

# 第53回私学文化祭 作品展 参加記

栄東中学・高等学校 理科学研究部

一般公開 2025.11/14 および11/15  
(作品の搬入・審査 11/13)

# 作品の搬入 飾り付け

11/13

平田君

お疲れさまでした

横尾さん

魚川先生





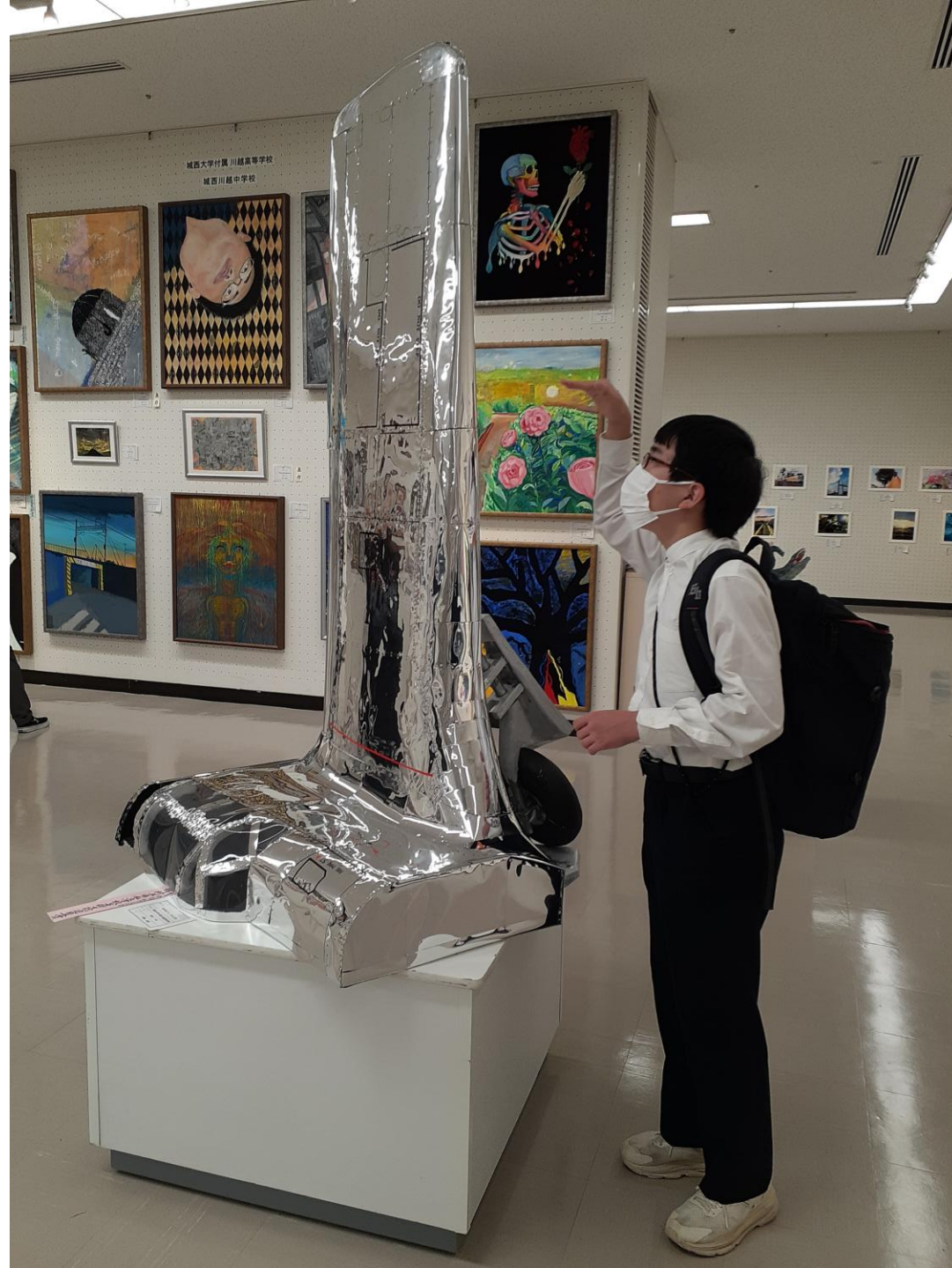
一般公開  
11/14・15

美術・書道・写真・生活文化の各部門も  
たいへん見応えがありました！





# 美術部門の見学



# 書道部門の 見学





# 生活文化部門 の見学



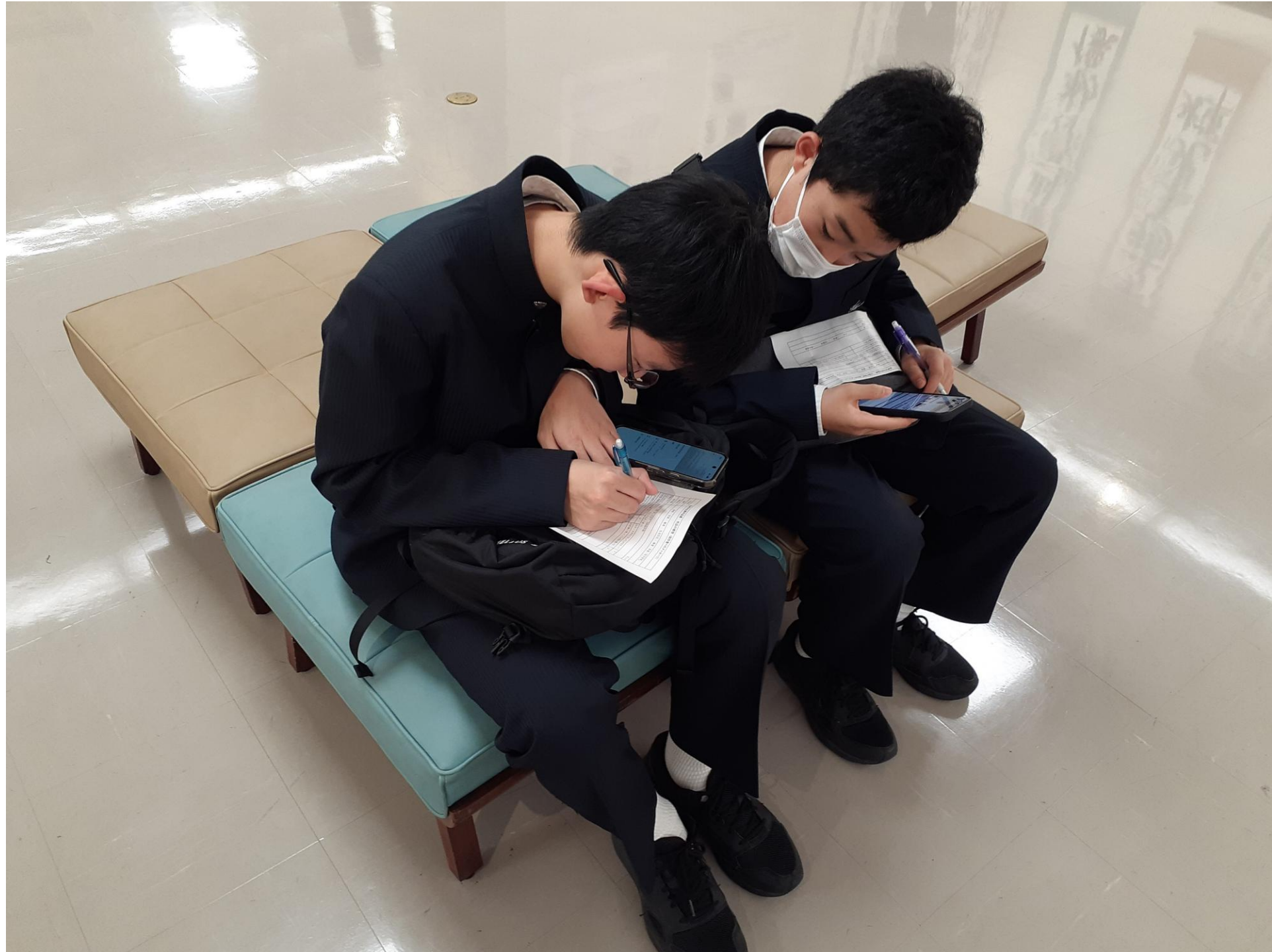


# 6年ぶりの 茶道部門

和やかな空間が  
広がりました！



印象に残った  
作品の感想  
を記入





# 理科学研究部の作品にも、感想を頂きました

私学文化祭作品展 作品の感想（制作者へのメッセージ）	
作品名	芝川のフライングトン
部門	美術・写真・書道・生活文化・華道・茶道・研究発表
学校名	栄東
制作者	りおん さんへ
感想（メッセージ） 似たような研究をしている、とても共感できました。 CODは知らなかった。 天気など外的要因も考えられてすばいでした。	
記入者	生徒・教員・保護者・一般来場者
所属	
氏名	より

印象に残った作品の感想（制作者へのメッセージ）

作品名

部 門 美術・写真・書道・生活文化・華道・研究発表・茶道

学校名 保東高等学校

制作者 西殿 大洋 さんへ

感想（メッセージ）

見たことある植物ですが、名前まで知りませんでした。  
トゲには葉脈が通っているという部分をしていたら絶対に  
に気づくことができない研究系結果が素晴らしい結果だ  
と思いました。

記入者 学生・教員・保護者・一般来場者

所 属

氏 名 より



# 研究発表部門の交流会 (ポスターセッション)

研究の成果を自信をもって語る姿が  
印象的でした！

# 芝川のプランクトン数の推移

栄東中学・高等学校

## 芝川のプランクトン数の推移 2025年5月～11月

栄東高等学校 理科研究部 2年 平田 陽香

### 研究目的

本校では、1988年より毎年夏季に芝川の広範囲で水質調査を行っている。前年度の7月の調査で、第七調査点でアオコの発生が確認された。そのため、それよりも上流に設置する大橋と今年度の5月27日とプランクトン数の推移を調査した。併せて、その時の気温、水温、天気、川の流量も一併に計測することで、アオコの発生原因を推察した。

### 実験方法

プランクトンネットを用いて砂大橋の下を流れる芝川の水を採取する。  
・川の中央に流れ、10秒後に引き揚げ、網を絞る。  
・5分以内の間に存在するプランクトンの種類と数を記録する。  
・そのときの時刻、気温、水温、天気、流れの速さなどを記録し、CO<sub>2</sub>、NO<sub>3</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NH<sub>4</sub>-N、pHも同時に計測し、プランクトン数の増減との関係性を調べる。

### 実験結果



青線：今年度の5月27日～11月1日のプランクトン数の推移  
赤線：前年度の7月のプランクトン数の推移

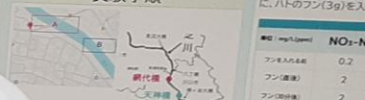
## 芝川上流～下流の水質調査の結果 鳩ヶ谷大橋周辺における窒素等の急増

栄東高等学校 理科研究部 三年 吉里 優希 二

### 研究目的

本校理科研究部は、埼玉県を流れる芝川を対象に、1918年から水質調査を継続して実施している。気候変動が生物の分布や生態状況に与える影響や、水温変化が水質や生態系に及ぼす影響を解明することを目指している。また得られたデータを基に地域環境の変化を予測し、持続可能な環境保全に貢献することが目標である。  
今年(2025年)は、前年度の調査において、鳩ヶ谷大橋の無機体窒素の濃度が他の地点と比較して高い数値を記録した。八丁橋(さいたま市緑区)～鳩ヶ谷大橋(川口市南鳩ヶ谷)に存在する排水や流入河川が関係していると考え研究を行った。

### 実験手順



本実験は調査地点の水を採取し、バフファムを用いて測定を行った。  
上記の表のとおり、ハトのフの濃度上昇に影響を与えるの成分を調べると、アミロニンが確認できたため、アミロニンを調査する。

### 結果

NO <sub>3</sub> -N	NH <sub>4</sub> -N
0.5~1.0	0.5
0.1	10
0.2	0.5
0.035	0.2
0.1	0.5

### これから

・フンをより高い頻度で調査することによって、アミロニンの濃度を調べる。  
・鳩ヶ谷大橋と天神橋の間を調査し、アミロニンの濃度によって増加する成分を調査する。

### 参考文献

本研究で利用したバフファム(埼玉県立環境科学センター)のフンの成分 道路環境調査用キット  
http://www.kagaku.kagaku.ac.jp/~chem/



# 埼玉県所沢市に残る日記から読み取る1898~1924年に 発生した被害地震と日記の資料価値の探求







## 風向等と積乱雲の発生・発達 の関連について

風向等と積乱雲の発生・発達の関係について

## 研究の目的

# 手順

① 両レーダーのデータに一致している位置に合った位置で両レーダーを重ね、両レーダーの両方からデータが読み取れるようにレーダーの位置を調整する。

② 両レーダーのデータは各時間間隔と各時間間の10秒間の時間間隔の位置で読み取れるように調整する。

③ 比較した観測状況と少ない時間間隔と少ない時間間隔のデータから両レーダーの位置を調整して、両レーダーの位置を一致させる。

なおこのとき使用する両レーダーのデータは以下の通り。

① 2024年 7月27日 16時00分00秒 - 17時00分00秒 両レーダーの位置を一致させる。

② 2025年 8月30日 16時00分00秒 - 17時00分00秒 両レーダーの位置を一致させる。

予想

固く収め込む地点は雨が浸透しやすくなっているのではない。

### 結果

・風速4.0m/s以上の風が吹いて、雨が降っている地点の定く観測の方向から吹いた場所その風の降量値は全方向の値が多い。  
それに対して同じからほとんど風が吹き込んでいない一方向の方向に降った場合、あまり発達しなかった。  
・雨雲の中心で風が吹いたところ雨雲はその風の吹く方向へ成長した。  
・千葉県のデータの雨雲は埼玉県のデータの中心より風が吹いて発達した。  
・同じくさいたま市のデータでも中心より4.0m/sの風が吹いているところから外へ雨雲の中心は16時30分付近まで中心位置はあまり成長せず崩壊したといふ。

## 考察

[illegible]

課題と今後の

水質汚染のよう...  
そのため、より多くの...  
...に理科研究の発展の...  
...index.php  
...bankbankbankbankbankbank

謝辭

研究に協力して

出典

氣象庁 気象研究所

狭山ヶ丘 高等学校

西正

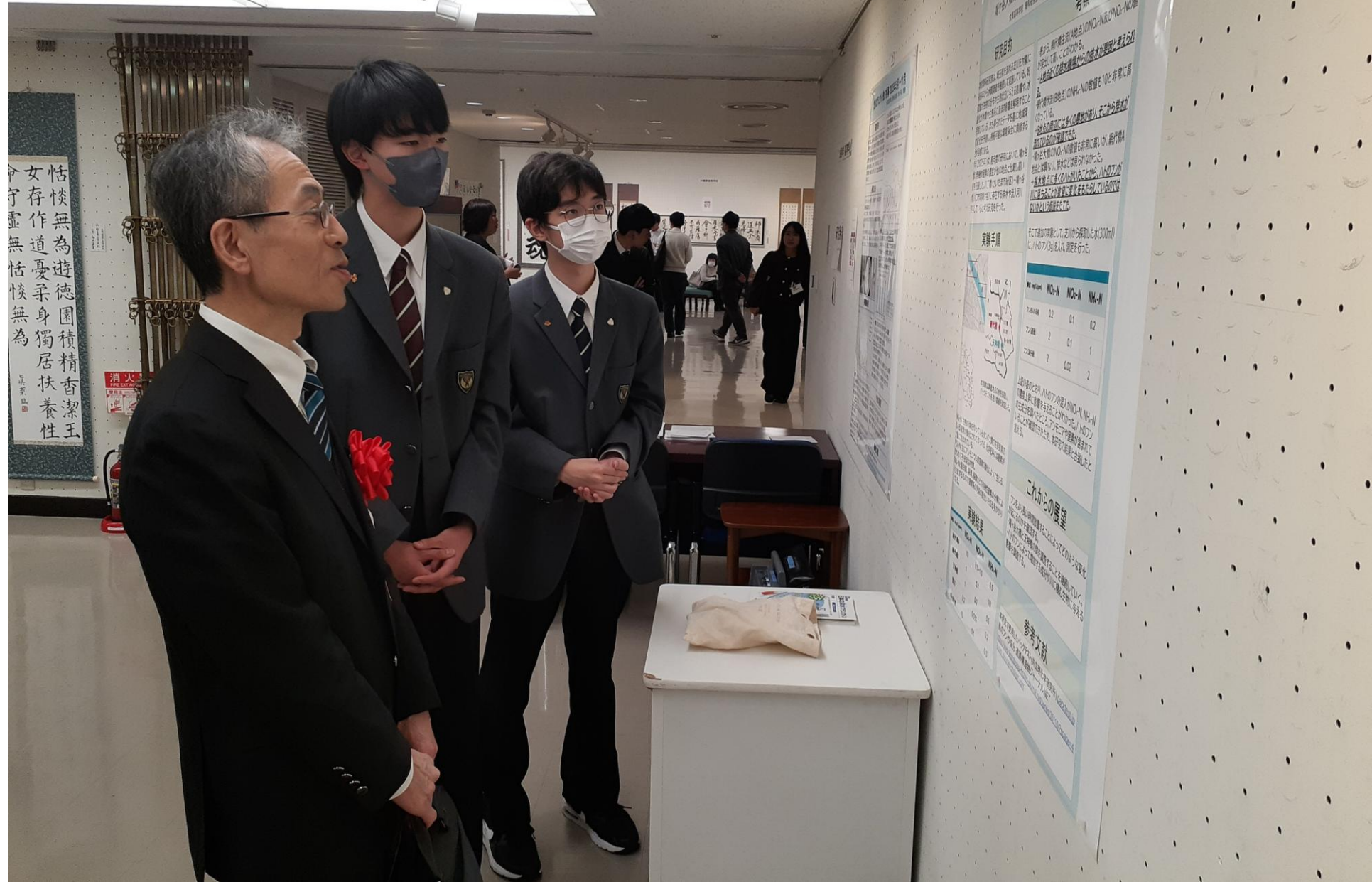
## クビレスタにおける栄養塩類の吸着効果に関する研究

[illegible]

A close-up photograph of a person's neck and shoulder. The person is wearing a white collared shirt. A red, textured bandage or device is visible on the neck area. The background is slightly blurred, showing some text and a circular graphic.



# 芝川上流～下流の水質調査の結果を踏まえた鳩ヶ谷大橋周辺における窒素等の急増加の原因究明





# 糸の長さを周期的に変化させる系でのパラメータ励振の実験とその考察

栄東中学校 理科研究部 3年 仲田翔太郎・寺崎嵩仁

## 概要

パラメータ励振とは、本定数である系のパラメータを周期的に時間変化させることで起きる励振のことである。  
今回は特に、振り子の糸の長さをおよそ正弦関数的[ $l = l_0 + \varepsilon \sin(\omega t + \alpha)$ ]に変化させることで励振を起こした。

## 糸の周期変長装置について

今回の実験で、糸の長さを変化させる装置(図1)を制作した。  
直流電源装置を用いて手回し発電機に一定の電圧を投入することで、取っ手の部分が一定の角速度で回転し、それが直線上の運動に変換されるスライダ・クランク機構である。  
装置の規格を基に、手回し発電機における基準点からの回転角 $\theta$ を用いて直線運動の変位 $x$ を計算すると、次のようになる。

$$x = 4.3 \cos \theta - \sqrt{361 - (3.8 + 4.3 \sin \theta)^2} \quad [\text{cm}]$$

これは(図2)の青色の方の曲線であり、正弦波形である青色の関数

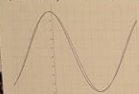
$$x = 4.394 \cos(\theta + 0.163) + 18.594$$

に十分近い値で近似できることが(図2)からわかる。  
よってこの研究では $\varepsilon = 4.4 [\text{cm}]$ となり、

糸の長さ関数を  $l = l_0 + 4.4 \sin(\omega t + \alpha)$  と扱うこととする。



(図1)



(図2)

## 実験内容

今回作成した糸の周期変長装置に糸を小さく結びつけ、右図の分度盤中心にある小さな穴に糸を通し、糸の下端におもりをつけた。  
このようにすることで、分度盤中心を固定点とした振り子とみなし周期変長装置で振り子の糸の長さを周期的に変えられるようにした。  
実験の動画をiPhoneで撮影し、振り子が静止したときの軌道方向からの振り角 $\theta$ と時刻を画像処理にて測定し、エネルギー増減を調べた。

そこから先に出てくる物理量と前述の糸の長さ関数  $l = l_0 + 4.4 \sin(\omega t + \alpha)$  について、それぞれ次のように定義する。  
 $l$ : 糸の長さ  $\omega$ : 糸を長ささせる振動数  $g$ : 重力加速度  $m$ : おもりの質量  
ところで、振り子自身の振動数の2倍の振動数で糸の長さを変化させる

$$\text{則ち } \omega = 2\sqrt{\frac{g}{l_0}} \quad \text{とすると、...①}$$

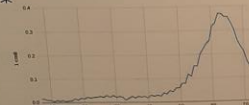
パラメータ励振が起こりうるとは理論的に証明されている。

今回の実験では、前について  $l_0 = 90 [\text{cm}]$   $\alpha = 90^\circ$

$$\text{則ち } l(t) = 90 + 4.4 \cos \omega t \quad [\text{cm}] \quad \text{として、}$$

①の式を満たすように $\omega$ を調整した。これにはメトロノームのサイトを用いた。  
また、初期角度 $\theta = 10^\circ$ としてそこから静かに手を放した。

## 結果



実験を繰り返して振り直したが、初期条件の僅かなズレなどによって結果が大きく異なる事がわかった。励振が起こらない場合も多く存在する。

この結果は、その中でも大きな励振を観測できたランダムである。

励振 ... 時刻 [s] 縦軸 ...  $-I \cos \theta$  およそそのエネルギー増減を表す量

## 考察

パラメータ励振系の振り子について次のようなモデルを考えることで、振り子の半周期後のエネルギー変化について考察する。

仮定  
①軌道方向からの振り角 $\theta$ について、 $\theta \ll 1$ とする。また、 $\varepsilon$ は $l$ に対して十分小さい定数であるとして、糸の長さを  $l = l_0 + \varepsilon \sin(\omega t + \alpha)$  のように変化させる。

② $\theta = 0$ から静かにおもりを放し、 $\theta$ の時間発展は  $\theta = \theta_0 \cos \frac{\omega}{2} t$  と表せるとする。  
(①より、 $\varepsilon$ は $l$ に対して十分小さいため糸の変長による速度変化は無視した)

③ $t = 0$  から  $t = 2\pi/\omega$  までの時間(半周期)を等間隔に $N$ 分割する。それぞれの時刻について瞬間的に糸を長ささせることを考え、位置エネルギーの変化のみを計算する。この操作を $N$ 回繰り返して離散的に、位置エネルギーの変化について和をとる。そして最終的に $N$ について極限を取ることで、連続的に糸を長ささせる振り子の半周期後のエネルギーも近似的に求める。

$N$ 分割したうち(振り子の角度 $\theta$ と糸の長さ $l$ は、それぞれ

$$\theta_i = \theta_0 \cos \frac{2\pi}{N} i \quad l_i = l_0 + \varepsilon \sin \left( \frac{2\pi}{N} i + \alpha \right)$$

半周期後のエネルギー $E$ は初期エネルギー $E_0$ を用いて

$$E_1 = E_0 - \lim_{N \rightarrow \infty} \sum_{i=1}^N mg(l_i - l_{i-1}) \cos \theta_i$$

これを計算すると、

$$E_1 - E_0 = 2\pi m g \varepsilon \cos \alpha J_2(\theta_0)$$

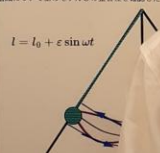
但し $J_2$ は2次の第一種ベッセル関数を表し、 $\theta_0 \ll 1$ であるためこれによってエネルギー変化の符号は、 $\cos \alpha$ のみで決まる。  
以上より、パラメータ励振を起こすためには糸の長さを変化させる(もりの軌道)が重要であることがこのモデルから予測される。

よって、実験結果についてそれぞれ次のような考察がなされる。  
\*初期条件の僅かなズレなどによって結果が大きく変わる。  
\*初期条件のズレ、初期からの振動、大振幅になるにつれて、軌道が周期的にずれていき後の結果に大きく影響する。  
\*Lossが0または負となるような領域では減速していき、  
\*Lostが0または負となるような領域では減速していき、

\*ポスター内のグラフについて  
今回の実験では、 $\alpha = 90^\circ$ としたため、初期の段階では励振は起こらない。励振が起こるには軌道が励振が起こり得るものになったためパラメータ励振が観測できた。

## 今後の展望

増減エネルギーを最大化する $\alpha$ は0であり軌道は下のようなになる。  
考察を基に、今後の研究では下のような軌道を用いて実験を行い強い励振を増減についてモデルとの整合性を確認したい。



## 謝辞

今回の研究を進めるに当たって、皆様により指導を頂きました。

## 参考文献

小倉: パラメータ励振、図説

使用サイト・アプリ

・<https://www.youtube.com/watch?v=...>

・<https://www.google.com/search?q=...>

・<https://www.youtube.com/watch?v=...>

栄東中学校  
中学優秀賞

中学優秀賞の受賞、  
おめでとう 🌸



第54回(2026年度)私学文化祭も  
皆で参加・発表をしましょう！