

# ヤングフェスタ前橋 2024

群馬県立前橋高等学校 探総1

## イベント開催目的

「シャッター街」としてのイメージを持たれている前橋市千代田町の前橋中央通り商店街。**高校生で商店街を盛り上げ、商店街の復興の手助け**をすべく、集客や宣伝効果を得られるイベント、「ヤングフェスタ前橋2024」開催へと至った。本研究は、昨年度開催された同イベントを引き継いだものである。イベント自体は2024年12月14日に行われた。

## イベント概要

- ・**ステージでのイベント**  
県内の高校の部活動や外部団体を中央通り商店街のステージに招致し、パフォーマンスを披露。
- ・**出店**  
県内のキッチンカーや団体の出店で、集客を図る。
- ・**スタッフ**  
県内のいくつかの高校に呼びかけ、「盛り上げ隊」として協力してもらった。

## イベント開催

- ・イベントはにぎわい商業課の厚意により無償での開催となった。
- ・広報はチラシ、ポスター、めぶく、igoo、Instagramで行った。
- ・当日のイベントスタッフとして「盛り上げ隊」を募集。5つの高校から計30名ほどが集まってくれた。



2023.11	引き継ぎ 活動開始
12	主要メンバーを集め始める
2024.4	「まえばしまちなか散歩」参加
6	「まえばしまちなか散歩」参加
	メインメンバー増加
	前橋市まちづくり公社にて、前橋中央イベント広場を仮予約
7	前橋中央商店街会長、伊藤大介氏にあいさつ
8	出演依頼校を整理
	商店街の方々へあいさつ回り
9	ATELIER GIFT主催の学生交流イベント「TSUMUGU祭」に参加
10	まちづくり公社にて、開催にあたっての細かな話し合い
11	オンライン上でメンバー間の会議
	ポスター作成
12	ポスター完成
	スタッフ募集完了
	イベント開催

## アンケートからの考察

★「ヤングフェスタ前橋にまた訪れたい」と

- ・**思った**  
⇒「知らないお店を知ることができたから」  
(41～50歳)  
「前橋の活気を最大限感じられた」  
(13～18歳)
- ◎街中自体に魅力があると回答した人が多かった。**イベントによる集客で街中の魅力を周知する**ことで、地域復興に貢献できると考えられる。

- ・**どちらとも言えない、思わない**  
⇒「街に魅力がない、寂れていてイベント以外で街中に足を運ぼうと思わない」  
(41～50歳、「どちらとも言えない」)  
「ヤングフェスタ以外に魅力がない」  
(13～18歳、「思わない」)
- ◎一方で、街中に魅力がないと答える人も一定数いた。ただ街中を知る機会を提供するだけでなく、**街中で何をしているのか、何ができるのかという情報も提供する**必要がある。

## 反省・今後の展望

- ・明確なデータ(イベント来場数、イベント開催による商店街来訪者の増減数など)を収集できていない。
- ・来場者の中にヤングフェスタ前橋を目的として来てくれていた人がいた事は、「イベントによってまちなかに人を集める」という観点から見れば成功であったと言える。しかしそれがまちなかでの消費の拡大に繋がっているかははっきり分からない。
- ・商店街の人々との連携が不十分であり、そもそもこのイベント自体が持つ「まちおこしの効果」には疑問が残る結果となってしまった。次年度以降があるとしたらまちなかのお店や人々ともっと深く関わっていききたい。

## 協力・参考

・協力(敬称略)  
前橋中央通り商店街振興組合  
公益財団法人 前橋市まちづくり公社  
一般社団法人まちなかエージェンシー  
マチスタント  
MAEBASHIBOOST  
DIPS.A  
ZEROSENセントラルアカデミー  
盛り上げ隊

・出演  
県立前橋高校 吹奏楽部  
大道芸部  
ギター・マンドリン部  
前橋南高校 書道部  
邦楽部  
勢多農林高校 郷土芸能部  
群馬大学 医学部シャヤ研究会  
ZEROSEN

・出店  
あんこもん  
TANUキッチン  
鉄板焼きかど蔵  
kitchen yuny  
香妻たこ焼き あがタコ  
ATELIERGIFT

・盛り上げ隊 協力高校  
群馬県立前橋高等学校  
群馬県立前橋女子高等学校  
群馬県立渋川女子高等学校  
クラーク記念国際高等学校  
わせがく高等学校

・参考  
高校生が盛り上げる大道芸、ダンス、郷土芸能、吹奏楽

# 若者の投票率を上げよう

群馬県立前橋高校 探総2

## 動機・目的

近年若年層の投票率が低い

→政治に私たち若年層の声が届きにくくなる可能性

表 直近の主な国政選挙の投票率（群馬県内）

国政選挙	10代	20代	全年代
2024衆院	38.19%	32.24	49.92
2022参院	38.93	34.64	48.49
2021衆院	42.78	35.58	53.89

若者の投票率を効果的に上げる方策を考える必要がある

## 企画案1

2025年2月の前橋市議会議員選挙に向けた企画

- ・模擬投票（18歳以下の学生が対象）

これから選挙権を持つ若者に選挙を体験してもらう

- ・市議会での若者向け傍聴ツアー
- ・夜間議会、休日議会

ただ…衆院選挙などの影響で選管や市議会事務局の協力を得るのは難しかった。

## 企画案2

県議会をより身近に感じられる企画

選挙の期間に限らず、政治への関心を高めることで投票率向上につながるのでは？

- ・県議会での若者向け議会傍聴ツアー

議会傍聴はなかなか機会がなく、ひとりでは行きづらいこともある。そのため、若者向け傍聴ツアーを企画したら多くの若者が応募してくれるのではないかな。

### 他県の取り組み

- ・戸田市議会 議会を知っtoco市議会見学ツアー

議場などの施設を見学できるほか、市議会の仕組みについて議会事務局職員から説明を受けられる

- ・新潟県議会 夏休み！県議会体験ツアー

正副議長が案内役となり議会庁舎の施設を見学できるほか、児童の質問に正副議長が答えてくれる

- ・夜間議会、休日議会

県民が傍聴しやすい時間帯、夜間や休日に議会を開催できないか。また、夜間議会、休日議会の開催は学生、会社員でも議員になれるようになるのではないかな。

### 他県の取り組み：長野県喬木村議会

議員のなり手不足解消のためイベント的でなく通年の取り組みとして実施。夜間議会の実施により会議にかかる時間の短縮が課題となった。傍聴者数は増加。

県議会議員からの意見、アドバイス

・若者向け議会傍聴ツアーについて  
学校の授業として県議会傍聴する機会をつくってほしい。

- ・夜間議会、休日議会について

開催には県議会の会議規則の改定が必要である。

子育て中、介護を行う必要のある議員や議会事務局の職員の負担が増加してしまう。

現在、インターネットでの議会傍聴が可能であるため、それを活用すべき。

## アンケート

実施日：2024年12月14日

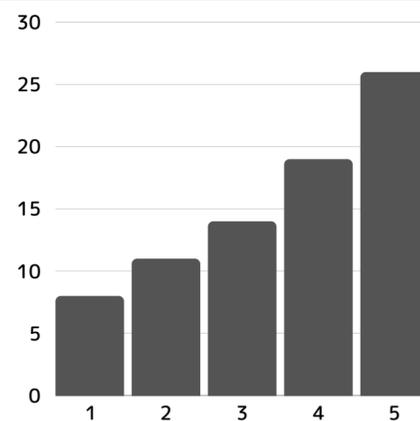
場所：ヤングフェスタ前橋（前橋中央イベント広場）

対象：ヤングフェスタ前橋来場者

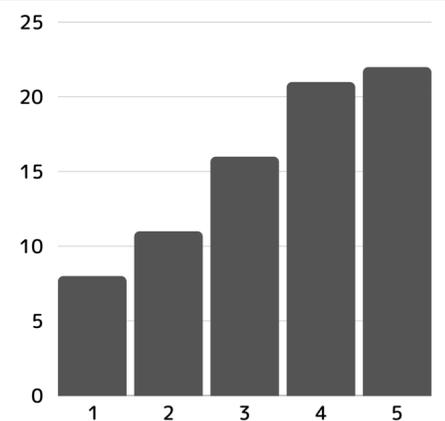
回答者：81名

もし県議会、市議会などで夜間、土日祝日に議会開催がされたとしたら

（1：増えると思う 5：増えると思わない 5段階評価）



議会傍聴に足を運ぶ人は増えると思いますか



平日の日中に学業のある学生や仕事のある社会人で、地方選挙に立候補する人は増えると思いますか

## 今後の展望

アンケートの結果や県議会議員のアドバイスから、議会傍聴ツアーや夜間・土日議会よりも効果的に政治への関心を高める方策を検討する必要がある。

## 参考文献

群馬県 選挙管理委員会

第50回衆議院議員総選挙（小選挙区選出議員選挙）における年齢別投票状況に係る調査結果について

<https://www.pref.gunma.jp/site/houdou/679885.html>

戸田市議会 議会を知っtoco 市議会見学ツアー

<https://www2.city.toda.saitama.jp/gikai/tour.asp>

新潟県議会「夏休み！県議会探検ツアー」を開催しました

<https://www.pref.niigata.lg.jp/site/gikai/tankentua-2024.html>

喬木村議会 休日・夜間を活用した議会運営・改革への挑戦

[https://www.vill.takagi.lg.jp/docGikai/2023030800011/file\\_contents/2018\\_yakan.pdf](https://www.vill.takagi.lg.jp/docGikai/2023030800011/file_contents/2018_yakan.pdf)

きっかけ

前年の研究継続 (LRT) → 前橋の地方創生

上電の現状

上電の経済状況という視点で着目

営業損益 (鉄軌道業) 約-279,366,000円

当期損益 約-32,171,000円

国土交通省鉄道統計年報 R3年度版より抜粋

今までの経過

1年 当時未来創造部長であった細谷現前橋副市長にインタビュー →LRT (次世代路面電車) 計画の難しさ

2年 上電の窮状に着目 →BRT (高速バス交通) 案を考えるも、費用や工程から検討を断念 DMV計画の検討へシフト 県会議員などにも意見を頂戴し、アイデア案として作成

DMVとは？

徳島県阿佐海岸鉄道で初めて導入されたバスと電車のモードチェンジができる車体

バスと電車のモードチェンジで運用距離を伸ばす

乗り換える手間を省略

スマートな交通システム 国内最先端を群馬から

アンケート結果

前橋ヤングフェスタ、中央前橋駅前でのビラ配布、前橋市高校生学習室前でのビラ掲示を通して得られた計117人のデータ



117人中85人、約73%の人がDMVが導入された場合利用すると回答しました

\*ただし若い年代のデータが多いことには留意

輸送量の解決策

県会議員の皆さんから輸送能力に問題点があるご指摘を頂いた。その点について解決案を提示する。

- ①連節型バス車体導入 東京五輪時の旧選手村 (現在の晴海地区) で導入された車体であれば119人乗車可能。
- ②自動運転導入 運転手不足解消のために線路上と道路上双方で自動運転を実施。市内では自動運転バスの導入も進む。
- ③本数少量アップ等 ①と②で足りない分を本数で補う。ダイヤを工夫する、もしくは駅数の見直しも含む。

まとめ

もう一度上電を群馬の交通のメインウェポンに

数十年先を見据え地域を振興する 駅・官公庁と接続 前橋・桐生の一体化

上毛を、もう一度動かす。



# 男女不平等に対する認識

群馬県立前橋高等学校 探総 4

## 研究背景

小学校・中学校で男子の更衣室が用意されなかったことに関して違和感を覚えていた。他校の研究やインターネットのアンケートでは不平等を感じている人が少なくとも全体の半分はいた。群馬県の高校生の認識を調べ、その原因、改善策を考察したいと思い、この研究を始めた。

## 仮説

不平等を感じているひとは少なからずいる。実際にその話を他人に話したことがある人は少ないのではないか。

## 方法

1 桐生高等学校の高校生 (2クラス) にアンケート調査を行う。  
2 アンケートをもとに結果を出し、考察、今後の展望をまとめる。

## 結果

男子6人

女子3人

あると答えた三人

A

B

C

どんなこと

男子更衣室がない

男子更衣室がない

男性専用車両がない

どう思った

気にしない

気にしない

少し不快

人に話したか

クラスの男子で話題に

話していない

相談した

女子で不平等を感じている人はいなかった。↑ただし3人のみの回答のため。

今回は桐生高等学校の2クラス(約80名)に依頼したが9人のみの回答

## 考察

今回の研究では不平等を感じている人が少なかった。

↑  
不平等が少ない、または、興味がない(気付いていない)←回答数が少なかった理由

必ずしも人に話しづらい環境というわけではない

## 反省と今後の展望

意識の有無にかかわらず実態を調査できる質問を用意すべきだった。平等、公平、公正の違いを考慮していなかった。

## 参考文献

「ジェンダー平等」について、全国の高校生 100人の74%が・・・「不平等を感じたことがある」サステラス  
高校生が感じる男女差別「男子の更衣室がない」「女子入部禁止の部活がある」高校生新聞online

# 撥水シート上の水滴の運動

群馬県立前橋高等学校 探総5

## 研究動機

株式会社東洋アルミ様が作った撥水シートに水滴を垂らした際の運動が面白いと感じた。東洋アルミ様の作ったこの撥水シートは蓮の葉をモデルとして作られていて水滴との接触面がごく小さいものとなっていて水滴がほぼ球状になって運動をする。このことから定まった形を持たない水滴が、ボールのような形の定まっているもののように運動するのではないかと考え、とても興味深いと思い、研究を行った。

## 目的

斜面の角度や水滴の体積によって、水滴の加速度はどのように変化するのかを調べ、水滴の運動はどのようなモデルで表現されているか見出す。

## 仮説

撥水斜面（角度 $\theta$ ）に水滴を垂らしたとき、加速度は  $a = (5/7) g \sin\theta$  となって加速度は  $\sin\theta$  に比例して、体積によらない。  
また、1m以内の質点の運動では空気抵抗の影響がほとんどないため、空気抵抗は考慮していない。

## 実験1：斜面の角度による加速度の変化

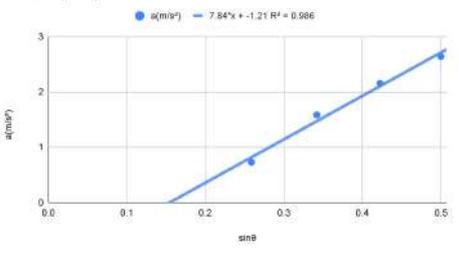
### 方法

- ①：図1の実験装置の撥水シート（図2）上に水滴を垂らして、運動の様子を撮影する。このときの条件は、斜面の角度は15°から30°まで5°ずつ変化させて10回ずつ撮影し、水滴の体積は60 $\mu$ Lに固定する。
- ②：位置 $x$ と時間 $t$ を動画から取得して散布図で表し、その二次のトレンドラインから $x-t$ グラフを作成する。
- ③：②で作った曲線の式の $t^2$ の項から加速度を求める。
- ④：加速度の平均値  $a$  と  $\sin\theta$  ( $\theta$ : 斜面の角度) で散布図を作成して2つの関係を調べる。



↑ 図1：実験装置

加速度 $a$ (m/s<sup>2</sup>)と $\sin\theta$



↑ 図2：撥水シート

← 図3：a-sin $\theta$  グラフ

### 結果

手順④で得られた結果は上の図3の通りになった。このとき、この散布図に対して $R^2 = 0.986$ の近似直線が引けるため、加速度 $a$ は $\sin\theta$ に対して直線的に増加しているといえる。  
つまり、 $a = c_1 \sin\theta + c_2$ と表せる。 $(c_1, c_2$ : 定数)  
なお、今回は $c_1 = 7.84$   $c_2 = -1.21$ であった。

## 実験2：水滴の体積による加速度の変化

### 方法

- ①：図1の実験装置の撥水シート（図2）上に水滴を垂らして、運動の様子を撮影する。このときの条件は、斜面の角度は20°に固定して、水滴の体積は30 $\mu$ Lから120 $\mu$ Lまで、30 $\mu$ Lずつ変化させて、動画を10回ずつ撮影する。
- ②：位置 $x$ と時間 $t$ を動画から取得して散布図で表し、その二次のトレンドラインから $x-t$ グラフを作成する。
- ③：②で作った曲線の式の $t^2$ の項から加速度を求める。
- ④：加速度の平均値  $a$  と水滴の体積 $V$ で散布図を作成して2つの関係を調べる。

### 結果

手順④で得られた結果は下の図4の通りになった。このとき、この散布図に対して $R^2 = 0.975$ の近似直線が引けるため、加速度 $a$ は水滴の体積 $V$ に対して直線的に増加しているといえる。  
つまり、 $a = c_3 V + c_4$ と表せる。 $(c_3, c_4$ : 定数)  
なお、今回は $c_3 = 15.6$   $c_4 = 0.768$ であった。

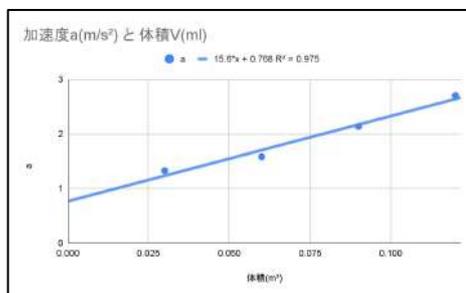


図4：a-Vグラフ

## 考察

今回の結果より、水滴の加速度 $a$ が $\sin\theta$ や $V$ に対して直線的に増加することがわかった。  
実験2から $V$ に比例する力が水滴にかかっていると考えられる。この力を $kV$ とする。 $(k$ : 定数、 $k>0$ )  
また、実験1で $c_1 = 7.84$ であったのに対して、剛体球の理論値は $(5/7) * g = 7.0$ だから、 $\sin\theta$ に比例して、進行方向と同じ向きの力が水滴にかかっていると考えられる。この力を $I \sin\theta$ とする。  
加えて、実験1で、直線の切片が負で、 $kV > 0$ であるから、進行方向と逆向きに未知の力 $F$ がかかっていると考えられる。  
以上のことから、 $ma = (mg + I) \sin\theta + kV + F$ と表すことができると考察する。

## 今後の展望

データ数をさらに増やして、実験1・2の結果で示した式の定数がどのような値に近づくかを調べたい。  
また、今後のさらなる研究によって、考察の式において現在未知の力の合力として扱っている力 $F$ や、水滴の体積に比例する力 $kV$ 、 $\sin\theta$ に比例する力 $I \sin\theta$ は、具体的にどのような力なのかを調べていきたい。さらに、斜面上での運動だけでなく、水滴同士の衝突やその時の反発係数など、高校の力学分野で学習する法則についても調べていきたい。

## 参考文献

- 転がり滑る球(2024年 11月 6日閲覧) <https://www.youtube.com/watch?v=qkRO1vpqMTw>  
慣性モーメント 金沢工業大 (2024年 10月 31日閲覧)  
[https://w3e.kanazawa-it.ac.jp/math/physics/category/mechanics/rigidbody\\_mechanics/rotational\\_motion/henkan-tex.cgi?target=/math/physics/category/mechanics/rigidbody\\_mechanics/rotational\\_motion/moment\\_of\\_inertia.html](https://w3e.kanazawa-it.ac.jp/math/physics/category/mechanics/rigidbody_mechanics/rotational_motion/henkan-tex.cgi?target=/math/physics/category/mechanics/rigidbody_mechanics/rotational_motion/moment_of_inertia.html)  
回転運動の方程式 (2024年 10月 31日閲覧)  
[http://fnorio.com/0093equation\\_of\\_rotational\\_movement1/equation\\_of\\_rotational\\_movement1.html](http://fnorio.com/0093equation_of_rotational_movement1/equation_of_rotational_movement1.html)

# 形状記憶合金を用いた変形する鍵の製作

群馬県立前橋高等学校 探総6

## はじめに

形状記憶合金のもつ性質

**熱を加えることで形を変えても記憶された形に戻る金属**

本研究ではニッケルチタンの形状記憶合金を使用する

## 研究目的

形状記憶合金のワイヤーを使用し、ある温度になるまで熱を加えると記憶させた形に戻るという性質を利用した鍵、及びそれに合わせた鍵穴を製作する。

## 実験1「記憶合金の性質の確認」

**目的** 形状記憶合金のワイヤー(図3)に対し、記憶処理が正常に行えるかを確認する。

### 記憶処理の手順

- 1: 合金を記憶させたい形に変形させておく
- 2: その形のまま350℃以上の高温で加熱する
- 3: 原子配列を変化させることで形を記憶させる
- 4: 10分程度加熱したら水などで急速に冷やす

**方法** ガスバーナーを使用して合金を加熱し(図1)、記憶させられるかを調べる。



### 結果

網を通したり、火力を追加してみたりなどパターンを変えて行ってみたが、記憶できなかったり、数回は元の形に戻ってもその後反応が見られなくなるなど**記憶の性質を継続的にもたせる記憶処理はできなかった**。

**考察** 火力を追加したものは加熱後の合金に表面がボロボロになっている様子が見られたことから、火力が過剰であったことにより原子配列の記憶の性質が弱まったと考えた。数回変化が見られた加熱方法は、時間を変えて行っても結果に違いが見られなかったので、火力の調整不足かムラが原因ではないかと考えた。

ムラなく火力の調整も行い加熱をするため**記憶処理を電気炉(図2)で行うことにした**。



図2(電気炉)

日陶科学株式会社 銀粘土・七宝電気炉 ブラックmini



図3(形状記憶合金のワイヤー)

吉見製作所 形状記憶合金ワイヤー(未記憶)1.0φ(変態点:約45℃)

## 参考文献

形状記憶合金に関する研究および 開発の進展 貝 沼 [https://www.istage.ist.go.jp/article/materia/56/3/56\\_56\\_151\\_/pdf](https://www.istage.ist.go.jp/article/materia/56/3/56_56_151_/pdf)  
形状記憶合金の開発動向と展望 宮崎 修一 [https://www.istage.ist.go.jp/article/materia/1994/46/3/46\\_3\\_1717\\_/pdf](https://www.istage.ist.go.jp/article/materia/1994/46/3/46_3_1717_/pdf)  
古河テクノマテリアル <https://www.furukawa-fim.com/tokusvu/technical/technical/>  
夢ナビ 温度で動いて形が変わる、形状記憶合金の可能性 <https://vumenavi.info/yue/lecture.html?GNKCD=000824>  
吉見製作所 技術資料 <https://www.yoshimi-jnc.co.jp/development.php>  
株式会社アクトメント <https://www.actment.co.jp/publics/index/94/>  
鍵の内部構造とマスターキーの仕組みを解説する【物理エンジン】  
株式会社アクトメント <https://www.youtube.com/watch?v=XMMQawXDPpQ>  
マンション管理セミナー「鍵」の基礎知識 <https://www.bn-online.jp/magazine/mansion/358/>

## 実験2「記憶処理の最適条件調べ」

**目的** 記憶処理に最適な温度、時間の条件を調べる。

※処理後に継続的に形状記憶が見られた場合を成功、見られなかった場合を失敗とする。

**方法** 加熱時間を30分で統一し、加熱温度を変化させる。結果は表1のとおりとなった。

表1	温度	350℃	450℃	550℃	650℃
結果	失敗	失敗	成功	成功	

**方法** 加熱温度を550℃で統一し、加熱時間を変化させる。結果は表2のとおりとなった。

表2	時間	10分	20分	30分
結果	成功	成功	成功	

**結果** 表1と表2から、温度は550℃で、時間は10分間加熱すれば成功することがわかった。

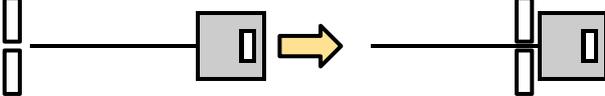
## 記憶合金を利用した鍵の試作

鍵の凹凸に合わせて内部のピンの位置が変化し、内側の機構と合わさることで解錠する従来の鍵穴に内側を加熱できる機能を追加し、1~3の動作を内側で完結させられるようにする。

### 1: 鍵を伸ばす



### 2: 鍵をいれる



### 3: 内部で加熱し変形させる



### 試作



仕組み: 形状記憶合金を内部で加熱し変形させ、鍵の外枠と内部を貫いているピンを押し上げることで鍵が回るようになる。

## まとめと展望

形状記憶合金の加工に適した条件を見つけ、簡易的な鍵を作ることができた。また、3Dプリンターを用いて、形状記憶合金で作成した鍵に対応する鍵穴の試作を作ることができた。今後は、実用的な形に近づけるために、変形部分がより複雑な鍵や従来の鍵の仕組みにとらわれない鍵を製作していきたい。

# ゾウリムシ判定AIの作製

群馬県立前橋高等学校 探総 7

## 研究背景

微生物についての論文を読んでいると、微生物の観察は大きさ、不規則な動きなどの観点から正確なデータを取得することが難しいことがわかった。そこで、**微生物の観察を容易にできるようなAIを制作したい**と考え、このような研究を始めた。

## 実験α

### ＜目的＞

ゾウリムシの観察を容易にするためのAIの作製

### ＜実験器具＞

・大量のゾウリムシの画像

・google colab

### ＜方法＞

以下の手順に従う

#### ①ゾウリムシの画像の収集



#### ②AIにラーニングさせる



#### ③AIに動画を判定させる

### ＜結果＞

撮影した動画をAIに読み込ませたところ、**ゾウリムシをトラッキングすることができた。**（下図）



## 実験β

### ＜目的＞

作製したAIを用いて、ゾウリムシの泳動（化学走性）を確認する。

### ＜実験器具＞

・ゾウリムシ

・顕微鏡

・ToruSee

・メスフラスコ、ホールピペット等

・酢酸（現役）を100倍希釈したもの



### ＜方法＞

ゾウリムシに酢酸を100倍希釈したものを滴下し、ToruSeeを用いてゾウリムシの様子を観察する。

### ＜結果＞



100倍希釈した酢酸を滴下したときの動画の切り抜き

上図のように、滴下した酢酸にゾウリムシは集まらなかった。よって**実験をしたときの温度が影響しているのではないかと**考え、実験β'に移行した。

## 実験β'

### ＜目的＞

実験βが失敗した原因を探す

### ＜実験器具＞

・お湯

その他は実験βと同じとした

### ＜方法＞

ゾウリムシの最適温度は23℃付近であることから、お湯を用いてゾウリムシの培地（ペットボトル）を約23℃まで温め、実験βと同様にして観察した。

### ＜結果＞



左図のように、ゾウリムシは**滴下した酢酸に集まった**ため、実験βが失敗した原因が**温度によるもの**だとわかった。同時に、AIはゾウリムシの泳動も観察、判定できることがわかった。

## 結論と展望

### ＜結論＞

以上の実験より、今回作成したAIは**ゾウリムシ自体を判別でき**、温度調節の末ゾウリムシの**泳動も観察できる**ことがわかった。

### ＜展望＞

今後の展望としては、**ゾウリムシの研究をしようとしている方々に制作したAIを薦め、研究に活かしてもらいたい**と考えている。また、ゾウリムシ以外の微生物の画像を読み込ませることで、多くの種類の微生物を判定できるAIを作ることもできるのでそういった活用方法を見出して、より活用の幅を広げたいと考えた。最後に、自分たちで微生物の探究を行う際は、このAIを使用することで効率的に研究を行いたい。

## 参考文献

・～ゾウリムシの化学走性～

<https://nyauk.kesagiri.net/zourikagakusousei1.htm>

・ゾウリムシラボ

<https://p-lab.eax.jp/taxis.html>

## 背景・動機①

太陽付近の雲が色づく現象 **彩雲**

彩雲は普段の生活では観察しにくい

### ～井上による彩雲の観察条件 (\*1)～

彩雲は太陽付近に雲がかかった際、太陽を中心として視野角 10°付近で観察できる

## 実験1: 実験室内での彩雲観察条件の確認(\*2)

### 目的

実験室における彩雲観察の最適条件を確認する

### 実験方法

- ① 観察槽内を水で満たした後、水を捨てる
- ② 観察槽の下32.8cmからライトを当て、フィズキーパーを用いて観察槽内を加圧する(図1)
- ③ 減圧し、雲を発生させる
- ④ 観察槽内の様子をハイスピードカメラ(iphoneSE)を用いて撮影する

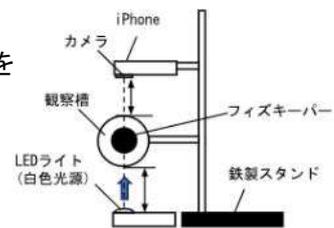


図1 観察装置の模式(正面図)

### 結果

視野角10°付近で変化させた際に最も明瞭に彩雲が観察出来たものを並べたものが表1である

表1 視野角毎に観察槽内を撮影した結果 (気温: 20.5°C, 外気圧1020hPa)

視野角 (°)	14°	7°	5°
カメラの様子			

条件の視野角10°付近の7°で明瞭な彩雲が観察できた視野角を7°で固定して1/240s毎の観察槽の様子を並べたものが表2である

表2 フレーム毎に観察槽内を撮影した結果 (気温: 20.5°C, 外気圧1020hPa)

時間 $\frac{1}{240}$ s	0	1	2	3	4
彩雲の様子					
時間 $\frac{1}{240}$ s	5	6	7	8	9
彩雲の様子					

表2を見ると彩雲の連続スペクトルが1/240sで変化していることが確認できた

### 考察

図2・3のような回折の性質から実験開始から粒子径が変化していると考えると表2のような連続スペクトルの変化を説明できる。

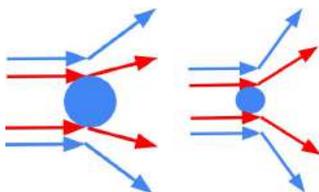
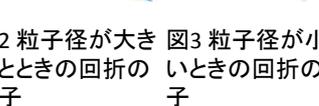


図2 粒子径が大きいときの回折の様子



## 動機②

6月に再実験を行った

結果

彩雲を観察出来ない

原因の考察

観察槽内の温度が高い  
⇒水蒸気の粒子径が成長しない?

11月に実施した実験1の再現を試みたが、彩雲が観察できない(図6)



図6 6月に撮影した観察槽の様子

観察槽内の温度を変化させて彩雲を観察

## 実験2: 実験室内での彩雲観察における最適温度の発見

### 目的

11月に観測出来た彩雲が6月に観測できなくなった理由を説明すること

### 仮説

観察槽の温度によって、彩雲を観察できる水蒸気の粒子径が変化すると考えた。よって、11月で測定した温度である20°C付近で彩雲が観察できる。

### 実験方法

実験1の方法①後に、観察槽を水槽に入れ、観察槽の内部の温度を調整する(図5)

観察槽を水槽から取り出し、図で調整した温度で実験1と同様に実験する

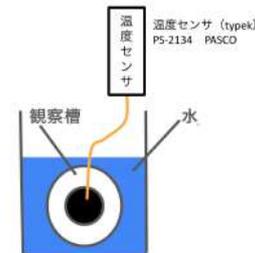


図5 観察槽の温度調整の模式

### 結果

各温度ごとに明瞭に観察できた彩雲の様子を示す表3)

観察槽内の温度	10°C	15°C	20°C
観察槽内の様子			
観察槽内の温度	25°C	30°C	
観察槽内の様子			

どの温度でも彩雲を観察できた

### 考察・展望

温度にかかわらず、粒子径は成長し、彩雲が観察できたと考えられる ⇒粒子径の成長は温度とは別の要因?

- ・各温度ごとのハイスピードカメラで撮影
- ・外気温と観察槽内の温度を一致させて実験を行う
- ・粒子径ではなく粒子間の距離に着目して実験を行う

### 参考文献

- 1)井上 均「虹の話 彩雲」<https://hr-inoue.net/zscience/topics/rainbow2/rainbow2.html> |2023年11月 閲覧
- 2)日本ガイシ株式会社 「【彩雲】カラフルな雲(No.95)」  
<https://site.ngk.co.jp/lab/no95/> | 2023年11月 閲覧

# 細胞検出AI

群馬県立前橋高等学校 探総9

## A. 研究背景

自己免疫疾患  
を研究したい

実際に胸腺の  
細胞を観察した

目的の細胞を見つけ出す  
のは難しかった

細胞を簡単に見分ける  
システムを作ろう

## B. 目標

植物の細胞の細胞周期  
の各期を見つけ出す  
AIの作成

※手に入りやすい植物細胞を  
用いた。

## C. 方法

【AIに学習させるデータを集める】

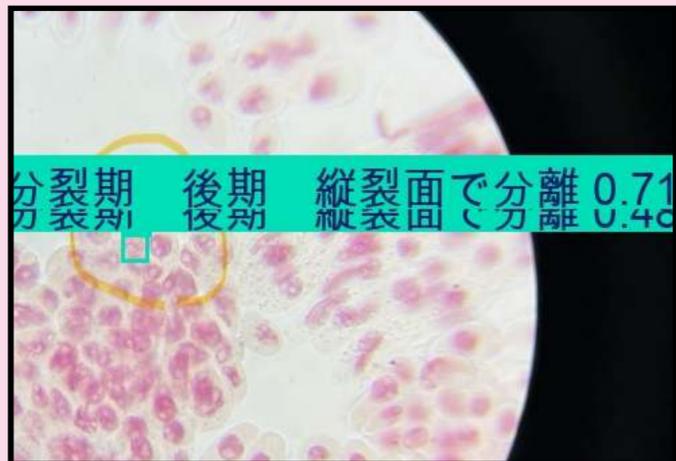
- ①；玉ねぎの種を発根させ、根の先端部分の細胞を顕微鏡で観察する
- ②；細胞周期の各期の細胞を見つけ  
て写真を取る
- ③；①と②を繰り返す

【集めたデータを使ってAIを作る】

- ④；目当ての細胞を、種類によって  
色を変えながら枠で囲う
- ⑤；物理学部の既存のyoloV8を  
使って本格的にプログラミングをす  
る

## D. 結果

【私たちが観察した画像をAIが処理したもの】



【ネットに上がっていた画像をAIが処理したもの】



私たちが観察した画像やネットの画像をAIに処理  
させてみると、細胞周期を見分けることができた

## F. 今後の展望

画像だけでなく、動画・リアルタイムで細胞を  
検出できるAIに改良する

植物細胞の細胞周期だけでなく、主に動物細胞  
などの多種多様な細胞を見分けられるAIを作る

実際にこの装置を顕微鏡の接眼レンズ付近に  
取り付けて、目的の細胞を見逃すことなく  
見つけやすい細胞検出顕微鏡を作る

### 参考文献

タマネギの細胞分裂を授業で全員が観察する://www2e.biglobe.ne.jp/~shinzo/jikken/saibou/saibou.html BIGLOBE

体細胞分裂の観察(タマネギ) https://www1.iwate-

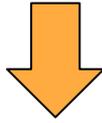
ed.jp/09kyuu/tantou/kagaku/h24\_seibutsukiso/File/pdf/h24\_0404\_2\_10.pdf 岩手県立教育センター

# p(役満)～シミュレーションで読み解く麻雀打法～

群馬県立前橋高等学校 探総10

## 研究背景

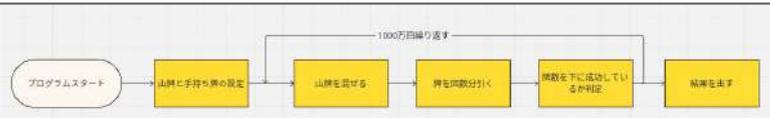
麻雀AIをつくりたいが麻雀の統計学的研究が少ない



「統計」を基にした麻雀打法をつくらう！

## 実証方法①

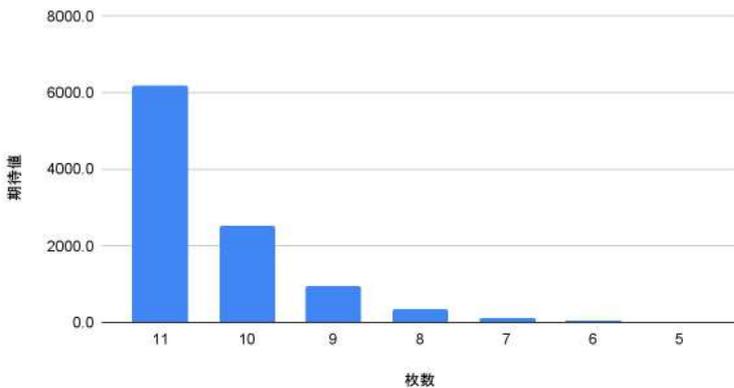
Pythonで大三元や国士無双といった役満の期待値を初手牌での和了必要牌の枚数を変えてシミュレーションする。(ソースコードQRコード①参照)



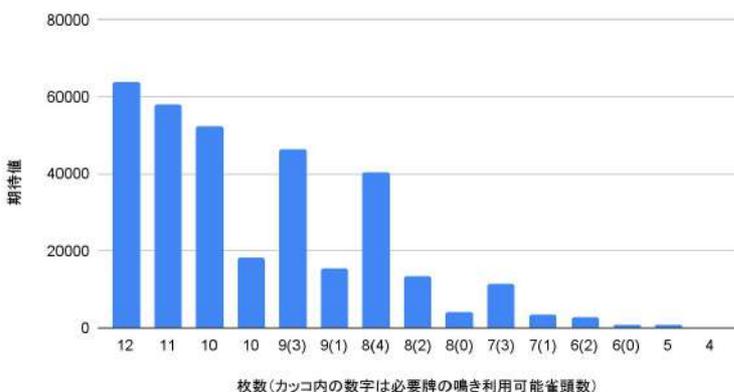
## 結果①

国士無双、四暗刻、大四喜・小四喜、大三元についてシミュレーションした。国士無双と大四喜の結果は以下のとおりであり、「鳴き2回以内でメンツが完成するとき、配牌時の必要牌の占める割合が13分の5程度のとき」に役満を目指すが高得点が取れるとみられる。(全てのデータはQRコード②参照)

期待値と枚数(国士無双)



期待値と枚数(大四喜)



枚数(カッコ内の数字は必要牌の鳴き利用可能雀頭数)

## 実証方法②

以下のフローチャートに従って打つ打法を構築した。



## 結果②

上記の打法を利用した場合としない場合で雀魂とリアル麻雀の獲得点数の平均値をそれぞれとり、T検定を行った。結果は以下のとおりである。(レギュレーション・獲得点数詳細はQRコード②参照)

獲得点数(点)		T検定	
打法なし	695		
打法あり(雀魂)	1768	T値(雀魂)	0.035
打法あり(リアル, 参考)	1880	T値(リアル, 参考)	0.042

結果より構築した打法は有用であるといえる。

## まとめ・展望

以上の実証結果より、「統計」を基にした従来と異なるアプローチの麻雀打法の構築は可能であるといえる。また、今回構築した打法は役満さえ覚えれば使用することのできるという点で初心者向けであり、また、単純に期待値と受け入れの広さを追う従来打法と異なるので

### ・初心者向け打法としての利用

### ・期待値だけを追い求めない人間らしい麻雀AIの確立

を今後の目標とし、今回参考データとなってしまったリアル麻雀における確かな有用性を示し、打法をAIに組み込み初心者から上級者まで対戦できる幅広く人間らしい麻雀AIの構築をしたい。

## 発表内容補完リンク(QRコード)

- ①ソースコード ②全データまとめ ③麻雀解説動画



## 参考文献・参考Webページ

教師あり学習と強化学習を用いた麻雀 AI の開発 松田 真治,伊東 栄典(九州大学システム情報科学府,九州大学情報基盤研究開発センター)  
[https://www.istage.ist.go.jp/article/jsaikbs/124/0/124\\_28/pdf-char/ia](https://www.istage.ist.go.jp/article/jsaikbs/124/0/124_28/pdf-char/ia)  
 一人麻雀 AI における牌効率を考慮した期待得点の向上 福山 貴洋,永井 秀利  
 中村 貞吾(九州工業大学)  
[https://www.istage.ist.go.jp/article/jceek/2020/0/2020\\_234/pdf-char/ia](https://www.istage.ist.go.jp/article/jceek/2020/0/2020_234/pdf-char/ia)  
 麻雀ゲームにおける AI の開発 日高大地(近畿大学理工学部情報学科)  
[https://www.info.kindai.ac.jp/~takasi-i/thesis/2012\\_08-1-037-0153\\_D\\_Hidaka\\_t\\_hesis.pdf](https://www.info.kindai.ac.jp/~takasi-i/thesis/2012_08-1-037-0153_D_Hidaka_t_hesis.pdf)  
 麻雀 AI Microsoft Suphx が人間のトッププレイヤーに匹敵する成績を達成 (Microsoft)  
<https://news.microsoft.com/ja-jp/2019/08/29/190829-mahjong-ai-microsoft-suphx/>  
 電脳麻将の牌譜形式 (koba::blog)  
<https://blog.kobalab.net/entry/20151228/1451228689>

# 交通事故を未然防止「マモールくん」の開発

群馬県立前橋高等学校 探総11

## 動機・目的

### 動機

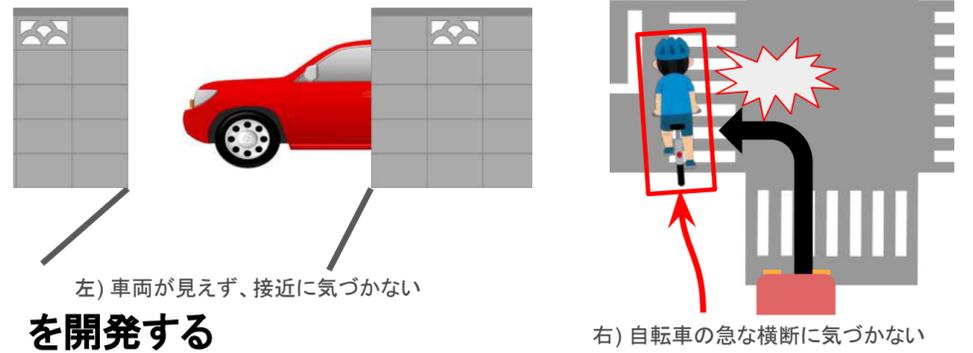
全国において、  
事故の直前まで、**危ない状況**(図1)に気付かない **61.1%** ※1

特に自転車において、  
危ない状況に気付いても回避行動が出来ない **49.7%** ※2,3,4

⇒ **危ない状況に事故直前で気が付く 手遅れ**

**目的** **事故発生の前に、危ない状況に予め気づかせるアプリ** を開発する

図1 事故直前まで危ない状況に気づかない例



左) 車両が見えず、接近に気づかない

右) 自転車の急な横断に気づかない

## マモールくん Ver1.0 の開発

**目的** 交差点での衝突の危険を事前に通知するシステムの開発

**仮説** GPSによる車両位置を運転手間で共有 ⇒ **衝突の危険を判定可**

**基本仕様** スマートフォンでアプリ稼働 **可用性・利便性**

自分の位置情報を運転手間で共有 ⇒ 他の車両の位置を確認  
他の車両と衝突しあう方向に進行 ⇒ **衝突前に警告**

### 検証

マモールくんを2人のスマホで稼働し、  
交差点へ歩いて進行する。(図4)

⇒ **2車両が衝突する状況を再現。**

**誤った衝突判定 / 衝突判定されない**

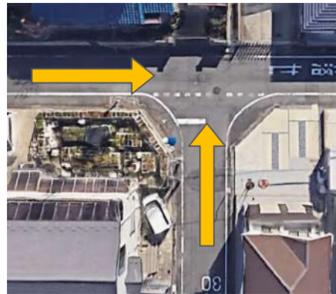


図4 検証のイメージ ※5

### 考察

GPSの誤差を測定 データ同期の遅れを測定・計算

誤差 **平均 5.82m** 遅れ **平均 1.55秒**

⇒ **位置情報の誤差・同期遅れが原因**

※GPSの誤差測定・・・11月中、ほぼ毎日登下校路でマモールくんを稼働し、測定

## マモールくん Ver2.0 の開発

**目的** 位置情報の同期の遅れを短くする

**仮説** 位置情報共有に使用している**サーバーをオレゴン(米)から東京へ移動** ⇒ **通信時間を短縮し、位置情報共有の遅れ短縮**

**仕様変更** サーバーのプロバイダをRenderからVercelへ変更 ⇒ **東京へ移動**

**要** データベース ⇒ **redis** データ読み書き  $\mu s$  単位の速さ ※7

**検証** Ver1.0と同様に検証 ⇒ **改善はあまり見られなかった**

**考察** データ同期の遅れを測定・計算 ⇒ **遅れ 平均 0.63秒**

⇒ **同期遅れでなく、位置情報の誤差が主な原因**

## 参考文献

- 警視庁「道路の交通に関する統計」(令和5年)表3-2-1 表3-7-2 自転車当事者(一時不停止・前方不注意・動静不注意・安全不確認)と原付以上当事者(漫然運転・脇見運転・動静不注意・安全不確認・一時不停止)が占める割合  
[https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00130002&tstat=000001027457&cycle=7&year=20230&month=0&result\\_back=1&tclass1val=0](https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00130002&tstat=000001027457&cycle=7&year=20230&month=0&result_back=1&tclass1val=0)
- ドライブレコーダによる事故映像を用いた 自転車・歩行者事故発生要因の解明 — 2019年度 タカタ財団助成研究論文 — ISSN 2185-8950 研究代表者 水野 幸治  
[https://www.takatafound.or.jp/support/articles/pdf/200601\\_05.pdf](https://www.takatafound.or.jp/support/articles/pdf/200601_05.pdf)
- 人間ドライバーの実交通環境における認知反応時間に関する研究自動車安全研究部 研究員中川正夫 [https://www.ntscl.go.jp/Portals/0/resources/kouenkai/r4/06\\_kouen\\_220609.pdf](https://www.ntscl.go.jp/Portals/0/resources/kouenkai/r4/06_kouen_220609.pdf)
- 自転車の制動能力  
<https://iaf.or.jp/common/safety-drive/car-learning/user-test/bicycle/umbrella>
- Google Earth  
<https://earth.google.com/web/>
- Render, Vercelの仕様  
<https://render.com/docs/free> <https://vercel.com/docs/projects/overview>
- Redis Cloud  
<https://redis.io/cloud/>

## マモールくん Ver2.1 の開発

**目的** 判定に使用する情報の**誤差を小さく**する

**仮説 1** 位置情報に代わり、**判定に地図情報を用いる**  
⇒ 誤差の存在がなく、確実な地図情報を基に衝突判定

### 仕様変更

位置情報(位置・進行方向)と地図データを基に、走行中の道を特定  
⇒ **走行中の道を基に**衝突の可能性を判定 OpenStreetMap

**有効なGPS測定** 走行速度の1/4の速さ以上で走行しているとき

**検証 1** 位置情報から走行中の道を特定する精度の測定

マモールくん Ver2.1 を稼働させ、車で家の周辺を走行。  
特定した走行中の道と実際に走った道に違いがある点を観察。

車の走行速度40km/h ⇒ **10km/h以上**が有効な測定点

**有効な測定点 467件** **道の誤特定 1件** (測定時平均GPS誤差4.29m)

**考察 1** 誤特定の確率 **0.021%** ⇒ **車両で走行中の道特定 十分正確**

**仮説 2** 誤差の存在がなく、確実である地図情報を基に衝突判定  
⇒ **衝突判定が正確に行える**

**検証 2** Ver1.0と同様に交差点へ歩行し、衝突判定をするか検証

Ver1.0と同様に検証 ⇒ **10回中** { **5回** 衝突の前に衝突検知  
**3回** 衝突の後に衝突検知  
**2回** 検知しない

また、検証中、GPS誤差が大きく変動: 3m~33m(参考値)

**考察 2** 検証2では、Ver1.0と同様に歩行で接近し、検証

特定した歩行中の道路を表示 ⇒ **特定できたGPS測定は途切れ途切れ**

⇒ 車両走行時と比べ、**道の特定には歩く速度は遅すぎる**

## 今後の展望

### 追加検証

- ・道の特定が途切れなくなる走行速度
- ・十分な速度で衝突検知が機能するか
- ・GPS誤差が大きく変動する条件

車両において、  
マモールくん使用の  
有用性を示す

### Ver3.0以降

Ver2以前 走行時に会い頭での衝突事故を防止

Ver3以降 **停止時での周辺状況の通知**に対応

例) 細い道から大通りに出る際に、右から来る自転車を警告

### さらなる展望

走行道路が  
地図データで分かる

衝突事故の危険性が高い地点をマッピング  
⇒ **ハザードマップ作成**

道路の標高情報を取得、GPSの標高と比べる  
⇒ **走行道路をより正確に特定**  
例) 隣に高速道路が通っている道路