

2年生



SS1

## 中間検討会

10月21日(火)にSS課題研究I中間検討会が実施されました。2年生理数科・普通科がSS課題探究Iで取り組んでいる研究をポスターの形式で発表しました。アドバイザーの先生方にも来校していただき審査をしていただいた結果、2月に行われる台湾研修に参加する4つのグループが選出されました。



<台湾研修に選出されたチーム> 班員とアドバイザーのコメントです。

### 高校生同士でのピアサポート

メンバー：2名

#### ■目的

①研究動機・きっかけ  
心が病みやすい時期である高校生の心の問題を少しでも解消したいと考えたため

#### ②仮説

ピアサポートを実施することで高校生の不安な気持ちを軽減することができるのではないかと仮説を立てた。

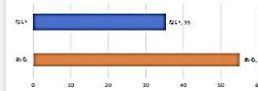
#### ■研究方法

①高校生が抱えている悩みについて全校生徒にアンケートを実施  
②友人同士の5名で構成されたグループ2つでそれぞれピアサポートを実施

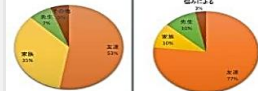
#### ■結果

①全体へのアンケート結果

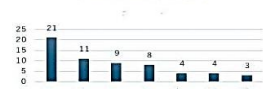
悩みの有無について



1番に悩みを相談する相手2番目に悩みを相談する相手

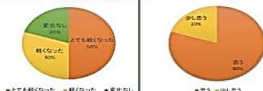


友達に相談したい内容



#### ②ピアサポート実施後の結果

ピアサポート後の心の変化/またピアサポートに参加したいか



#### ピアサポートを終えての感想

・今回は友達同士だから楽だったが、他の人だと縮こまっていたと思う  
・いつも喋ってる友達とだったので緊張せずできた

#### ■考察

①高校生は友人間で悩み相談をする傾向がある。  
高校生は主に学校に関する内容の悩みを多く抱えている。

②友人同士かつ進行役がいたことによって、思いを伝えやすい場を作れたのではないかと考える。  
ピアサポートは高校生の不安を軽くできると考える。

#### ■参考文献

<https://www.researchgate.net/publication/351211111>  
ピアサポートが高校生の悩みを軽減する効果について  
佐藤 美穂, 2021  
ピアサポートが高校生の悩みを軽減する効果について  
佐藤 美穂, 2021  
ピアサポートが高校生の悩みを軽減する効果について  
佐藤 美穂, 2021

### Mod6 における

#### チェビシェフの偏り

数学班

メンバー 3名

#### 1.研究動機

mod4 のときのチェビシェフの偏りを見て、同様の結果が期待される mod6 のときのチェビシェフの偏りを確かめてみたいと思ったため。

#### 2.先行研究

・算術級数定理(1837, Dirichlet)

p で割って a 余る素数は無限に存在する。

・チェビシェフの偏り

(1853, Chebyshev)

「4 で割って 3 余る素数」の個数が「4 で割って 1 余る素数」の個数より多く存在するように見える現象。

#### 3.研究方法

Python を用いてプログラムを組み実行することで 6 で割った場合のチェビシェフの偏りを満たす整数を探していく。(図1)

#### 4.結果

計算の結果  $x \leq 10^{14}$  (一億億) において「6 で割って 1 余る素数」が上回る範囲は存在しないということが分かった。(図2)

#### 5.今後の展望

「6 で割って 1 余る素数」の個数が、初めて上回るとき値を求めたい。

#### 6.参考文献

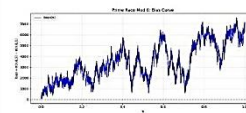
・誰も知らない素数の不思議-オイラーからたどる未解決問題への挑戦-(ブルーバックス)

小山信也

・深リーマン予想を用いたチェビシェフの偏りの証明と一般化

小山信也

・オンライン整数大辞典



(図2)

高校生の悩みを少しでも軽くしたい研究動機を軸にして展望であるピアサポートの実施時間の短縮やピアサポートを同じ参加者と続けてどのような効果があるのか研究していきたい。

もともと友人同士のグループでピアサポートを実施する方法はとても良いと思った。同じメンバーが普段どのくらい相談しあっているのかも効果に影響しそう。人間相手の研究は色々大変ですが、がんばってください。

アドバイザー

1年生にも自分たちの研究内容を伝える努力ができた。不等式の符号が初めて入れ替わる値を求めたい。

方向性が見えにくいですが、こういった素朴な疑問に取り組んで実践してみることは非常に良いと感じる。また、しっかりと調べて取り組んでいる姿勢は良いことと思う。計算是アルゴリズムの比較として設計してはどうか。計算量による比較と、実計算での検証にしてみたい。

アドバイザー

2年生

＜台湾研修に選出されたチーム＞ 班員とアドバイザーのコメントです。

## ダンゴムシの交替性転向反応について

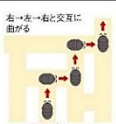
向陽高等学校 2年 メンバー 4名

### 研究動機

・交替性転向反応の性質を覆すことができるのかと疑問に思ったから。

### 交替性転向反応とは

・無脊椎動物によく見られる、左右交互に曲がる行動習性のこと。



### 予備実験目的

ダンゴムシが交替性転向反応を示すか確認する

### 予備実験①内容

T字を2回連続して繋げた迷路でダンゴムシが交替性転向反応(1回)を示すか調べる。



### 予備実験①結果

交替性転向反応を示した事象を成功とする。  
(以降の実験の結果でもこれを用いる。)

実験数	成功数
30回	25回

(約83%)

### 先行研究

ダンゴムシは明るい光から逃避する行動傾向(負の光走性)がある『PubMed Central』より

### 本実験①内容

予備実験①で使った同じ迷路で交替性転向反応を示す位置に光を当て、光を避ける反応と交替性転向反応のどちらが顕著に見られるかを調べる



実験数	成功数
30回	14回

本実験①結果  
交替性転向反応を示した事象を成功とする。  
(約47%)

予備、本実験①結果からz検定にかけたところ、優位差があると判断でき、使用した光がダンゴムシに与えた影響はあると言える。

### 考察

ダンゴムシでは交替性転向反応より光を避ける反応の方が多く現れる。

### 予備実験②内容

予備実験①の実験内容と同じ迷路でフラジムシが交替性転向反応(1回)を示すか調べる。

### 予備実験②結果

実験数	成功数	交替性転向反応を示した事象を成功とする。
30回	22回	(約73%)

### 本実験②内容

本実験①と同じ方法で、フラジムシの光を避ける反応と交替性転向反応のどちらがより顕著に見られるかを調べる。

### 本実験②結果

実験数	成功数	予備、本実験②の結果からz検定にかけたところ、優位差は見られなかったため、光がフラジムシに与えた影響はないと言える
30回	17回	(約57%)

### 考察

フラジムシは交替性転向反応の方が光を避ける反応より多く現れる。

優位差が見られなかった原因  
・スマホのライトがフラジムシに影響しない  
・光自体がフラジムシに影響しない  
・フラジムシにスマホのライトの影響はあったけど、実験数が少ない

### これからの展望

・スマホのライト以外(紫外線など)の光で調べる  
・実験数を更に増やしていく

### 参考文献

[https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11822361/?utm\\_source=chatgpt.com](https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11822361/?utm_source=chatgpt.com)  
<https://www.youtube.com/watch?v=bx1R0uGpTlM&pp=ygUUNi0Btu0Ck-0Bo0e9IA%3D%3D>  
<https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/R4/223078.pdf>  
<https://share.google/xFVEIU2QTeGT2xd31>

## 斜面を流れ落ちる水

沖縄県立向陽高等学校2年 メンバー 4名

### 研究動機

車のフロントガラスに雨粒がついてると、運転するときに前が見にくいように感じた。雨粒が流れ落ちる様子を見て、水滴が流れ落ちる条件には何かあるのか調べてみようと思った。

### 目的

水滴が滑落する要因について調べる

### 仮説

摩擦力が関係しているのではないかと

### 研究内容

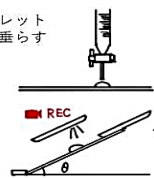
水滴が滑落するときの摩擦角を調べる

### 実験道具

・ガラス ・ビュレット ・水  
・phyphox (角度を測るアプリ)  
・テープ ・キッチンペーパー

### 実験手順

- ①ガラス板にビュレットで静かに水滴を垂らす
- ②ガラス板にiPadを乗せて一緒に持ち、傾ける
- ③流れ落ちるまでの様子を撮影
- ④動画から水滴が落ち始めた角度を測定する



### 「流れ落ちる」の定義

この実験においては水滴の輪郭が崩れる直前を「流れ落ち始めた瞬間」とする  
この時点の角度を記録



力のつり合いより

$$mg \sin \theta - F = 0 \dots \textcircled{1}$$

$$N - mg \cos \theta = 0 \dots \textcircled{2}$$

N: 垂直抗力  
F: 最大摩擦力  
mg: 重力

①、②式と『 $F = \mu N$ 』より

静止摩擦係数は

$$\mu = F/N = mg \sin \theta / mg \cos \theta = \tan \theta$$



### 実験結果



- ・1滴の平均値は4滴の平均値の約1/2倍
- ・2滴と3滴の平均値はほとんど変わらない
- ・水滴の量によって滑落角が異なった
- ・水滴の量が多いほど滑落角は小さくなった

### 考察

摩擦角が一定にならなかった  
→摩擦以外の力が大きく影響しているのではないかと

### 展望

表面張力による影響があるかを調べる。  
また、本実験で、水滴が完全に流下せず、一部が表面に残留する様子や水滴の質量を増やすと、斜面下方側は輪郭が変形するが、上方側がほとんど変形しない様子が見られた。それぞれの現象について調べる。

### 参考文献

・数研出版 物理基礎 707  
・傾斜面上を滑り落ちる水滴に働く摩擦力に水滴量及ぼす影響 <https://www.jsstage.jsst.go.jp>  
・摩擦の物理 <http://www.phys.aoyama.ac.jp>

自分達が今までしてきた実験は調べたいことから少しズレた実験をしていたりと不十分だった点があるので、これからは1つ以外の条件を全部合わせることを意識した「対照実験」をして調べていきたい。



実験データの分析をもう少し詳しくすると説得力が高まるのではないかと。

実験もよく考えられており、説明もわかりやすかった。  
本実験結果の分析方法の再検討←光をあてない時と光をあてた時の反応の違いを比較する。

予備実験: 数匹を使い まわしたことを明記(ストックからランダムに取り出して使用。1日あたり1回実験。



アドバイザー

固体の摩擦と液体の摩擦を同じように捉えてもよいのか気がなった。



ゴールをしっかりと定め、誰が見ても正確な根拠のある考察にするために、事件を行う際には条件にこと細かく気をつけて行うなど今までの反省を活かして進めていきたい。  
1滴、2滴という違いだけでなく面積や形との関係も考えていくと何か面白いものが見えるかもしれません。



アドバイザー

