

MS科
物理1班

エアロダイナミクスの改善

～最強のママチャリを求めて～



班員 須藤 聡一郎 海野 航 菊池 倅来

指導者 本吉 智哉 小山 貴弘 先生

研究の動機

私たちが毎日使う**ママチャリ**において**空気抵抗**という視点で工夫することができるのではないかと考えたから

研究の目的

空気抵抗の少ない自転車の乗り方を見つけ、多くの人の自転車生活をより良いものにする

先行研究

「すね毛による空気抵抗への影響」
大手サイクルブランドSpecializedによる風洞テストにて、**すね毛を処理**することで**7%の空気抵抗を削減**することができることがわかった。これは、40kmあたり**70秒**のタイムの差につながる。



そんなことはできないので
サドル・ハンドルの高さ、姿勢
で実験



仮説

- **前傾姿勢**で漕ぐと速くなる
- **サドルを高くする**と速くなる
- **ハンドルを低くする**と速くなる



研究計画

4～5月
計測環境を整える

6～7月
条件を変えてデータを取る

夏休み
改善案を討議する

9～10月
条件を加えてデータを取る

11～12月
最適な自転車の乗り方をまとめる



研究方法

台車に自転車を載せ特大扇風機の風を当ててその台車の**移動距離・時間**を計測する。その際に**姿勢、ハンドル・サドルの高さ**などの条件を変えて比較する



必要な道具

- ・自転車
- ・台車
- ・タイマー
- ・扇風機



参考文献

- ・ママチャリ最速理論
<http://kaoriha.org/nikki/archives/000419.html>
- ・すね毛処理の影響
https://youtu.be/DZnrE17Jg3I?si=oaheYW1_fCbGDn5

MS科物理2班 空気VS流線形



班員 岡田将吾 荻野脩吾 阿部陽樹 榎本拓叶 柏田倅汰

指導者 本吉智哉 小山貴弘 先生

研究の動機

登校する際にJRを使用するが、鈍行列車と特急列車では先頭車両の形状が異なる。形状と空気抵抗の関心に興味を持ち、より空気抵抗の小さい形状を研究したいと考えたため。

また、鳥と超音速で飛行可能なコンコルドという航空機の先端が鋭いことや、新幹線の先頭車両のノーズの長さなどが空気抵抗に関係していると感じたから。

研究の目的

空気抵抗の小さい形状を見つけること



先行研究

静岡県立清水東高等学校

空気抵抗を軽減する形状の追求



①紙粘土で雫型、ドーナツ型、円盤、球、正三角錐、立方体、直円柱、直円錐の模型を製作し3m90cmの高さから落下させ60fpsで動画を撮影しコマ数をもとに落下時間を割り出す。

②風洞を用い空気の流れを一定にし、力を受け、変化するはかりの示す値を計測する。

③床との摩擦をなくすため風洞を縦にし、風を下から模型にあてて測定し、無風状態の時と空気抵抗を受けた時のはかりの示す値を比較し、差分を空気抵抗として求めた。

結論: **物体の先頭形状と後尾形状が滑らかに尖っていて、物体に角がないほど空気抵抗は小さくなるとわかった。**

研究方法

【移動距離の測定】

①3Dプリンターで、一定サイズの形状の異なる模型を製作する。

②模型を力学台車に固定する

③粘土で質量を揃えたうえで一定時間風を当てる

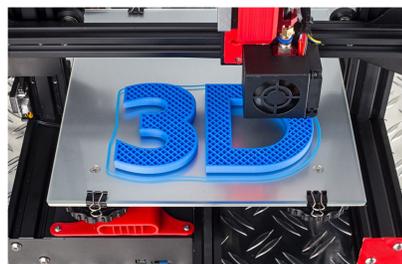
④元の位置からの移動距離を計測し数値化する。

【空気抵抗の可視化】

線香を用いて空気抵抗を可視化する。



※画像はイメージです



必要な道具

- ・力学台車
- ・3Dプリンター
- ・粘土
(質量を均等にするためのおもり)
- ・電子天秤
- ・メジャー(長さを測るため)
- ・送風機(扇風機)
- ・PC
- ・線香
- ・マッチ
- ・黒画用紙
- ・デジタルカメラ

仮説

- ・流線形の空気抵抗が一番小さい
- ・先端がより鋭く、細いものが最も速い
- ・空気を逃がしやすい形状



研究計画

4～5月 

3Dプリンターや粘土で必要な模型やおもりを作成する。

6～7月 

力学台車を用いた実験と線香を用いた実験を行う。

夏休み 

それぞれの決められた仕事を行う。

9～10月 

メンターの方からのご指導をもとにして、6・7月と同様の実験を行う

11～12月 

実験結果をもとに考察し、ポスター作成をする。

参考文献

空気抵抗を軽減する形状の追究

<https://gakusyuu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/R2/203024.pdf>

画像引用元

F1 <https://www.redbull.com/jp-ja/f1-technique-wind-on-car-aerodynamics>

風洞実験 <https://persol-xtech.co.jp/news/release/20221004-004208.html>

3Dプリンター https://www.yupiteru.co.jp/yupista/article/3d_printer.html

Nゲージ817系 <https://www.mid-9.com/1m-greenmax/30732.htm>

Nゲージ787系 <https://www.mid-9.com/sp/itempage.htm?id=10-1540>

Nゲージ713系 <https://www.mid-9.com/1m-microace/a1273.htm>

MS科物理3班

被災者のもとへ、さあ行くぞ!!

～水圧ロケットで繋ぐライフライン～

班員 長友慧 須藤太士
西下十輝也 松井乙葉

指導者 本吉智哉先生
小山貴弘先生

研究の動機💡

緊急!!!!

災害で近くまで物資を運べない…

↓
そこで!

水圧ロケットを作りたい!!

ちょっとした物資ならこれでとばせるんじゃないの??

人助けに活かせるのでは!?

研究の目的🔍

災害時に被災者を助けられるような能率的なペットボトルロケットを作る

仮説💭

液体は純度が高く、中の液体の量は半分が最もよく飛ぶと考える

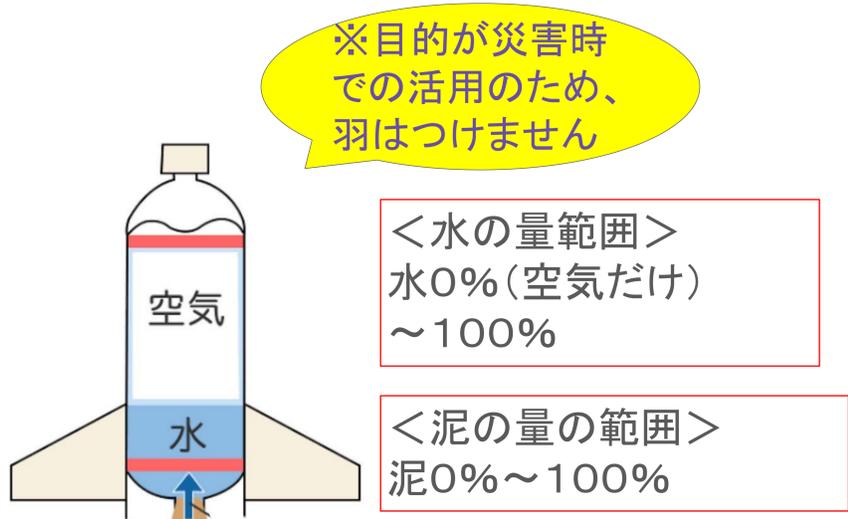
先行研究👩‍🚒

消防隊の救助活動で水圧ロケットを使い、川を挟んで反対側の岸に物資を届けている



研究方法🚀

1水圧ロケットを作る
2条件を変えて飛ばし、距離を測定する
(液体の量・種類、ペットボトルの大きさ)



研究計画📅

4～5月	<準備> ロケットを作る
6～7月	<実行> 飛ばす→改良→飛ばす…を繰り返す
夏休み	・9～10月の具体的な計画を立てる ・実験結果をまとめる
9～10月	<改良> メンターの指導を受け、改良する。 中間発表
11～12月	<追加実験> 改良を行った後、最後の実験をする

必要な道具✂️

ペットボトル、自転車の空気入れ、水、泥水、釣り糸、メジャー



参考文献📖

『かんたんペットボトルロケット』

https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKewi_5sL5_oGEAxViiA8BHewHCUMQFnoECBUQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.water.okayama.jp%2Fmaterial%2Ffiles%2Fgroup%2F3%2Fkids-kousaku1.pdf&usg=AOvVaw0FbQCRwyHakH4ZWA-dV148&opi=89978449

岡山市水道局

さらば寝坊！



～心地よい音と不快な音から考えるアラームに適した音～

班員 大崎優奈 飯干彩美理 椎葉結菜 末広真尋 小城環太
指導者 本吉智哉 先生 小山貴弘 先生

○研究の動機

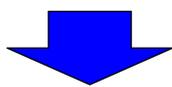
朝アラームをかけても起きることができず、寝坊したり、バタバタしたりすることが多い。起きることができないのは、睡眠時間や睡眠の質も関係していると考えられるが、アラーム音が一番調べやすいと考えた。

○研究の目的

どのような音が起きやすいのかを研究し、朝起きられないということを無くす。

○先行研究

「アラーム音の音色の違いが起床に与える影響」よりアラーム音の音色の違いは起床に影響を与えることが確認できた。実験結果から聞き慣れている音、心理にあまり影響を与えない音は起床時に聞こえにくく、**日常的に聞き慣れていない音、心理に影響を与えやすい音**は起床を促しやすいことが分かった。



心理に影響を与えやすい音の要素とは？

○研究方法

- ①「起こしてme」のアラーム音をMS科生に
 - ・心地よい
 - ・どちらかといえば心地よい
 - ・どちらでもない
 - ・どちらかといえば不快
 - ・不快
 の5段階で評価してもらい点数をつける。
- ②点数が高いものと低いものを順に3つ選び、音声解析ソフトを使って音の波形の特徴を調べる。
- ③班員で6つのアラームを使って起床し、アラームを止めるまでにかかった時間を計測。(就寝時間とアラームの設定時間を固定し、予定がない日に実施)
- ④起床のしやすさと、音の快・不快、音の波形の特徴の関係を調べる。



○必要な道具

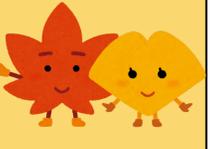
- アプリ
- ・起こしてme
 - ・WavePad



○仮説

不快な音は周波数が高く、波形が不規則で、すぐに目覚めることができるのではないかな。

○研究計画

4～5月 	「起こしてme」の アラーム音の評価
6～7月 	音の分析
夏休み 	起床実験
9～10月 	起床のしやすさ、音の快・不快、波形の特徴の関連性の考察
11～12月 	ポスター作成

○参考文献

「アラーム音の音色の違いが起床に与える影響」磯中佑樹
https://www.ias.sci.waseda.ac.jp/GraduationThesis/2012/summary/1W090033_s.pdf

MS科物理5班

耐震最強の家 ～故きを温めて新しきを知る～

班員 ◎宮良維人 上原周 比恵島暖
指導者 本吉智哉先生 小山貴弘先生

研究の動機

1月1日に起こった能登半島地震で能登町にある真脇遺跡の縄文小屋が無傷だというニュースを見た。また、現代の耐震技術である「ウッドピタ」をネットで見つけた。これらが組み合わせれば、最強の家が作れるのではないかと考えたから。

研究の目的

地震災害が多い日本において**最強の耐震を誇る家**を考え地震への対策をする

先行研究

ウッドピタ 震度6強の耐震実験
→①ウッドピタ補強の家と②されていない家を震度6強の耐震実験をした。すると25秒後、②の家は全壊してしまったが、①は何も変化なしだった。このことからウッドピタ補強の耐震性の強さが証明された。

株式会社矢作ビル&ライフ
ウッドピタ事業



研究方法

1. 縄文小屋をネットを用いて詳しく調べる
・現代の耐震技術について詳しく調べる
 2. モデル構造作成(基準、ウッドピタ、縄文小屋のみ、縄文小屋との融合)
 3. ブルブルマシーンを使い揺れの実験を行う
測定内容: 揺れによってモデルが揺れる幅
 4. 改良を行う
- 3, 4を繰り返す



必要材料

自作震度計
モデル建築(木 磁石)
土 乗るだけ痩せるブルブルマシーン

仮説

- ・縄文小屋は、現代の建物にはない、特殊な構造でできているのではないか
- ・昔と今の建築技術を融合すれば、どんな地震が来ても耐えられる最強の家が誕生する



研究計画

4～5月	・縄文小屋と現代の家の違いを調べる ・家の設計 ・揺らす装置をつくる
6～7月	・家をつかって、研究方法4,5を繰り返す
夏休み	・実験、考察 ・改良
9～10月	・実験、考察
11～12月	・ポスター作成 ・発表準備



参考文献

竪穴式住居、無事だった能登町の国史跡「真脇遺跡」 - 北國新聞
北國新聞
<https://www.hokkoku.co.jp> 石川のニュース

<https://www.yahagibl.co.jp/woodpita/#:~:text=%E3%82%A6%E3%83%83%E3%83%89%E3%83%94%E3%82%BF%E3%81%AF%E3%80%81%E5%90%8D%E5%8F%A4%E5%B1%8B%E5%A4%A7%E5%AD%A6%E3%81%A8,%E3%81%AA%E8%80%90%E9%9C%87%E8%A3%9C%E5%BC%B7%E5%B7%A5%E6%B3%95%E3%81%A7%E3%81%99%E3%80%82>

畳堤のすこさ

～延岡市の伝統的な堤防を調べる～

班員 橋迫慶輔 小泉孝哉 小川權 齊藤楓河 小池寿和

指導者 本吉智哉先生
小山貴弘先生

畳堤とは

川の増水時に堤防の上に住居の畳を並べて立て堤防高くすることができる水防施設。

国内に3か所しか現存しない。

デザイン性と機能性を両立することができる。

大正後期から昭和前期に造られた延岡市の畳堤は日本最古で土木遺産に認定されている。



研究の動機

延岡市には日本でも3か所しか現存しない「畳堤」と呼ばれる水防施設が存在する。畳堤はデザイン性と機能性を両立することができる水防施設として有名であるが、近年畳堤が実際に氾濫を防いだ例はない。そのため畳堤の機能性を検証することにした。

研究の目的

畳堤の構造の利点や有効性を検証する

先行研究

なし

延岡市では防災・減災意識の向上のため畳堤についての広報活動を行っている。

研究方法

①畳堤の模型を作成し、流水を当てたり浸水させたりして、畳の変化を調べる。

②畳堤の耐久性を調べるため、条件を変えながら耐久性について数値を出していく。

③ ①,②より得られた結果から考察して、さらなる実験を行う。

(畳がなかった場合との比較実験も行う)

仮説

①畳は水を吸うと体積が大きくなる。

→堤防となる部分の面積増加

隙間がなくなる

②川が氾濫する状態と同等の水圧をかけても堤防としての機能を保つ

研究計画

4～5月	畳堤の構造や利点を知る、見学に行く
6～7月	畳堤の強度に関する実験
夏休み	今までの実験から、考察を行いさらなる実験を考える
9～10月	実験を行う
11～12月	ポスター作成・発表準備

必要な道具

- ・畳
- ・アクリル板(水流の調整用)
- ・バケツ(水入り)

参考文献

畳堤|延岡観光協会

<https://nobekan.jp/history/castle/%E7%95%B3%E5%A0%A4/>

MS科物理7班 *Tension & Integrity*

～張力の芸術～

班員 河内彰仁 高野颯隼
倉田琉生 森下陽向

指導 本吉智哉先生
小山貴弘先生

研究動機・目的

- ・あまり研究されていないテンセグリティ構造について自分なりに調べ、どのように活用出来るかを検討したいから。
- ・直感に反する現象であるため、調べがいがあると感じたから。

テンセグリティ構造とは

テンセグリティ構造は、弾力的な棒と緊張されたワイヤーで構成され、均衡を保ちながら自立した構造を形成する原理である。力の分散と安定性を兼ね備え建築や工学分野で採用されている。



先行研究

H28 愛知県立豊田西高等学校
トラス構造を用いた橋の耐久実験

※トラス構造…直線的な棒と関節から成り、外部の力を効果的に支える構造。力が伝達され、各部材が引張や圧縮に対応し強度を発揮(建築や橋など)

トラス構造を用いた橋が従来の橋(トラス構造を使わない)と比べてどの位重さに強くなったかを研究していた。

しかし、

この研究では橋の話のみをしていて、またテンセグリティ構造には触れていないため、我々はより広い範囲でテンセグリティ構造の有用性(日常でどの程度役立つか)を数字をもとに従来のものと比較していきたい。

研究方法

step1 : 成り立つ条件を上を図を拡張して定義する。

step2 : 成り立つ条件のもと、どのように活用できるのか議論する。例 下図の机

step3 : 議論で挙げた案を実行し、活用(商品化など)できるのかを確認する。

補足説明

例えば机を作る場合、テンセグリティ構造を用いるものと用いないもので重さ、持ち運び時の体積(折りたたみなどで最小にした時)を比較し、有用性を評価する。また、人体のサポート器具(パワードスーツ)など、これまで商品化されていないものについても開発していきたい。



テンセグリティ構造を用いた机(左)とDNA模造図(右)

仮説

☆予想 テンセグリティ構造は機能性を維持したまま変形するのは難しい
成り立つ条件が厳しい

SO
固定物での使用が望ましい

BUT
テンセグリティ構造は人体でも使われるため、人体に関わる物の制作も検討したい

☆まとめ
繊細なものを作るのに向いてそう

研究計画 研究方法参照

4～5月	step1 + 必要になりそうなものを注文する
6～7月	step1 clear
夏休み	step2,3
9～10月	step2,3 clear
11～12月	step2,3 clear ポスターまとめ

参考文献

東京大学のpdf

<https://x.gd/M4nIO>

三菱 テンセグリティ構造の作成手順

<https://x.gd/u49Hd>

必要な道具

板 紐 棒 重り 接着するもの

薬を飲みやすく ～飲み合わせと食べ合わせ～

班員 哇池美心 稲田和花 大岩根彩心 指導者 郡司泰祥先生・菊次淳先生

研究の動機

粉薬は飲むときに、苦く飲みにくい。しかし水以外で飲んでしまうと成分が変わると言われている。そこで、苦みを抑え、成分を変えずに飲む「飲み合わせ」や「食べ合わせ」を見つけて解決できないかと考えたため。

研究の目的

薬の苦手意識を軽減し、薬を吐き出したりせず、毎回決まった量を飲むようにする。

先行研究

「様々な飲み物による薬の溶け方を追究！」
宮崎県立延岡高等学校SSH課題研究論文集より
この研究では、薬の効果は溶ける速さには関係がなく、飲み物に含まれる成分と、胃の中の成分が化学反応を起こしていることが分かる。

研究方法

実験Ⅰ

- ①純水に薬を溶かす
- ②①のpHをはかる
- ③食べ物を5g・10g・15g・20gと、飲み物を20ml・30ml・40ml・50mlをはかりとり、薬と混ぜる
- ④③のpHをはかる

①と③のpHが変わらない

①と③のpHが異なる

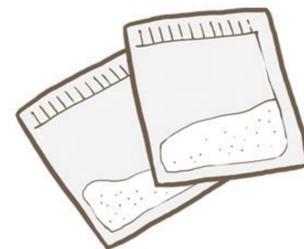
実験Ⅱ

- ①の食べ物、飲み物をそのまま飲んだり食べたりする
- ②実験Ⅰの③と同じ量の飲み物、食べ物をはかる
- ③薬と一緒に口の中に入れ、①と比べて苦みを感じるかを確認
- ④苦みを感じなくなる飲み物や食べ物の量を見つける

化学変化を起こしているため薬を飲むのに適していない
よって実験終了

仮説

先行研究より「飲み合わせ」が悪いと化学変化を起こしてしまうことが分かる。よって、化学変化を起こしているかをpHではかり、pHの変わらない食べ物で苦みを抑えて飲むことができるのではないか。



研究計画

4～5月	実験Ⅰ
6～7月	↓
夏休み	実験Ⅱ
9～10月	↓
11～12月	ポスター作成



必要な道具

粉薬 アイス ゼリー りんご オレンジジュース おくすり飲めたね ヨーグルト
pH試験紙 ビーカー 水 計量秤 ガラス棒

参考文献

大阪大学 個人の味覚感度の数値化に成功
苦みを受けとる遺伝子の解析と客観性の高い味覚
検査を組み合わせて

https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2023/20230619_2

MS科化学9班

「漢方薬の薬効と量、温度、飲食物の関係」

班員 川崎 光希 甲斐 菜々心
内田 陽菜

指導者 郡司 泰祥
菊次 淳 先生

研究の動機

私達が使用している西洋薬(化学物質からつくられた医薬品)は知られているがそれに比べて漢方薬(植物や鉱物からつくられた薬)の先行研究は少なく、私達自身も深く知らないため、知りたいと思った。

研究の目的

漢方薬の効能を活かしたお土産やスイーツを身近なものを使って作る。

先行研究の追試

お米にシナモン、ナツメグ、生姜それぞれ混ぜ、殺菌作用があるのかを研究する。



実験前

実験後

何もしない(右下)→カビが生えた
シナモン(右上)→カビなし
ナツメグ(左下)→あたってない部分のみカビが生えた
生姜(左上)→あたってない部分のみカビが生えた

研究方法

- ①～③までは、フードスタンプを用いて菌を培養し、実験する。
- ①薬用植物の温度を変えながら殺菌効果を調べる。
- ②薬用植物の量を変えながら殺菌効果を調べる。
- ③飲食物に含まれている物質に着目し、その物質の違いによる殺菌効果の変動を見る
- ①～③の結果を基に、改善していく。
- ④これまでの研究を元に薬膳を作る。



※九保大の先生に現在、協力していただけるか検討中なので、研究は大きく変わる可能性があります。

必要な道具

- ・薬用植物(桂皮など)
- ・フードスタンプ
- ・飲み物、食べ物

仮説

- ①②薬用植物は中温性作物の生育適温が約15～25度なので約25度の気温のときに最も殺菌効果が高く、量(単位:g)が増えるに連れて、殺菌効果も増加する。
- ③水を加えたときに不純物が最も少ないため、水を加えたときに最も細菌が少ないと考える。

研究計画

4～5月	実験準備、薬用植物について調べる
6～7月	実験開始
夏休み	実験継続 これまでの結果から実験の改善及び再実験
9～10月	～実験終了
11～12月	結果のまとめ

参考文献

- https://researchmap.jp/atsumimap/published_papers/4351087
<https://bsikagaku.jp/cultivation/temperature%20and%20crop.pdf>
https://www.istage.jst.go.jp/article/seikatsueisei1957/37/1/37_1_15/pdf

MS科化学10班

あなたはどっちが飲みたい？

甘すぎ？薄すぎ？私は普通に飲みたい。

班員 那須蒼空 荒竹祐花
嶽歩花 橋倉寛幸

指導者 郡司泰祥先生
菊次淳先生

研究の動機

凍らせたスポーツドリンクを飲む時、最初のほうが甘く最後は味が薄くなるように感じた。もっと美味しく飲むために均一に溶かす方法を探し、溶け初めに飲んでも、溶け終わりに飲んでも同じ栄養量を接種できるようにしたいから。(甘さを栄養とする)

研究の目的

スポーツドリンク(ポカリ、アクエリアス)を溶け始めた頃に飲んでも溶け終わりに飲んでも同じ甘さで美味しく飲めるようにする。

先行研究

「凍ったスポーツドリンクが均一な甘さで溶けるようにするには」群馬県立高崎高等学校より
溶ける速度が遅いと糖度が均一になることを利用してペットボトルの下部を断熱容器で覆い溶かすことで、中央下側の溶ける速度を遅くすると約6時間後まで糖度をほぼ均一にできた。

研究方法

1 先行研究と同様にスポーツドリンク(ポカリ・アクエリアス)を凍らせる。

2 発泡スチロールがスポーツドリンクを覆っている深さによって糖度がどのように変化しているか記録する。

3 アルミホイルを断熱材に用い、糖度の変化を記録する。

4 自然に溶かして、糖度がどう変化するかを記録する。
なお、実験では、巻く断熱材の厚さを等しくする。

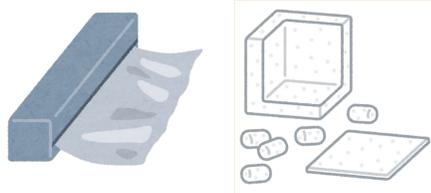
※実験で使うスポーツドリンクは一回一回新しいものに変える。

5 凍らす向きを変えてみる。



必要な道具

- 糖度計
- 冷蔵庫
- スポーツドリンク
- 包丁
- 断熱材(発泡スチロール・アルミホイル)



仮説

先行研究では断熱容器を使うことで均一な甘さにすることができたため、この発泡スチロール、アルミホイル、なにもしないの中で1番断熱性の高いものを用いた時が1番均一に溶けると考える。

溶ける速度が遅いと糖度が均一になる理論は、内側のほうが凝固点が低いため早く溶けることを利用し、内側より凝固点の高い外側と同時に溶かすために断熱材で熱を伝わりにくくし、溶けるスピードを遅くすることで内側と外側を同時に溶かし甘さを均一にすることである。



研究計画

手順1は毎回実験時に行う。

4～5月	実験2 実験4 (横)
6～7月	実験3 実験4 (横)
夏休み	実験2 実験4 (縦)
9～10月	実験3 実験4 (縦)
11～12月	ポスター作成



参考文献

「凍ったスポーツドリンクが均一な甘さで溶けるようにするには」群馬県立高崎高等学校
<https://drive.google.com/drive/folders/0ACruwMOFGVqHUk9PVA?q=parent:0ACruwMOFGVqHUk9PVA>

MS科 化学11班 備長炭電池の追究

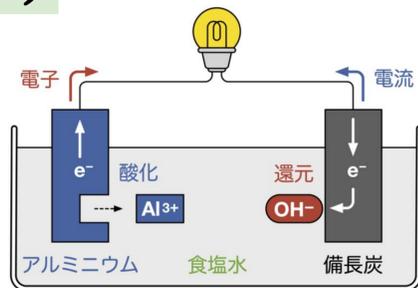
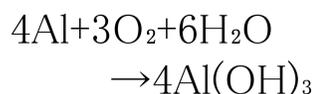
班員 木村瑠音 徳永優哉 高山優月 岩井心優

指導者 郡司泰祥先生 菊次淳先生

研究の動機

備長炭とアルミホイルだけで、容易に発電ができる備長炭電池を改良して実生活に生かしたいと考えたため。

備長炭電池の仕組み



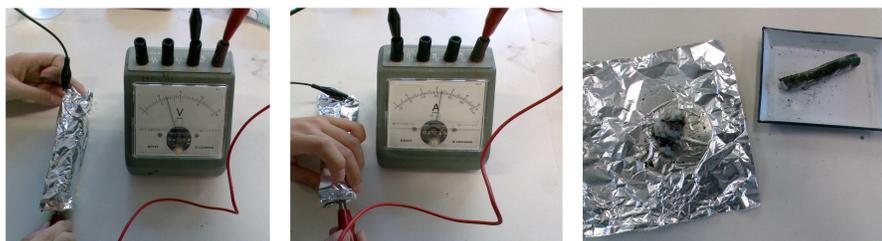
先行研究

「炭電池の性能評価と小型化」
米子工業高等専門学校 松本爽良

この研究では、炭電池の電圧の大きさは「炭に吸着している酸素量」と「炭の導電性」が密接に関わっていることが分かり、備長炭とカーボンブラックの混合粉末を用いることで炭電池の高い電圧の発生と小型化に成功した。

【先行研究の追試】

初め、私達は「身近な物質を用いた災害用電池に関する研究」を追試する実験に取り組んだが、結果との矛盾が生じたため、先行研究を変更した。



研究方法

実験1. 出力電圧を調べる

○粉末状にした備長炭と混合する物質を変える

- ・シャープペンシルの芯
- ・グラファイト(黒鉛)
- ・カーボンブラック

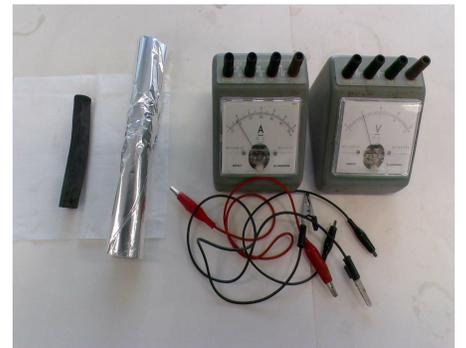
○それぞれで物質を混合する比率を変える

- ① 1:1
- ② 1:2
- ③ 2:1
- ④ 比率を変えていく

2. 混合する物質の導電性、粒子の大きさと比率との関係を調べる

必要な道具

- ・備長炭
- ・アルミホイル
- ・キムワイプ
- ・電流計、電圧計
- ・SEM(走査電子顕微鏡)
- ・シャープペンシルの芯
- ・グラファイト(黒鉛)
- ・カーボンブラック



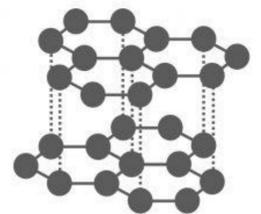
仮説

先行研究より、粉末状にした備長炭には、**粒子間に隙間がある**とわかり、混合する物質を多くするほど隙間をうめられると考えたため、

「備長炭:混合する物質
= 1:2」

が良いのではないかと。

黒鉛(グラファイト)



研究計画

4～5月	実験1
6～7月	↓
夏休み	
9～10月	2 関係を調べる
11～12月	ポスター作成

参考文献

「炭電池の性能評価と小型化」

<https://www.istage.ist.go.jp/article/ieeipes/139/3/139-NL37/article/-char/ja/>

「身近な物質を用いた災害用電池に関する研究」

<https://kozu-osaka.jp/cms/wp-content/uploads/2017/08/878e7344e96e85ea773745bc8e1e404c.pdf>

「備長炭で電池を作ってみよう」

<https://yamlab.net/2204211551/>

MS科化学12班

「アミノ酸が世界を救う！」

班員 松本凌駕 小野ひなた
白川大知 林優花

指導者 郡司泰祥先生
菊次淳先生

研究の動機

家庭科の授業でアミノ酸は約20種類あることを学び、働きの違いを構造の面から考え日常生活で活かしたいと考えたため。

研究の目的

それぞれのアミノ酸が個体でどのような化学反応を示し、個体に影響を及ぼすのかを明らかにする。

先行研究

- 「必須アミノ酸と非必須アミノ酸」
- ・非必須アミノ酸・体内で合成可
 - ・必須アミノ酸・体内で合成不可
→食べ物から摂取する必要がある
 - ・体の健康に直接作用する。
 - ・植物は20種全てのアミノ酸を合成可

研究方法

STEP 1

- ①アミノ酸と化学物質の混合液を数種用意して観察する。
- ②①の混合液をあたためる。
- ③混合液の変化を調べる。

STEP 2

- ①二種類の科が異なる植物を用意する。
- ②アミノ酸を含ませた土、市販の肥料を含ませた土、通常の土を用意する。
- ③それぞれの生育を観察し、育ち方の違いを観察する。



必要な道具

- ・グリシン ・リシン
- ・グルタミン酸 ・アミノ酸混合液
- ・蒸留水 ・石灰水 ・pH測定計
- ・塩化コバルト紙 ・マッチ
- ・お湯 ・NH₃ ・HCl ・NaOH
- ・エタノール ・アルコール
- ・無水酢酸 ・実験器具 ・ビタミン
- ・肥料 ・水 ・ポット
- ・ハウセンカ ・コスモス(ソナタ)

仮説

アミノ酸は20種すべてが分子内にカルボキシル基(-COOH)とアミノ基(-NH₂)を有している。

そのためそれ以外の構造が特定の影響をあたえているのではないか。

また、アミノ酸や肥料を入れた植物は何も入れてないものと比べて立派に育つのではないか。

研究計画

4~5月	実験開始
6~7月	
夏休み	
9~10月	
11~12月	ポスター制作開始

参考文献

<https://www.orthomolecular.jp/nutrition/amino2/>

研究の動機

授業で炎色反応を学んだ際に色が変わるこの現象をなにかに活用できないかと思い、ろうそくの火に応用できると思ったから。

研究の目的

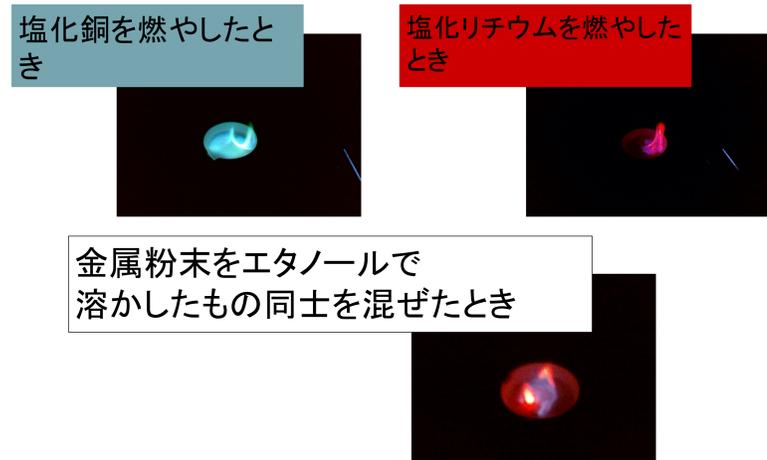
炎色反応の応用によって色を作り出し、ろうそくの火の色を色とりどりにして楽しめるようなろうそくを作り出す。

炎色反応をろうそくの炎に活用する。

先行研究の追試

化学炎色反応 R3年度延岡高校 普通科分野12班

金属粉末をエタノールで溶かしたものとを混ぜたものより先に2種類の金属粉末をまぜてからエタノールに溶かした方が色が混ざるのではないかと考えられる。



研究方法

実験1 炎の条件と発光色の関係

①炎の条件(混合する液体や混ぜる物質、分量)などを変化させて発光色の関係を調べる。

②金属塩と金属粉末での炎の色の混ざり具合を比較する。

実験2 ろうそくを使った炎色反応

①ろうそくのろうに金属を混ぜたものと芯に金属を混ぜたときの炎の色の混ざり具合を比較する。

②金属塩と金属粉末での炎の色の混ざり具合を比較する。



必要な道具

- ろうそく ・クレヨン ・タコ糸
- 割り箸 ・紙コップ ・マッチ・蒸発皿
- 塩化リチウム ・塩化銅 ・塩化バリウム・塩化カリウム ・塩化ナトリウム
- 塩化カルシウム・塩化ストロンチウム

仮説

実験1 ①エタノールに2種類以上の金属を燃やす
⇒色が混ざる

例: 銅(青)とストロンチウム(赤)を混ぜると紫色になる

実験2 ①ろうそくの芯に炎色反応の出る金属を染み込ませる

⇒色がはっきりと出る

②ろうそくのろうの部分に金属を混ぜる

⇒芯のときより色ははっきりとは出ない

研究計画

	実験
6~7月	↓
夏休み	
9~10月	↓
11~12月	

参考文献

・宮崎県立延岡高等学校普通科
令和3年度 SDGs課題研究 化学分野12班

ミドリムシのパラミロンと植物発育の関係性

指導者 今仁延彦先生 野崎久美子先生

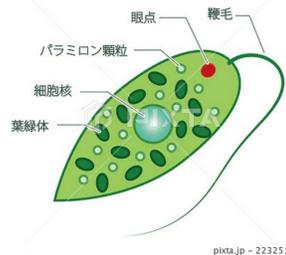
班員 友井千裕 吉田健士郎 甲斐仁香 金丸 佑愛 池田夏崇

研究の動機

ヒトにとって栄養価が高いと有名なミドリムシが植物にとってもそう言えるのか気になったから。

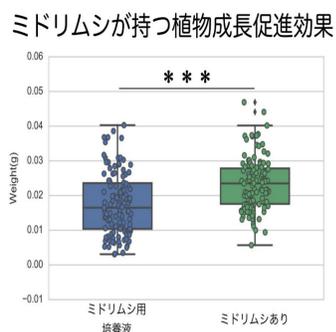
研究の目的

パラミロンが植物発育に関係しているか確かめる。



先行研究

この先行研究では、ミドリムシに成長促進効果があるということがわかる。



研究方法

①ミドリムシに苛性ソーダ水溶液を加えパラミロンを取り出す



②①で取り出したパラミロンをろ過し、乾燥させて粉末にする

③ブロッコリーを以下の6つの条件で育て、比べる

(ミドリムシ10ml パラミロン10ml)

- A粉末のミドリムシを含む土
- Bパラミロンを含む土
- Cどちらも含まない土
- D粉末のミドリムシを入れて水耕栽培
- Eパラミロンを入れて水耕栽培
- Fどちらも入れないで水耕栽培

④それぞれが発芽した時期を基準にし、印をつけ、5日ごとに測定し、数値としてのデータを出す

必要な道具

- ・ペットボトル
- ・苛性ソーダ
- ・粉末のミドリムシ
- ・生きたミドリムシ
- ・ブロッコリー

仮説

先行研究よりミドリムシが植物の発育に関係していることがわかった。ミドリムシについて調べると、パラミロンはミドリムシにしかない成分だという事がわかった。なので、AとB、DとEが同じくらいの差になりその差が、C、Fより大きくなると考えた。

研究計画

- 1, 先行研究の確認のために同じ実験をする
- 2, 研究方法のABCDEFで実験する
- 3, ABCDEFを比べてどの条件がもっとも育つのか調べる
- 4, ポスターまとめ
- 5, 発表

4~5月	ブロッコリーを先行研究とABCDEFに分けて育てる
6~7月	、、
夏休み	データ分析
9~10月	、、
11~12月	データをまとめる

仮説と同じ結果になったらミドリムシとパラミロンの量を変えてさらに研究を深めていく

参考文献

<https://www.terumozaidan.or.jp/labo/future>

<https://seika.ssh.kobe-hs.org/media/common/ScienceNyuumon/2016/%E3%83%9F%E3%83%89%E3%83%AA%E3%83%A0%E3%82%B7%E3%83%91%E3%83%A9%E3%83%9F%E3%83%AD%E3%83%B3%E7%8F%AD.pdf>

MS科生物15班

KING ～菌の可能性～

班員 金丸月音、四角目侑海、川本真琴、若松愛莉

指導者 今仁延彦先生・野崎久美子先生

研究の動機

乳酸菌、納豆菌、酵母菌を混ぜた培養液を使用すると、植物の成長を促進するといわれている。そこでその量を変えて植物を育て生育を比較することで1番よく育つ培養液を解明する。

研究の目的

化学肥料や農薬が使われているが欠点もある。そのため**無農薬栽培**に役立てられるような菌の可能性を導く。

先行研究

「スプラウトの発芽と菌の実験」

奈良学園課題研究論文集より

- ・乳酸菌は成長が早いですが、すぐに停止する。
 - ・納豆菌は発芽しなかった。
 - ・イースト菌は枯れにくい。また、葉の色が濃く、茎が太い。
- 以上のことがわかっている。

研究方法

乳酸菌、納豆菌、酵母菌の培養液をつくる
(それぞれの量を変えて数種類の培養液をつくる)

↓
豆苗を使って予備実験
(生育状況を観察する)

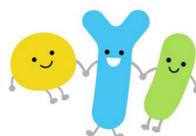


↓
結果を元にミニトマトを育てる
(生育状況を観察する)



仮説

培養液の酵母菌の量を多くすると、植物は1番育つ。
先行研究では酵母菌を使ったときによく成長したから。



研究計画

4月	1～2週間ほどで培養液をつくる。 豆苗を育て予備実験。
5月～7月	ミニトマトを育てる。 生育状況を観察、比較する。
夏休み	得られた結果を元にデータをまとめる。
9～10月	さらに豆苗を育て、条件を変えて比較。

必要な道具

ヨーグルト、納豆、ドライイースト、水、白砂糖、ミニトマトの苗、豆苗の種
恒温器、糖度測定器
プランター、土、



参考文献

<https://youtu.be/HoxxRh1tAIM?feature=shared>
<https://www.pref.ehime.jp/h30103/sangiken/alls/etc/documents/ai-2.pdf>
<https://drive.google.com/drive/folders/0ACruwMOFGVqHUK9PVA>
<https://aozora-shop.p-e-s.co.jp/products/detail/357>

MS科生物16班

めだかの学校～特別授業

音楽鑑賞会～



班員 松本小梅 高見慶昭
世見優月 門村七海

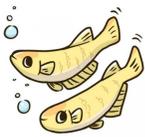
指導者 今仁延彦先生
野崎久美子先生

研究の動機

魚の行動をコントロールすることができるのか調べ、魚の保護につなげたいと思った。

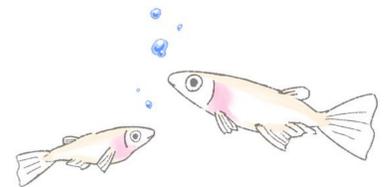
研究の目的

魚に音を聞き分けさせて行動をコントロールすることができるのかを知る。



仮説

先行研究より音で多少はコントロールすることができる事はわかっているそのため、長期間かけて実験をすれば行動をコントロールすることは可能だと思う。

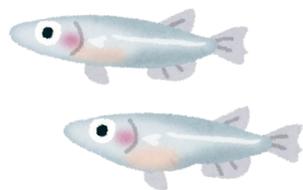


先行研究

山崎自然科学教育振興会主催
第三十八回山崎賞
メダカのご感覚
目耳鼻のどれが一番優れているか

研究方法

- ①異なる曲を流し、曲ごとによって餌をまく場所を変える
- ②①を繰り返す
- ③曲ごとに違う場所に泳いでいくように覚えさせる
- ④途中から曲を追加していき何曲まで覚えて行動できるか数える



必要な道具

水槽 餌 メダカ×20 スピーカー
石 水草 エアーポンプ

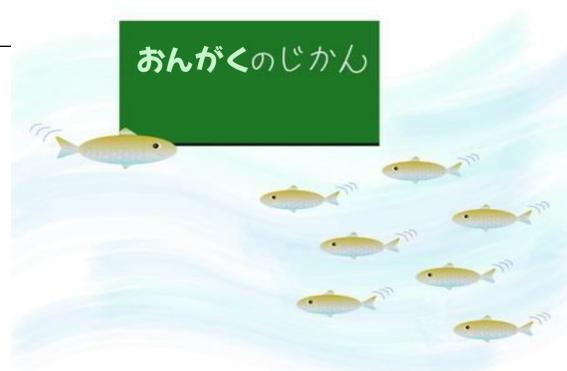


研究計画

4～5月	メダカを育てる。 成魚まで成長させる。
6～7月	音楽(違うジャンル)を、 スピーカーを水槽の近くに置いてメダカに聞かせる。
夏休み	誰かの家に持ち帰り、飼育する。
9～10月	6～7月の結果をもとに、追加実験を行う。
11～12月	全曲をもう一回確認する。

参考文献

- メダカのご感覚 目耳鼻のどれが一番優れているのか
- メダカにロック曲を聴かせたときの体内変化



驚威の生物プラナリア ～君に限界はあるのか！～

指導者 今仁延彦先生 野崎久美子先生

班員 ◎濱松 大心 坂本 采良紗 神井 陽色 尾前 好孝 植野 識

研究の動機

生物の授業で幹細胞・全能性について学んだ。そこでプラナリアについて調べていくうちに、プラナリアは無性生殖の他に有性生殖もすることがわかり、興味を持ったから。

研究の目的

プラナリアにバナナを加えると有性化するといわれている。そこでどんな成分がプラナリアの有性化に関係しているのかを調べる。

先行研究A

プラナリアにバナナを加えると有性化するといわれていることから、バナナを与える量と有性化までにかかる時間を調べた。結果として有性化に至らなかった。

先行研究B

Aの先行研究であるBでは、バナナをプラナリアに与えて有性化に成功している。この研究Bの考察では、明らかにバナナにはプラナリアの有性化を引き起こす物質が含まれていることが述べられている。

研究方法

- ①プラナリアに主食としてレバーを与えつつ、バナナを与え、有性化するかを観察する。
- ②有性化がみられたら、無性生殖するか観察する。
- ③様々な果物を与え、有性化が見られたものとバナナの共通点を調べて何が影響しているのかを見つける。

与える食べ物

- ・鶏レバー 🍗 (主食として)
- ・バナナ 🍌
- ・パイナップル 🍍
- ・サツマイモ 🍠
- ・米 🍚
- ・みかん 🍊



必要な道具

- ・顕微鏡
- ・メス
- ・シャーレ
- ・みかん
- ・パイナップル
- ・バナナ
- ・さつまいも
- ・米
- ・牛、鳥レバー
- ・プラナリア
- ・手袋

仮説

先行研究Aから、バナナが有性化させることがわかっているため、バナナに多い成分の多いものが有性化に成功すると考えられる

研究計画



4～5月	プラナリアを育てる プラナリアを有性化させ、無性生殖をするかを観察する
6～7月	観察
夏休み	各自で飼育
9～10月	研究食品を与える
11～12月	有性化したか観察

参考文献

- ・岡山県立倉敷天城高等学校課題研究論文集「プラナリアの有性化」…A
https://www.amaki.okayama-c.ed.jp/ssh/2022/2022_AFP_ronbun.pdf
- ・津山工業高等専門学校 (前澤ゼミ)「プラナリアの食性と食成分がもたらすからだへの影響」…B
[maezawa2.pdf \(tsuyama-ct.ac.jp\)](https://www.tsuyama-ct.ac.jp/maezawa2.pdf)

MS科数学18班

津波による被害地域と避難場所の推定

班員 田中寛人 小野仁帝
後藤圭太

指導者 早田 知樹先生
小川 敬弘先生

研究の動機:

延岡市は南海トラフ巨大地震が襲来すると言われているので、津波の高さと被害地域との関連性について研究したいと考えたから。

研究の目的:

津波の高さごとの被害地域と避難場所の推定をすることにより、私達の防災意識を高める。

先行研究:

延岡市津波ハザードマップ

<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/soshiki/15/3338.html>

研究方法:

①:延岡市を地区ごとに分類し、其々の地形を分析する。

②:津波を高さごとに分類する。
(0.3m, 0.7m, 1m, 2m, 3m, 4m, 5m, 6m, 8m, 10m, 20m)

③:津波の高さや速さに関する計算式について詳しく学ぶ。

④:③の結果を基に被害浸水域とその被害想定を考える。

⑤:④の結果を基に市内の区分ごとに最も安全な避難場所を考える。

必要な道具:

- ・パソコン
- ・延岡市の地形図
- ・延岡市のハザードマップ

仮説:

- ①延岡市は海に面しているので、1~2m程度の津波でも被害が大きくなるのではないかと。
- ②どの地区においても標高が高い山こそが最も安全な避難場所になるのではないかと。

研究計画:

4~6月:延岡市の地形分類,分析をする。

7~8月:津波の高さや速さに関する計算式について学び,地形+浸水の地域と高さの計算をする。

9~10月:浸水地域と高さから被害地域の推定,安全な避難地域の考察をする。

11~12月:まとめ,考察,ポスターの制作をする。

参考文献:

宮崎県津波浸水想定 市町別 地域海岸

<https://www.city.nobeoka.miyazaki.jp/uploaded/attachment/5462.pdf>

宮崎県地震・津波及び被害の想定について

https://www.pref.miyazaki.lg.jp/documents/4579/4579_20200318114609-1.pdf

MS科数学19班

AIでの音楽

班員: 節賀日々輝 鈴木寿弥
池吉陸斗 豊福和奏

指導者: 早田知樹 先生
小川敬弘 先生

研究の動機:

音楽と数学に結びつきがあることを知り、高速で計算できるAIなら良い音楽を作れるのではないかと考えたから。

研究の目的:

AIでどのくらいのレベルの音楽を作れるか知り、教育を重ねることを通してAI機械学習の背景を考察する。

研究方法:

例えばChatGPTのようなAIは、チャットを続けることで理想的に教育することができる。

ここでは、ChatGPTを用いて、AIに命令を重ねながら音楽の元の出力を作らせる。

作成させた元を適切な環境に読み込ませ、音楽として完成させる。

命令や機械学習を重ねることで、AIがどのような出力をするかを調べ、成果物にどのような法則性や数学的な観点があるかを調べる。

図: (初期段階で出力した楽曲データの例)

```
('C', 1.5), ('Rest', 0.5), ('D', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'E', 1.5), ('Rest', 0.5), ('F', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'E', 1.5), ('Rest', 0.5), ('D', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'C', 3.0), ('Rest', 1.0),  
( 'E', 1.5), ('Rest', 0.5), ('F', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'G', 1.5), ('Rest', 0.5), ('A', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'G', 1.5), ('Rest', 0.5), ('F', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'E', 3.0), ('Rest', 1.0),  
( 'C', 3.0), ('D', 3.0), ('E', 3.0), ('F', 3.0),  
( 'G', 1.5), ('Rest', 0.5), ('G', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'G', 1.5), ('Rest', 0.5), ('G', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'G', 1.5), ('Rest', 0.5), ('G', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'G', 1.5), ('Rest', 0.5), ('G', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'A', 1.5), ('Rest', 0.5), ('A', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'B', 1.5), ('Rest', 0.5), ('B', 1.5), ('Rest', 0.5),  
( 'A', 3.0), ('Rest', 1.0),
```

仮説:

AIに教育を重ねていくことで、次第に出力の完成度が高くなるのではないかと。

また、AIの機械学習は、比や関数などの数学的性質と似た原理で行っているのではないかと。(例: 全体的な音程の構成を黄金比などの良い比に基づいているなど)

研究計画:

4~7月:

ChatGPTに様々な楽曲データを読み込ませる。(楽曲データをMidi等に変換し、ChatGPTでも読み込めるような形態にする。)教育の段階に分けたChatGPTから出力を得て、そのデータをまとめる。

結果をもとに改善点を考え、それを改善できるように反復学習を繰り返す。

9~12月:

まとめたデータからChatGPTがどのような法則で音楽を作成しているのかを様々な視点*から考察する。

* (例: 音声波形を関数とみなす、過程による音声の特徴の違いを考える等)

必要な道具:

パソコン (下記の実行)



Visual Studio Code (AIからの出力を実行)

ChatGPT -4.0 (今回用いるAI)

Reaper (DTMソフト: Midiデータの管理・編集に用いる)

参考文献:

沼尾正行, 高木将一, 中村啓佑, ユーザの感性に合わせた自動編曲および作曲, 2001:

<https://www.ai.sanken.osaka-u.ac.jp/files/Numao01Jn.pdf>

MS科 数学20班

子育てはどこでするのが1番お得？

班員 山口凜子 榎本寿理 菊池悠真

指導者 早田知樹先生 小川敬弘先生

研究の動機

私達は大学進学を目指している中、大学無償化のニュースを受け子供の人数を考えなかったとき場所や場合によって大学卒業までの子育てに金額の差ができるのではないかと考えたから。

研究の目的

場所によっての子育てにかかる金額の差を知る。親への負担を再認識し、学習に対する姿勢を見直す。

先行研究

1人当たりの子育てに必要な額は3000～4000万円(内閣府の調査より)
15歳まで育てるのに最も費用がかかるのは東京23区
地方との差は600万円

研究方法

- ①どのような区分にするか、また区分ごとのパターンを決める
- ②区分やパターンごとの定義付けをする
- ③パターンごとの大学卒業までの費用を出す
- ④総合的にどの区分やパターンが一番お得かを考える

必要な道具

- ・パソコン

仮説

都会に住んだ方が田舎などの地域に比べて働いて得られる平均年収が多いことや交通の便が良いことから都会である区分ほうがお得にできるのではないか。

また、都会に住んでいて地元の国公立大学に行くパターンが一番お得なのではないか。

研究計画

4～5月	•どのような区分やパターンにするか を考え、定義づけ をする
6～10月	•パターン別に子育てにかかる費用を 調べる
11～12月	•総合してどの区分 やパターンがお得 になるかを考える •ポスター作成

