仮説

アイコンタクトは・・・

- ・人の印象を左右する。
- ・感情を伝達する。
- ・適切な長さや頻度がある。

## 検証方法

<アンケート>

- ・アイコンタクトの最適な時間を見つける。

↓

動画を視聴してもらう

<ワークショップ>

- ・アイコンタクトで感情は伝わるのか。

↓

後に紹介

## 日本と外国との比較

～アイコンタクトに対する印象～

アイコンタクト≠怒り

日本

- ・目をそらす
- 相手への配慮
- ・しっかり見つめる
- 失礼・威嚇

外国

- ・目を合わせる
- 相手への配慮
- ・目をそらす
- 嘘をついている、嫌っている

文化の違い！

## アンケート

「何秒見つめられると不快に感じるか」

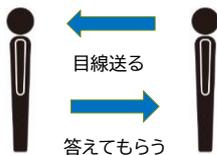


- ・5秒～8秒で不快に感じる人が多かった。
- ・ずっと見つめられても不快に感じない人もいた。



## ワークショップ

アイコンタクトで感情は伝わるのか？



- ・嬉しい
  - ・悲しい
  - ・怖い
  - ・怒り
  - ・楽しい
  - ・落ち込んでいる
- 人は別々

感情	1人目	2人目	3人目
嬉しい	怒り	怒り	楽しい
悲しい	落ち込んでる	悲しい	落ち込んでる
怖い		怖い	怒り
怒り		悲しい	悲しい
楽しい	怒り	落ち込んでる	嬉しい
落ち込んでる	悲しい	落ち込んでる	怖い

マイナスの感情は伝わりやすい！

プラスの感情は伝わりにくい

## 考察

- ・アイコンタクトには適切な長さがある。

↓

アイコンタクトをしない。→適切ではない

- ・感情は伝わるが、似たような感情は区別して伝わらない。
- ・マイナスの感情は伝わりやすい。

## 結論

「目は口程に物を言う」

- ・アイコンタクト=コミュニケーションツール
- ・目を見て話す→感情が伝わる

人に好かれるアイコンタクトを！

## 日本と海外の映画ポスターの違い

谷川 彩音  
政田 咲月



## メディアとは

- 手段、方法、媒体
  - 不必要な情報を選別する
- 多様なコミュニケーションの手段



## 映画ポスターを選んだ理由

- 映画のポスターは情報の選別がされていることが分かりやすいから
- 同じ映画なのに違いが生まれる理由を知りたいから



## わかったこと

- 日本：キャストの情報がメイン文字が多い
- 海外：映画の雰囲気がメインイラスト、写真が多い

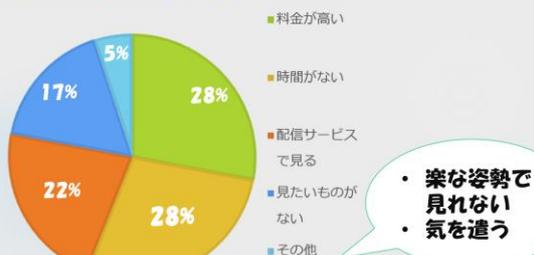
## 仮説

- ポスターの違いが生まれるのは...
- 海外は芸術作品として、日本は広告として捉えているから
  - 伝えたいことの優先順位がちがうから

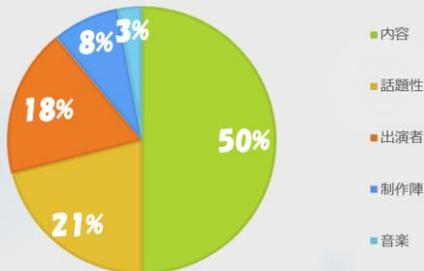
## 映画を見る場所



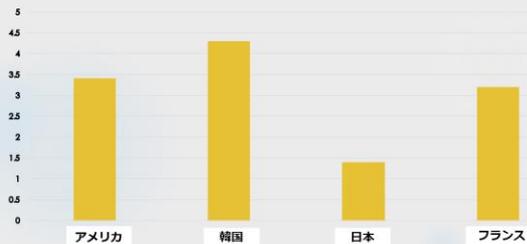
## 映画館に行かない理由



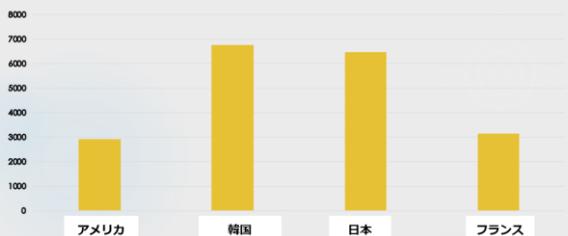
## 映画を見るきっかけになるのは？



## 映画の年間視聴本数



## 1スクリーン当たりの興行収入



## グラフからわかったこと

- 日本は視聴本数が極端に少ない
- 日本の興行収入はトップに入る

↓  
映画料金が低い

## 日本のポスターで伝えたいこと

- 多くの情報！
- ➔ 見るものを厳選する人が多い  
動員数増加に繋げる

↓  
広告的



## 海外のポスターで伝えたいこと

- 文字は少なく、デザイン性を高く！
- ➔ 部屋に飾れるような、映画の内容や  
キャラクターの雰囲気を重視

↓  
芸術的



## 日本のポスターは...



文字が多すぎる!!!

プロコリー  
配置!?



本当に海外のポスターのほうが  
いいの？



## どんな内容なのかわかりますか？



ホラー？

## 実はラブストーリー！！



## 結論

映画のポスターはそれぞれの国の消費者  
心理に基づいてデザインされている



**同じ映画でもまったく違う  
ポスターになる!!!**

# ノンバーバルと嘘の関係性

トモコレ  
高畑 神月 森本 宮川

誰かの嘘を見抜いたことはありますか？

## 課題

- ・ワークショップ：嘘つきゲームで嘘が分かりやすい人と分かりにくい人がいた
- ・コミュニケーションは2/3がノンバーバルコミュニケーションで成り立っている



嘘とノンバーバルには関係性があるのではないか！？

## 嘘つきゲーム

- ① 話す人を一人決める
- ② 話す人は1つエピソードトークを行い、その中に1つ嘘を入れる
- ③ 話を聞いて、トークの中に混ぜられた嘘をあてる



## ノンバーバルとは

### 非言語コミュニケーションのこと

例えば...

表情 視線 ジェスチャー 仕草  
声のトーン 話し方

## 仮説

ノンバーバルと嘘には関係性がある！

## 検証

- ・3組、4組を対象にアンケートをとる
- ・先行事例をインターネットで調べ、アンケート結果と比較

3組、4組を対象にアンケートを行いました！！

## アンケート結果

Q1. 相手が嘘をついていると分かった理由

顔が赤くなる  
手を動かしている  
目が合わない  
目が合う  
声のトーンが変わる  
喋り方が違う  
瞬きが減る  
話が曖昧になる

など

Q2. 嘘をつくときの癖は？

よく笑う  
早口になる  
目が泳ぐ  
鼻を触る  
瞬きが増える  
髪の毛を触る  
相手の反応を伺う  
話に詰まる

など

## 結果

先行研究より・・・

- ・嘘は顔に出やすい
- ・嘘をつくとき、鼻の温度が上がる→鼻を触ることが多い
- 一般的には、
  - ・うなずきやジェスチャーは少ない・話す回数が少ない
  - ・足の動きが少ない
  - ・体の傾きが少ない
  - ・アイコンタクトが少ない
  - ・ゆっくりと話す
  - ・話をとちることが多い
  - ・よく笑う

## 比較

アンケート結果と先行事例の比較で分かったこと

- 先行研究とアンケート結果で、一致する点が多い
- 先行研究とアンケート結果で、逆になる点があった  
先行研究：ゆっくり話す アンケート：早口になる
- 先行研究では、嘘をつくときに落ち着く動作がみられるが、アンケートでは、動きが大きくなるパターンもある

## 考察

- 嘘をついている人は普段とは逆の動きをすることが多い
- 嘘をつくときの動きの大きさは、嘘の内容によっても変わってくる？
- 嘘を意識しているパターンと、していないパターンがある



初めて会う人の嘘を見抜くのは難しい

普段の観察が重要！！

## 結論

ノンバーバルと嘘には  
大きな関係がある



個人差が大きい

## 参考文献

- 欺瞞時における判断者及び行為者の意識  
著 羽佐田紗世 井田政則

ご清聴ありがとうございました

エチュードをご覧ください

# しつけ×学力=?

Member  
今中 愛 多田 杏咲美 富永 咲花 亀浦 紗花

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$a^2 + b^2 = c^2$$

## 目次

- 経済格差と学力格差の相関
- 共有型しつけと強制型しつけ
- 桃高生のアンケート結果
- 考察と提案

### 経済格差と学力格差の相関

所得の項目  
答えたくない/答えられないが多い

↓

**相関が調べられない**

### 経済格差と学力格差の相関

2017年度 全国学力調査(国語)

格差が生じている!!

### 強制型しつけ

子どもに意見を押し付ける  
命令や禁止で子どもを強制

### 共有型しつけ

子どもの人格を尊重  
楽しい経験を子どもと共有

### 先行事例①

難関試験突破者と未経験者の遊び方の傾向(共有型・強制型)

首都圏(東京・神奈川・千葉・埼玉)2,000名webアンケート(対象難関突破者)

項目	難関突破未経験者 (N=724)	難関突破経験者 (N=316)
子どもの趣味や好きなことに集中して取り組ませること	12.7%	24.1%
遊びの時間を子どもと共に過ごすこと(根本的改善関係)	15.3%	26.3%
思いっきり遊ばせること	23.1%	35.8%

難関試験突破者組が全項目で数値を上回っている  
↓  
『共有型しつけ』が差をつけた!

### 先行事例②

難関試験突破者と未経験者の子育てスタイルの傾向(共有型・強制型)

グループ	共有型	強制型
難関試験突破者 (N=316)	64.3%	35.7%
難関試験未経験者 (N=724)	44.7%	55.3%

大学受験などの難関試験も『共有型しつけ』が差をつけた!!

### 桃高生は共有型しつけを受けてきた説

桃高生2年313人にアンケート!!

### 桃高生のアンケート結果①

過去に習い事をしたことがあるか

回答	割合
ある(自分)	80%
ある(強制)	17%
ない	2%
無効	1%

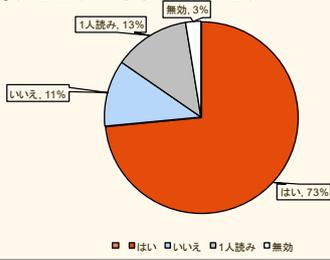
### 桃高生のアンケート結果②

親は自分の進路を尊重してくれたか

回答	割合
はい	95%
いいえ	2%
無効	3%

### 桃高生のアンケート結果③

読み聞かせをしてもらっていたか



### 結果

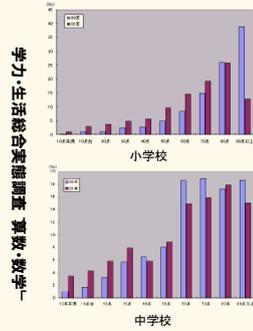
桃高生は『共有型しつけ』を受けてきた人が多い  
↓  
だから、桃高生の学力が高い理由の一つと言える

### 考察

『共有型しつけ』は『学力を向上させる方法』の一つになる！！

近年子どもの学力が低下

↓  
『共有型しつけ』を行うことで  
『学力低下に歯止めをかける！』



みんなで一緒に  
Let's 共有型しつけ



### 参考文献

[「no」もダメ！は子供の主体的をなく？発達心理学者・内田徳子先生が  
論める『共有型しつけ』とは \(tokids.jp\)](#)

[日本の学力は低下しているのか\(dialo.ac.jp\)](#)

[桃山高校（京都府）の情報（偏差値・口コミなど）!みんなの高校情報\(minkou.jp\)](#)

Thank you!

### 3. 2ndステージ 「研究論文」

※ページ数の関係で、全ての論文は掲載していません。

# 超 chill な教室創り

京都府立桃山高等学校 2年 ○山下春太郎 薛げん東

## 要旨

「学校の学習環境は本当に最適なのか？」という日頃からの疑問をきっかけに、最適な学習環境について研究した。様々な学習環境のうち、実験がしやすい「温度・湿度」、「音」の観点に注目して、各環境の学習効率への影響を調べた。

## 1. 序論

普段私たちが過ごしている教室は本当に学習に適している空間なのかを検証したく、この活動に至った。最適な教室の条件に関して「温度・湿度」と「音」の視点から研究を進めた。

温度・湿度の分野では「室温の違いが作業効率に及ぼす影響」を参考に研究を行い、音の分野では「The effect of the tempo of background music on work efficiency」を使用し仮説との比較等を行った。

## 2. 仮説

温度・湿度は20～22℃、50%の空間が最適だと考えた。この数字は、春と秋における気温・湿度を平均したものである。

音はBPM120程度の歌詞のないBGMが学習に最適だと考えた。テンポが速すぎると脳に手が追い付かなくなり、結果的にミスが増えてしまうと考えたからである。

## 3. 研究手法

温度と湿度・・・家庭学習の時に温度と湿度を計測し、そのときの集中度を数値化、グラフ化して、各環境と学習効率との相関関係を見る

音・・・2種類(BPM160, 120)のテンポの曲と環境音(海のさざ波)を聴きながら100マス計算(0～9の段掛け算)

を各5回ずつ計測し、タイムの速さとミスの少なさを基準に1ミス=5秒換算で5回の中央値を表にまとめて比較する。

利用した曲

BPM160・・・天国と地獄／オフエンバック 八木澤教司編

BPM120・・・さんぽ-となりのトトロ 井上あずみ

夏色-ゆず

さざ波・・・Bamboo water fountain healing music BGM

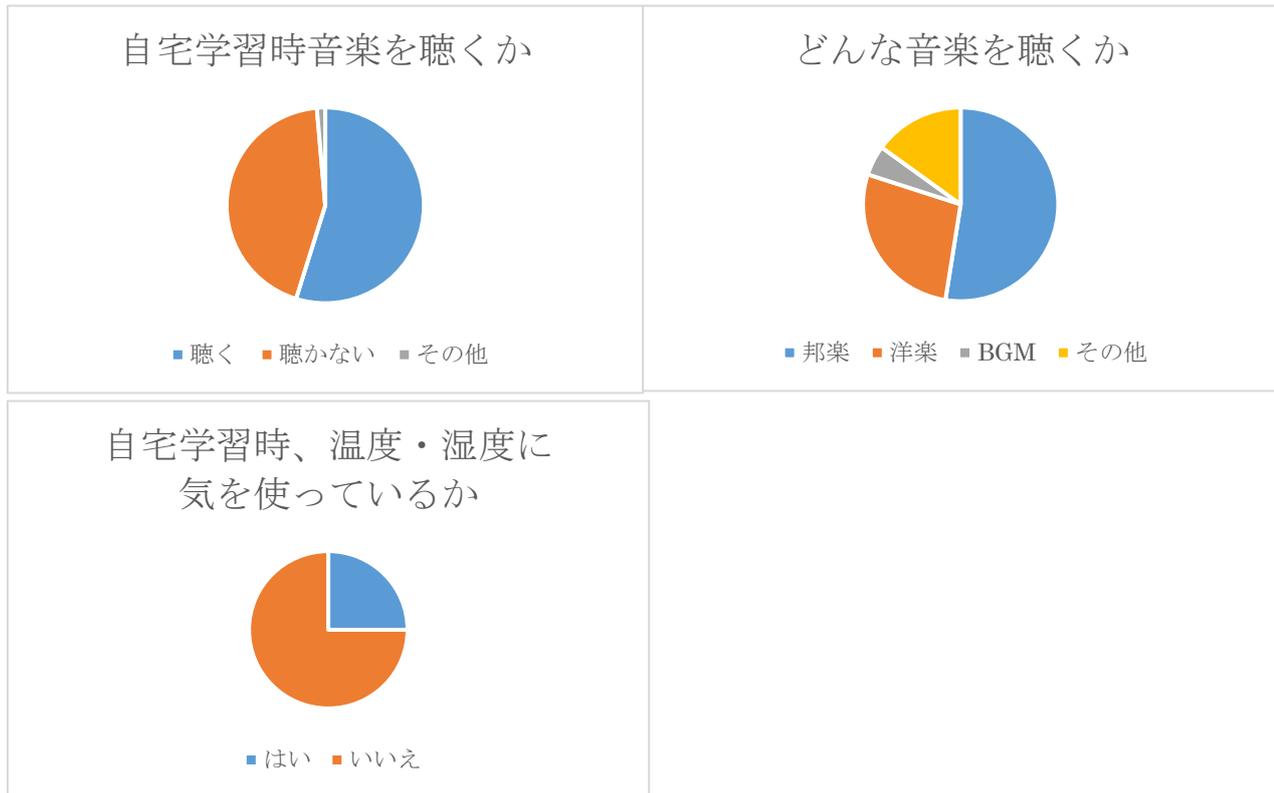
また、どちらの研究にも、研究の方針を定めるため、生徒74名に対してアンケートを行った。

## 4. 結果・考察

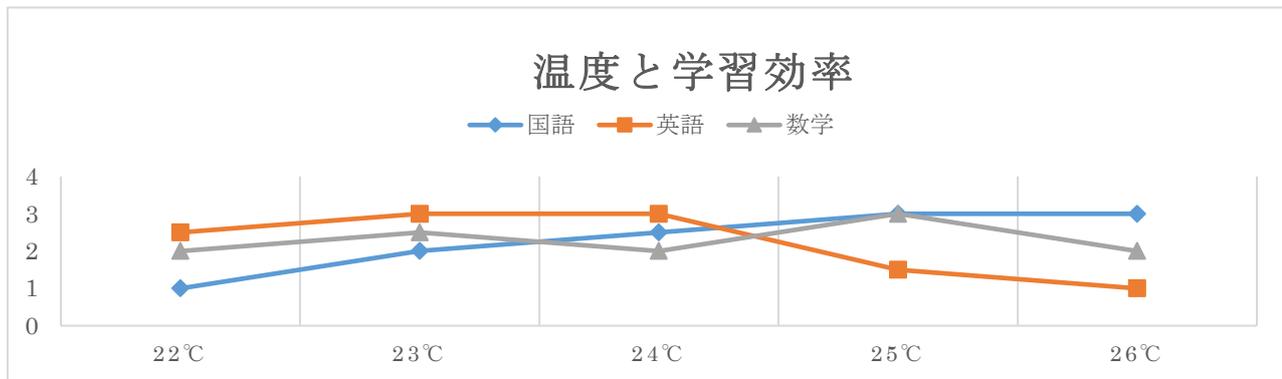
音

	BPM160 速い	BPM120 ゆっくり	環境音	BPM120 歌詞あり
せつ	1分55秒86	1分51秒61	2分4秒28	1分57秒43
やました	2分7秒25	2分5秒46	2分32秒71	2分10秒12

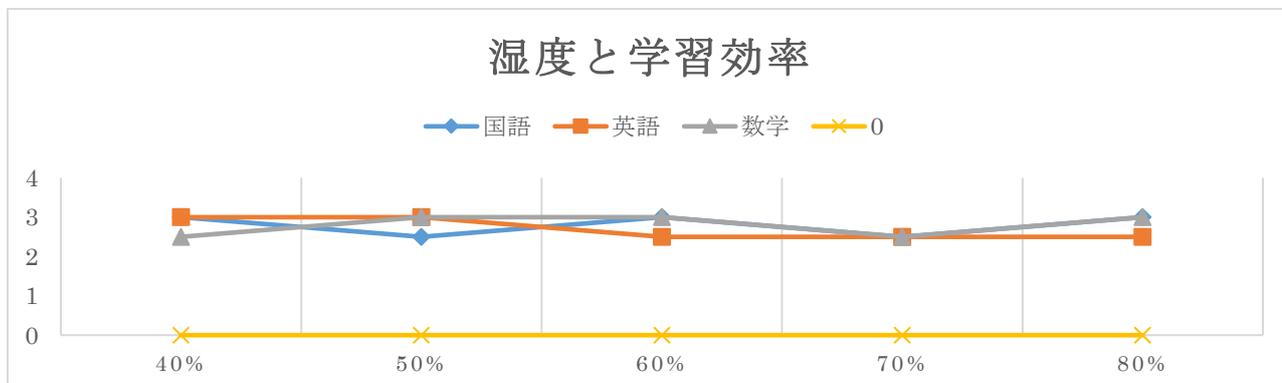
アンケート



温度



湿度



## 5. 考察

温度に関しては、教科によってばらつきがあるが、24.5℃くらいが学習に最適だと考えられる。この24.5℃という数字は、9月の平均気温とほぼ同じであり、この時期が自然と学習に集中できる季節であると考えられる。今回の研究では温度は24.5℃が最適だと結論が出たが、この研究を行ったのは8月の暑い時期であったので、このような高い気温の結果がでたと思われる。

湿度に関しては、数値ごと・教科ごとに、ほとんどばらつきが無く、極端に多湿・乾燥した空間でなければ、学習に影響を及ぼすことは無いと考えられる。

音に関しては歌詞の有無よりテンポの速度が学習効率に影響すると考えた。学習に集中しているときは歌詞よりもメロディーが頭に入ってくるためテンポの違いが結果の差につながったと考えられる。その中でもテンポが速すぎると焦って手が追い付かなくなり遅すぎてもリズムが乱れてしまうためBPM115~125程度が適切だと考えた。

## 6. 結論・展望

### 結論

今回の実験では温度・音に関しては学習効率との関係が見られたが、湿度に関しては、見られなかった。これらの学習環境について、事前に行ったアンケート調査では「普段から意識している」と回答した生徒は少なかったため、それぞれが集中しやすい環境や、過ごしやすい環境について考えることが大切だと考えられる。

### 展望

温度による学習効率の変化が見られたので、これを応用し、普段の学習に生かすことができると考えられる。アンケート結果によると約3分の2の生徒が「普段の自宅学習時に温度に気を遣っていない」と回答していた。このことから、この3分の2に当てはまる生徒は、温度調節をすることで学習効率の向上を見込むことができる。また、今後の研究については、時期を変えて同じ実験を行う、ということが挙げられる。今回の研究では、夏に実験を行ったが、1年間通しての数値の変化についても調べる必要があると感じた。

湿度に関しては、本研究では、ほとんど変化が見られなかったが、これがどのくらいの値までなのか、さらに調べる必要があり、集中度以外への影響があるか、なども加えて調べていく必要があると思った。また、温度と同様に1年間通しての数値の変化も調べていきたい。

**音に関する**今後の研究として人数を増やしての研究が挙げられる。今回の研究はグループメンバーのみで数値を出したが、規模を大きくした際にも同じような傾向がみられるのか調査ができるほか、主観的な集中度は今回と一致しているのか調べることができる。

そして今後は、温度・湿度・音だけでなく、明るさ・座席の位置や配置などと学習の関連性について調べるとともに、それぞれの条件を掛け合わせてその違いを検証することで、真に「学習に最適な教室」をつくっていけると思う。

## 7. 引用文献・参考文献

「室温の違いが作業効率に及ぼす影響」 岩下剛

「The effect of the tempo of background music on work efficiency」 阿部 麻美 新垣 紀子

## 8. 感想

自分たちで研究テーマを決め、研究方針や研究方法などを決め、すべて自分たちで考えて、研究をするという経験は、将来とてもいい経験になると思う。大学に行っても今回の課題研究で培った手法を役立てられるように頑張りたいと感じた。

研究内容に関しては、もう少し細かい数値まで研究したかった。温度と湿度に関しては実験にかける時間があまり足りず、少しおざっぱなまとめ方になってしまった。展望のところで書いたように今回と同じ実験を、人数を増やして行ったり、時期を変えて行うことでより精度の高いデータを集めて、関係性を調べたかった。研究を始める前までは、温度・湿度・音などの環境要因を関連づけて、総合的に質の良い学習環境を考えるということが目標だったが、適した研究方法やまとめ方が考えつかず、今回のような形になってしまった。

また、今回の研究に用いた、温度・湿度・音以外にも、様々な学習環境の条件について研究の余地があったと思う。研究を始める段階では、明るさ・座席の位置なども候補に入れていたが、検証方法が思いつかず、候補から外すことになった。もう少し検証方法を工夫できれば、これらの条件についても研究することができたかもしれない。そうすればより細かい研究になったと思う。

# 集中力を科学する

京都府立桃山高等学校 2年 ○桐山寧 森風樹 青木大誠 伊藤慎吾 箱田有希

## 要旨

睡眠と集中力の関係を、計算問題といった単純作業やアラビア語の暗記のテストを分けて行い、その日の睡眠時間の長さでテストの正答率を比較し、その相関関係を調べることを通して探究活動を行った。

その結果、前者には相関関係がみられず、後者には相関関係がみられたことから、睡眠時間によって集中力の良し悪しが左右されるのは、計算問題といった単純作業ではなく、単語の暗記といった作業であることが分かった。

## 1. 序論

このテーマを選んだ動機として、定期考査直前の追い込み勉強やこれからの受験勉強に向けて集中力を高める方法を知っていれば、より効率的に勉強できるのではないかと考えたことが当てはまる。

まず、集中力と生活行動の関連性を調べることにした。集中力と食事、運動、睡眠などが候補として浮かんだが、こと睡眠においては「睡眠時間が減ると注意力、すなわち集中力が低下する」という先行事例が存在しており、睡眠によって集中力が低下することがあるならば、集中力を向上させる力も持っているだろうという仮説の下、睡眠時間と集中力の高さはどのような関係にあるのか、及び集中力を統計的にみる方法について探究することに決定した。

## 2. 研究手法

まず、実験①として4桁の四則計算の計算問題を20問制限時間10分で実施する。それと同時に実施日の体調、睡眠時間、朝食の有無を記録しそれを10日間繰り返す。集まったデータから睡眠時間と正答率を散布図にまとめる。実験②では、アラビア語15個を5分間で暗記し、12時間、睡眠を含んだ間隔をあげ、その後テストを実施する。

## 3. 結果・考察

### 結果

## 睡眠時間と正答率

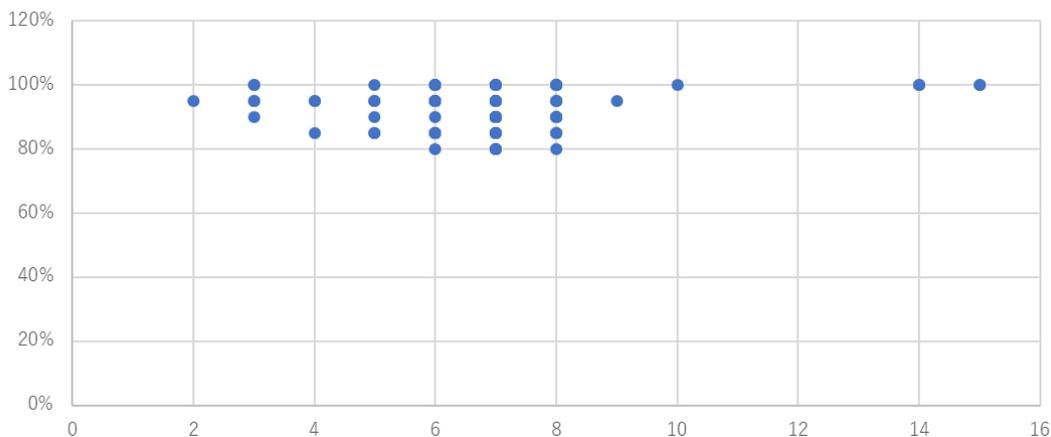


図1 睡眠時間と正答率

# 睡眠時間と正答率

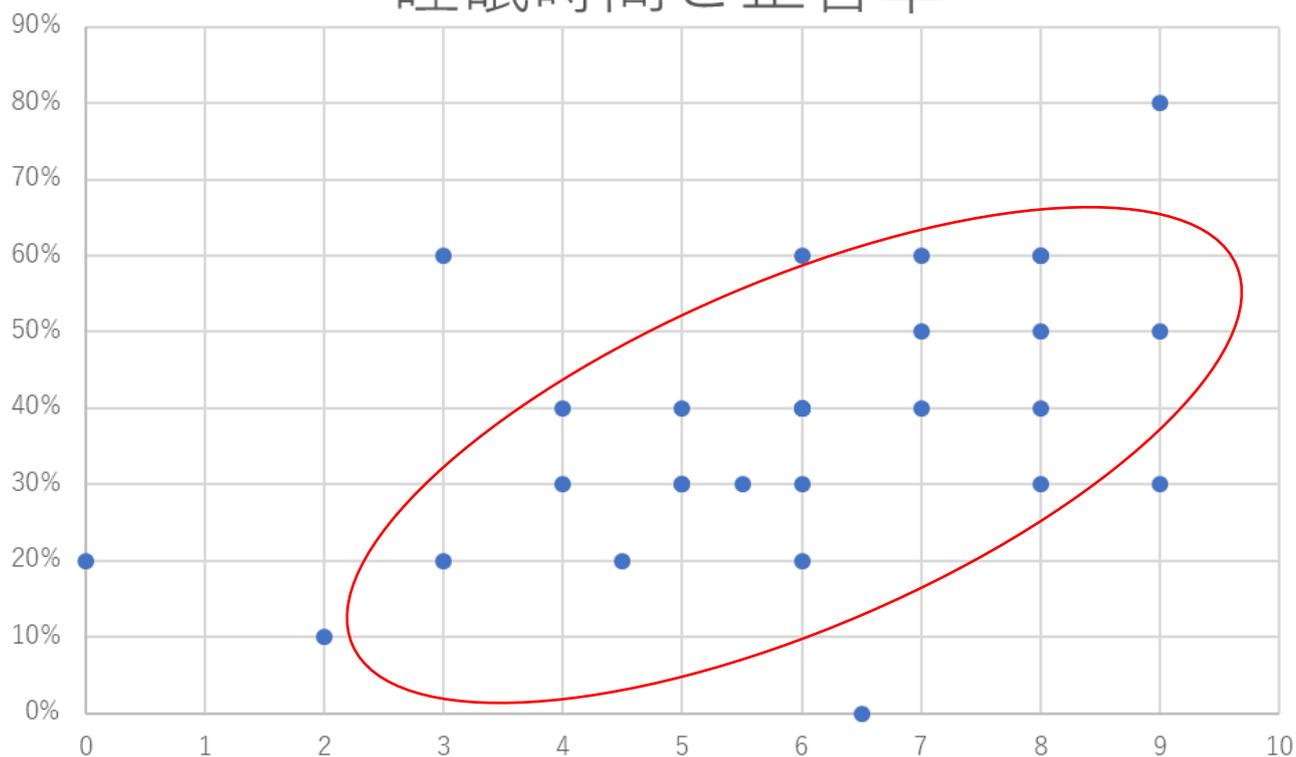


図2 睡眠時間と正答率

図1より、睡眠時間と100ます計算の正答率の相関係数は 0.1489 で、相関関係はなかった。

図2より、睡眠時間とアラビア語の暗記テストの正答率の相関係数は 0.4855 で、弱い正の相関があった。

## 考察

計算問題の正答率と睡眠時間の関係を調べる実験で相関がみられなかったことから、単純な計算問題において睡眠時間は、作業効率にあまり影響を与えないということが分かった。そこで睡眠と集中力の関係を見つけ出すため、違う観点から実験を行った。それが暗記力と睡眠時間の関係を調べる実験だ。この実験から相関がみられたことから暗記の分野において、睡眠時間は作業効率に深い影響を与えることが分かった。図2のデータには9時間睡眠までのデータしかなく、図2からは睡眠時間が長いほど集中力が向上すると考えられる。しかし、9時間以上の睡眠は実験できていないので一概に睡眠時間が長いほど集中力は向上するとは言い切れない。

この実験を通して、どちらの実験もデータ数が少ないことや睡眠時間以外の問題(食事の有無、体調など)の配慮の無さ、睡眠時間の分散の小ささなどが課題として上がった。これを受けて、今後問題数や様々な睡眠時間のデータを増やし、睡眠時間以外の所も調査の対象に入れてもう一度実験を行えば、効率よく作業が行える、最適な睡眠時間を見つけることができるのではないかと考える。

## 4. 結論・展望

### 結論

日常生活の中で、テスト前の追い込み勉強や試合前の部活動でのやる気向上など、集中力が高まっていると感じることがある。その集中力が高い状態を自分で意図的に創り出すことができれば、これからの学習や日常生活の質

が高まるのではないかと考え、集中力の高め方について研究することにした。人間の集中力に影響を与える要因として食事、運動、睡眠などがあったが、今回は睡眠に焦点を絞った。その中でも、計算などの単純作業における集中力、一度暗記したものを思い出すという作業における集中力に分類して研究を行った。

計算などの単純作業における集中力は、100 ます計算の正答率と睡眠時間の関係から調べた。今回の実験の結果からはこの2つの関係性は見られず、単純作業における集中力に睡眠時間は関係ないことがわかった。

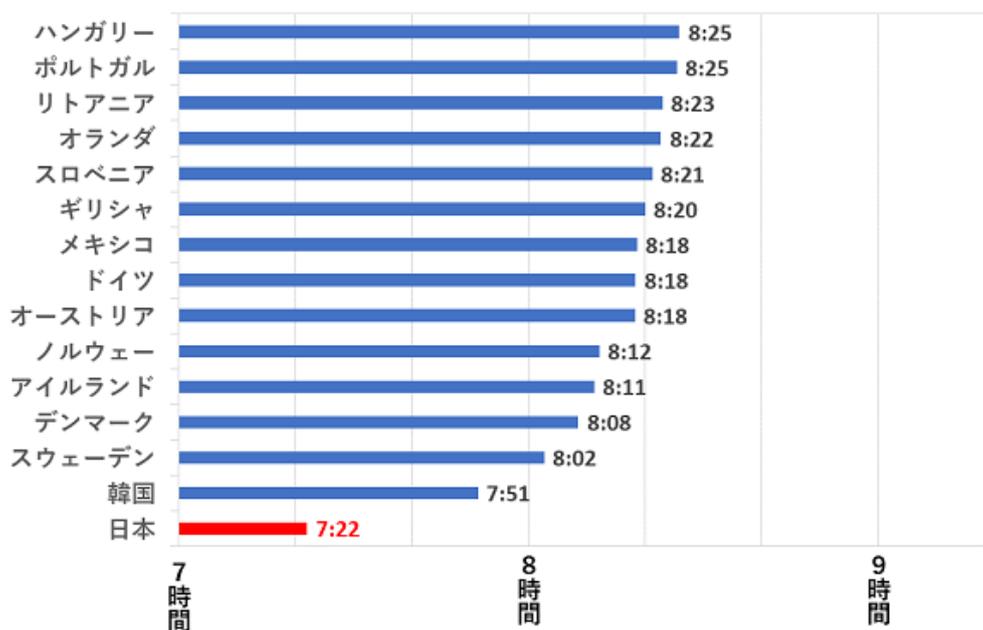
一度暗記したものを思い出すという作業における集中力は、アラビア語の暗記テストの正答率と睡眠時間の関係から調べた。この実験結果では、睡眠時間が長いほうが正答率が高く、暗記などの集中力には睡眠時間が影響しているとわかった。

この二つの実験結果から、単純作業のときは睡眠時間に影響されないので単純作業は夜など疲れているときにやること、暗記は朝などの疲れていないときにやるのが一番良いとわかる。

## 展望

今回は被験者である私たちが高校生であることもあり、時間に限りがあったので、睡眠時間に大きな差をつけることや、多くのデータをとることが十分にできず、完結したデータを出すことはできなかった。しかし、データ数を増やしたり、実験の質を上げたりすると、集中力と睡眠時間の関係がさらに明白に浮かびあがってくると思う。

このような研究が進むと、現在、社会で問題視されている過労の改善にもつなげることができると思う。下の図3からわかるように、他国に比べて日本人の睡眠時間が短い。睡眠時間が短いと作業効率が下がるということが証明されて、睡眠時間を多くとること、十分にやすむことを良いとする考えが一般的に広まると、日本全体でも労働条件が改善されるなど何かしらの変化には繋がると思う。



OECD（経済協力開発機構）Gender data portal2021  
Time use across the worldのデータを基に作成

図3 睡眠時間の世界との比較

## 6. 引用文献・参考文献

<https://www.kirameki-sr.jp/blog/mental-health/short-sleep-japan/>

[https://www.google.co.jp/search?q=%E7%9D%A1%E7%9C%A0%E6%99%82%E9%96%93+%E4%B8%96%E7%95%8C%E6%AF%94%E8%BC%83&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiO48fvne\\_-AhX9sVYBHYBkDbMQ\\_AUoAXoECAEQAw&biw=1920&bih=969&dpr=1#imgrc=HW3SXTul0Wck8M](https://www.google.co.jp/search?q=%E7%9D%A1%E7%9C%A0%E6%99%82%E9%96%93+%E4%B8%96%E7%95%8C%E6%AF%94%E8%BC%83&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=2ahUKEwiO48fvne_-AhX9sVYBHYBkDbMQ_AUoAXoECAEQAw&biw=1920&bih=969&dpr=1#imgrc=HW3SXTul0Wck8M)

## 7. 感想

どうしたら自分の集中力を高めることができるのか、ゾーンに入る方法はあるのかなどということに興味を持ち、集中力に関する探究活動をすることにした。この探究活動の中で最も苦勞したことは、実験方法の考案であった。なぜなら、集中力とはその人自身の主観的な感覚であり、形として目に見えてわかるものではないため、集中力の高いか低いかを測ることが難しいからである。運動のパフォーマンスの良し悪しで測るなどの案も出たが、最終的には暗記問題の正答率で測るという方法に至った。実験を開始してからもうまく結果に結びつかないことも多かったがグループのメンバーで解決策や意見を出し合い、最後までやりきることができた。そこには他人の意見や考え方を知ることができたり、自分の考えをまとめて相手に伝えることができたり、グループで行う探究活動であるからこそ得られることが多かった。一つの課題に長い時間をかけてみんなでしっかりと向き合ったこの経験をこれから先の人生でも様々な場面で生かしていきたいと思う。

# 複塩の結晶化

京都府立桃山高等学校 2年 ○稲田真也 大槻勇人 齋藤翠 谷口ふくの 安居莉愛

## 要旨

今回私たちは先行研究からタットン塩型複塩に興味を抱き、「1つの結晶に2種類の鉱物を含んだタットン塩型複塩は生成できるのか」という課題を立て研究を行った。1学期では硫酸銅 ( $\text{CuSO}_4$ )、硫酸マグネシウム ( $\text{MgSO}_4$ )、硫酸カリウム ( $\text{K}_2\text{SO}_4$ )、2学期ではそれらに加えて硫酸マンガン ( $\text{MnSO}_4$ ) を用いて実験を行った。具体的には実際にそれらを溶かして結晶を生成し、また、その結晶の内容物を調べるために色や結晶の形の観点から検証を行った。

## 1. 序論

### 先行事例

私たちの研究の始まりは山本勝博さんが行った「タットン塩型の結晶作り」についての文献だった。その文献からタットン塩型の結晶の生成方法を知った私たちはその結晶の性質について興味を持つようになった。

複塩とは2種類の陽イオンと1種類の陰イオンからなるイオン結晶のことだ。結晶は含まれる成分によってどのような形になるかが決まっており、例えばミョウバン類は等軸晶系という正八面体の形をした結晶になるとされている。前述したタットン塩類は単斜晶に属し、独特の形の結晶が得られる。含まれる成分が似ていても異なった結晶系になるタットン塩類は特殊で、その特徴に目を付けた私たちは銅(Cu)とマンガン(Mn)のタットン塩型結晶はどのような形になるのか興味を持ち、実際に生成して確認したいと思った。

課題「1つの結晶に2種類の鉱物を含んだタットン塩型複塩は生成できるのか」

仮説 2つの鉱物の量を調整し、生成方法を工夫することでうまく結晶化させることができる。

## 2. 1 研究手法

300mL ビーカーに水 100mL、硫酸マグネシウム 38g、硫酸カリウム 13g、硫酸銅をそれぞれ16g、24g加えて対照実験を行った。始めにガスバーナーで水と硫酸マグネシウム、硫酸カリウムを入れたビーカーを加熱し、溶けきった後に硫酸銅をそれぞれ16g、24gを入れて加熱し、すべて溶けきったことを確認したのち、ドラフトに入れて常温で冷却し、一週間後結晶の析出を確認した。

## 3. 1 結果・考察

### 結果

硫酸銅8gを入れた実験では図1のように透明な青白い結晶がビーカーの底にできた。



図1 硫酸銅8gの結果

硫酸銅16gを入れた実験では図2のように青白い沈殿がビーカーの底にできた。



図2 硫酸銅16gの結果

硫酸銅24gを入れた実験では図3のように硫酸銅と透明な青白い結晶がビーカーの底にできた。



図3 硫酸銅24gの結果

析出した結晶の両方が青みを帯びた透明であった。しかし3週間後に確認すると、透明であった部分が白くなっていた。

#### 考察

どの溶液からも青白い結晶、または沈殿が出来ていたことからいずれにも銅イオンの青い色が表れていたことがわかる。今回生成した結晶はいずれも水和物だったことから、常温で放置すると透明な部分が白くなったのは結晶内の水分が徐々に蒸発してしまったからだと考えられる。

#### 4. 2 研究手法

300mL ビーカーに水 100mL、硫酸マグネシウム 38g、硫酸カリウム 13g、硫酸銅(五水和物)をそれぞれ16g、24g 加えて対照実験を行った。始めにガスバーナーで水と硫酸マグネシウム、硫酸カリウムを入れたビーカーを加熱し、溶けきった後に硫酸銅をそれぞれ16g、24gを入れて加熱し、すべて溶けきったことを確認したのち、ドラフトに入れて常温で冷却し、一週間後結晶の析出を確認した。

#### 5. 2 結果・考察

##### 結果

析出した結晶の両方が青みを帯びた透明であった。しかし3週間後に確認すると、透明であった部分が白くなっていた。

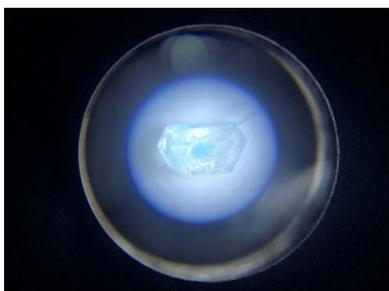


図4 結晶 Before



図5 結晶 After

### 考察

生成された結晶は水和物であるため、常温で放置していたために内部の水分が気化してしまった。そのため、水分を含んでいた部分から水分がなくなり、それにより白色化して透明感がなくなってしまったのだと考えられる。

## 6. 3 研究手法

- ①  $\text{CuSO}_4$  37.8g  $\text{K}_2\text{SO}_4$  13.0g  $\text{MgSO}_4$  38.9g  $\text{MnSO}_4$  62.9g をはかりとる
- ② 200mlのビーカーに水 100mlを入れ、①をそれぞれ溶かし飽和溶液を作る
- ③ ②の飽和溶液を全て 300mlのビーカーにいれ、結晶が生成されるまで常温で保存する

## 7. 3 結果・考察

### 結果

出来た結晶は銅イオンの青色が強く表れた。マンガンの薄いピンク色は見られなかった。

### 考察

結晶の色から銅イオンの青色の方がマンガンイオンの薄いピンク色よりも強く表れることが分かった。結晶の色からマンガンが含まれているかの判断が厳しいため他の方法で確認しなければならない。

## 8. 4 研究手法

70mgの水が入ったビーカーを6つ用意し、全てに  $\text{MnSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ をそれぞれ 30.0g、15.0g、6.0g(当時の気温10.0°Cの溶解度に近い値)溶かす。そしてそれらをビーカー①～⑥とし、 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を①に 0.10g、②に 0.30g、③に 0.50g、④に 3.0g、⑤に 5.0g、⑥に 10g 溶かす。

水溶液の温度を下げ再結晶させやすくするように水分を蒸発させてから、冷蔵庫で冷やし、再結晶させる。

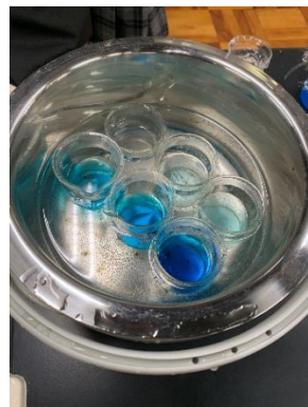


図6 溶かしている様子

## 9. 4 結果・考察

### 結果

ビーカー⑤、⑥にのみ結晶がみられた。結晶は元の複塩 ( $\text{CuSO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ ) のよりも薄い青色だった。

### 考察

2. 2から銅などのイオン時に色のつく物質は量を調整すると比例して色の強さも変化することが分かっていたので、そのことを利用して実験した結果、複塩として結晶化した可能性は十分に考えられると思う。  
ただ、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{K}_2\text{SO}_4$ の無色により色が薄くなったとも考えられるのでまた違った方法で調べる必要があると思う。

## 10. 結論・展望

### 結論

1つの結晶に2種類の鉱物を含んだタットン塩型複塩は生成できるのかを研究し、その結果、目的のタットン塩型複塩は生成できたと考える。

### 展望

今回、目的のタットン塩型複塩はできたと考えるが結晶内部の成分が明確にはわからなかったので新たに吸光度計を用いて調べることで目的のタットン塩型複塩ができたことの信憑性を高めたい。また、マンガンを含んだタットン塩型複塩ができていたならそれは正確にはどのような形なのか複数個結晶を生成し、それらを観察することである程度その形状を明確にしたい。

## 11. 引用文献・参考文献

1994年 化学と教育 42巻5号

タットン塩型複塩の結晶作り 山本勝博

2016年 Journal of the Japan Society of Colour Material

混成硫酸複塩の結晶形と色特性 佐々木洋 大庭敏之 岩崎光伸

平成25年度 日本大学理工学部 学術講演会論文集

硫酸カルシウム半水和物とリン酸水素二アンモニウムの反応による

複塩アーディアライト( $\text{Ca}_2(\text{HPO}_4)(\text{SO}_4)\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ )の合成 中西晋伍 遠山岳史 西宮伸幸

## 12. 感想

正直、ここの研究に参加したのは単純に面白そうだったからだったのですが実際の内容はThe 化学って感じで頭がパンクしそうになったこともありましたが何とか班員のみんなと研究を終えられてよかったです。いつでも金曜日のこの時間が楽しかったのは班員のみんなや中神先生の講座に参加したみんなの人柄とかが良かったからかなと思います。今回の研究で取り扱った物質は3学期末の試験にも関係しているし、内容は今後学ぶ有機化学などにも関係しているのでこの経験を活かしたいです。また、自分たちは実際に実験を行い、その過程や結果を知っているので、ここで経験した物質の化合や生成された物質の見目などを知っているというアドバンテージを活かせるようにしたいと思います。この研究を通してより化学への好奇心が掻き立てられました。1年間も研究期間があると思っていたら本当にあつという間に終わりに差し掛かっていてまだ納得のいく結果を出せていなくて少し心残りなのですが、今回の貴重な経験を活かさなければ意味はないと思うので頑張っていきたいと思いました。

# 水質浄化におけるモリンガの可能性と代用植物について

## —In Water Purification About The Possibilities of MORINGA and Plant Substitutes—

京都府立桃山高等学校 2年 ○佐伯知哉 西村紳 山本竜平

### 要旨

ワサビノキ(モリンガ)は様々な能力を秘めた植物である。しかし、日本で大量生産を行うには条件が非常に厳しい。そこで私たちはモリンガが持つ能力を日本で自生可能かつ安価な植物で少しでも再現できないかと考え本研究を行った。そしてその中でモリンガが持つ能力の一つ、タンパク質アルギニンを使った凝析によって行われる水質浄化作用に着目し、日本の代表的な雑草ヤハズエンドウに凝析効果による水質浄化作用が存在することを確認。モリンガに及ばずともより手軽に泥水を浄化することができることを本研究で証明した。

### 1. 序論

ワサビノキ(Moringa oleifera)はインド原産の木本植物である。英名で Horse radish tree, Drumstick tee, と呼ばれる。多くの研究報告や関連資料では“モリンガ”と称され、広く一般的にはこの通称名が用いられている。栄養価が高いことで知られ、熱帯・亜熱帯地方では、古くから汎用性樹木として、葉、種子、花、根、茎、樹液などが種々の目的で用いられている。モリンガ種子には、水中の濁質コロイド粒子を凝集・沈殿化し、浄化する濁質浄化タンパク質の存在が古くから知られていた。近年になり、濁質浄化機能だけでなく、抗バクテリア活性や重金属・染料・界面活性剤などの汚染除去効果が明らかになり、種子には、‘水質’浄化タンパク質が含まれていることが考えられている。水中に浮遊する濁質コロイド粒子の表面は負に帯電し、相互に反発しあい分散・懸濁状態にある。そのため、長時間放置しても、濁質コロイドが沈殿せず、濁度を低下させることが困難である。高濁度溶液を浄化するための凝集剤として、硫酸アルミニウムやポリ塩化アルミニウムなどのアルミニウム塩素系凝集剤がある。これらは水に加えると、正に電化したアルミニウムヒドロキシ錯体が生じ、負に電荷したコロイド表面を中和する。その結果、濁質コロイドなどの微粒子が集合してブロックの成長が起こり、沈殿物の沈殿が促進され、濁水浄化に役立っている。これらの凝集剤は浄水場などで用いられてきたが、水中に残存するアルミニウムイオンがアルツハイマー病の危険因子として指摘されている。今日では、人体への毒性や蓄積性を回避するために、天然有機高分子系凝集剤である、カニ・エビ由来のキチンやサトキン、褐藻類由来のアルギニン塩類(Kawamura,1991)などが導入されている。また、微生物を用いたバイオ凝集剤の開発も進んでいる。一方、熱帯性樹木の種子を利用した凝集・沈殿剤としてモリンガが広く知られている。また、モリンガの濁水浄化に関わるタンパク質は、60 アミノ酸残基から構成され、グルタミン、アルギニン、プロリンの含量が多いことが尾山廣教授らによって報告されている。本研究では、上記のモリンガの濁水浄化に関わるタンパク質に含まれる“アルギニン”に注目し、熱帯・亜熱帯原産であるモリンガの代用となる植物を模索するため、対照実験をおこなった。ここで代用植物の候補として、アルギニンを種子に含み、本土に分布している、ヤハズエンドウ(カラスノエンドウ)とダイズを用いた。

### 2. 研究手法

準備物 土と水の濁質コロイド溶液、実験対象にした植物の種子の粉末(モリンガ、ヤハズエンドウ、ダイズ、アサガオ)、試験管、メスシリンダー

実験1 試験管 20mlの水と0.5gの土を入れ濁水を生成。さらにモリンガ、ヤハズエンドウ、ダイズの粉末をそれぞれ0.5gずつ投入して混合し濁水を生成。3時間半放置し、変化を観察する。比較対象として、粉末を投入しない濁水を用意し、今回のみ土の量を2倍にした濁水と何も入れない水も用意する。

実験2 1の結果を踏まえ、モリンガ、ヤハズエンドウに焦点を当て実験する。実験1と時間と濁水は変化させ

ないが、モリンガは0.25g、0.1gと量を減らし、ヤハズエンドウは1.0g、1.5g、2.0gと量を増やす。粉末の量を増減する目的としては、モリンガは必要最低限の量、ヤハズエンドウはモリンガと同じレベルの効果が見込める量を探る、というものである。さらに濁水を生成する際は泡立てるように意識する。

実験3 割合、時間、手法を1に戻す。変更点として、アサガオを新たな実験対象とし、ヤハズエンドウの試験管は実験2のように泡立てた二本目の試験管を用意する。理由としては1と2で結果が異なった原因が2で発生した泡にあるか探るためである。

### 3. 結果・考察

#### 結果

##### 実験1

- モリンガに他よりも優位な浄化能力が見られた。
- ダイズ、ヤハズエンドウにも浄化能力が見られた。
- ダイズよりもヤハズエンドウに浄化能力が見られた。

##### 実験2

- ヤハズエンドウは量に関わらず浄化能力が見られなかった。
- モリンガは少量でも浄化能力が見られた。

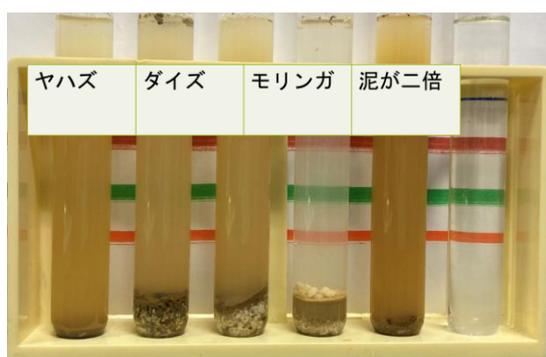


写真1 実験1の結果

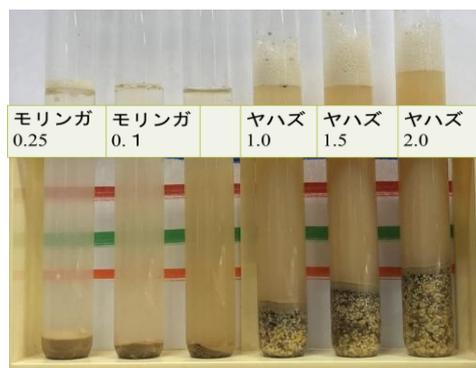


写真2 実験2の結果

##### 実験3

- アサガオに浄化能力は見られなかった。
- 泡立てないヤハズエンドウの試験管には浄化能力が見られた。

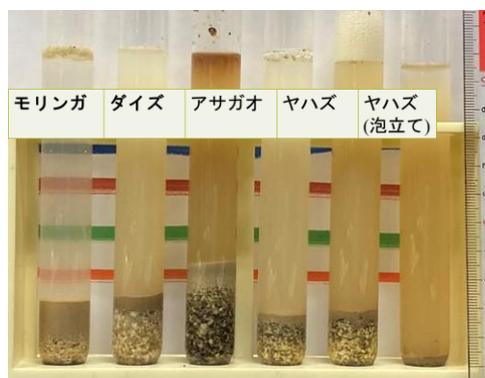


写真3 実験3の結果

#### 考察

まず実験1の結果からは、モリンガの濁水コロイドに対する凝析能力は大きく水質浄化に貢献でき、ヤハズエ

エンドウにはある程度の、サイズにも極々僅かに凝析能力があると考えられる。次に実験1の結果を踏まえ行うこととした実験2では、ヤハズエンドウにはっきりとした凝析能力は見られず、代わりにヤハズエンドウを入れた試験管にのみヤハズエンドウを入れた量に応じて水面上に白い泡が発生した。実験1と違い何故か水質浄化能力が見られなかったのも、私たちは発生した白い泡にこそ水質浄化物質が含まれていたからなのではないかという仮説を立てた。そして実験1、2の結果から生み出した仮説の裏付けのために行った実験3からは、水面上に白い泡を生じさせたヤハズエンドウの試験管と泡を生じさせなかった試験管で凝析能力に違いがみられ、泡を発生させなかった試験管のみに凝析作用が確認されたため、泡の部分に凝析作用を持つ物質、すなわちタンパク質アルギニンが含まれていることが判明したといえる。そしてモリンガは他を隔絶するほどの凝析作用があることが実験3で今一度示された。またアサガオには凝析能力が存在しないだろう。

#### 4. 結論・展望

##### 結論。

本研究は水質浄化能力におけるモリンガの代用植物を調査することが目的である。実験1、3の結果を踏まえると、ヤハズエンドウの凝析能力がその他の実験対象よりも大きく見受けられる結果となり、種子にはタンパク質アルギニンが含まれていることが分かった。従って、水質浄化におけるモリンガの代用植物にはヤハズエンドウが最も相応しいと私たちの研究では結論付けることとする。

##### 展望

本研究では思うような結果が得られなかった実験2だが、モリンガ、ヤハズエンドウともにそれぞれの凝析能力をより詳しく計測することが目標の実験であった。よって、実験2を改良し対象植物の凝析能力を具体的に数値化することができれば、モリンガと同等の浄化作用を得るのに必要なヤハズエンドウの量を計測することが可能となる。その計測値をもとにヤハズエンドウの種子を均一に採集することで、種子粉末の商品化、普及に期待できる。また、本研究で行った実験ではモリンガの水質浄化能力の代用植物のみを調べたが、モリンガは水質浄化能力のほかにも必須アミノ酸を含み、他の分野でも高水準を誇る栄養価、杉14本分の酸素生成能力、温暖な環境でならどれほど痩せた土壌でも育つ驚異の繁殖力など多くの可能性を秘めている植物だ。モリンガを日本で商業化可能な程度に品種改良できるに越したことはないのだが、あくまでもテーマはモリンガの代用植物なのでヤハズエンドウは水質浄化能力以外にモリンガの代用となれる可能性あるのか、水質浄化能力はないがそれ以外の部分では代用となれる植物はあるのかを今後研究していけるだろう。

#### 6. 引用文献・参考文献

[https://www.jstage.jst.go.jp/article/nettai/9/2/9\\_41/\\_pdf](https://www.jstage.jst.go.jp/article/nettai/9/2/9_41/_pdf) ワサビノキ(モリンガ)の種子・葉に含まれる有用成分とその多目的利用 尾山 廣 杉村順夫 山 和孝

#### 7. 感想

初めのテーマが決まってからは最初の実験を行うまでの時間はかからなかった。それからは探究活動らしい活動ができ、それに相当する結果が得られたが、修正したかった点がいくつかある。それらの中でも実験最大の障害になったのがヤハズエンドウの存在だ。採集できた量が想像以上に少なく、一度の実験に使用できる量が限られ、加えて種子の殻が異常に硬かったので粉末を作る工程で実験準備の大半を使ってしまった。このような素材不足は実験にあってはならないものとして深く胸に刻み込むことにする。このように考えれば考えるほどに修正点は出てくるが、実験を計画し、欲しかった結果を得ることができたのは、かけがえのない経験となった。この一年間の活動を自身の糧として今後行うであろう何らかの研究にも生かしたい。

# メイクインの可能性

京都府立桃山高等学校 2年 ○山中璃奈 長谷川彩羽 山根愛代 寺地世梨芭

## 要旨

メイクインについて調べ、その特徴を活かしたレシピを考えました。そのレシピをもとに、どら焼きを作る、実習を行い、そこで得た、改善点をふまえて再度どら焼きを作った。また、男爵芋とメイクインを比べて調理することでさらにメイクインの良さを知ることができた。結果、より良いどら焼きのレシピをつくることができた。

## 1. 序論

過疎地域のひとつである北海道の厚沢部地方では、毎年、地域活性化のため、「あっさぶメイクイン・レシピ・コンテスト」が開催されている。メイクインとは、じゃがいもの品種であり、厚沢部地方の特産品である。私たちは、このコンテストに応募するためにメイクインを使ったレシピを考えました。

先行事例として、メイクインは食感を残したい料理によく使われている。私たちは、「メイクインの特徴を活かした幅広い世代で楽しめて、食べられるレシピを作るにはどうしたらよいか」という課題を設定し、「認知度の高い料理をつくれれば、幅広い世代向けのレシピができるのではないか」という仮説を立てた。

## 2. 研究手法

- ・インターネットでメイクインと男爵芋の違いを調べる。
- ・メイクインを使ったレシピを考える。
- ・調理実習1 ⇒改善点を出す。
- ・改善点をふまえた調理実習2 ⇒あっさぶメイクインコンテスト出品
- ・男爵芋とメイクインを同様の調理法を用いて比較する調理実習3
- ・メイクインに向いている調理法を考える。

## 3. 結果・考察

### 結果

#### 『実証結果①』

##### 【生地】

- ・生地がゆるすぎた。  
原因として牛乳の量が多すぎたと考えられる。
- ・焦げ目が均一ではない。  
原因としてバターの量が多すぎたと考えられる。
- ・メイクインの果肉が残りすぎている  
原因として潰し不足だと考えられる。

##### 【餡】

- ・メイクインの甘味が感じられ美味しかった。

生地に関しては改善が必要だと感じられた。

#### 『改善点』

ポイント	改善前	改善後
牛乳の量	200ml	大さじ1
焦げ目 (バター)	フライパンを傾けてのばす	キッチンペーパーで拭きのばす
果肉	フォークで潰す	おろし器でおろす

表1



改善を通して生地は膨らみ焦げ目が均一になり見た目が良くなった。

### 『実証結果②』

メイクインと男爵芋を同じ調理法で調理し比較した。

	食感	断面	おろした時の色	粘り気
メイクイン	シャキシャキ	すじ多め	白い	ある
男爵芋	ホクホク	すじ少なめ	黄色が強い	あまりない

表2

	レンジでチン(7分)	レンジ後の硬さ	バターで炒める
メイクイン	白っぽい	硬い	シャキシャキでバターをはじく
男爵芋	黄色っぽい	柔らかい	柔らかくバターがしみこむ

表3

表2、表3は実証②を経て感じられた結果である。

次に実際にメイクインと男爵芋のそれぞれを用いてどら焼きを作り、比較した。



写真 1

\* ピンクの付箋→男爵芋  
黄色の付箋→メイクイン

#### 【生地】

違いが感じられなかった。

#### 【餡】

メイクインのほうが食感が残り、  
じゃがいも感が感じられ美味しかった。

#### 考察

メイクインは、男爵芋に比べ、加熱後も硬さがあることから、じゃがいもの食感が感じられ、また、甘み、粘り気があることから、メイクインは餡に向いているということが分かる。今後の発展が期待できるとしたら、餡の粘り気を意識するために餡にはゴロゴロとした果肉を入れず、ペースト状の餡にするということだ。そうすることで、より餡らしさを感じることができるのではないかと考える。

#### 4. 結論・展望

##### 結論

今回の研究では、メイクインをより多くの人に知ってもらおうということを目的としたレシピを考えた。メイクインと男爵芋を比較すると、メイクインには甘みがあり、粘り気が強いことが分かった。そして、それは和菓子に使われている“餡”に向いていると分かった。

##### 展望

メイクインの特徴を活かした、幅広い世代に人気のどら焼きのレシピを考えることができた。これによって、メイクインの認知度を上げ、親しみをもってもらい、メイクイン発祥の地である厚沢部地方の活性化に貢献できるのではないかと考える。

また、新たなレシピを考えることによって、メイクインの更なる可能性を見出すことができるのではないかと考える。

#### 5. 引用文献・参考文献

<https://delishkitchen.tv/articles/450>

#### 6. 感想

最初、私は「メイクイン」を知らなかったのですが、「メイクイン」とは何なのかを知りたく、また、過疎問題に悩まされている北海道の厚沢部町の地域活性化に向けた取り組みに興味を持ち、貢献できたらと思ったので、この課題研究テーマを選んだ。

この「あっさぶメイクイン・レシピ・コンテスト」に応募された、数々の作品を見てこんなじゃがいもの活かし方があるのだ、とか、若者の人気を集める現代風のレシピだ、とか感心させられた部分もあり、また自分自身で新たなレシピを考えて、様々な人に興味を持ってもらいたいと思った。

# アメリカと日本の文化とつながりと変化

京都府立桃山高等学校 3年 ○中野遼虎 武田安洋 可畑拓登

## 要旨

私たちは日本の作品(アニメなど)がアメリカに与えた影響について調べた。

差別を含む日本の漫画がアメリカでも人気になるがアメリカの差別的意識には影響は与えなかった。

また日本のアニメや漫画の特徴といってもいい協力して悪を倒すヒーローという文化がアメリカの孤独ながらも悪を倒すという文化を超えて人気になった。

このことからアメリカ人が面白いと思う作品のテイストが変化したという研究結果に辿り着いた。

## 1. 序論

先行事例;アメリカと日本の国民性の違い

アメリカ	日本
・自己主張が強い	・周りに合わせる
・フレンドリー	・シャイでおとなしい
・ポジティブ	・ネガティブ
・孤独なヒーローが好き	・協力的ヒーローが好き

これらのような違いを事前に知っていたので、私たちは次のような課題を立てた。

課題;アメリカと日本の国民性と文化のつながりについて調べる

私たちはこの課題解決とともに次のような仮説立証に向かった。

仮説;日本の文化がアメリカに輸入されたことでアメリカの国民性と文化が変化するのでは?

この仮説に至った理由は、アメリカの人気作品にはアメリカ人の国民性に沿わないものがあり、それらは日本の文化の影響により国民性に变化が起きたと考えたからである。

## 2. 研究方法

- ・アメリカで人気の日本アニメの特性について調べる。
- ・アメリカで日本アニメが人気になるきっかけとなった作品を調べ、その作品がアメリカで人気になった理由をアメリカの国民性から考える。
- ・日本で人気のアニメのアメリカでの放送開始時期を調べる。
- ・アメリカ人の好きな日本アニメについて、どこが好きなのか、どの場面が好きかなどの意見を調べる。
- ・アメリカのヒーロー映画(マーベルの作品)の人気ランキングを調べる。

## 3. 結果・考察

### 結果

仮説立証に向かうにあたり、まずアメリカの日本アニメ輸入の歴史について調べた。

日本アニメがアメリカで人気になるきっかけとなった作品は鉄腕アトムだった。

鉄腕アトムの特徴から鉄腕アトムがアメリカで人気になった理由を考えた。

鉄腕アトムの特徴
・10万馬力のパワーを持っている

- ・足にジェットエンジンを備えている
- ・人間と同レベルの感情を持っている

ロボットである鉄腕アトムは人間と同レベルの感情を持っていることによってロボットならではの悩みを抱え、アメリカ人の好む「孤独感」が出ており、アメリカに受けやすいヒーロー像であるからだと考えた。

ここから、日本のアニメの人气がアメリカで爆発する。

日本のアニメ	アメリカ放送開始時期
ワンピース	2004年
ナルト	2005年

日本が好む協力して悪を倒すという形の作品がアメリカでも人気になった。

そして、2020年、アメリカで最も人気なテレビ番組ランキング2位に日本のアニメ”僕のヒーローアカデミア“が上げられた。

僕のヒーローアカデミアのどこがいいのか？(アメリカ人の意見)
敵に攫われたクラスメイトを救い出す強い友情に心打たれたよ！
絶え間ないキャラクターの成長に魅せられたね！

などの意見から、協力する良さがアメリカにも浸透している事がわかる。日本のアニメ輸入の歴史を辿ると、アメリカの国民性に変化が出ていることが分かった。

本当に変化が出ているのかどうか調べるためにアメリカのマーベル映画興行収入ランキングを調査した。

アメリカのマーベル映画興行収入ランキング(2022)
1位 アベンジャーズ/エンドゲーム
2位 スパイダーマン/ノー・ウェイ・ホーム
3位 アベンジャーズ/インフィニティウォー

アベンジャーズシリーズは各マーベルヒーローが集結し協力して悪を倒す作品である。

これらの観点からアベンジャーズシリーズが人気になったのは日本のアニメの影響によるものであると言える。

まとめ

かつて、アメリカ人は孤独なヒーローが好きだった

日本アニメがアメリカで人気になる



アメリカ



協力いいネ!!!

アベンジャーズがマーベル映画の人気トップに！

そして、これらの調査の中で面白い発見があった。

Global TV Demand Award にて、世界の視聴者から最も需要が高い TV シリーズに与えられる Most In-Demand TV Series in the world 2021 を進撃の巨人シリーズが獲得した。アメリカで一番需要のあるアニメが進撃の巨人である。

なぜ人気なのかを調べたところ、進撃の巨人では戦争や人種差別などの社会問題に触れており、人種差別はアメリカにとって日本より身近な社会問題のひとつであるからだと考えた。

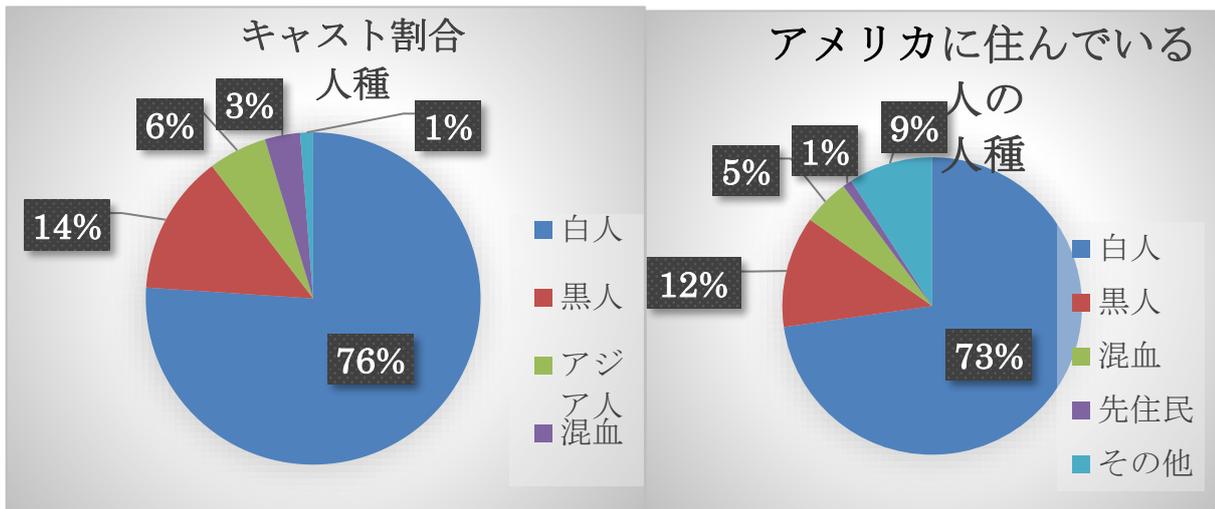
そこで私たちは新たな仮説を立てた。

**仮説Ⅱ** ;アメリカで人種差別を題材にした漫画を受け入れていることからアメリカ人の差別的意識に影響を与えたのではないかと

#### 研究手法Ⅱ

- ・マーベル映画から「キャスト人種別割合」を調べる。
- ・「ヒーローが持つ能力の優劣」を比較する。

#### 結果



#### 強さランキング

- 1位 ソー
- 2位 ドクターストレンジ
- 3位 アイアンマン
- :
- 10位ブラックパンサー

#### 考察

アメリカ人の従来の国民性からアメリカ人は孤独なヒーローを好んでいた。しかし、日本の協力するヒーローが好きという国民性が反映されたアニメがアメリカに輸入され、人気になると、ヒーロー同士の協力も好むようになった。その証明として、アメリカのマーベル映画の人気を調べたところ、各マーベルヒーローが集結し、協力して悪を倒すアベンジャーズシリーズがトップであることが分かった。この一連の調査から、日本はアメリカの国民性に影響を及ぼしたと考えた。

さらに調査の中で、アメリカでは社会問題を題材にした日本の漫画『進撃の巨人』が人気であることがわかり、アメリカの差別的意識に悪影響を及ぼすのではと考えた。マーベル映画から「キャスト人種別割合」と「ヒーローが持つ能力の優劣」を調べたがアメリカに悪影響を及ぼすことはないことが分かった。

## 4. 結論・展望

#### 結論

日本のアニメや漫画がアメリカで広がることによって孤独なヒーローから協力するヒーローが人気になった。差別の内容を含んだ漫画がアメリカで人気になるがアメリカの差別的意識に影響を与えることはなかった。日本のアニメ文化はアメリカに良い変化をもたらした。

## 展望

今回の研究成果から日本の国民性を含んだ文化がアメリカに伝わることで、アメリカの国民性や文化に影響を及ぼすことが分かったので、このような文化の共有や混ざり合いは新たな価値観を見出し、国民性の発展につながると思った。

アメリカの国民性の変化を調べるにあたって、ヒーロー映画(マーベル作品)からその変化を調べたが、他のジャンルの映画やドラマなどからも調べたら、もっと深い研究結果が出ると思った。

今回はアメリカに絞って研究を行ったが、日本のアニメは世界的に人気なので他の国にも影響を及ぼしているのか、逆に、他国は日本にどのような影響を与えているのか調べてみたい。また、日本を中心とした調査ではなく、他国の間での文化の共有によって起こった国同士の変化についても調べたいと思った。

## 6. 引用文献・参考文献

<https://masterlanguage.net/column/3074.html>

[https://lim3blog.com/mcu\\_japan\\_box\\_office\\_revenue\\_ranking](https://lim3blog.com/mcu_japan_box_office_revenue_ranking)

<https://ranking.net/rankings/best-american-comics-heroes>

<https://news.ponycanyon.co.jp/2022/02/66501>

<https://animeanime.jp/article/2015/01/25/21719.2.html>

## 7. 感想

日本がアメリカに与えた影響について過去から現在に至るまでの時間的な変化の観点から調べたことが非常に楽しく感じた。さらに、自分が深く調査したことに対して深く考察することにも楽しさを感じた。また、研究仲間と各々調べたことについて意見交換をしたことが楽しかった。

日本の作品が国境を越え、世界規模でファンが増えていることに対し、何故か私も誇らしい気持ちになり、同時に原作者様への尊敬が一層増した。この研究をしてよかった。

# 洋楽派と邦楽派の潜在的な違いとは

京都府立桃山高等学校 2年 ○川崎ありさ 村上千陽

## 要旨

洋楽と邦楽の音楽としての双方の違いを調べ、洋楽派と邦楽派の人にそれぞれ自分自身の性格についてのアンケートを行った。そのアンケートの結果から洋楽と邦楽の好みは果たして関係しているのか、さらにどのような関係があるのかを研究した。

## 1. 序論

なぜ私は洋楽ばかり聞き、あまり邦楽には興味がないのか。でも周りの友達には逆に邦楽ばかりを聞いて、カラオケで一緒に盛り上がれなかった経験がある。それは、もしかしたら、自分たちも知らない潜在的な何か作用して無意識に好んでいるほうがあるのではないかと、思い、あるとすればそれはいったい何なのか、が気になった。先行事例として、例えば誠実な人なら激しい音楽を嫌い、外交的な人はアップテンポな現代音楽を好むなど、音楽のジャンルと性格について関係があることが分かった。そこで、私たちは洋楽派と邦楽派についても、極端な性格や根本的な洋楽と邦楽の違いが部分的に関係していると考え、洋楽をより好むのか、邦楽をより好むのかというのはその人のもつ性格によって変わるという仮説を立てて研究することにした。

※今回の研究では、邦楽は日本人が歌っている曲とし、洋楽は外国人が英語で歌っている曲とする。

## 2. 研究方法

まず初めに洋楽と邦楽の根本的な違いを調べた。

洋楽	邦楽
リズム重視	歌詞重視
裏打ち →立体的なノリ	表打ち →単調なリズム
サビなし →コーラスある	Aメロ、Bメロ、サビ →起承転結がある
子音が強 →まっすぐ歌う	母音が強 →しゃくりが多い

これらの相違点をもとに桃山高校の生徒にアンケートを取った。まず、洋楽派か邦楽派を聞き、それぞれに4つの質問をした。

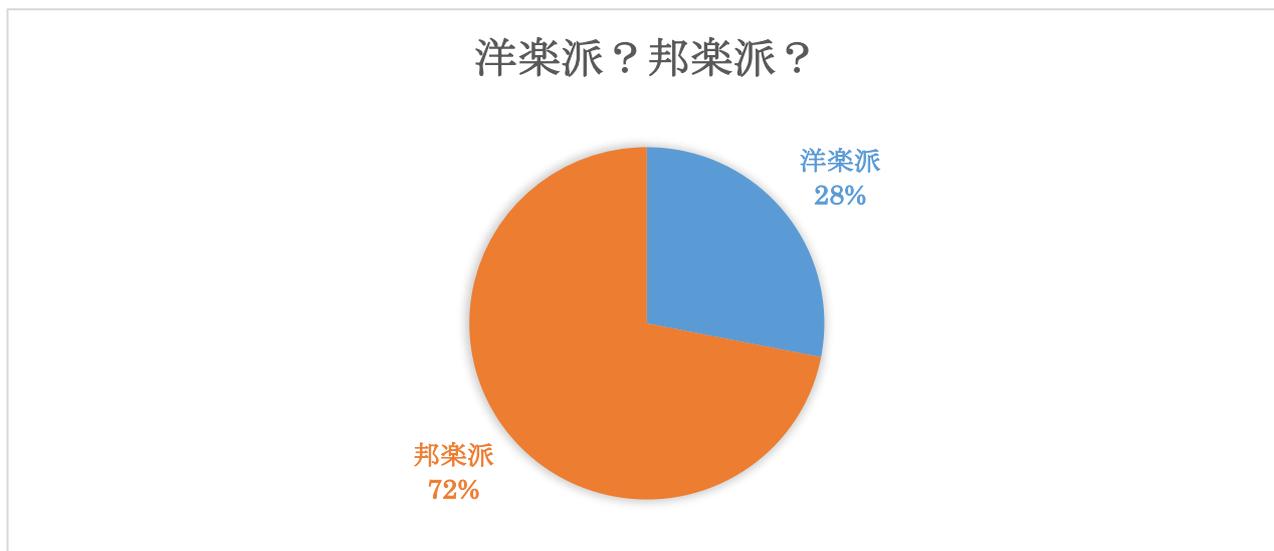
- ① 内向的か、外交的か → 洋楽派は外交的な人が多いか？
- ② 歌詞重視か、リズム重視か → 洋楽派はリズム重視が多くて、邦楽派は歌詞重視が多いか？
- ③ 自己肯定感が高いか、低いのか → 洋楽派は高い人が多いか？
- ④ 人前で話すことが好きか、嫌いなのか → 好きな人は洋楽派であることが多いか？
- ⑤

この4つの質問から、その人が持つ性格と好む音楽の相関関係を調査した。

## 3. 結果・考察

アンケート集計結果

グラフ① 洋楽派と邦楽派の割合



表① それぞれの質問に対する人数

※中の数値の単位は(人)

	洋楽派 80人				邦楽派 205人			
	質問	項目	人数	項目	人数	質問	項目	人数
質問①	内向的	37	外交的	33	内向的	130	外交的	63
質問②	歌詞	15	リズム	56	歌詞	80	リズム	115
質問③	高い	29	低い	42	高い	63	低い	133
質問④	好き	25	嫌い	45	好き	41	嫌い	152

※未回答は無効となっている。

**考察**

内向的か外交的か、そして自己肯定感に関しては、両派間でも、一派のなかでも大きな違いは見られない。それ以外で読み取れることは2点である。一つは、邦楽派のなかでの【人前に立つのが嫌い】と答えた人の割合が多い。もう一つは、洋楽派、邦楽派に関係なく、歌詞よりもリズムを重視する人が多いが、洋楽派の人たちの中での歌詞を重視する人の割合が少ない。しかし、これに関しては当然であるともいえる。母国語でない言葉の歌詞である時点で条件がそろっていないからだ。

これらのことから、音楽の趣味は性格に関係するよりも、自己肯定感や人前に出るのが好きかどうかといった、育った環境や自分の過去の経験に関係しているかもしれないことが考えられる。

**4. 結論・展望**

**結論**

音楽の好みは性格によって変わるという仮説を検証するためにアンケートを行った。その結果、自己肯定感に関する質問や、人前に出るのが好きかどうかの質問に関しては、多少の違いが見られたものの、内向的か、外交的か、そして重視するポイントに関しては、大した変化は見られなかった。

このことから、私たちが建てた仮説の結果としては、音楽の好みは性格によって変わるとは言えない。

## 展望

今回の研究で性格と音楽の好みについての相関はあまり見られなかったが、その代わりに、育った環境や過去の経験について相関があるのではないかという、新たな仮説が得られたと思う。

そのためには、今回の研究では実行に至らなかった、外国の人へのインタビューを行い、母国語の条件をそろえて研究してみるのがよいと思う。現に、今注目を集めるK-POPは、母国語に限らず、日本語や英語の曲を出したり、それだけでなく、一曲につき三か国語のそれぞれの曲を出している場合がある。それも、もしかしたらK-POPの絶大な人気に関わっているのかもしれないことが考えられる。このように母国語の条件の大切さがわかる研究ができると考えられる。

そして今回、解明に至らなかった、性格と音楽の関係性についても、アンケートの項目を増やしたり、母国語についての条件を揃えて多国籍の人に聞くフィールドワークを行うことで、より正確な結果が得られると思う。

洋楽派と邦楽派に分かれる潜在的な理由に、より着目するとすれば、その場でそれぞれの代表となる、あまり知られていない音楽を流し、直感的に決めてもらうというのも一つの検証手段になると思う。

## 5. 謝辞

本研究を進めるにあたって、経過発表の際に質問をしてくださったり、アドバイスをくださった先生方、生徒の皆さんに感謝します。おかげさまで研究の方向性をつかむことができ、より深く考えるきっかけになりました。そして、一緒に試行錯誤して意見を出し合いながら研究した村上さんにも感謝しています。最後に、アンケートにご協力いただいた皆様、ありがとうございました。

## 6. 感想

今回の1年の研究を通して、後先のことを考えて計算して研究を進める、という点で去年よりも成長したと思う。去年は、アンケートの内容や回答の仕方のミスで思うような結果が得られなかったもので、その反省を生かして、アンケートの回答の仕方と集計のしやすさを考慮して作成することができた。

しかし、研究の過程で、手動でのアンケート集計だったため、計算ミスなどが多発し、正確な数値を、自信をもって提供できなかつたり、時間の関係もあり、アンケートだけでは断言できないグレーな部分をそのままにしまった節があった。研究計画の時点で、アンケートだけでなく、様々な検証方法を視野に入れて、2通り、3通りの方法で検証し、正確な結果や考察を出せたらより良い研究になったと思う。

# データからみるワールドカップ優勝予想

京都府立桃山高等学校 2年 ○今岡朔太郎 大庭誠太郎 萱原大翔

砂川竜之介 高巢瑞生 中井亮太 西上大樹

## 要旨

班員にサッカー部が多く、試合に勝つためには何を意識すればよいか知りたかったため、研究を行った。あるデータサイトから過去 5 年のプロリーグの上位チーム、下位チームの様々なデータを検出し、比較した。また、比較対象としてワールドカップでの日本の上記のデータも調べた。

リーグ戦など長期戦の結果は仮説通りであったが、ワールドカップなどの短期戦の結果は仮説とは異なり、大番狂わせが起こる可能性が高いということが分かった。

日本のサッカー界が世界と戦うには、仮説で示したチームスタイルを確立するとともに、より実践に近い練習や、ゴールキーパーの育成、日頃から人のために行動することが必要だと考える。

## 1. 序論

班員にサッカー部が多く、試合に勝つためには、何を意識すればよいかを知りたかったから。

先行事例:データサイト『OPTA』が最新の AI 技術から算出されたデータをもとに勝敗予想をしていた。

仮説:パス成功率、ボール支配率、枠内シュート数、決定機におけるゴール数、無失点試合数が多く、ファール数が少ないチームが強い。

## 2. 研究手法

データサイト SofaScore から2017年から2021年までのプレミアリーグ、ラ・リーガの上位3チーム、下位3チームの「パス成功率」「ボール支配率」「枠内シュート率」「ファール数」「決定機におけるゴール数」「無失点試合数」のデータを検出し、ポイントに換算し、表にする。

また、ワールドカップでの日本戦の上記のデータも表にする

それらの表から強いチームと弱いチームの特徴を比較し、最終的にワールドカップの優勝国を予想する。

(予選リーグ終了時)

### 3. 結果・考察

#### 結果

表 1

	パス成功率	ボール支配率	枠内シュート数	ファール数	決定機における ゴール数	無失点試合数
1位	95	90	98	18	68	96
2位	86	78	79	34	33	84
3位	68	81	85	24	88	70
18位	31	26	46	61	16	24
19位	45	38	37	62	64	6
20位	30	36	24	75	83	16

ラ・リーガ

	パス成功率	ボール支配率	枠内シュート数	ファール数	決定機における ゴール数	無失点試合数
1位	93	94	94	24	72	92
2位	81	83	87	33	90	92
3位	85	86	89	45	67	81
18位	27	20	11	48	20	35
19位	18	16	16	74	24	12
20位	29	27	7	53	11	16

プレミアリーグ

表 2 ワールドカップ 2022 vs 日本 (20位)

	ドイツ	コスタリカ	スペイン	クロアチア
世界ランキング	14位	32位	10位	7位
パス成功率	×	○	×	×
ボール支配率	×	○	×	×
枠内シュート数	×	○	×	△

ファール数	×		×		×		○
決定機における ゴール数	○		×		○		×
勝敗	○		×		○		×

表1より

長期戦であるリーグ戦では上位3チームのそれぞれの項目においてのポイントが高く、  
下位3チームのポイントが低い。

表2より

ワールドカップのような短期戦では各項目の数値が低くても試合に勝つことがある。

## 考察

結果からわかるように、リーグ戦では僕たちの予想通りパス成功率、ボール支配率、シュート成功率が高いチームが勝つチームすなわち強いチームといえた。しかし、ワールドカップなどの短期決戦になると先ほど言ったパス成功率、ボール支配率、シュート成功率が高いチームが勝つというわけではなく、これらの項目は勝敗にはリーグ戦ほど大きくは関係していないことがわかる。そこで僕たちは、ワールドカップなどの短期決戦では運の力やチームを救うキーパーの力、そして一回のチャンスを決めきる力が大きいチームほど勝てるチームなのではないかと考えた。

これらのことから、長期戦と短期決戦でここまで項目が変わってくるのは短期決戦特有のプレッシャーにより選手個人の動きが硬くなってしまうことが原因であるのではないかと、この研究を通して感じたことや自分自身の今までの経験から考えた。

## 4. 結論・展望

### 結論

僕たちの班はサッカー部員が多く、そこで試合に勝っていくためには何が必要かが知りたかったのでこの研究テーマを選ぶことに決めた。研究をしていくと、長期決戦と短期決戦では勝つために必要になる項目が異なっていることに気づいた。それでも、1つのチャンスをものにして得点をとれることが強いチームの共通の特徴であり、大切な要因だと考えた。

### 展望

今回の探求を通して僕自身サッカー部なので今回わかった強いチームの特徴をチームに還元してそれらを

試合で実行できるように日々の練習から意識して取り組んでいきたい。

また、今回はサッカーに注目したが次の機会があれば、野球やバスケットボール、バレーボールなどほかのさまざまなチームスポーツの強いチームの特徴を調べていきたいです。そして、各スポーツで強いチームの特徴は一致するのも確かめてみたいです。

## 5. 引用文献・参考文献

[https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi7wpzvx-T8AhV7UfUHHc0DALoQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.sofascore.com%2F&usg=AOvVaw2fhj7vcjuRFUV\\_Y97ZeydE](https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwi7wpzvx-T8AhV7UfUHHc0DALoQFnoECBYQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.sofascore.com%2F&usg=AOvVaw2fhj7vcjuRFUV_Y97ZeydE)

## 6. 感想

今回の課題研究を通して研究テーマを班のメンバーで相談して決めるのが難しかった。しかし、自分自身の仕事が多くありそれをしないと班のメンバーに迷惑がかかるのでしっかりやらなければいけなかった。そこで責任感が生まれた。また、探求テーマに対して上辺だけの情報では探究活動をしたとはいえないので探求テーマを深くまで掘り下げて調べ、そして考えた。それらのことから物事に対する見方が変わり、物事の本質まで考え見ようとするのが大切になってくることが分かった。今後サッカーの試合観戦の際には今回分かった要素に注目してみたいと思う。また、試合前の各チームの今回用いた要素を調べて自分で勝敗予想をしながら試合を見ていくのもおもしろそうと思った。

令和5年度スーパーサイエンスハイスクール  
京都府立桃山高等学校  
普通科「GS探究Ⅱ」  
成果集

令和6年2月発行

〒612-0063 京都市伏見区桃山毛利長門東町8  
TEL : 075-601-8387 / FAX : 075-601-8388  
URL : <http://www.kyoto-be.ne.jp/momoyama-hs>