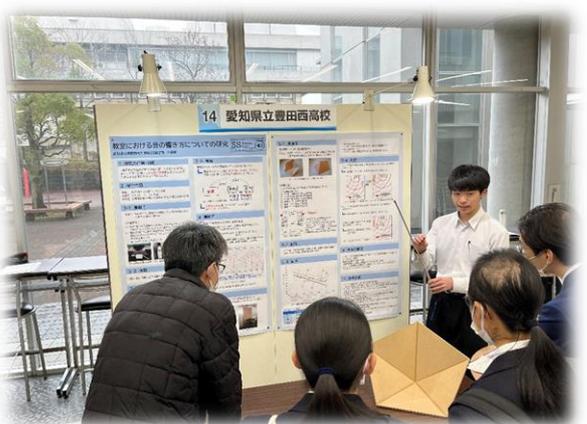


T-nature

Toyotanishi SS science club official book



目次

豊田西高校「SS 科学部」について	2
令和 5 年度 SS 科学部 校外発表実績	
研究活動の紹介	
【生物】 MOR I B I T O 班.....	3
【生物】 下水道班.....	4
【化学】 【生物】 界面活性剤班.....	5
【物理】 音響班.....	7
【化学】 水素班.....	9
【物理】 モデルロケット班.....	10
【物理】 【情報】 ミニカー班	13
【数学】 数学班.....	14
【地学】 防災班.....	15
新規研究メンバー募集	16
SS 科学部 Q&A	18

豊田西高校「SS 科学部」について

豊田西高校「SS 科学部」とは、SSH（スーパーサイエンスハイスクール）指定されている本校にて理数系の研究に取り組む部活動です。3 学年合わせた約 60 名の部員が、物理、化学、生物、地学、数学の各分野の研究に精力的に取り組む、各種コンテスト、発表会等にも参加しています。トヨタ自動車等の企業、名古屋大学や愛知教育大学等の大学、豊田市役所等の地域など、校外の各種機関とも連携した共同研究活動にも積極的に取り組んでいます。



令和5年度 SS 科学部 校外発表実績

① S S H 東海フェスタ 2023 【7 月】

「Open Rocket のシミュレーションと実際の打ち上げとの差異についての研究」（奨励賞）
他 ポスター発表 2 件

② 第 53 回 愛知県野生生物保護実績発表大会 【8 月】

「産・学・公が連携した環境改善事業「MORIBITO プロジェクト」を通じたアメリカザリガニ防除方法の確立」（公益社団法人愛知県獣医師会賞）

③ 令和 5 年度 スーパーサイエンスハイスクール生徒研究発表会 【8 月】

④ 日本土壤肥料学会 2023 愛媛大会 【9 月】

「界面活性剤が植物の生育に与える影響」ポスター発表

⑤ 自動運転ミニカーバトル 2023 【11 月】

無制限部門（準優勝）

⑥ 第 8 回 東海地区理科研究発表会 【12 月】

「下水道で旨いをつくる」（奨励賞）

⑦ 第 22 回 AIT サイエンス大賞 【12 月】

「教室における音の響き方についての研究」（ものづくり部門 優秀賞）
「界面活性剤が植物の生育に与える影響」（自然科学部門 奨励賞）

⑧ 科学三昧 in あいち 2023 【12 月】

「奇数完全数の証明について」「溶質の違いにおける水素発生効率の違い」等 ポスター発表 4 件

⑨ あいち宇宙イベント 2024 【1 月】

「3D プリンターを用いた高度計・加速度計搭載可能な自作モデルロケットの製作」（最優秀賞）

⑩ 第 6 回 高校生サイエンス研究発表会 【3 月】

「界面活性剤が植物の生育に与える影響」 「教室における音の響き方についての研究」
「画像認識プログラムについて」

⑪ 第 5 回 KAIT RacerGP 【3 月】

エキスパートクラス（総合優勝）

アメリカザリガニの幼体駆除について

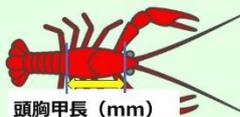


～産・学・公が連携した環境改善事業「MORIBITOプロジェクト」～
愛知県立豊田西高等学校 S S 科学部 MORIBITO班

▶ 活動の背景と目的

豊田西高校SS科学部は2018年度から、トヨタ自動車や地域の大学、豊田市矢作川研究所と連携してトヨタ自動車貞宝工場敷地内の調整池を再整備する取組「MORIBITOプロジェクト」を開始した。これまでの調査で調整池にアメリカザリガニが多数生息していることが確認された。そこで私たちはザリガニを駆除するトラップの普及を目的として活動している。昨年度までの活動で、**ザリガニの幼体のみを捕獲するトラップの確立**がザリガニの駆除において効果的であると考えた。

▶ ザリガニについて



頭胸甲：左図参照

幼体：頭胸甲長18.3mm未満
成体：頭胸甲長18.3mm以上

▶ 昨年度の取り組み

- ・同じ空間内にいると成体が幼体を襲う様子が確認された
- ・ペットボトルトラップの入り口に1マス10mm×10mmの網を取り付けることで成体と幼体に分けることができた
- ・石田ら(2008)、芦澤ら(2017)を参考に実験したところ、ヌカ団子に高い誘引性があることが分かった
- ・ペットボトルトラップにスロープをつけたところ、ザリガニがトラップに容易に入ることが確認された ※いずれも校内で実験したもの

今年度の取り組み

網付きやスロープ付きなどのトラップの構造や餌を変えることで幼体の捕獲に適したトラップを検証する

▶ トラップ作成



① 網付きペットボトルトラップ

- ・角型2リットルペットボトル2本と重りを組み合わせて作成
- ・口径：2cm
- ・重り：砂を詰めた500mlペットボトルを2本使用
- ・餌：練り餌(淡水釣り用に市販されている餌)
- ・片方には1マス10mm×10mmの網をトラップの入り口につけた
- ・トラップの位置を明瞭にするため、発泡スチロールで作成したパイを本体につけた

② スロープ付きペットボトルトラップ

- ・上記のトラップと同様の構造
- ・1マス3.0mm×3.0mmの網をトラップの入り口に向けて斜面になるようにつけた
- ・側面にも同じ目の網をつけた

③ 餌変更ペットボトルトラップ

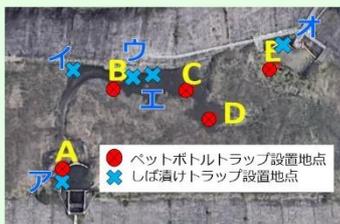
- ・上記のトラップと同様の構造
- ・餌A…練り餌
- ・餌B…ヌカ団子(米糠：小麦粉＝2：3と水適量を加えて混ぜたもの)
- ・餌A、Bを各々トラップに入れる



④ しば漬けトラップ

- ・30cm×30cmの人工芝を楕円状に丸めて固定した
- ・重りとして砂を詰めた500mlのペットボトルを内部に入れた
- ・設置の際はトラップの下にたも網を敷き、回収時はたも網ごとトラップを回収する

▶ トラップ設置



▲トラップを設置した調整池の地点

《設置方法》

《ペットボトルトラップ》

- ・地点A, B, C, D, Eに

設置

・約24時間設置

※10/9, 10/29の設置では各地点に2つずつ設置

《しば漬けトラップ》

- ・地点ア, イ, ウ, エ, オに

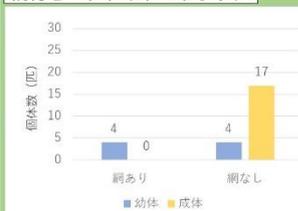
設置

・約24時間設置

①

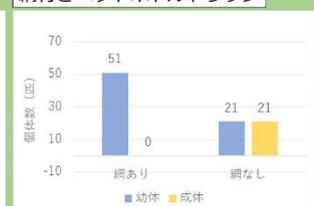
2023/7/26

網付きペットボトルトラップ



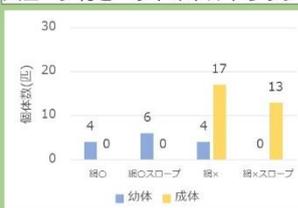
2023/10/29 ※練り餌のデータのみ

網付きペットボトルトラップ



② 2023/8/1

スロープ付きペットボトルトラップ



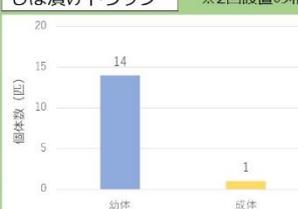
③ 2023/10/29

餌変更ペットボトルトラップ



④ 2023/10/9, 10/29

しば漬けトラップ ※2回設置の和



各トラップの頭胸甲長平均

トラップ種類	頭胸甲長平均 (mm)
ペットボトルトラップ網なし	20.2
ペットボトルトラップ網あり	12.9
しば漬けトラップ	9.6

＜まとめと考察＞

- ・①より、入口に1マス10mm×10mm網をつけることによって、調整池内でも**成体と幼体を分けて捕獲**することができる
- ・②より、スロープを付けても捕獲数が**増加する傾向はみられない**
- ・③より、練り餌とヌカでは、練り餌の方が多く捕獲された
- ・④より、しば漬けトラップでは、ペットボトルトラップで捕獲されたものよりも、**小さい個体を捕獲できるが、捕獲数が極端に少ない**

▶ 今後の展望

- ・水温や水深の違いによって各地点の捕獲数が変化するかを検証する
- ・試行回数が少ないため、スロープ実験の再検証をする
- ・しば漬けトラップの代替として、雑木の小枝を用いたトラップを作成し、効果的な回収方法を確立する

▶ 参考文献・謝辞

中田和義・竹原早恵・白石理佳.(2017).『外来種アメリカザリガニの駆除に用いるペットボトル製トラップの検討』
石田裕子・江口翔・近藤稔幸・末廣昭夫・近持崇嗣・永井孝明.(2008).『水辺ビオトープ管理におけるザリガニ駆除方法の検討』
芦澤淳・長谷川政智・高橋清孝.(2017).『アメリカザリガニの捕獲に使用する誘引効果および費用対効果が高い餌の検討』
環境省自然環境局野生生物課外来生物対策室.(2022).『アメリカザリガニ対策の手引き』.環境省トヨタ自動車株式会社, 愛知教育大学, 愛知学泉大学, 豊田市矢作川研究所, 小坂の郷



下水道で旨いをつくる

～豊田西高校×豊田市上下水道局による下水道汚泥を用いた農作物の栽培～

愛知県立豊田西高等学校SS科学部 下水道班

研究背景と目的

豊田西高校SS科学部下水道班は、豊田市と協働して下水道汚泥の肥料としての活用について研究している。私たちは、研究を通じて豊田市の特産品となる作物を作るという目標を立てた。昨年度は、汚泥が植物の生育に与える影響を調べるために、汚泥の割合を変えて中玉トマトとホウレンソウの栽培を行った。今年度は、汚泥を堆肥化することで汚泥利用における安全性の確保と効果的な作物栽培を図り、実際に作物としてコマツナの栽培に活用した。

仮説 「下水道汚泥は農作物を栽培する際の肥料として有効である」

実験1 汚泥を用いた作物の栽培

<目的>

汚泥を用いた作物の栽培が可能であるか検証すること。また作物を栽培する上で適した汚泥の割合を検証すること。

<実験方法>

4種類の土を用いて中玉トマト、ホウレンソウを栽培し茎の長さ、無作為に5枚抽出した葉身、茎径を測定した。

・容器	プランター (半径150mm高さ300mmの円柱状)		
・土	①赤玉土	90%	汚泥 10%
	②赤玉土	99%	汚泥 1%
	③赤玉土	100%	
	④赤玉土	60%	腐葉土 40%

<結果>

・中玉トマト

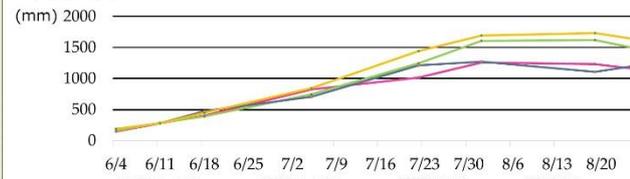


図1 茎の高さ

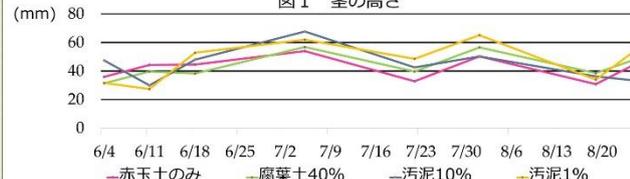


図2 葉身

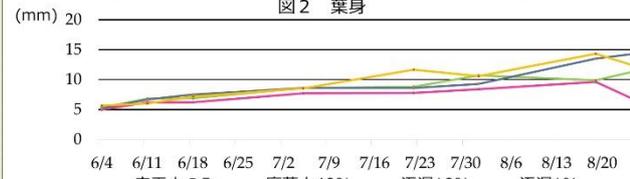


図3 茎径



図4 汚泥10%



図5 赤玉土100%



図6 汚泥10%の葉様子

・ホウレンソウ

日照不足などにより十分に生育できず、十分なデータがとれなかった。

<考察>

汚泥1%では、赤玉土のみのものと比べて高く生育したため、汚泥を肥料として使用できると考えられる。一方汚泥10%では、汚泥1%や腐葉土40%よりも高さが低かったことから、汚泥が過剰であったと考えられる。葉の色が汚泥1%と10%のもので濃い色であったことは、葉の色の形成に関係するとされる窒素が今回使用した汚泥に多く含まれていることが原因だと考えられる。

まとめ

これまでの実験を通して、汚泥は植物の生育に非常に効果的なことが分かった。今後は、実験2の考察に加え、堆肥化した汚泥に足りないと考えられる栄養分を補い、より有効な堆肥を作っていく。また、好気性発酵に加え、嫌気性細菌を利用する嫌気性発酵で作られた液肥も作物に有効かどうか実験を行っていく。

謝辞

本研究を行うにあたり、ご協力頂いた豊田市上下水道局様、地方共同法人日本下水道事業団の久保裕志様に感謝申し上げます。

実験準備 汚泥の堆肥化

<目的>

実験1を行う際、汚泥にカビが生えることがあった。また、汚泥に含まれる細菌などにより作物の安全性が損なわれる可能性がある。そのため、汚泥利用における安定性、安全性の確保と効果的な作物栽培を行えるようにする。

<堆肥化について>

好気性発酵で汚泥を分解する。好気性発酵とは、空気(酸素)のある条件下で好気性細菌により腐敗しやすい有機物を分解して安定化(無臭化、無害化)する方法である。発酵の際に熱が発生する。

<方法>

木枠(縦500mm×横700mm×高さ400mm)に不織布を敷いた容器に、汚泥15kgともみがらを容器に入れて、7月22日から9月25日の間発酵させた。一日一回、発酵の状況を調べるために温度を測り、空気を入れて発酵を促進させるために上下が入れ替わる程度にかき混ぜた。



図7 堆肥化の様子

<結果>

温度が初日に急激に上がり、47.0℃になった。しかし、開始から2日後に下がり、気温とほぼ同じ温度になった。このことから発酵が急速に進み、発酵が完了したと考えられる。

実験2 堆肥を用いたコマツナの栽培

<目的>

作った堆肥が利用できるかを検証すること。

<実験方法>

6種類の土を用いてコマツナを栽培し最も大きい葉身、葉の枚数を測定した。

・容器	プランター (縦180mm×横550mm×高さ220mm)		
・土	①赤玉土	90%	堆肥 10%
	②赤玉土	95%	堆肥 5%
	③赤玉土	97%	堆肥 3%
	④赤玉土	99%	堆肥 1%
	⑤赤玉土	100%	
	⑥赤玉土	60%	腐葉土 40%

<結果>

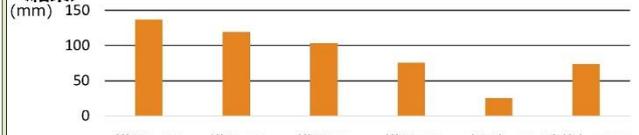


図8 葉身(12月1日現在)



図9 堆肥10%



図10 腐葉土40%



図11 全体

<考察>

堆肥を加えることにより葉身は大きくなったことから、作った堆肥が利用できる。また、実験中にカビが生えなかったことから、堆肥化により汚泥の安全性を確保できるのではないかと考えられる。さらに、堆肥を混ぜた土で育てたものの葉の色が濃いのは、汚泥に含まれる窒素の影響だと考えられる。

参考文献

- (1) 農林水産省 野菜の過剰症状
https://www.maff.go.jp/j/seisan/kankyo/hozen_type/h_sehi_kizyun/attach/pdf/aki3-26.pdf
- (2) 国土交通省 下水汚泥資源の肥料利用
https://www.mlit.go.jp/mizukokudo/sewage/mizukokudo_sewage_tk_000555.html



界面活性剤が植物の生育に与える影響 ～下胚軸と幼根の伸長と細胞構造について～

愛知県立豊田西高等学校 S S 科学部 界面活性剤班

- ・界面活性剤は身近にある様々なものに使用されている
- ・界面活性剤が植物の生育や水生生物に悪影響を及ぼした



界面活性剤が植物の生育を阻害するメカニズムの解明を目指す

実験試料

<試薬>

物質名：ドデシルベンゼンスルホン酸ナトリウム (LAS)
 使用用途：合成洗剤、農業乳剤等

<生物試料>

生物名：ブロッコリー (*Brassica oleracea var. italica*)
 分類：アブラナ科アブラナ属
 品種：キャラプレーゼ品種
 特徴：2日程度で発芽し、1週間程度で成体にまで成長する

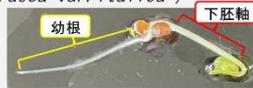


図1. 下胚軸と幼根の図

培養方法



4日後



図2. ブロッコリースプラウトの成長の様子

種を100粒散布し、溶液を初日に100 mL、以降は20 mLずつ与え、4日間培養する

実験① 各濃度におけるLASの与える影響

実験方法

- ・発芽した個体数及び幼根から下胚軸までの長さを測定し(図3)、発芽率を求める。

$$\text{発芽率} = \frac{\text{発芽した種子の数}}{\text{種子の総数}} \times 100$$
- ・下胚軸と幼根の長さの合計が0.1 mm以上の個体を計測個体とする。
- ・発芽は種皮の開裂が確認されたかで判断する。
- ・統計学的には、発芽率、計測個体の割合はchi-square testにて、計測個体の長さはShapiro-Wilk test、Kruskal-Wallis testおよびDSCF法にて検討し、 $p < .05$ (計測個体の長さの各検定はボンフェローニ補正された $p < .0167$)を統計学的有意差ありとして判定する。統計解析ソフトはjamovi. Version 2.3(The jamovi project)を用いる。

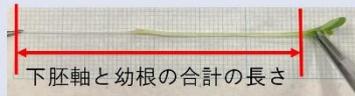


図3. 計測個体の長さの測定方法

結果

表1. 発芽率と全個体中の計測個体の割合

LAS濃度 (mol/L)	発芽率 (%)	計測個体の割合 (%)
0 (蒸留水)	93	93
1.0×10^{-4}	97	92
1.0×10^{-3}	93	86
1.0×10^{-2}	95	32

表2. 発芽率と全個体中の計測個体の割合

LAS濃度 (mol/L)	発芽率 (%)	計測個体の割合 (%)
0 (蒸留水)	82	70
1.0×10^{-4}	84	83
3.0×10^{-4}	82	78
5.0×10^{-4}	83	76
7.0×10^{-4}	84	69
1.0×10^{-3}	81	72

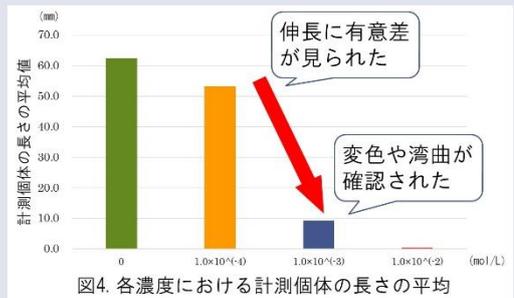


図4. 各濃度における計測個体の長さの平均

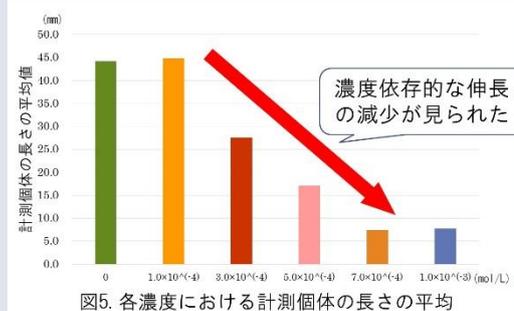


図5. 各濃度における計測個体の長さの平均

考察

- ・下胚軸と幼根の伸長が濃度依存的に減少した
 → LASが臨界ミセル濃度 (CMC) に達し、ミセルを形成して細胞膜を溶解したため

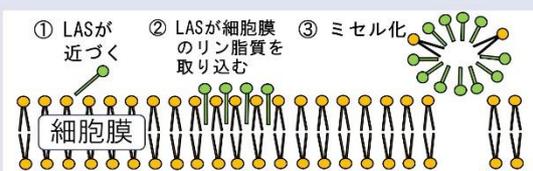


図6. 界面活性剤が細胞膜を溶解する過程 (イメージ図)

- ・ LASのCMCは 1.1×10^{-3} mol/Lであり、阻害が見られた濃度間と差が生じた
 → 洗浄力は臨界ミセル濃度より少し低い濃度で最大になるため

- ・ 変色を確認された
 → LASが液胞を溶解したことにより、色素体に含まれる酵素であるポリフェノールオキシダーゼが液胞内に存在するポリフェノールを酸化するといった褐変反応が起きたため

- ・ 湾曲を確認された
 → 湾曲方向の内側と外側で細胞分裂または細胞の肥大化に差が生じ、伸長にずれが生じたため



図7. 発芽した個体の下胚軸 (左: 蒸留水, 右: 1.0×10^{-3} mol/L)

実験② 光学顕微鏡を用いた細胞構造の観察

実験方法

実験①と同様に生育させた検体10個体を以下の方法で処理しプレパラートを作成した後、観察する（検体は実験①のデータの90%信頼区間の範囲である）。



図8. プレパラートの作成の様子

※90%信頼区間の範囲
 0 mol/L: 40.6~47.9 mm
 1.0×10^{-3} mol/L: 7.3~8.3 mm
 ※観察該当部分
 下胚軸と幼根先端から1 mmの部分

結果

表3. LASによる下胚軸及び幼根の細胞の変化

	下胚軸	幼根
蒸留水	①	②
LAS	③	④

考察

LASの洗浄力が高い濃度であり、ミセルが形成された

核膜が細胞膜と同様に溶解し、染色体が細胞内に拡散した

細胞膜の合成が起こらず、細胞分裂が不完全な状態で停止した



図9. 崩れた細胞構造



図10. 核が変形した細胞



図11. 核が2つ見られる細胞

実験③ 蛍光顕微鏡を用いた細胞膜の観察

実験方法

染色液を酢酸オルセインから細胞膜のリン脂質のみを染色する蛍光物質“CellMask™ Orange”（ジメチルスルホキシド、 C_2H_6OS , Thermo Fisher Scientific Inc.）に変更し、実験②と同様な手順で実験を行う。

結果

表4. CellMask™ Orangeで蛍光染色した各部位の細胞

	蛍光なしの画像	蛍光ありの画像	左図の合成画像
蒸留水	①	②	③
	④	⑤	⑥
LAS	⑦	⑧	⑨
	⑩	⑪	⑫

考察

- 細胞壁の内縁に細胞膜が位置していなかった
→LASがミセルを形成し、細胞膜を構成するリン脂質が細胞外に流出したため
- LASの蛍光なしの画像では細胞壁の形が定まっておらず、形が崩れていた
→LASによって細胞壁が脆くなり、押しつぶし法によって細胞が崩れたため
- 幼根の細胞は下胚軸の細胞に比べ、顕著に細胞膜が溶解した
→幼根が吸水を行う器官であり、LASと直接接触していたため

参考文献

- [1]川島和夫 (2007). 「界面活性剤の植物に及ぼす作用性と利用」 『植物化学調節学会』 42(1). 100-106
- [2]杉村順夫 川島和夫 竹野恒之 (1984). 「界面活性剤の植物に及ぼす影響-作用性とその利用」 https://www.jstage.jst.go.jp/article/jscrpi/19/1/19_KJ00001586959/_article/char/ja/. (2023-10-17)
- [3]The jamovi project (2022). jamovi. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>
- [4]R Core Team (2021) R A Language and environment for statistical computing (Version4.1) [Computer software]. Retrieved from <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).
- [5]環境省 (2024). 「直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩(LAS)に関する参考資料」 <https://www.env.go.jp/content/900530580.pdf> (2024-3-18)

おわりに

- 本実験ではLAS環境下にて細胞壁の形状に違いが見られたため、LAS環境下での細胞壁を特異的に染色した状態の様相を観察したい。
- 一般にLASは家庭用洗剤や石鹼に用いられていない。そこで現在、一般の家庭用洗剤や石鹼に使われているラウリル硫酸ナトリウム(SDS)を用いて本実験と同様な実験をしていきたい。

研究に際してご指導頂いた愛知教育大学中野博文教授及び上野裕則准教授に感謝申し上げます

教室における音の響き方についての研究

愛知県立豊田西高等学校SS科学部 音響班



1. 研究の背景・目的

本研究は教室内各所での音の響き方の違いに着目し、音を効率的に反射させる音響反射板を設置することで地点による音量の平準化を目的とした。

2. 研究内容

- 実験Ⅰ 教室内の音の聞こえ方の計測
- 実験Ⅱ シミュレーションの実施
- 実験Ⅲ 音響反射板を用いた教室内の音の聞こえ方の計測

3-1. 実験Ⅰ

〈目的〉各教室にて、音源から調査地点までの距離と音の大きさの関係を調べる

〈実験方法〉

- 音源(図1)を教室前方に設置し、成人男性の声と同周波域であるド#5(554.365Hz)の音を80dBで流し続ける
- 騒音計(図2)を持ち、教室内6か所の計測地点(図3)での音源からの音の大きさを10秒ごとに10回記録し、平均値を算出する

▶ 学校内の計10教室で行う



図1 計測に使用した音源



図2 騒音計

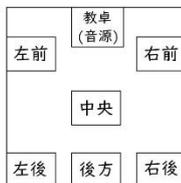


図3 教室内の計測地点

3-2. 仮説

音源と各計測地点との距離が大きくなると、音は小さくなる

3-3. 結果

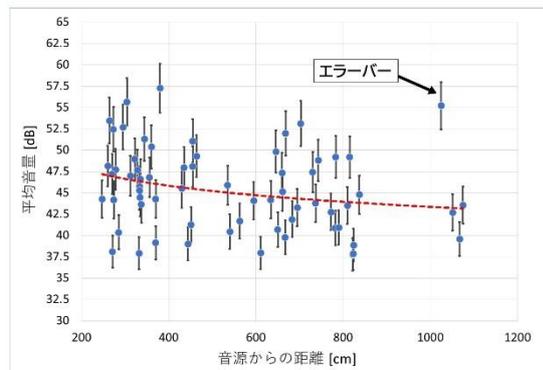


図4 音源からの距離と音量の関係

- 音源からの距離が大きくなると音量は4dB減少した
- 音量は、最大 57.3dB、最小 37.8dB であった

3-4. 考察

距離が大きくなると音量は小さくなるとは言えない

音源から出された音が壁や天井に反射し、それらが計測地点に届くことで音の減衰が小さくなった

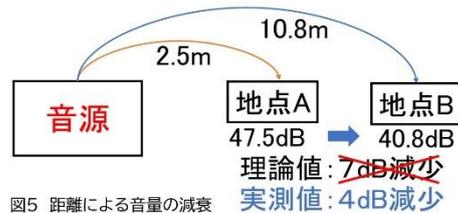


図5 距離による音量の減衰

音響反射板を用いて音の聞こえ方の差を解消することができる

4. 実験Ⅱ

〈目的〉音響反射板を設置する位置の確定

音量が最も大きい地点に音響反射板を設置すれば、効率的に音を反射させられる

〈使用したソフト〉StndScan：部屋の一定方向による音圧分布

〈実験方法〉普通教室を仮想空間上に作成し、最も音量が大きい地点を特定→音響反射板の設置地点とする

〈結果〉



図6 シミュレーションの結果

- 教室前壁から2.12mの地点で最も音が大きくなった

5-1. 実験Ⅲ

〈目的〉普通教室内でパラボラ型音響反射板(図7)、MDFボード(図8)の有無による音の大きさの差について比較を行う



図7 パラボラ型反射板



図8 MDFボード

5-1 .実験Ⅲ

〈制作物〉 パラボラ型音響反射板

〈方法〉 MDFボードから一辺が30cmの正三角形を5枚切断
→正五角錐の側面となるように組み立てる(図9)

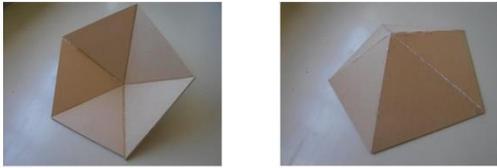


図9 パラボラ型音響反射板 左:内側 右:外側

〈実験方法〉

以下の7条件(図10)で実験Ⅰと同様の計測を行った

- ① 音響反射板 なし
- ② パラボラ型反射板 教室右側設置
- ③ パラボラ型反射板 教室左側設置
- ④ パラボラ型反射板 教室両側設置
- ⑤ MDFボード 教室右側設置
- ⑥ MDFボード 教室左側設置
- ⑦ MDFボード 教室両側設置



図10 音響板設置位置

5-2 .仮説

MDFボードを教室両側に設置した時、音響反射板の面積が最大になるので最も音響反射効率が良い

5-3 .結果

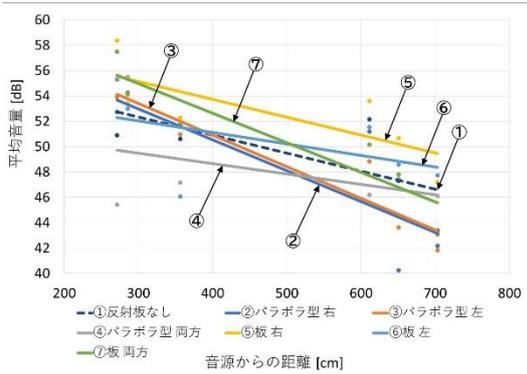


図11 音響反射板の設置位置と種類による音の大きさ

表1 各条件での減衰率 ※各値×10⁻²=実測値

	パラボラ型	板	なし
右	2.43(②)	1.41(⑤)	1.42(①)
左	2.49(③)	0.91(⑥)	
両方	0.81(④)	2.33(⑦)	

- ・音の減衰が大きい
→パラボラ型の片側設置(②,③)、板の両側設置(⑦)
- ・音の減衰が小さい
→パラボラ型の両側設置(④)、板の片側設置(⑤,⑥)

5-4 .考察

- ・パラボラ型反射板を教室片側に設置した時(②,③)、音の減衰が大きかった

→計測地点で、干渉による音の弱め合いがおこった

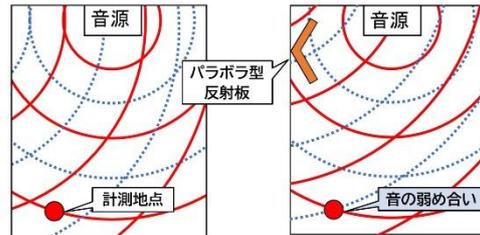


図12 音の反射 左:音響反射板なし 右:パラボラ型音響反射板片側設置

- ・MDFボードを教室片側に設置した時(⑤,⑥)、音の減衰が小さかった

→計測地点で、干渉による音の強め合いがおこった

- ・反射板の面積が最大でも音の反射効率が良いとは言えない

→面積より、板の形状、方向に注目する



図13 音の反射(MDFボード片側設置)→

6 .今後の展望

- ・パラボラ型の音響反射板とMDFボードが音響反射板として適切な形であるかの検討
- ・最適な音響反射板の作成
- ・音響反射板を設置し、角度設定できる土台の作成
- ・パラボラ型音響反射板の中心角を60°から45°、30°などに変更して計測を行い、60°のものと比較

7 .参考文献

- ・TOM's Web Site (2015)「音階の周波数」
<https://tomari.org/main/java/oto.html> 2023/9/24
- ・チヨダウテ株式会社「音とは・音エネルギーと遮音特性・界壁の遮音特性」
<https://www.chiyodaute.co.jp/data/syaon.html> 2022/12/24
- ・YAMAHA ヤマハ | 調音パネル
<https://jp.yamaha.com/products/soundproofing/acoustic-conditioning-panels/index.html> 2023/10/12
- ・環境工房「騒音距離減衰計算(点音源)」
https://www.ekoubou.co.jp/sousin_souonkyorigensuikaisan.html 2023/10/14
- ・日本建設業連合会技術研究部会音環境研究部会 (2019)「距離減衰、点音源、線音源、面音源」
<https://www.nikkenren.com/kenchiku/sound/pdf/glossary/ka-0500.pd2023/10/14>
- ・数研出版株式会社(2021)「物理基礎」

電気分解における1J当たりの水素発生量の研究

愛知県立豊田西高校SS科学部 水素班



研究背景・目的

現在、脱炭素化に向けて再生可能エネルギーの普及が求められている。しかし、再生可能エネルギーは発電の安定性に欠けるため、これらのみで社会にエネルギーを供給するには、過剰分のエネルギーを保存し、不足した分を補う必要がある。そこで私たちは過剰に生産したエネルギーから水の電気分解によって水素を発生させ、水素の形で保存するという方法に注目した。この方法ならば蓄電池に比べて長期間安定した形で保存できる。ここで私たちは電気分解を行う際の水溶液の溶質に注目した。水の電気分解において、工業的には主に水酸化ナトリウムが溶質として用いられるが、海水の主成分である塩化ナトリウムを用いた場合、水酸化ナトリウムに比べ、簡単に入手でき電気分解をした際に水素と塩素として水酸化ナトリウムを生成することが出来る。そして生成した水酸化ナトリウムを使うことで更に電気分解をおこなうことができる。そこで、本研究では塩化ナトリウム水溶液の電気分解における溶液の濃度と電圧による1J当たりの水素発生量の変化を調べた。

実験器具・試料

- ・ H型試験管(ケニス 電解装置VN-M)
- ・ 陽極:炭素極 陰極:ニッケル極
- ・ 電源装置(LETOUR LT-STP3010H)
- ・ 塩化ナトリウム



過電圧とは

反応に必要な電圧と実際にかけた電圧の差



実験1: 1J当たりの水素発生量の濃度及び電圧依存性

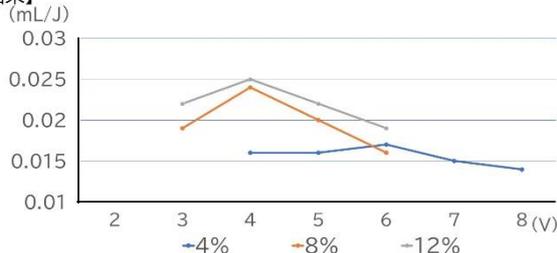
【実験手順】

- ① 4%, 8%, 12%の塩化ナトリウム水溶液を調製する。
- ② ①の溶液をH管に流し、それぞれ一定の電圧を9分間かけて電気分解を行う。
- ③ 陰極に発生した水素の量を計測する。
- ④ 発生した水素の量と消費した電力量の関係から、1J当たりの水素の発生量を求める。
- ⑤ ②でかける電圧を変化させる。
- ⑥ 各濃度で1J当たりの水素発生量が高くなる電圧を調べる。

【仮説】

- ・ 濃度が高いほど抵抗値が小さくなり電流が流れやすくなるため、1J当たりの水素発生量が高くなる。

【結果】



・ 濃度ごとの1J当たりの水素発生量

質量パーセント濃度 (%)	4	8	12
電圧 (V)	6	4	4
電流 (A)	6.5×10^{-2}	5.4×10^{-2}	6.7×10^{-2}
水素発生量 (mL)	3.6	2.8	3.6
1J当たりの水素発生量 (mL/J)	1.7×10^{-2}	2.4×10^{-2}	2.5×10^{-2}

- ・ 4%では6Vのとき、8%、12%では4Vのときに1J当たりの水素発生量が最も大きくなった。
- ・ 濃度が高くなるほど1J当たりの水素発生量が大きくなった。

【考察】

- ・ 最も1J当たりの水素発生量が大きくなるのは飽和水溶液のときだと考えられる。
- ・ 電圧が高くなるほど1J当たりの水素発生量が小さくなったのは過電圧が大きくなったことが原因と考えられる。

実験2: NaClの飽和水溶液を用いた電解における1J当たりの水素発生量の電圧依存性

【実験手順】

- ① 塩化ナトリウムの飽和水溶液を調製する。
- ② ①の溶液をH型試験管に流し、2, 3, 4, 5, 6, 7Vの電圧を9分間かけて電気分解を行う。
- ③ 陰極に発生した水素の量を調べる。
- ④ 発生した水素の量と消費した電力量の関係から、1J当たりの水素の発生量を調べる。
- ⑤ ①～④までの手順を3回行う。

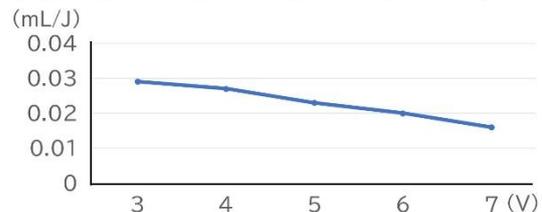
【仮説】

- ・ 過電圧が最も少ないときに、余剰分の電圧が少なくなり、1J当たりの水素発生量が大きくなった。

【結果】

- ・ 濃度ごとの1J当たりの水素発生量

電圧 (V)	2	3	4	5	6	7
電流 (A)	-	4.2×10^{-2}	9.6×10^{-2}	1.5×10^{-1}	2.1×10^{-1}	2.4×10^{-1}
水素発生量 (mL)	-	2.0	5.6	9.4	13.4	14.4
1J当たりの水素発生量 (mL/J)	-	2.9×10^{-2}	2.7×10^{-2}	2.3×10^{-2}	2.0×10^{-2}	1.6×10^{-2}



- ・ 3Vのときに1J当たりの水素発生量が大きくなった。
- ・ 電圧が高くなるほど1J当たりの水素発生量が小さくなった。

【考察】

- ・ 3Vのときに1J当たりの水素発生量が大きくなり、そこから電圧が高くなるほど1J当たりの水素発生量が小さくなった。
→ 3Vのときに最も過電圧が小さくなり、電圧が大きくなるにつれて過電圧が大きくなったためであると考えられる。
- ・ 2Vのときは電流が流れなかった。
→ 電気分解に必要な電圧に満たなかったからだと考えられる。

まとめ・今後の展望

今回の実験で、塩化ナトリウム水溶液を電気分解したときの1J当たりの水素発生量が最も大きくなる条件は、飽和水溶液を3Vで電気分解をした時であることが分かり、その時の1J当たりの水素発生量の値を得ることができた。また、その値におけるファラデー効率は38%であった。今後は、水酸化ナトリウム水溶液に関しても、同様の実験で最も1J当たりの水素発生量が大きくなる条件を調べたい。そして調べた後、塩化ナトリウム水溶液と水酸化ナトリウム水溶液の1J当たりの水素発生量を比較し、2種類の溶液では発生効率にどのような差や違いがあるのかを調べたい。

参考文献

- 理化学研究所 水電解における水素発生の高効率化を実現 https://www.riken.jp/press/2023/20230821_1/index.html
山形大学 理論電解電圧と過電圧 <https://edu.yz.yamagata-u.ac.jp/developer/Asp/Youzan/Lecture/@LectureIFrame.asp?nLectureID=4365>

モデルロケットエンジンのディレイタイムの差について

SS科学部 モデルロケット班

〈目的・研究背景〉

私たちは3Dプリンターを用いて部品を出力し製作したモデルロケットとその設計したモデルロケットのシミュレーションのそれぞれの比較をする実験を行ってきた。その結果、ディレイタイム(※)がシミュレーションより実際の打ち上げのほうが0.8秒早いことが分かった。本研究では、その原因がエンジンにあると考え、3種類のエンジンを用いてそれぞれのディレイタイムを測定し、得られた結果と設定値との差異について調べた。また、この差異がモデルロケットの飛行にどれだけの影響を及ぼすのかをシミュレートして確認した。

※ディレイタイム・・・エンジン燃焼終了からバックファイヤー(回収装置の作動)までの時間

〈使用道具〉

●計測機器



図1 加速度ロガー
Rocket Logger Rev1.02

図2 高度計 ESTES社
MODEL ROCKET
ALTIMETER

●使用したモデルロケット

全長	47.5cm
総重量※	110g
回収方法	パラシュート



図3 使用した自作
モデルロケット

※加速度ロガー、高度計、
火薬エンジンなどすべて込みの重量

〈実験方法〉

※1 エンジンの総出力

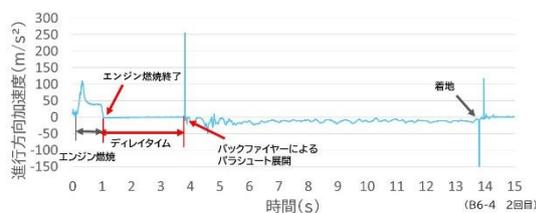
※2 シミュレーションにはOpen Rocketを使用

①3種類のエンジンを用意

エンジン	エンジン設定値			シミュレーション結果※2 最高高度(m)
	トータルインパルス(N・s)※1	推力(N)	ディレイタイム(s)	
B4-2	5.00	4.00	2.00	53.7
B4-4			4.00	54.6
B6-4		6.00	57.9	

② 各エンジンで3回ずつ打ち上げて進行方向の加速度を測定

③ 測定結果からディレイタイムを算出



〈実験結果〉

表1 算出したディレイタイム

	1回目	2回目	3回目
B4-2	1.8s	1.1s	1.6s
B4-4	3.4s	2.9s	3.4s
B6-4	2.5s	2.8s	2.9s

全てのエンジンでディレイタイムが設定値より短くなった

〈考察1〉 設定値と差異の関係

表2 設定値との差異

	1回目	2回目	3回目	平均
B4-2	-0.2s	-0.9s	-0.4s	-0.5s
B4-4	-0.6s	-1.1s	-0.6s	-0.8s
B6-4	-1.5s	-1.2s	-1.1s	-1.3s

推力が大きく、ディレイタイムが長いほど設定値との差異が大きくなる

〈考察2〉 各ディレイタイムが設定値よりも短いことによる影響

●検証方法

①実際のディレイタイムの平均値を算出して、これをディレイタイムとするエンジンのモデルを作製

表3 エンジンのモデル

エンジン	B4-2	B4-4	B6-4
実際のディレイタイムの平均値(s)	1.5	3.2	2.7
作製したモデル	B4-1.5	B4-3.2	B6-2.7

②①で作製したモデルと設定値でシミュレートした最高高度を比較

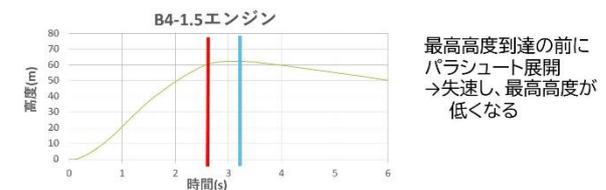
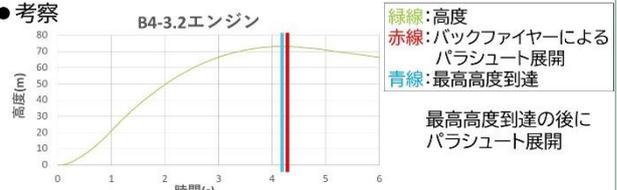
表4 最高高度

設定値をもとにシミュレート	①をもとにシミュレート	設定値との差
B4-2	B4-1.5	-5.7m
B4-4	B4-3.2	+0.3m
B6-4	B6-2.7	-0.2m

●検証結果

B4-2とB4-1.5の比較結果のみ、設定値との差が大きくなった

●考察



〈まとめ・今後の展望〉

●すべてのエンジンでディレイタイムが設定値より短くなった

●推力が大きく、ディレイタイムが長いほど設定値との差異が大きくなる

→ B6-2エンジンで実験し、これが正しいか確認する
予想: 設定値との差異が B4-2 と比べて大きくなり、
B6-4 と比べて小さくなる

●ディレイタイムが設定値より短いほど、生じる影響は大きくなる

⇨ C型エンジン(トータルインパルスが10N・s)で実験する
→ディレイタイムが3秒、5秒、7秒の設定があり、ディレイタイムの違いによる最高高度の傾向が細かく確認できる

災害時に被災地の様子を撮影できる ブーストグライダーの設計、作製及び打ち上げ

SS科学部 モデルロケット班

【研究背景・目的】

災害時において安全に行動するためには、被災地の危険な場所を把握することが大切である。そこで、モデルロケットにカメラを搭載して上空から被災地の様子を撮影する方法を考えた。モデルロケットは災害用ドローンと比較して安価で操縦技術が必要とせず、より高度からの撮影が可能である。私たちは、グライダーをモデルロケットで打ち上げる「ブーストグライダー」に注目した。カメラを搭載したグライダーが旋回飛行をすることで一度に広範囲の撮影が可能になると考えた。本研究は、既製品のブーストグライダーを参考に、カメラを搭載したブーストグライダーの作製を試みた。

【参考にした既製品ブーストグライダー】

ESTES社 BETA SERIES
TRANS WING SUPER GLIDER(EST2112)

全長(cm)	ロケット	56.6
	グライダー	45.4
各重量(g)	ロケット	71.7
	グライダー	54.7
総重量 [※] (g)		126.4
使用エンジン	B4-2(初回) B6-2・C6-3	
回収方法	ストリーマー	



図1:グライダー



図2:全体図

※火薬エンジン等含むすべての重量

<分離式ブーストグライダー>

グライダーを搭載したロケットが打ち上げられた後に上空で分離することによってグライダーの折りたたまれた主翼が展開して滑空状態に移行する方式

【作製したブーストグライダーのデータ】

全長(cm)	ロケット	39.6
	グライダー	39.7
各重量(g)	ロケット	51.8
	グライダー	50.8
総重量 [※] (g)		102.6
使用エンジン	B4-2	
回収方法	ストリーマー	

※カメラ、火薬エンジン等含むすべての重量



図8:全体図

<素材について>

- 主翼、胴体、ロケット部分を軽量ポリ乳酸で作製
- 尾翼部分は、バルサ材で作製

【作製したブーストグライダーについて】

<ロケット部分>

- 昨年度のあいち宇宙イベントで作製したロケットをもとにしてグライダーのアタッチメント部分を作製



図3:作製したアタッチメント部分

- 使用するエンジンはB4-2
→安全のために最高高度を50m以内にする

<グライダー部分>

- 主翼を3Dプリンターで作製
 - 主翼の内部を空洞化した
→ブーストグライダーの重量をマックスリフトウェイト以下に抑えるため
- 主翼の内部の空洞内に支柱を追加した(図4)
→主翼の印刷時にゆがみが生じるのを防ぐため



図4:翼の内部の支柱

- 胴体部分にカメラを取り付けるマウントを作製(図5)



図5:作製したカメラマウント

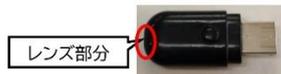


図6:使用するカメラ

ESTES社 ASTROCAM
ROCKET CAMERA
〈全長〉5.1cm 〈重量〉9.7g

- グライダーの下側からカメラを差し込み、下向き撮影できるように設計(図7)

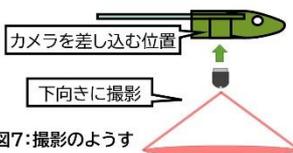


図7:撮影のようす

【作製したブーストグライダーの打ち上げ】

<打ち上げ結果>

打ち上がった直後にブーストグライダーが大きく傾いてしまった(図9)

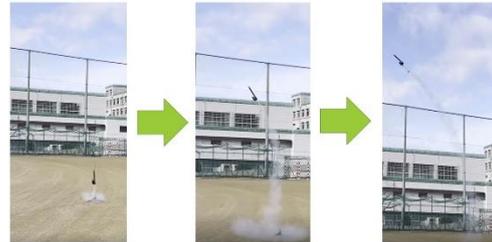


図9:打ち上げの様子

<考察>

- ブーストグライダーは主翼が大きく、通常のロケットより空気抵抗を大きく受ける形状となっていた
- カメラの重さによって重心がグライダー側に大きく傾いてしまった
- エンジンの出力が不足していた

【まとめ・今後の展望】

今回、ブーストグライダーにカメラを搭載して、B4-2エンジンで打ち上げを行った。その結果、機体は大きく傾いてしまった。これは空気抵抗を受けやすい形状になっていたこと、カメラの重さで重心が傾いたこと、エンジンの出力が不足していたことが原因と考えられる。このことから今後は、より出力が大きいエンジンを使用して打ち上げること、カメラ搭載に適したグライダーを設計することを行っていきたい。

【参考文献】

- 足立昌孝:『火薬を使った本格ロケット 手作りロケット打ち上げテクニック』, (誠文堂新光社, 2010-6)
- 久下洋一:『アマチュア・ロケットニアのための手作りロケット完全マニュアル』, (誠文堂新光社, 2007-9)

AIによる自動運転ミニカーの製作

SS科学部ミニカー班

研究背景と目的

近年情報技術が発展し、数々の企業が自動運転に進出している。今回はトヨタ技術会主催の「自動運転ミニカーバトル」の無制限部門に画像認識AIを用いたミニカーで挑戦した。この大会では壁にぶつからず完走する事を目標とした。

ミニカーについて

右の図のような構成のミニカーを製作した。ミニカーの走行はDonkey Carを用い、以下の手順で動かした。

- ① 学習データの取得
カメラの画像をコントローラーからのステアリングとスロットルの値と関連付けて記録した。
- ② 取得したデータからAIモデルを作成
AIモデルを作成する際には学習のモデルのタイプとして「liner」を選択した。
- ③ 作成したAIモデルで走行
カメラからの画像の特徴とAIモデルを照らし合わせて、ステアリングとスロットルの値を出力させた。

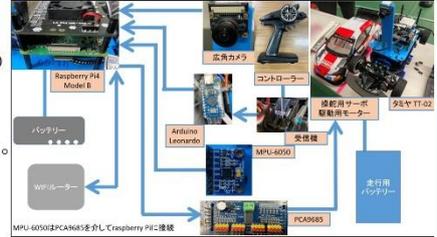


図1: 車体構成

大会について

今回参加した「自動運転ミニカーバトル」無制限部門の予選ではタイムアタックによる選考、本選では三台同時走行によるトーナメントが行われた。図のようなコースで大会が行われた。



図2: コースレイアウト

カメラについて

問題点・課題

特定のコーナーで誤作動を起こす問題が起きており、原因がカメラから得られる各コーナーごとの情報量の不足にあると考えた。

方法

- ① カメラは120度のものから160度の画角のものに変更した。



図3: 画角120度



図4: 画角160度

- ② カメラの設置位置を高くした(高さは地面からカメラの上部まで)



図5(変更前 150mm)



図6(変更前のカメラ画像)



図7(変更後 250mm)



図8(変更後のカメラ画像)

結果・考察

AIが判断に迷っていると思われる挙動がみられることが少なくなり誤作動を起こすことが少なくなった。このことから、画像から得られる情報量を増やすことができたと考えられる。

マスクについて

問題点・課題

走行の時にコースの周辺の物体や風景をコースの特徴として学習してしまい、コースの設置場所や周辺の変化によって走行が左右されてしまう問題があった。

方法

マスクをつかってコース以外の情報を遮断したうえで学習させた。

	マスクなし	マスクあり マスクは画像の上から35%
学習元		
AIの注目		

結果・考察

結果は上の表のように、マスクなしで学習させたAIモデルは画像全体に注目しているのに対し、マスクありで学習したAIモデルが注目している所は画像全体ではなくコースの赤い壁に注目している。マスクをつけることにより、周辺の変化に影響されず、コース上の特徴を優先して学習することができた。

まとめ

- ・カメラの画角を広くすると共にカメラの位置を高くして画像の情報量を増やすことができた。
- ・学習する画像のコースの周囲部分を隠すことでコース上の特徴を優先して学習させることができた。

- ➡ 本研究の結果、予選を2位で通過した。
本戦では11チームの中でトーナメントを勝ち抜き、決勝レースで2位となり準優勝となった。

参考文献

Donkey Car ホームページ(<https://www.donkeycar.com/>) 最終閲覧日: 2023/11/30

今後の展望

カメラを高く設置することで、遠くまで見えるようになったが、ミニカーの周辺の情報量が減ってしまった。そこで、カメラの取り付け位置を後方に移動させて、車体回りの情報を得ることで、より安定した走行ができると考えた。
マスクが画像を隠す部分と量の変化によってどのように走行が変化するのか検証したい。また、マスクをかけた画像で学習させたAIモデルでも、実際に走るときにはマスクをかけた部分も見えている。その影響を調べるため、カメラにマスクの箇所が隠れる覆いを取り付けて実験を行い、走行の変化を見たい。

謝辞

この場を借りてご協力いただいたトヨタ技術会の皆様方に深くお礼申し上げます。

研究概要・動機

完全数とは、正の約数の総和が自身の2倍になるような数のことである。

【例:6,28】

・6 → 1,2,3,6

・28 → 1,2,4,7,14,28

関数 σ を自然数 n に対し、 n の正の約数の総和を返す関数とする。またこの関数を約数関数と呼ぶことにする。このとき、完全数を $\sigma(n) = 2n$ を満たす n として定義できる。

このような完全数は現在51個見つかり、それらは全て偶数である。また、偶数の完全数については一般項が見つかり、一方、奇数の完全数(以下、奇完全数)については、その存在が発見されておらず、また存在性の証明もなされていない。そこで奇完全数の謎を解き明かすことを目標に研究を始めた。

定義

○ σ 比: $\frac{\sigma(n)}{n}$ ($n \in \mathbb{N}$)の値のこと。完全数は σ 比が2。

○倍積完全数, k 倍完全数: σ 比が k ($k \in \mathbb{N}$)となるような数。

○オイラーの φ 関数: $\varphi(n) := (n$ 以下の n と互いに素な自然数の個数)

○約数個数関数: $d(n) := (n$ の約数の個数)

研究成果

【奇完全数の素因数分解の形に関する命題】

○ n が奇完全数ならば、 $n = A^2 p^{4e+1}$ (A :奇数, $e \in \mathbb{Z}_{\geq 0}$, p は A と互いに素な $4m+1$ 型素数)

【 σ 比に関する命題】

○互いに素な k 倍完全数 a と l 倍完全数 b の積 ab は kl 倍完全数。

○ σ 比の値は上に有界でない。

【約数関数に関する命題】

○ $f(n)$ が、 $\sigma(n) = \sum_{d|n} f(d)$ を満たすとき、 $f(n) = n$ ※ $d|n$ は d が n の約数であることを表す。

○ $\sigma(n) = \sum_{d|n} \varphi(d) d \left(\frac{n}{d}\right)$

○ $d(n) \sum_{d|n} \frac{\varphi(d)}{d(d)} \leq \sigma(n) \leq \varphi(n) \sum_{d|n} \frac{d(d)}{\varphi(d)}$

今後の展望

不等式の両辺を簡易化したい。比がどの程度の大きくなるか調べたい。

参考文献

柳下公男 - 中央学院大学人間・自然論叢, 2015-cgu.repo.nii.ac.jp
(参照 2023-05-30)
学びTimes | 学びを、もっと、面白く。(manabitime.jp)
(参照 2023-12-25)

防災班 活動報告

班員 井上弘貴 江川幸毅 齊藤迪汰 西田陵二
平岡隆之介 杉浦響介 高桑歩夢



▶ 活動の背景と目的

豊田西高校では令和4年度から、2年間の計画で愛知県教育委員会等が主催する高大連携高校生減災教育推進事業の高校生防災セミナーに参加した。この高校生防災セミナーは、各校の防災リーダーを育成し、防災意識を向上させることを目的とし、活動内容を報告したり、基礎・応用問わず、防災に密接に関係している知識を権威ある教授の方々から直に学んだりした。セミナーの課程は今年度12月で修了している。同時に、セミナーで学んだ知識を生かし、周辺地域の組織や学校のみならず、県内の組織と連携して西高近隣の防災意識を向上させる取組を行っている。SSHの利点を活用した研究活動としての防災活動も進行している。これらは災害時に自らの命を守りつつ、地域の一部として、減災に努めるよう防災セミナー受講者が中心となって学び、考え、伝え、準備することを目的とする。百年に一度の災害の発生が頻発する今日、私たちはどのように対策を進めていくか。私たちがそのムーブメントの中心となるべく、活動を継続している。

▶ 真砂土の研究

真砂土とは

- 花崗岩が風化してできた砂状の土壌。
 - 水を含むと非常にもろく、崩れやすくなる。
 - 小原村、藤岡村(それぞれ現:豊田市小原町、藤岡町)において発生した「昭和47年7月災害」(通称:四七災害)で土砂災害の被害の拡大を招いたと考えられている。
- ▶ 真砂土による被害を検証し、今後の被害を減らすために、真砂土の崩壊について研究する。

【実験1 模型での真砂土崩壊の観察】

〈目的〉

今後の実験の環境を設定するため。

〈方法〉

本校で以前行われた真砂土に関する先行研究を参考に以下の条件で実験を行った。

- プラスチック容器(280mm×190mm×145mm)
- ナイロンネット(滑り止め)
- 真砂土
- 瞬間接着剤(ナイロンネットの固定)



プラスチック容器

1. 透明な容器に真砂土を入れる。
2. 霧吹きで水をかけて崩壊の様子を観察する。霧吹きでかける水は気象庁の定義に準じ80mm/hを目安とし、時間は先行研究に従い17分を目途とした。

〈結果・考察〉

17分が経過しても崩壊は起きず、土はほぼ冠水した。この手法では真砂土の崩壊は検証できない。今回の実験により、以下の見地を得た。

- 真砂土を確実に崩壊させるために、土や水が流れるスペースを設ける必要がある。
- 土や水が流れるスペースを設ける際、実験前に真砂土を安定させるために真砂土の傾斜の角度は安息角(水平面上に粉体を静かに堆積させて自然に形成された山の斜面と水平面がなす角)に設定するのがよい。

霧吹きでかけた水と真砂土の効果を正しく検証するために、以上の条件を考慮した真砂土の設置が必要となることが示唆された。



開始後17分の真砂土

▶ 参考資料

[1] 梶原紀尚(2018/7/14 22:32)。“大規模土石流、住宅街襲った爪痕”.産経新聞.(2023/10/13)
<https://www.sankei.com/article/20180714-RBOLRDRZCBKTCZY6QI63YWNSA/>

▶ 防災セミナー



セミナーとは

愛知県の高校生を対象として、防災リーダーの育成を目的に名古屋大学減災館で2年間開催された学習会。受講後、高校生防災フォーラムとして、参加学生同士で各校の取り組みを共有。

学んだこと

大学の教授や各専門家から、防災についての知識やスキルを学んだ。また、他校の発表を通して、今後の防災の啓発活動のアイデアを得た。

これから

セミナー受講は修了したが、セミナーで得た知識や繋がりを生かして地域の人々の防災意識を向上させる活動をしていきたい。

▶ そのほかに行ったこと

〈部活動発表会〉

主な展示内容…実体視体験
非常食展示
豊田市で想定される浸水の合成写真
警視庁災害対策課の防災ツイト
360°デジタル展示館(製作:中部地域づくり協会)



〈非常食試食会〉

職員用非常食の入替に伴う廃棄物を非常時に食べる際を想定してSS科学部防災班で実食した。感想は部活動発表会で発信した。

〈避難訓練〉

- 地震→火災を想定しグラウンドへの避難訓練を実施
- 集合形態を変更→短時間で集合&点呼取りやすく

▶ まとめと今後の展望

この活動を始めて一年、志を共にする多くの仲間たちとも繋がりができた。また、名古屋大学の防災サークルに参加する方とも多くの情報共有を凶ってきた。市役所や県、消防署とも関係性を築いた。

より多くの本校生徒、ひいては地域住民にまでも私たちの活動を知ってもらうために、学年を超えてこれまでの活動とこれからの活動方針を共有してきた。これからの防災を担っていくのは私たちだという自覚を持ち、活動を発展させる。

真砂土の研究についても、実験の結果を適切に考察し、現状足りない視点を補って新たな実験を行う。

新規研究メンバーの募集

現在活動している各研究班のうち、新規メンバーを募集している班をまとめました。興味があれば、気軽にSS科学部へ聞いてください。

MORIBITO班

【研究概要】
トヨタ自動車などと連携して、人工的な環境である貞室工場と周辺の環境との調和の取れた関係の再構築を目指す！！
そのために、アメリカザリガニを効率よく駆除できるトラップを製作しています！！

【募集条件】
・在来種を守りたい人
・野外活動が好きの人(年数回の野外調査があるよ)
・生き物が好きな人、飼育したい人
・野外調査のみの参加でもかまいません

【募集人数】
・5人程度(現在:2年6人、3年5人)
・女性の先輩もいらっやいます



下水道班

【研究概要】
豊田市上下水道局と協働して下水道汚泥を利用した肥料の研究を行っています。(主に植物を育てています)
最終的には豊田市の特産品を作ること目標に活動しています！！

【募集条件】
植物に興味がある、育てることが好きな人
将来農学系に進みたい人
やる気があるならOK！！

【募集人数】
四人程度
とても楽しい班です！！ぜひ来てください！！



界面活性剤班

【研究概要】 水と油を馴染ませる物質(乳化作用)
R5 SSH全国大会 発表研究

- ・界面活性剤は身近にある様々なものに使用されている
- ・界面活性剤が植物の生育や水生生物に悪影響を及ぼした

界面活性剤が植物の生育を阻害するメカニズムの解明を目指す

【募集条件】
・植物、化学の実験に興味がある人
・研究に熱心に取り組みたい人

【募集人数】
4人程度(文理の志望、男女問わず！)
文系3年生(元・副部長)も中心メンバーとして鋭意活動中！(背景の人)



音響班

【研究概要】
先生の授業の声を教室のどの席でも聞こえやすくする
→音を効率よく反射させる音響反射板を作製する
※AITサイエンス大賞 **優秀賞**

【募集条件】
・授業中に先生の声が聞こえにくいと思ったことのある人
・科学に興味がある人！！

【募集人数】
規定はありません。**全員歓迎！！**
リケジョ募集中！(現在2名います)

水素班

【研究概要】
・電気分解における1J当たりの水素発生量の研究

【募集条件】
・化学に興味がある人
・水素に興味がある人
・実験が好きの人

【募集人数】
・規定はありません



モデルロケット班

【研究概要】

- ・3Dプリンターを使用してグライダーとモデルロケットを作製
- ・上空からカメラ撮影ができるグライダーをモデルロケットで打ち上げ

【募集条件】

- ・物理やものづくりに興味がある人
- ・ロケットを作製して、打ち上げたい人

【募集人数】

- ・何人でもどうぞ!



毎日楽しく活動してます!!

ミニカー班

【研究概要】

- ・画像認識AIを用いてミニカーを自動運転させる
- ・トヨタ技術会や神奈川工科大学主催の大会に今年度も参加予定
- ・Pythonやラジコンを極める

※トヨタ技術会主催自動運転ミニカーバトル無制限部門 **準優勝**

【募集条件】

- ・ラジコンやプログラミング、AI、車に興味のある人
- ・レースの好きな人

【募集人数】

- ・2,3人



防災班

- ▶ 【研究概要】
- ▶ ・豊田西高校の防災意識を高めるための活動
- ▶ ・土砂災害に関わる「真砂土」の研究

- ▶ 【募集条件】
- ▶ ・防災に興味がある人
- ▶ ・地学に興味がある人

- ▶ 【募集人数】
- ▶ ・若干名

上記の研究班以外に新たな研究班を設けることもできます。

「どんな研究を行いたいのか」「どんなことができるのか」など気になることがあればS S 科学部顧問の先生へ質問して下さい。

全国のS S H校や大学が行っている様々な研究も

リサーチできるので興味があれば是非S S 科学部へ!



SS科学部 Q&A



Q. どこで活動しているの？

A. 理科棟 2 F の化学室を中心に、1 F の生物室、4 F の物理準備室で活動しています。
また、研究班や実験内容等に応じて校内外の様々な場所で調査・研究を行います。

Q. 研究ってどうやるの？

A. 入部後に「研究活動の進め方」についてレクチャーします。
器具の使い方やデータ処理など活動していて分からないことがあっても先輩たちが優しく教えてくれます。

Q. 毎週どのくらい活動してるの？

A. 平日は基本毎日活動日としていますが、実際の活動は研究班によって様々です。
休日は顧問の先生に確認した上で必要に応じて活動しています。

例 1) 動植物をテーマに実験するために 1～2 日毎の活動、土日は基本なし

例 2) 期間を設けてロケットの設計・作成を行い、日曜日にグラウンドで打ち上げ
月 1 回のミーティングは全員参加、研究の進捗報告や各種連絡を行います。

Q. SS 科学部のことは誰に聞けばいいの？

A. 部活動全般については主顧問の隅田先生（ ）へ、実際の活動については部長の伊藤謙くん（2- ）、副部長の高村和歩くん（2- ）、杉浦響介くん（2- ）、白井美桜（2- ）へ質問して下さい。

Q. 科学部(理科クラブ)経験者でないと難しいのでは？

A. 経験の有無は問いません。「将来大学で研究をしたい」「サイエンスに興味がある」「SSH ならではのことがしたい」など些細なきっかけで OK !

Q. 何か必要なものはありますか？

A. 研究活動に対する“やる気”があれば OK !
部員であれば各理科室の実験器具や試料、SSH 所有のノート PC やタブレットなどを自由に使用して OK（個人情報の管理には注意すること）

実験器具や薬品などの購入費、校外発表への参加費や交通費なども学校が負担します。

