

令和3年度「科学のもり」

第13回生徒研究発表会

便覧

令和3（2021）年12月12日（日）

大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎

目 次

| | |
|------------------|-------------|
| 時程および会場 | ・・・・・・・・ 2 |
| 口頭発表 テーマ・発表者一覧 | ・・・・・・・・ 3 |
| 口頭発表要旨 分科会（1） | ・・・・・・・・ 8 |
| 口頭発表要旨 分科会（2） | ・・・・・・・・ 18 |
| 口頭発表要旨 分科会（3） | ・・・・・・・・ 27 |
| 口頭発表要旨 分科会（4） | ・・・・・・・・ 36 |
| ポスター発表 テーマ・発表者一覧 | ・・・・・・・・ 42 |
| ポスター発表要旨 | ・・・・・・・・ 48 |

時程および会場

| 時間 | 分科会(1) [ホール] | 分科会(2) [C講義室] | 分科会(3) [D講義室] | 時間 | 分科会(4) [A講義室] |
|-------------|--|----------------------------|------------------|-------------|------------------|
| 9:40~9:50 | 全体会(各分科会会場にて:ホールから中継 Zoom) 挨拶・はじめに | | | 9:40~9:50 | 左に同じ |
| 10:00~10:20 | 1-1, 1-2 附属天王寺中学校 中1 10:00-10:13 中2 10:13-10:26 中3 10:26-10:39 | 2-1 化-1 | 3-1 生-1 | 10:00~10:10 | 「生命論」とは |
| 10:20~10:40 | | 2-2 化-2 | 3-2 生-2 | 10:10~10:30 | 障がい者と社会 の関わり |
| 10:40~11:00 | 1-3 物-1 | 2-3 化-3 | 3-3 生-3 | 10:30~10:50 | 質疑応答・講評 |
| 11:00~11:20 | 1-4 物-2 | 2-4 化-4 大阪府立 天王寺高等学校 | 3-4 生-4 | 10:50~11:10 | 児童虐待を なくすために |
| 11:20~11:30 | 休憩 | | | 11:10~11:30 | 質疑応答・講評 |
| 11:30~11:50 | 1-5 数-1 | 2-5 地-1 | 3-5 生-5 | 11:30~11:40 | 生命論を選択して |
| 11:50~12:10 | 1-6 数-2 | 2-6 地-2 | 3-6 生-6 | 11:40~11:50 | 休憩 |
| 12:10~12:30 | 1-7 数-3 | 2-7 地-3 | 3-7 生-7 | 11:50~12:00 | 「環境論」とは |
| 12:30~12:50 | 1-8 数-4 | 2-8 地-4 | 3-8 生-8 | 12:00~12:20 | 里山から考える自然 |
| 12:55~13:35 | 昼食・休憩と発表準備 | | | 12:20~12:40 | 質疑応答・講評 |
| 13:40~15:20 | 各分科会にて、ポスターセッション(全班) | | | 12:40~12:50 | 環境論を選択して |
| | 奇数班 13:40~14:30(+地学部) 偶数班 14:30~15:20(+大阪府立富田林高等学校) | | | 12:55以降 | 左に同じ |
| 15:30~15:45 | 全体会(各分科会会場にて:ホールから中継) 挨拶・おわりに | | | | |

口頭発表 テーマ・発表者一覧

口頭発表一覧

分科会（1）物理・数学

会場：ホール

| 発表 番号 | 予定時刻 | 発表テーマ | 発表者 |
|----------|----------------|--|-------------------|
| 1 | 10:00 | [中学生自由研究] 仕掛け学を利用した効果的な問題解決の方法 | 附属天王寺 中学校 1 |
| 2 | 10:13 10:26 | 紫外線を最も防ぐ服装 アリの行動とフェロモンの関係性 | |
| 3 | 10:40 | 表面張力の違いによる流れ落ちる水のふるまい Behavior of water flowing down due to differences in surface tension | |
| 4 | 11:00 | 落下条件とミルククラウンの角の数の関係性 Relationship between falling conditions and the number of corners of the milk crown | |

～ 休憩 ～

| | | | |
|---|-------|--|--|
| 5 | 11:30 | 紋様入り壺の制作 ～数学とコンピュータを用いた展開図の出力～ Production of a vase with a pattern ～Outputting a development with mathematics and computers～ | |
| 6 | 11:50 | 図形と色彩がもたらす感情 Feeling caused by shapes and color | |
| 7 | 12:10 | カオスが見られる漸化式の性質 The Feature of the recurrence formula which has chaos theory | |
| 8 | 12:30 | 統計から見る新戦術「オープナー」の可能性 The efficiency of latest baseball strategy: Ray's opener | |

分科会（２）化学・地学・招待発表

会場：C 講義室

| 発表番号 | 予定時刻 | 発表テーマ | 発表者 |
|------|-------|---|-------------------------|
| 1 | 10:00 | 繊維強化タンパク質プラスチックの作成 Making biodegradable plastic including protein and cellulose | |
| 2 | 10:20 | パンケーキを膨らませるためのネバネバ成分の活用方法 ～気泡量の関係性～ Method of using sticky ingredient to inflate pancakes ～The relationship between the amount of bubbles～ | |
| 3 | 10:40 | キトサンエステルによるバイオマスプラスチックの作成と評価 Preparation and Evaluation of Biomass Plastics Using Chitosan Esters | |
| 4 | 11:00 | 4度前後における水の対流モデル ～密度が最大になる4度で水はどのように冷却されるのか～ Convection Model of Water Around 4Degrees Celsius ～How is water cooled at the maximum density of 4Degrees Celsius～ | 【招待発表】 大阪府立 天王寺高校 |

～ 休憩 ～

| | | | |
|---|-------|---|--|
| 5 | 11:30 | 対流型人工雪生成装置の製作と雪結晶の再現 Preparation of an Artificial Snow Crystal Production System and Reproduction of Snow Crystals | |
| 6 | 11:50 | 塩害土壌における身近な改善方法 Enhancing Saltire Excretion Efficiency of Salt-Damaged Soil | |
| 7 | 12:10 | 身近なものを用いた地震計の製作 ～大森係数の測定～ Making a Seismometer with Daily Materials ～Measuring the Omori Coefficient～ | |
| 8 | 12:30 | ヒートアイランド現象の風による緩和 Mitigation of the Heat Island phenomena by wind | |

分科会（3）生物

会場：D 講義室

| 発表 番号 | 予定時刻 | 発表 テ ー マ | 発表 者 |
|----------|-------|--|------|
| 1 | 10:00 | イグサのアレロケミカル ～成長による茎から根への移動～ Igusa's allelochemical ～Moving from stem to root as grow up～ | |
| 2 | 10:20 | イグサのアレロケミカル ～抽出液による植物への影響とその利用法の検討～ Allelochemical of <i>Juncus effuses</i> ～Examination of effect of extraction on plants and the usage～ | |
| 3 | 10:40 | セイタカアワダチソウのアレロケミカルの抽出と応用 ～天然由来の農薬の作成～ Extraction and Application of Allelochemicals from <i>St. John's Wort</i> ～Production of naturally occurring pesticides～ | |
| 4 | 11:00 | 緑肥作物の可能性 ～エンバクの抽出液作成と阻害作用の検討～ Potential of Green Manure Crops ～Creation of extracts of <i>Avena sativa</i> and study of their inhibitory effects～ | |

～ 休 憩 ～

| | | | |
|---|-------|---|--|
| 5 | 11:30 | オジギソウの膨圧運動 ～様々な刺激による変化～ Expansion pressure movement ～changes due to various stimulation～ | |
| 6 | 11:50 | 地盤の硬さによってアリの巣の大きさは 変わるのか Does the size of the ant's nest change depending on the hardness of the ground? | |
| 7 | 12:10 | 青色蛍光と昆虫の生態の関係 Relationship between the blue fluorescence and insect ecology | |
| 8 | 12:30 | LED ライトを使った青ネギの最適な再生栽培方法 The best way to regenerate green onion using LED lights | |

分科会（４）生命論・環境論

会場：A 講義室

| 予定時刻 | 発表テーマ | 発表者 |
|-------|---|-----|
| 10:00 | 「生命論」とは What is "Seimeiron"? | |
| 10:10 | 障がい者と社会の関わり～社会の根底意識への問題提起～ Relationship between people with disabilities and society ～Problem presentations about the underlying consciousness of society～ | |
| 10:30 | 質問・講評 | |
| 10:50 | 児童虐待をなくすために～高校生の私たちができること～ To end child abuse ～What we can do as high school students～ | |
| 11:10 | 質疑応答・講評 | |
| 11:30 | 生命論を選択して | |

～ 休憩 ～

| | | |
|-------|--|--|
| 11:50 | 「環境論」とは The Significance of Environmental Theory | |
| 12:00 | 里山から考える自然 Defining Nature from in terms of Satoyama | |
| 12:20 | 質疑応答・講評 | |
| 12:40 | 環境論を選択して | |

口頭発表要旨 分科会（1）

仕掛け学を利用した問題解決の方法

1. 研究動機

新聞で仕掛け学を知った時に「アイデアで世界を変える」という考え方がとても良い と思い、自分も面白いシカケを作ってみたい!と思ったから

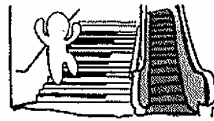
2. 仕掛けの効果



真実の口
66%



世界一深いゴミ箱
53%



ピアノ階段
51%

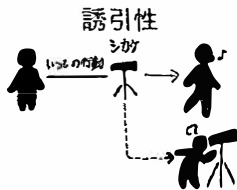
仕掛けの反応の強弱は便益と負担により大まかに区別できる

| | | 便益 | |
|--------|---|------|------|
| | | 大 | 小 |
| 負 担 | 大 | ☆☆☆ | ☆☆☆☆ |
| | 小 | ☆☆☆☆ | ☆☆☆☆ |

3. 仕掛けについて

1) 仕掛けの定義

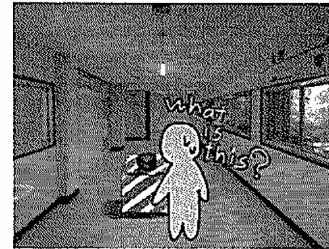
仕掛けとは、



の3つを満たすものことである

2) 仕掛けの原理

仕掛けは心理的トリガと物理的トリガで成り立っている



4. 文献調査でわからなかったこと

先行研究で行われた実験を学校で行っても同じような結果になるのか
新しく作った仕掛けでも先行研究と同じ結論になるのか



5. これからの展望

もともと提案されている仕掛けと新しく作った仕掛けの2種類を校内に設置し、効果を調べる

6. おわりに



7. 参考文献

仕掛け学〜人を動かすアイデアの作り方〜 松村真宏 東洋経済新聞社
しかけは世界を変える! 松村真宏 東京ニュース通信社
真実の口型消毒器による手指消毒の習慣形成の試み 松村真宏松本裕子

「The world's deepest bin - Thefuntheory.com - Rolighetsteorin.se」

(<https://youtube.com/watch?v=cbEKAwCoCKw&feature=share>)

「the fun Theory 1-pianostairukase initiative[voikswagen]」

(<https://youtu.be/SByymar3bds>)

紫外線を最も防ぐ服装

1. 研究動機

紫外線を浴びることによっての健康への悪影響を知り、よりよく紫外線を防ぐにはどうすればよいのか知りたいと思った。

2. 先行研究

・強い紫外線を浴びたり、長時間紫外線を浴びると皮膚や目への悪影響がある。皮膚は日焼けや皮膚癌、皮膚の老化、目は角膜炎や白内障などが挙げられる。(大中忠勝 1993)

・紫外線の浴びすぎを防ぐには、日陰、日傘、帽子、衣服、サングラス、日焼け止めなどを利用し、状況に応じて対策をする。(環境省 2020)

3. 研究目的

衣服の中でも紫外線を良く防ぐ服の色や繊維が分からないため、明らかにする。

4. 実験方法

バナナの皮は紫外線を浴びることによって茶色に変色する。そのため、図1のようにバナナに布を巻いて殺菌灯を照射する。照射後、布を巻いていた部分のバナナの皮の変色具合を比べる。

※殺菌灯は紫外線の中でも波長が短く、人体に悪影響を及ぼすUV-Cを照射するため直接見ることはできない。そのため、紫外線を通さないアルミホイルで内側を敷き詰めた箱の中で実験を行った。

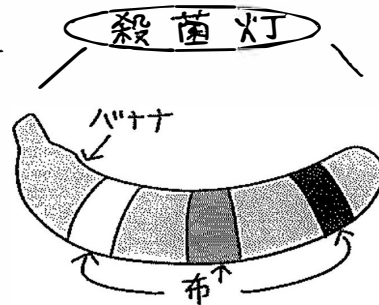


図1

<実験の条件>

| | |
|---|--|
| ① | 黒,灰,白色の布(綿100%)をそれぞれ1周巻いた。 |
| ② | 黄緑,橙,紫,青色の布(綿100%)をそれぞれ1周巻いた。 |
| ③ | 水,薄い水,白,薄い黄緑,黄緑色の布(綿100%)をそれぞれ1周巻いた。 |
| ④ | ポリエステル100%の布を3枚、綿100%の布を2枚(全て白色)を使用した。ポリエステルは1,2,3周それぞれ巻き、綿は1,2周それぞれ巻いた。 |
| ⑤ | レーヨン65%+ナイロン35%の布を1枚、綿100%の布を3枚(全て白色)をそれぞれ1周巻いた。綿はそれぞれ厚さが異なるものを使用した。 |

5. 実験結果

| | |
|---|--|
| ① | 黒くなるにつれ紫外線を通さなかった。 |
| ② | 色の差はあまり見られなかった。 |
| ③ | 薄い色よりも濃い色のほうが紫外線を通さなかった。 |
| ④ | ポリエステルも綿も多く巻いたほうが紫外線を通さなかった。 綿よりもポリエステルのほうが紫外線を通さなかった。 |
| ④ | ④で使用した2種類の布を拡大した。 →ポリエステルのほうが綿より目が粗かった。 |
| ⑤ | 綿の中では厚さが厚いほうが紫外線を通さなかった。 レーヨン65%+ナイロン35%の布のほうが綿より紫外線を通さなかった。 |
| ⑤ | ⑤で使用した4種類の布を拡大した。 →綿の中だと目が細くなるほど紫外線を防いだ。 →綿よりもレーヨン65%+ナイロン35%の布のほうが目が粗かった。 |

6. 考察

<結果①,②,③から考察できること>

・②より色ごとでの変化の差はあまり見られないので、色の濃淡で紫外線を通しやすいか 通しにくいかが決まる。

<結果④,⑤から考察できること>

・同じ繊維の中だと、生地が厚かったり目が細かったりしたほうが紫外線を通しにくい。
・繊維にも紫外線を通しやすい、通しにくいがある。
→今回の実験ではポリエステルやレーヨンなどが紫外線を通しにくい繊維だと考えられる。

⇒これらの考察から、紫外線を最も防ぐと考えられる服装は
全身黒いポリエステルなどの服を重ね着する、だと考えられる。

7. 参考文献

紫外線とその健康影響(大中忠勝 1993)

紫外線環境保健マニュアル2020(環境省)

バナナで紫外線の作用を調べる(<http://www2.tokai.or.jp/seed/seed/seibuisu13.htm>)

アリの行動とフェロモンの関係性

1. 研究動機

アリが行列をつくる時、フェロモンと呼ばれる化学物質を出していることを知った。そして、フェロモンには行列をつくる時だけではなく、様々な場面においてフェロモンを使っていることを知り、興味を持った。

2. 先行研究

- アリが出すフェロモンの種類は、用途に応じて異なっている(尾崎・勝又,2007)。
- アリはフェロモンを触角で感じ取って生活している。また、フェロモンにはある程度の時間が経つと揮発してしまう化学物質が用いられている(長谷川,2005)

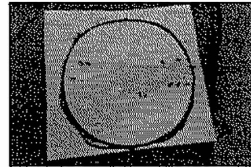
3. 研究目的

本研究の目的は、身の回りのものを使い、フェロモンに似た作用をもたらすものがあるのかについて調べ、フェロモンの組成成分について考察することである。

4. 実験方法

- 紙にはちみつをつけてアリを集める。
- 用意した材料(*)で円を描くように線を引き、アリを囲む。
- 線を引いた後のアリの反応を記録する。

※材料は酢、醤油、輪ゴム、ボールペン、鉛筆(2B)、ネームペン、ハッカ油蛍光ペン、デンブンのり、酒(料理酒)を用意した。



5. 実験結果・考察

実験の結果は下図のようになった(線の上を通れたか通れなかったか)。

| 酢 | 醤油 | 輪ゴム | ボールペン | 鉛筆 |
|-------------------------|----------------------|---------------|------------------|----------------------|
| 通れなかった (動きが速くなった) | 通れなかった (動きが速くなった) | 通れた/通れなかつた | 通れた (変化なし) | 通れた (変化なし) |
| ネームペン | ハッカ油 | 蛍光ペン | デンブンのり | 酒 |
| 通れなかった(*) (動きが速くなった) | 通れなかった (動きが速くなった) | 通れた (変化なし) | 通れなかった (変化なし) | 通れなかった (動きが速くなった) |

※酢などと同じ反応に加えて、線に沿って歩いているように見えた。また、時間が経つと、線を越えるアリも見られ始めた。

- 酢、醤油、輪ゴム、ハッカ油、酒

…アリにとって刺激が強いため、危険を感じて避けた。輪ゴムは線の上を通れたアリと通れなかったアリに分かれたが、個体差があったため議論の対象としないこととした。

- ボールペン、鉛筆、蛍光ペン

…何も反応がなかったため、フェロモンには関係ないと考えた。

- ネームペン

…酢や醤油などと同じ反応が見られたことからネームペンも刺激物であることが考えられる。それに加えて少し違う反応も見られたので、ネームペンの成分を調べることにした。

6. ネームペンとフェロモンに含まれる成分の比較

ネームペンとフェロモンの成分について調べた結果、似ていると考えられるものとして以下の成分が挙げられた。

| ネームペン | フェロモン | |
|-----------|-------|-----------------------|
| | 道しるべ | 警報 |
| アルコール、ケトン | アルコール | アルコール、脂肪族ケトン 環状ケトン |

7. 道しるべフェロモンと警報フェロモンの役割

- 道しるべフェロモン…餌場、引っ越し場所への移動を促す。
- 警報フェロモン…敵に対し攻撃または逃避を促す。

8. 結果・考察

ケトンに注目すると、警報フェロモンに含まれる脂肪族ケトン・環状ケトンはどちらもケトンをさらに分類したものであるため、これはネームペンとの共通点だといえる。また、ネームペンには、警報フェロモンと共通する物質や性質がいくつかあることがわかった。以上の理由から、ネームペンの成分は、警報フェロモンの成分と似ているのではないかと考察した。

9. 参考文献

- 尾崎まみこ・勝又綾子(2007)「アリのケミカルコミュニケーション」
- 辻和希・東正剛(2011)「アリと化学生態学」海遊舎
- https://www.ube-ind.co.jp/usal/documents/o393_142.htm

1 - 3

表面張力の違いによる流れ落ちる水のふるまい

Behavior of water flowing down due to differences in surface tension

Abstract

We thought that surface tension is related to the behavior of water flowing down, so the purpose of this study is to make clear if that is true. By adding ethanol into water, the surface tension of water can be changed, and we measure how it flows. From the results, it was found that the higher the surface tension, the sooner the water was torn off.

1. はじめに／目的／研究動機

昨年の研究において、水がちぎれる現象には表面張力が関係しているのではないかと考えたことが、この研究の動機である。そのため、この研究の目的は、水の表面張力を変化させたときに、流れ落ちる水がちぎれる位置はどのように変化するかを調べ、水がちぎれることに表面張力はあるのかを明らかにすることである。ここで、水がちぎれる原因は表面張力がはたらくからであると仮定すると、表面張力が変化すれば水がちぎれる位置も変化すると考えられる。また、表面張力が大きいほど流れ落ちる水がすぐにちぎれるのではないかと、という仮説を立てた。

2. 方法／研究方法／内容

流し落とす水の表面張力を、エタノールを加えることによって変化させる。その水を、容器内の水位が変わっても水圧を一定にできるマリOTTの瓶を利用して流し落とし、ハイスピードカメラでその様子を記録する。その後撮影した映像から、メジャーの目盛りを読み取ることでちぎれる位置を計測する。これを、エタノール濃度を変化させながら行う。また、それらの水の表面張力を液滴法を用いて計測し、ちぎれる位置と照らし合わせて比較する。さらに、ちぎれる位置への風の影響を調べるために、流し落とす水をつつで覆う実験も行う。

3. 結果

つつがあるときのほうがないときよりも、最大値と最小値の差が小さいという結果が出た。また、つつがあるときにおいて水の表面張力が 0.029 のときに、ちぎれる位置が突然下のほうになっていることがわかる。全体の結果として、表面張力が大きいほうが水はすぐにちぎれることがわかった。

4. 考察／結論

流れる水に風が吹くと、ちぎれる位置に影響を与え、ばらつきが大きくなると考えられる。また、表面張力が 0.029 のときに、水の様子が安定するのではないかと考えられる。実験を通して、表面張力が大きいほど流れ落ちる水がすぐにちぎれるのではないかと、という仮説は、正しいと結論付けることができる。

1-4

落下条件とミルククラウンの角の数の関係性

Relationship between falling conditions and the number of corners of the milk crown

Abstract

We are conducting research on milk crowns, a phenomenon in which a beautiful crown shape is formed when a drop of liquid is dropped on the water surface. In this study, we will focus on the number of corners of milk crowns and find out whether there is any regularity in the number of corners and, if so, what influences it.

1. はじめに

ミルククラウンとは牛乳などの若干の粘性を持つ液体において、液体を張った容器に上から一滴落とすと美しい王冠状を形成する現象のことを言う。今回私たちは王冠の先の粒一つ一つのことをミルククラウンの角と呼んでいる。ミルククラウンの角の数の規則性の有無と、角の数に影響を与える条件を明らかにすることがこの研究の目的である。

2. 研究方法

研究目的を達成するために、(i)液体を落とす高さを変える実験(ii)落とす一滴の粒の大きさを変える実験(iii)液体の粘度を変える実験の3つを行った。

1. シャーレ内に10mLの牛乳を入れる。

2. マイクロピペット(P1000)を用いて、食紅で色をつけた液体(牛乳,カルピス+水)を1滴落とす。

3. (i)の実験では高さ30cm~90cmの範囲で10cmごとにマイクロピペットをセットして測定する。

(ii)の実験ではマイクロピペットのチップの先端を切って、0.1cmごとに直径0.1cm~0.8cmの計8種類に切ったチップを使用して測定する。

(iii)の実験ではカルピスと水を混ぜる割合を変えて測定する。

4. この3つの実験をそれぞれ30回ずつ計測し、iPhone11で撮影する。

3. 結果

(i)の実験では高さを高くするほど角の数が多くなった。(ii)の実験では粒の大きさを大きくするほど角の数は多くなった。(iii)の実験では粘度を変えても角の数に変化は見られなかった。また、角の数が偶数個になったのは全体の80%、奇数個になったのは全体の約20%であった。

4. 考察

(i)の実験は高さを高くするほど落下速度が速くなるためだと考えた。(ii)の実験も同様に粒の大きさを大きくするほど落下速度が速くなるためだと考えた。(iii)の実験はカルピスと水を混ぜる割合を変えても大きくは粘度の差を作り出せなかったためだと考えた。また、角の数が偶数個のときは一粒一粒の間隔が均一であったことから、安定な状態が偶数個であり、形成確率が高くなると考えた。全体的な傾向として角の数が360の約数になることが多かった。ミルククラウンの角が円形であることとの関係を考えていきたい。

1-5

紋様入り壺の制作

～数学とコンピュータを用いた展開図の出力～

Production of a vase with a pattern

Outputting a development with mathematics and computers

Abstract

We are making a patterned vase with mathematics and computers. We use a programming application called "Decimal BASIC" to draw patterns and developments. We began our research with making a pattern and a simple development of a vase. And now, we succeeded in making a vase by both approaching to truncated cones and regular decagons.

1. 目的/研究動機

本研究を行う動機として、コンピュータという平面的な装置を用いて立体的かつ曲面を含む立体を作りたいと考えたのがきっかけ。本研究を通して曲面を平面にかき直すこと、数学を用いて好きな模様を作ることを目的とする。

2. 研究方法

プログラミング言語「十進BASIC」を用いて文様の作成及び壺の展開図の出力を行う。紋様の作成にはエピトロコイドやヒポトロコイド、楕円を用いる。展開図の出力には回転曲面を展開図にすることが可能な複数の曲面を繋ぐことで近似し、横切りの展開図を出力する方法と、ひとつのパーツを複製するだけで壺が出来上がるようにする、つまり縦切りに展開図を出力する方法の二つを行った。

3. 結果

紋様は研究方法にあげたエピトロコイド、ヒポトロコイドを複合して作成したものが二つ、楕円を回転等したものをを用いて作成したものが二つの計四つを作成した。横切りの展開図は壺を円錐台に近似することで作成することができた。縦切りの展開図は壺を正 n 角形に近似し、三次関数を用いることで作成することができた。また、横切りの展開図に限るが、紋様が切れないように壺に出力することを可能にした。

4. 考察/結論

当初のあげた二つの目的は達成することができたが、研究を進めていく過程で紋様の大小が異なったり、紋様自体が切れてしまうという問題が生じてしまった。横切りの展開図においてはそれを防ぐことを可能にしたが縦切りの展開図の展開図においては現在開発中である。展開図を生成するプログラムに紋様を引き伸ばすことを可能にするプログラムを組み込むことで、できると考えている。

1-6

図形と色彩がもたらす感情

Feeling caused by shapes and color

Abstract

This study aims to find relation between human feeling and using shapes and color. Human get 80% of their information by their sense of sight and mostly same song chosen by human and system using color information. We survey 1 and 2 grades students with colored shapes. We find most people have common feel the colors and shapes were prescribed.

1. はじめに

人は約80%の情報を視覚から得ており、また、色彩情報から選ばれた曲と人が選んだものがある程度一致すると明らかになっていることから、特に色と形によって人の感情は左右されるのではないかと考えた。そこで、色を付けた図形を用いて研究を進める。今回は、単純な図形を用いることで舞台演出の背景など、実生活に応用できるようにもする。

2. 研究方法

簡単な図形を用いた画像を作成し、それらから受け取られる感情や図形と色彩の関連性を明らかにするため、本校1・2年生を対象にアンケート形式での調査を行った。

- ① 4つの背景に見立てたサンプル画像から得られる感情を自由回答で調べる。
- ② 同一の色を用いた図形から得られる感情を調べる。
- ③ 同一の図形の色を変えて得られる感情を調べる。

3. 結果

- ① 画像1：悲しい
画像2：うれしいや優しいなどプラスイメージの感情
画像3：怒り
画像4：おだやかや楽しいなど の回答が多かった。
- ②③ 現在調査中

4. 考察

図形の色や形を設定すると、ある程度は同一の感情を持つことが分かった。特に負の感情において統一性が高く、正の感情では近しい言葉は出るものの同じ感情が得られる割合が負の感情より低くなった。また、形と色は相乗効果をもたらすと考えられる。

カオスが見られる漸化式の性質

The Feature of the recurrence formula which has chaos theory

Abstract

We used the approximations of the recurrence formula, $x_{n+1} = 4ax_n((1-x_n) \cdots I$ in order to calculate the Feigenbaum constant and the regularity of periods after chaos. We found out that the constant was able to be guessed as the even number floor approximation type of the broken liner function became close to I .

1. はじめに

本研究では、 $x_{n+1} = f(x_n)$ で表される漸化式の解の振舞い (x_n の推移) とファイゲンバウム定数 (x_n が周期倍分化する a の幅の隣接比極限) を計算によりもとめようとした。漸化式の右辺 $f(x_n) = 4ax_n((1-x_n) \cdots I$ を線分の集合で近似したとき近似度合いを強めるにつれてファイゲンバウム定数の収束が確認された。

2. 研究方法と結果

方法(1)

I の近似式を $x_{n+1} = -a \frac{4}{m^2+2m} \left(\sum_{k=1}^m |(m+1)x_n - k| - \frac{1}{2}m(m+1) \right)$ (m が偶数) として定

め m が増加するにあたってのファイゲンバウム定数の推移を求める。

結果(1)

m を増加せせるにつれてファイゲンバウム定数は振幅度合いを小さくしながら減少し収束に向かった。

方法(2)

I の近似式を $x_{n+1} = -a \frac{4}{(m+1)^2} \left(\sum_{k=1}^m |(m+1)x_n - k| - \frac{1}{2}m(m+1) \right)$ (m が奇数) として定

め m が増加するにあたってのカオス後の周期を求める。

結果(2)

$m=1005$ の近似式の $a=0.910456, 0.911610, 0.984406$ のとき、それぞれ 56, 464, 48 周期だったがこれらの近くの a の値で①では同じ周期が見られなかった。しかし、他の a の値のときに近似式で見られる周期は同じような a の値で①でも見られた。

3. 考察

m が偶数のときの近似式のファイゲンバウム定数の動き方から何らかの規則があると推測される。 m が奇数のときの近似式から①のカオス後の周期はこの近似式の解の振舞い がもとになっていると考えられる。

統計から見る新戦術「オープナー」の可能性

The efficiency of latest baseball strategy: Ray's opener

Abstract

We analyzed the characteristics of new styles of relieving pitcher, opener(opening pitcher), by collecting and summarizing the data of MLB's baseball games. Here we report that the statistics of opener has improved year by year since its employment in 2018. We also analyzed several perspectives to identify the efficiency in addition.

1. はじめに

数学的な視点から野球を分析する「セイバーメトリクス」に興味があった。伝統を重視する日本野球界でも、今回着目した「オープナー」（通常は試合の途中から出場するリリーフ投手を、最初から登板させることで序盤の失点を抑える戦術）を始めとする新たな概念が通用するのか、統計データをもとに戦術の有効性を検証した。

2. 研究方法

日本でオープナーが運用された事例は極めて少ないため、メジャーリーグの試合データをもとに傾向を分析した。また、データの採取に時間を要したため、今回はデータの範囲を Tampa Bay Rays の試合データ（4年間分）に限定した。

- ①オープナーの試合とそうでない試合のデータ（年度ごとに防御率、FIP の 2 種類の指標を用意する）を、t 検定を用いて有効性の有無を検証する。
- ②対戦チームごとの特定のデータ（打率、出塁率、AB/HR、…）とオープナーの成績（防御率、FIP）を相関係数から比較し、各チームに応じた具体的な特徴を探す。
- ③オープナーの導入による投手の負担の変化を調べるために、球の回転数を表すスピンレートの、最大月と最小月の差の平均に有意差 ($p < 0.05$) があるのかを調べる。

3. 結果・考察

- ①数値の分散が比較的大きく、t 検定を用いて有効性を立証することはできなかった。一方で、オープナーの成績を表す各種指標においては数値の改善がみられた。原因としてオープナー以降の 2、3 番手投手の成績の改善があげられる。
- ②今回用意したデータとオープナーの成績には、ほとんど相関はみられなかった。FIP と K/BB のデータにおいては僅かな相関 (0.28) がみられたが、因果関係を断定するのは不可能であった。
- ③有意差はみられなかった。戦術の導入における投手の負担量の増加はないと考えられる。

口頭発表要旨 分科会（2）

2-1

繊維強化タンパク質プラスチックの作成

Making biodegradable plastic including protein and cellulose

Abstract

According to the research of Rhim et al, a resinous product can be obtained by stirring soybean protein and glycerin in a sodium hydroxide solution and drying. However, this resinous product is not strong and lacks water resistance, our group was inspired by fiber-reinforced plastics and succeeded in greatly improving the strength by adding cellulose.

1. 研究動機

Rhim らの研究によると、大豆タンパク質に可塑剤であるグリセリンを加え、水酸化ナトリウム水溶液内で攪拌し、乾燥することによりわずかに黄色みがかかった透明な樹脂を得ることができ。しかしこの樹脂は強度が低く、耐水性に欠けるといふ主に二つの欠点がある。今回は強度の向上を目的に研究に取り組んだ。

2. 研究方法

タンパク質プラスチックの強度を高めるにあたって我々は繊維強化プラスチックの技術に注目した。繊維強化プラスチックとは繊維に樹脂を複合させることで強度を向上させたプラスチックのことである。本研究ではセルロースの脱脂綿を繊維として用い、先行研究を基にタンパク質プラスチックと繊維強化タンパク質プラスチックを作成し、強度と薬品耐性を比べた。

3. 結果

繊維強化プラスチックの強度は、脱脂綿やタンパク質プラスチックに比べ、強度が格段と向上していた。水酸化ナトリウム水溶液内では膨潤が見られた。(蒸留水、塩酸内では見られなかった。) これはタンパク質鎖間の水素結合が分解されたためと考えられる。これを利用しセルロースとタンパク質の分離が容易に行えた。

4. 考察

セルロース繊維複合プラスチックは、従来のタンパク質プラスチックに比べ強度が大幅に向上した。セルロースは単鎖状の糖であり、セルロース鎖間は水素結合で非常に安定した物質であり、タンパク質と化学的結合したとは考えにくい。そのため、強度が高まったメカニズムとしては、一般の繊維複合プラスチックと同様に、変性し直鎖状になったタンパク質にセルロース繊維が絡まりあったからだと考えられる。従来の繊維強化プラスチックと異なり、水酸化ナトリウムさえあればリサイクルを容易に行うことができ、繊維強化タンパク質プラスチックにはその点において優位性があるといえる。

2-2

パンケーキを膨らませるためのネバネバ成分の活用方法

気泡量の関係性

Method of using sticky ingredient to inflate pancakes

The relationship between the amount of bubbles

Abstract

Fermented soybeans and okra contain sticky ingredient. According to last year's study, sticky ingredient expands when mixed with dough and baked. What ingredients, such as fermented soybeans, okra, and fermented soybeans, will swell the most this fiscal year? It also investigates the relationship between the amount of bubbles contained in the dough.

1. はじめに/目的/研究動機

納豆やオクラなどの食材はネバネバした成分が含まれている。昨年度の研究よりネバネバ成分を生地に入れて焼くと膨張することが分かっている。今年度は納豆やオクラ、なめこなど、どの食材のネバネバ成分を混ぜた時に一番膨らむのか。また、生地に含まれた気泡量とどのような関係性があるのか調べる。

2. 方法/研究方法/内容

ネバネバ成分を抽出するために、

- ① 納豆→同じ質量の水と混ぜ、5分間ガスバーナーで熱する
 - ② オクラ→細かく切り、オクラと水が1:2になるように混ぜ合わせ、5分間ガスバーナーで熱する
 - ③ なめこ→なめこと同じ質量の水を沸騰させ、なめこを混ぜる
- そしてそれぞれザルでこし、吸引ろ過を行う。できた液体と同じ質量の小麦粉を混ぜ合わせ、生地を作る。(このとき対照実験用の水と小麦粉の生地も同様に作る。)
- 生地を型に流し、ホットプレートで4分間、裏返してさらに4分間焼く。焼いた生地を観察する。
- ④ 膨らんだ生地の高さを測る
 - ⑤ 生地に含まれた気泡量を調べるため、生地をすり鉢で潰し、潰す前と後の生地の重さを比べる

3. 結果

- ① 納豆、オクラ、なめこの順により膨らみが大きかった。
- ② 気泡量も同様に納豆、オクラ、なめこの順に多く含まれていた。

4. 考察

実験結果より生地の高さも生地に含まれた気泡量も納豆、オクラ、なめこの順に大きいため、生地の高さが大きいほど、生地に含まれた気泡量も多いとわかる。つまり、生地の高さと気泡量には関係性があると考えられる。

2-3

キトサンエステルによるバイオマスプラスチックの作成と評価

Preparation and Evaluation of Biomass Plastics Using Chitosan Esters

Abstract

In recent years, from the perspective of the SDGs, reducing the use of petroleum resources has been emphasized. Therefore, in this study, we aimed to synthesize a highly useful resin from chitosan. We attempted esterification using heptanoic acid and were able to synthesize the resins. The resins were transparent, flexible at room temperature, and easy to process.

1. はじめに

近年、持続可能な成長の観点から、「つくる責任 つかう責任 (SDGs17)」が重視されている。そこで、我々は樹脂の合成において石油資源の利用を削減することを目指した。本研究の目的は、廃棄物であるカニなどの甲殻類の殻由来の炭水化物であるキトサンを原材料にして、有用性が高く、環境にやさしいエステル樹脂を合成することである。

2. 方法

本研究の方法は、酸触媒としてトリフルオロ酢酸無水物を用い、キトサンと酢酸、*n*-ヘプタン酸 (炭素数 7)、ステアリン酸 (炭素数 18) のそれぞれをエステル化反応させ、樹脂を作成する (Gan et al. 2017)。その後、作成した樹脂の熱可塑性、薬品耐性を調べる。

3. 結果

本研究の結果は、酢酸、*n*-ヘプタン酸を用いたキトサンのエステル化に成功したが、ステアリン酸ではエステル化反応が起こらなかった。*n*-ヘプタン酸を用いて作成した樹脂は酢酸使用の樹脂よりも高い弾力性と熱可塑性を示した。薬剤への耐性については、ともに酸・アルカリ溶液で膨潤と破断が確認された。

4. 考察

ステアリン酸を使用したエステル化を行えないのは、炭素数が多く反応にたくさんのエネルギーを要するためであり、作成した樹脂の性質の違いは、酢酸と *n*-ヘプタン酸の炭素数の違いに由来すると考えられる。また、薬品耐性試験で樹脂が酸・アルカリ溶液で膨潤、破断したことは、酸ではグリコシド結合の分解、アルカリではエステルの分解によると考えられる。

5. 結論

キトサンからのエステル樹脂の合成において、ヘプタン酸を用いることで酢酸を用いた場合よりも熱可塑性の高い樹脂を合成することができた。この結果は、環境にやさしい素材から実用的な樹脂を合成できることに繋がる。

2-4

4度前後における水の対流モデル

密度が最大になる4度で水はどのように冷却されるのか

Convection Model of Water Around 4Degrees Celsius

How is water cooled at the maximum density of 4Degrees Celsius

Abstract

When we cooled water slowly, the temperature plateaued at about 4 degrees Celsius unlike cooling curve in our textbook. To find out the reason for this, we measured the temperature of the water three dimensionally. As a result, we found that the reason is water's specific density. Also, we succeeded in explaining the dynamism in the cooling process of water.

1. はじめに

教科書によると、冷却時の水温は凝固するまで単調減少する。しかし、先輩方が水をゆっくりと冷却した際、教科書とは異なって水の冷却曲線は4℃で必ず折れ曲がった。これは、図1より密度が4℃で最大になるという水の特異性が関係していると考えられたが、それを裏付けるには至らなかった。そこで今回、垂直方向(実験I)と水平方向(実験II)それぞれで冷却時の水温の同時測定を行い、水の冷却時のダイナミズムの解明を目指した。

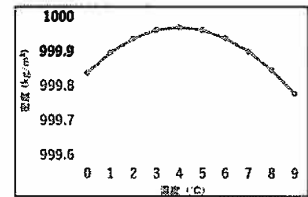


図1 水の密度

2. 研究方法

溶質、溶存気体、試料の温度むら、試料の量、冷却速度と蒸発について制御をし、再現性のある実験をした。各実験装置の図2を右に示す。

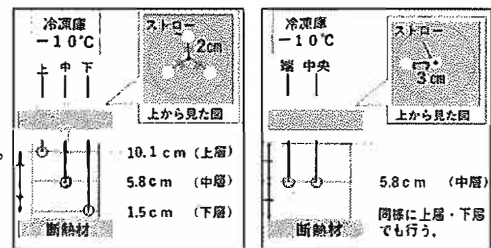


図2 実験の装置図 実験I(左)実験II(右)

3. 結果・考察

実験結果を図3に示す。実験Iより、4℃以上の区間では上層ほど、一方4℃以下の区間では下層ほど温度が高い。実験IIより、これらの区間では温度が一致した。図1よりこれらの区間では温度によって密度が単調に変化することが分かり、またどちらも中央と端で温度が一致しているため、密度に応じて同温同密度の水が層状に分布していると考えられる。また、4℃の水が存在する区間では、実験結果と図1より4℃に近づいて密度が最大になった水が下層に溜まり、4℃以下に冷却され密度の小さくなった水が端から上昇し上層に流れ込んだと考えられる。

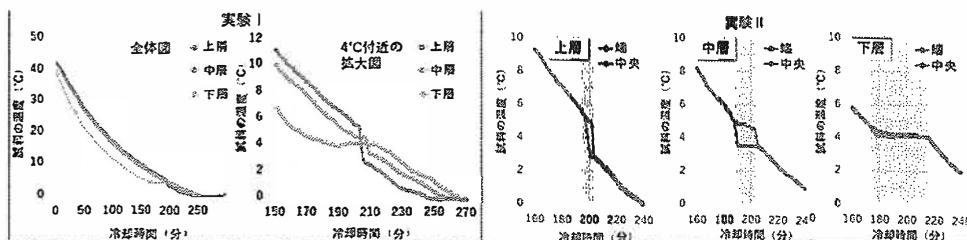


図3 実験I・II 結果のグラフ

2-5

対流型人工雪生成装置の製作と雪結晶の再現

Preparation of an Artificial Snow Crystal Production System and Reproduction of Snow Crystals

Abstract

We made an artificial snow crystal production system using a convection chamber with Peltier devices and attempted to generate snow crystals based on Global classification within the device.

1. はじめに

雪結晶は2012年に新たに発表されたグローバル分類において121種類に分類されているが、新たな結晶形は人工雪による再現がなされていない。そこで本研究では、ペルチェ素子を用いたMurai式対流型人工雪生成装置を製作し、装置による雪結晶の生成とこれらの新たな結晶形を再現する条件を明らかにすることを目的とする。

2. 研究方法

- ① Murai式人工雪生成装置の製作
- ② 最も効率よく装置内を冷却する条件の調査
- ③ 装置における雪結晶の生成
- ④ グローバル分類の新たな結晶形を再現する条件(温度と水蒸気量の関係)の考察

3. 結果と課題

- ① 装置の製作は完了し、電流を流すと装置内の温度が下がることも確認した。しかし、材料の調達と製作に時間を要し、実験開始が大幅に遅れてしまった。
- ② 電圧が4V~5Vの時に最も速く冷却することができた。しかし、冷却時間にはばらつきが見られるほか、5℃温度を低下させるのに1時間近くかかってしまうなど課題が残った。
- ③ 雪結晶を生成するためには装置内の温度を氷点下に保つ必要があるが、実験期間内に10℃以下に低下させることが不可能であり、雪結晶を生成することはできなかった。
- ④ ③が行えなかったため、先行研究や資料を参考に考察を行った。

4. 考察と今後の展望

グローバル分類は中緯度と極域での実測をもとにした分類であるため、これらの観測地の気温や湿度がわかれば当時の環境に近い状態を再現できるのではないかと考える。今後は装置内により低温状態を作ることが目的とし、装置と実験環境の改変を行う。そして、今回行った考察をもとに条件を細かく変化させて結晶形にどのような変化が現れるか実験を行う。

2-6

塩害土壌における身近な改善方法

Enhancing Saltire Excretion Efficiency of Salt-Damaged Soil

Abstract

Salt-damaged soils are reducing the amount of soil available for agriculture around the world. Previous studies have shown that calcium can improve this salt-damaged soil. However, the problem is that very costly. We focus on a method of increasing the porosity of the polluted soil by mixing woodchips into the soil.

1. はじめに

世界的に塩害土壌は農業用の土壌を使えなくしてしまうということで問題となっている。この塩害土壌の改善にはカルシウムが有効とされているが、コストがとてもかかる。そこで、土壌に木材チップを混ぜるという方法に着目し、より安価で簡単な改善を行う。

2. 研究方法

- ①塩害土壌に木材チップを加え、ただ水を流した場合と比較して塩分排泄効率の上昇を確認する
- ②加える木材チップの量を変えていき、1つ1つの塩分排出効率の違いを確認する。
- ③木材チップを石に変更し、実験②と同様の実験をより条件を正確に設定して実施する。

3. 結果

- 実験①では木材チップを入れたもののほうが塩分排出量は低くなっており、先行研究の結果とは異なった。
- 実験②で実験結果を得られなかったことも多く、再現性の高い結果とは言えなくなった。しかし、木材チップの量を増やすことにより塩分排出量を高くすることはできたが、増やしすぎることによって塩分排出量が減ってしまうことがわかった。
- 実験③でも実験②と同じように塩分排出量は増えていくものの石を加えすぎることによって減った。しかし、石を増やすごとに塩分排泄量が減っているケースもあったので一概に増えるとは言えない。

4. 考察

結果から、木材や石の増やすことにより空気の通り道が増えるために水が流れやすくなり、塩分排泄効率は上がることがわかる。逆に増えすぎることによって塩分排出効率が下がってしまったのは、空気の通り道が木材チップや石によって過剰に作られた結果、水の流れる速度が速くなり過ぎ、土壌に含まれる塩分を取り除ききれなかった可能性がある。

しかし、実験ごとに数値が10%から20%の変化が見られることから、変えた実験条件以外にも何かしらの塩分排出量を変化させる要因があることも検討する必要がある。

2-7

身近なものを用いた地震計の製作 ～大森係数の測定～ Making a Seismometer with Daily Materials ～Measuring the Omori Coefficient～

Abstract

We built a seismometer and found out Omori distance coefficient. An earthquake (magnitude 5.9) in northwestern part of Chiba prefecture was recorded. From these data, we calculated the velocity of P-wave (6.92km/s) and S-wave (3.98km/s), S-P time (50.9s), and the Omori coefficient (9.39km/s). We'd like to make an omni-directional seismometer.

1. はじめに

近年、南海トラフ地震の発生がますます危惧されている。そんな中、地震計や震源距離を計算する大森公式に興味を持ち、これらを自分達で製作し、公式の係数を求めてみることにした。地震計はすでに製作記事（岡本，2015）があったのでこれを参考にした。

2. 研究方法

① 地震計の製作

(i) センサー部の製作

センサー部は振り子とコイル部分で構成され、振り子は、L字金具とネオジウム磁石、コイル部分はアクリル板・円筒とポリウレタン銅線を用いて製作した。

(ii) 回路製作

ブレッドボードにOPアンプ、抵抗、コンデンサなどを差し込み、回路を製作した。その後、マイコンのArduino UNOと回路を接続した。

(iii) ソフトウェア・ハードウェア設定

回路とつなぐPCにはArduino IDEやProcessingというプログラミング言語を使用。

② 地震の観測(本校屋上の天体ドームにて実施)

③ 地震波の解析(約一週間ごとにPC画面上の波形の解析、実際の地震との比較)

④ 数値の計算(P波・S波の速度、大森係数の算出)

3. 結果

2021年10月7日の千葉県北西部の地震(M5.9)を観測できた。このデータから、P波とS波の速度($V_p=6.92\text{km/s}$, $V_s=3.98\text{km/s}$)と初期微動継続時間(50.9秒)、そして、大森係数($k=9.39$)を算出した。地震の詳細は気象庁のデータを参考にした。

4. 考察

地震計が完成し、記録できた実際の地震のデータから大森係数を求めることができた。本研究では、南北方向の揺れの計測結果は得られたが、東西方向の揺れはノイズが入ってしまい、観測することができなかった。今後は、南北方向と東西方向の両方を観測できる地震計を製作したい。

2-8

ヒートアイランド現象の風による緩和

Mitigation of the Heat Island phenomena by wind

Abstract

The purpose of this study is to discover and propose the most effective urban structure for the Heat Island phenomena by wind tunnel experiments.

1. はじめに

大阪市が2013年に発表した「『風の道』ビジョン」より、都市における風通しに着目し研究することとした。また、都市の道路をほとんど覆っているアスファルトを用いた実験では、風が吹くと地面の温度の上昇はある程度抑えられた。そのことから、ビル風などの風の乱れを解消し都市における風通しを良くする必要があると考えた。そこで、風洞実験を行い、建物の建蔽率、高さ、配置、形に注目し、最も効果的な都市構造を発見し提案することを目的に研究を進めた。

2. 研究方法

①風洞装置、街モデル製作

→風洞部分は塩ビ板、整流を作るためのフィルターはストローで製作

建物は、 $3 \times 3 \times 3$ cmの立方体を積み上げることで様々な高さの建物を表す。

②風洞実験

→風速は3.5m/sで統一し、線香の煙の流れ方を観測する。

→建蔽率、高さ、配置による風の通り方の違いを見る。

3. 結果

- ・建蔽率での比較→大きくなるほど風が全体に広がりにくくなり、谷間風（建物と建物の間の風）が強くなった。また、より風下での煙がみられなくなった。
- ・高さでの比較→ある一定の高さまで引き上げると上に押し上げられる風は少なくなる。また、高さが揃っていれば、乱流量はそれほど変わらなかった。
- ・配置での比較→配置によって、風の通り道や乱流の発生に大きく影響する事が分かった。モデル全体に風をいきわたる配置はあるが、乱流が多く発生した。

4. 考察

結果より、高さが揃えば乱流は起きにくく、ランダムに設定すればビル風が多く発生することが分かった。→上空の風の乱れからか？

また、建蔽率の大きい商業地域では、“都市全体”に風をいきわたらせることと、乱流を抑えることを両立することは極めて難しいと考えられる。

口頭発表要旨 分科会（3）

3-1

イグサのアレロケミカル ~成長による茎から根への移動~

Igusa's allelochemical

~ Moving from stem to root as grow up~

Abstract

We examined whether allelochemical is existed or not in Igusa's stem, root, and the soil around them in 5 stages from start to end. In first stage, allelochemical is contained in stem, and not exists in soil. We found that allelochemical moves to roots in forth stage and final stage. It implies that Igusa has strategies for other plants.

1. はじめに

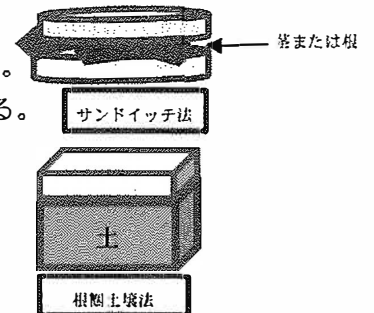
植物には、他の種の植物の成長を抑制または促進するアレロパシーという働きがあり、通常は根に含まれ、土に放出される。しかし昨年の研究でイグサの幼苗では茎に含まれることが分かったので、本研究では成長につれて根に移動するという仮説を立て研究した。

2. 研究方法

イグサの成長段階を5つとする(①畑苗, ②地干し, ③浅水, ④収穫3週間前, ⑤収穫前)。それぞれの成長段階においてイグサの茎、根を用いたサンドイッチ法および土(根に近い方から'根付き' 'まわり')を用いた根圏土壌法を行う。

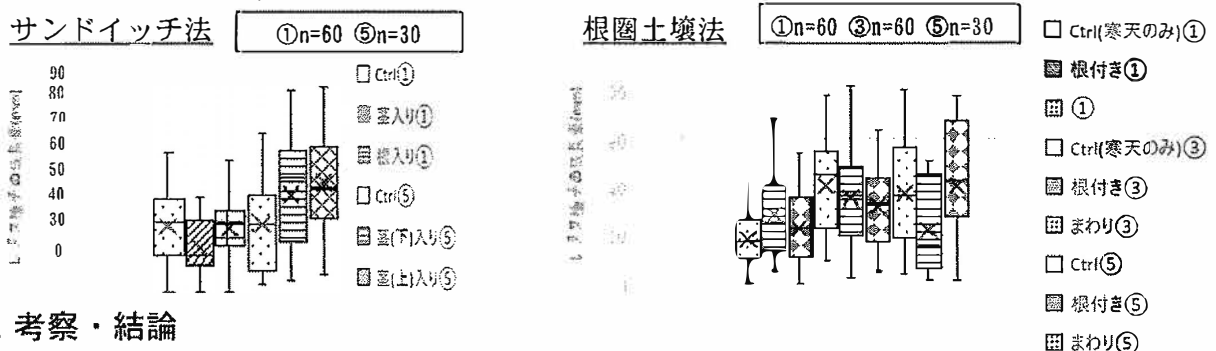
(i) サンドイッチ法…乾燥イグサを挟んだ寒天培地でレタス種子を生育する。

(ii) 根圏土壌法…土(根に近い方から根付き' 'まわり')の上においた寒天培地でレタス種子を生育する。どちらもレタス種子の成長抑制が見られれば、茎、根、土にアレロケミカルが含まれていると考える。



3. 結果

サンドイッチ法では④の時期から茎に成長抑制がなく、促進された。根圏土壌法では④から根付きのもので成長抑制がみられた。



4. 考察・結論

④の時期からアレロケミカルは茎から根に移動し、根に近い土へと放出されている可能性が考えられる。⑤のサンドイッチ法の茎入りの培地で成長促進が見られた理由は不明

3-2

イグサのアレロケミカル

～抽出液による植物への影響とその利用法の検討～

Allelochemical of *Juncus effusus*

～Examination of effect of extraction on plants and the usage～

Abstract

In this study, we examine Allelochemicals of *Juncus effusus* by comparing the effect of different dense extraction and sandwich method for mud-covered *Juncus effusus*. As a result, we found that mud-covered *Juncus effusus* has subtle effect and the Allelochemicals affect germination and growth.

1. はじめに

イグサにはアレロケミカルという植物の発育に影響を及ぼす物質が含まれている。イグサを利用する際には泥染めを行うため、廃棄されるものには泥染めされたものも多い。イグサの除草剤としての新たな利用法を検討するため、泥染め後のイグサ（以下染土イグサ）のアレロパシー作用、イグサから抽出されたアレロパシーの濃度差による影響の差を調べる。

2. 研究方法

- ① 染土イグサをサンドイッチ法によりアレロパシー検定を行う。
- ② 水蒸気蒸留による抽出液を作成する。
- ③ 抽出液を含んだ寒天培地を作成し植物の成長を測定する。

※サンドイッチ法は六穴プレート内において、寒天でセンドリグサを挟み培地を作成し、培地上での植物の成長を観察する手法である。

3. 結果

染土イグサのアレロパシー作用は微弱である。

抽出液には発芽抑制、成長抑制作用があり、濃度によって効能が変化する。

(左図左から Ctrl, 抽出液原液, 抽出液 50%溶液, n=60 右図左から Ctrl, 染土イグサ, n=30)



4. 考察

染土イグサにはアレロパシーが見られないことから、泥染めの際にアレロケミカルが流出している、または泥がイグサをコーティングすることでイグサから寒天培地へのアレロケミカルの流出を抑制しているのではないかと考えられる。抽出液は濃度によって発芽抑制作用が大きくなることから、作用を利用するためにはより効率的な抽出方の検討が必要であると考えられる。

3-3

セイタカアワダチソウのアレロケミカルの抽出と応用

～天然由来の農薬の作成～

Extraction and Application of Allelochemicals from *St. John's Wort*

Production of naturally occurring pesticides

Abstract

It is known that allelochemicals, which inhibit the germination and growth of other plants, are present in the roots of *St. John's wort* and are known to have strong effects. Therefore, in this study, we attempted to extract it and produce a naturally occurring pesticide.

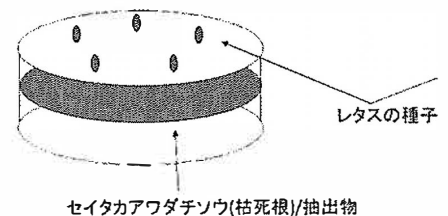
1. はじめに

植物にはアレロケミカルとよばれる他植物に対して成長や発芽の阻害、促進などの効果を示す物質を持つものがある。本研究ではセイタカアワダチソウのアレロケミカルを用いた発芽抑制剤を作成し、休耕地における天然由来の農薬としての利用を試みる。

2. 方法

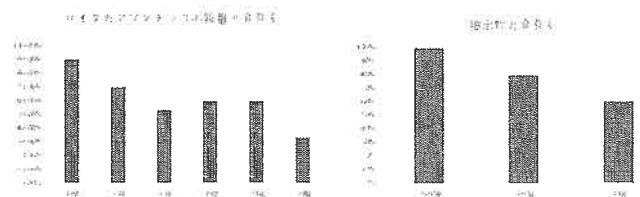
- ① セイタカアワダチソウにアレロケミカルが含まれるかどうかを確認する(サンドイッチ法)。
- ② アレロケミカルを抽出(有機溶媒抽出法)してサンドイッチ法を用いてその発芽阻害作用の有無を調べる。

③ ②のアレロケミカルを溶かした水溶液(水に溶けなかったため蒸留水に混ぜたものを散布して実験を行った)を土壌に散布し、発芽阻害作用の有無を調べる。



3. 結果

①と②より、セイタカアワダチソウと抽出物は発芽阻害作用を示すことが分かった。③については現在研究中。



4. 考察

抽出したセイタカアワダチソウのアレロケミカルが発芽阻害作用を示すことが分かった。水溶液としての利用ができなかった原因は抽出方法や濃度に問題があると考えた。

3-4

緑肥作物の可能性

～エンバクの抽出液作成と阻害作用の検討～

Potential of Green Manure Crops

Creation of extracts of *Avena sativa* and study of their inhibitory effects

Abstract

We investigated the efficient use of green manure crops through the creation of extracts of *Avena Sativa*. As a result, the extract could be created by organic solvent and distillation. It was also found that methanol and ethanol were appropriate solvents.

1. はじめに

緑肥作物は土壌の活性化や害虫の駆除をする非常に有用性の高い作物であり、その効率的な利用を考える。

2. 研究動機

緑肥作物はその成長過程で効果を発揮するため、その期間他作物を育てられないというデメリットがある。そこで、緑肥作物のアレロケミカルを抽出し、抽出液として利用することで栽培の手間を省くことを考えた。

3. 方法

先行研究より強いアレロパシー活性を示すことが分かっているエンバクを用いて、蒸留抽出と有機溶媒抽出を行った。阻害作用をサンドウィッチ法を用いて検討することで抽出液の効果を測った。

4. 結果と考察

全ての溶媒において抽出物が確認され、阻害作用も見られた。メタノールとエタノールによる抽出が特に抽出効率が良かった。

3-5

オジギソウの膨圧運動～様々な刺激による変化～

Expansion pressure movement

—changes due to various stimulation—

Abstract

Mimosa pudica has a property called turgor pressure movement, in which the leaves hang down when a contact stimulus is applied. Since the turgor pressure movement is related to the movement of water, in this study, we observed the degree of stomata opening of Mimosa pudica. As a result, in the dark room, the opening degree became smaller, whereas when a contact stimulus was applied, the opening degree became larger.

1. はじめに/目的/研究動機

オジギソウは外部から衝撃が与えられたときに膨圧運動と呼ばれる葉の水分を移動させる運動を行い、葉を閉じる。本研究は刺激の種類・強さの変化が起こった際にオジギソウが膨圧運動により葉の開閉を行うのか、また、どのくらい起こるのかを調べることを目的とする。

2. 研究方法

本研究では、オジギソウの気孔の開き具合を観察することで浸透圧の変化を観察し、刺激の種類と膨圧運動の起こりやすさの関係を調べた。気孔が開いていれば、膨圧運動が起きていると考えられ、気孔が閉じていれば、膨圧運動は起きているとされない。今回は、オジギソウを【A 自然条件下 B 暗室に 30 分間入れる C 暗室に 1 時間入れる D 接触刺激を与える】の環境下におき、その後顕微鏡で気孔を観察した。顕微鏡像を用いて、孔辺細胞と気孔の大きさの比から開き具合を算出した。

3. 研究結果（数値の大きい方が膨圧運動が起こりやすいと考えられる。）

| | ①/② | ①/③ |
|----------------|-------------|-------------|
| A 自然条件下 | 1.964563987 | 1.987685945 |
| B 暗室に 30 分間入れる | 1.914245712 | 1.911618596 |
| C 暗室に 1 時間入れる | 1.931574140 | 1.968302284 |
| D 接触刺激を与える | 2.009932931 | 2.085251616 |

4. 考察・結論

上記結果より、暗室に入れると膨圧運動は起こりにくくなり、接触刺激を与えると膨圧運動が起こりやすくなることが分かる。これは、接触刺激に伴う水分の移動によって、気孔が開きやすくなっていったことによるものと考えられる。

3-6

地盤の硬さによってアリの巣の大きさは変わるのか

Does the size of the ant's nest change depending on the hardness of the ground?

Abstract

We investigated the correlation between the size of ant's nest and the hardness of the ground. From this research, there was not any correlation between them.

1. はじめに

世界ではアリについての研究が数多く行われているが、アリの巣の大きさに注目したものは見当たらず、興味を持った。アリの巣の大きさは、巣を掘る地盤の硬さによって変化するのかわかるかどうか調べる。

2. 研究方法

ア리를飼育する地盤を寒天とし、1%、2%、3%、4%と濃度に硬さをよって変化させる。ア리를15匹入れて一週間放置し、ア리가掘り出した寒天屑を採取した。そしてそれぞれの寒天の密度と寒天屑の質量から体積を算出し、比較することで、地盤の硬さと巣の大きさに相関があるのか調べた。

3. 結果

結果は以下の通り

| 測定結果(cm ³) | 1% | 2% | 3% | 4% |
|------------------------|----|------|------|------|
| オオクロアリ | 0 | 8.88 | 3.69 | 4.06 |
| オオヤマアリ | 0 | 測定不能 | 0 | 測定不能 |

オオクロアリ (*Camponotus japonicus*) は大型種、クロヤマアリ (*Formica japonica*) は中型種

4. 考察・結論

上の結果を用いてそれぞれの条件を比較した。試行回数は少ないが、本実験で変化させた硬さの範囲においては、特に相関はないと思われる。また、寒天濃度が1%のときはどちらの場合も0 cm³だったので、地盤が柔らかすぎると巣を掘ることはないと考えられる。

ただ問題点として、自然の土地盤でこれと同じことが成立するかは分からないという点がある。長期的な実験が可能であれば、女王アリのいるコロニーを用い、土地盤で行いたい。

3-7

青色蛍光と昆虫の生態の関係

Relationship between the blue fluorescence and insect ecology

Abstract

Banana peels have black spots called sugar spots. This due to the catabolism of chlorophyll. These spots emit blue fluorescence when exposed to ultraviolet ray. Chlorophyll is extracted from banana peels and used as a bait to be mixed with agar, and behavior of flies is observed. Chlorophyll contained in mature banana peels is a substance that absorbs blue color.

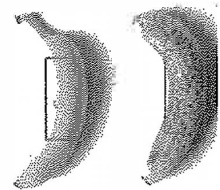
1. はじめに

バナナに紫外線を当てると皮に含まれるクロロフィル異化生成物が青色に発光することを知った。ショウジョウバエは約 360nm 前後の紫外線を感じることからこの青色蛍光を認識し、バナナの成熟を判断しているのではないかと考えた。本研究ではバナナの成熟と未成熟の部分の皮それぞれの色素の抽出液を用い、吸光度計測、そしてショウジョウバエの行動観察実験を行った。

2. 研究方法

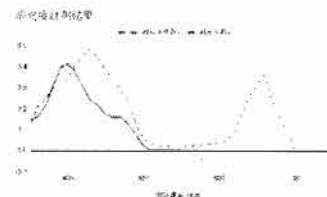
(1) 右図のように成熟部と未成熟部の皮 10g から色素を抽出し、分光光度計で吸光度を計測した。

(2) (1) の成熟部と未成熟部の抽出液 2 ml をそれぞれ寒天 30g と混ぜたもの、寒天 30g の三種類のえさを作り容器に入れた。これらを一つの虫かご内(横:30 cm、縦 20 cm、高さ 25 cm) に設置し 50 匹のショウジョウバエの行動を 60 分間観察した。5 分ごとに場所(虫かごの底面をを三分割した) と数を記録した。



3. 結果

成熟部、未成熟部それぞれの吸光度計測結果は右■のようになった。ハエの行動観察実験においてはどの時間においても成熟部でハエの姿を最も多く確認でき、次に未成熟部そして寒天のみの順にハエの頭数が少ないという結果が得られた。



4. 考察

クロロフィル a の吸光度スペクトルのピークが約 420-450nm であることより未成熟部で見られた物質はクロロフィル a であると考えられる。また、ハエの行動では成熟部が最もショウジョウバエを寄り付けやすいと分かったが、吸光度計測結果より成熟部が青色を発光していることが確認できなかったため、バナナの青色蛍光を認識し成熟を判断して行動しているとは言い切れない。

LED ライトを使った青ネギの最適な再生栽培方法

The best way to regenerate green onion using LED lights

Abstract

We examined the optimal regeneration cultivation method for green onions. As a result, it became clear that cultivation using blue LED lights is optimal.

1. はじめに

食品ロスを減らす取り組みが進む中で、再生野菜が注目されている。育成に関する先行研究より、赤色光は植物の光合成を促し、青色光は実や葉を大きくする効果があることが分かっている。そこで本研究では、再生栽培における光の波長（日光・赤色光・青色光）の違いが生長状態・ビタミンC含有量・糖度に及ぼす影響を調べ、青ネギの最適な再生栽培方法を検討した。

2. 研究方法

根本から 10cm の位置で切断した根付きの青ネギを水耕栽培した。恒温器（25.0℃）内で赤色光または青色光を照射下で 10 本ずつ、対照として自然光下で 10 本育成した。5 日間育成した植物体の長さ・太さを測定し、ビタミンC含有量と糖度を測定した。

3. 結果

結果は以下の表のようになった。

| 平均 | 日光 | 赤色光 | 青色光 |
|------------|------|------|------|
| 伸びた長さ (cm) | 4.74 | 5.48 | 6.71 |
| 伸びた太さ (cm) | 0.24 | 0.29 | 0.34 |

| 平均値 | 日光 | | 赤色光 | | 青色光 | |
|------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 再生前 | 再生後 | 再生前 | 再生後 | 再生前 | 再生後 |
| ビタミンC含有量 (mol/l) | 2.72×10^3 | 1.31×10^3 | 4.58×10^3 | 4.19×10^3 | 6.09×10^3 | 6.06×10^3 |
| 糖度 (度) | 6.80 | 3.90 | 7.00 | 3.85 | 7.20 | 4.10 |

4. 考察/結論/課題

結果より、青色光>赤色光>日光の順に生長状態が良く、ビタミンC含有量も多く、糖度が多いことが分かった。そのため、生産面・栄養面において、青ネギの再生栽培には青色光が最適であると考察した。また、再生後は再生前と比較し、ビタミンC含有量・糖度が減少する結果となった。今後の課題は、青色光で栽培した青ネギは日光・赤色光と比較し、色の濃さが薄かったため、青ネギの色の濃さの数値化・他色光での栽培を行い、より良い最適な再生栽培方法を調べることである。

口頭発表要旨 分科会（４）

「生命論」とは What is “Seimeiron”?

Abstract

“Seimeiron” is one of the elective classes to think about bioethics for third-grade high school students. Today, scientific techniques are making remarkable progress. However, many ethical issues have arisen along with it. It is not possible to say what is the right answer to any of these problems, and the debate is still ongoing. From now on, not only scientists and researchers but also ordinary people should think about “how we should treat life?” In this class, university professors, doctors, and nurses give us lectures, and then we all have discussions to deepen our thinking.

1. はじめに

「生命論」は、生命倫理について考える、高校三年生の選択授業である。現在、科学技術はめざましく発展している。しかし、それに伴って多くの倫理的問題が生じていることは無視できない課題である。いずれの問題も一概に何が正解を言い切ることが出来ず、未だに議論が続いている。また、「命をどう扱うべきか」についての議論は、これから科学者や研究者だけでなく一般の人々にもなされるべきものだ。この授業では、大学教授や医師、看護師の方から実際に講義をいただき、その後全員で議論を行うことで、考えを深めている。

2. 内容

前期は、週1回2時限の授業で講師の先生方に招き、講義をいただいた。それぞれ、「生命操作」「尊厳死」「不妊治療」「ホスピス治療」など、専門の先生方から実際に現場について教えていただくことが出来た。講義の後には各問題について生徒それぞれがどう思うのかを議論し、意見を出しあった。また、ラットの飼育・解剖も行った。ラットを小さな頃から全員で協力して飼育し、交配した上で、約2ヶ月後、獣医師の先生のご指導の下解剖した。さらに、授業の一環として日経ウーマノミクス主催 SDGs シンポジウムに参加し発表を行った。

後期は、自分たちで決めたテーマに分かれてグループ研究を行った。今年のテーマは「児童虐待について」「障がい者と社会に関わりについて」である。それぞれのグループで文献調査と議論を重ね、テーマについて学びを深めた。

障がい者と社会の関わり ～社会の根底意識への問題提起～

Relationship between people with disabilities and society

～ Problem presentations about the underlying consciousness of society ～

abstract

Recently, people with disabilities have been brought to attention by TV programs or posts on SNS. This will lead to understanding for them and raising awareness of their rights.

On the other hand, some people still discriminate against them because of their disabilities. This should be quite a serious problem.

In this study, we discussed the fundamental consciousness of society to people with disabilities.

1. 研究動機

最近、テレビや SNS 等で障がい者について取り上げられることが多くなった。このことは、障がい者への理解が進んできており、権利が正しく認められてきていることを意味するだろう。一方で、「障がい者であるから」という差別的な理由で、理不尽な主張を押し付けられている方がいるのも現実である。私達は、後者を社会的な大きな問題と考え、具体例として大阪府立生野聴覚支援学校生徒事故を挙げ、そこにある社会の障がい者への根底意識を考察した。

2. 研究方法

話し合いや文献調査を行い、実際に民事裁判の弁護士団から弁護士の方にきていただきお話を伺った。その後、事故について、被告の差別的な主張には、どのような根底意識があったのか、またそれは社会全体の中ではどうかについて議論を行い、考察した。

3. 結果

被告の、被害者の逸失利益が聞こえる女性の 4 割であるという主張は、「障がい者だから」という偏見の入った非合理的な主張であることが分かった。

4. 考察

今回の被告の主張は、「仕事の時にコミュニケーションが難しい」「そもそも就職が困難である」「学力・思考力が聞こえる人に比べて劣る」などの理由から述べられていた。しかし、これらは合理的な証拠や根拠があって述べられたものではない。実際、聴覚障がい者の中でも、幼少期から十分な教育を受けていた人は、耳が聞こえる人と遜色ない学力や思考力を持つことが分かっている。この被告の主張に対して、原告は、「企業には合理的配慮義務があること」や「社会モデルに沿った配慮」などの観点から、被害者の逸失利益は全労働者の平均賃金であると主張した。この「合理的配慮義務」や「社会モデル」はこれまでの「医学モデル(障がいを身体的機能からみたもの)」とは違って、障がい者の生きづらさの原因は社会にあるとみたものである。私達は、この考え方がこれからの社会で最も大事であると考えた。障がい者のことを、そうではない人が完全に理解することは難しいことではある。しかし、障がい者の生きづらさに対して必要な配慮をすることで、少しでも彼らが生きやすい社会を作れるのではないかと。日本政府としては、平成 23 年に「障がい者基本法」が改正され、その後平成 26 年には「障がい者権利条約」が批准され、法整備が進んでいる。最近では、以前は努力義務であった合理的配慮義務が、企業でも法的義務化された。確実に「社会モデル」に基づいた社会に変わりつつある。そして、誰もが安心できる社会に変わっていくべきである。

児童虐待をなくすために
～高校生の私たちができること～
To end child abuse
～ What we can do as high school students～

Abstract

Child abuse is on the rise in Japan now. One of the reasons is that stay-home is recommended due to the COVID-19 pandemic. We conducted a questionnaire survey to confirm the degree of recognition of child abuse response facilities of our age. As a result, it became clear that the degree of recognition is low. Therefore, in order to raise the degree of recognition of child abuse response facilities, we spread information on Instagram, pamphlets and posters.

はじめに

最近ニュースでもよく見かけるように、コロナ禍で家にいる時間が増えたことで、児童虐待がさらに増加していることを知った。また厚生労働省のデータによると20代による虐待が一番多く、10代による虐待も起こっていた。現在高校生の私たちは、これから子どもを持つということが身近になる年齢に近づいている。そこで、まずは同年代による児童虐待をなくし、結果的に「児童虐待がない社会」を作るために私たちができることを議論した。

研究方法

- ①10代、20代の人々を対象とした児童虐待対応施設の認知度に関するアンケート調査を実施。
- ②アンケート結果より、同世代における児童虐待対応施設の認知度を把握した。
- ③そこから、現在実施されている国による啓発活動は全年齢層を対象としているため、10代20代にはあまり届いていないと考えた。そのため、私たちは高校生という目線を活かして、より効果的に同年代に情報を届けるにはどのような方法が最適であるかをグループ内で議論した。

結論

議論の結果、私たちは啓発活動として、インスタグラム(@clover__one)の開設とパンフレット、チラシの製作に取り組むことにした。そして、現在はインスタグラムで児童虐待に関する情報の発信をしている。また、大阪市役所や区役所と連絡を取り、パンフレットやチラシを置いてもらう予定である。今後は、パンフレット、チラシの設置の効果を調査し、その結果を踏まえてそれらの改良を積み重ねていきたい。

参考文献

- 松本伊智朗 『子ども虐待と家族 -重なり合う不利と社会的支援- 』(明石書店)
川崎二三産 『児童虐待 現場からの提言』(岩波新書)
杉山春 『児童虐待から考える 社会は家族に何を強いてきたのか』(朝日新書)

環境論とは

The Significance of Environmental Theory

環境論は必修授業ではなく、自由に選択し、チームで学びたいテーマを自由に決定し、活動を進めることが出来る。活動内容は合宿、チームで行う研究活動、そして今年度は特例としてSDGs プロジェクトである。以下 3 点について説明する。

1. 合宿

例年であれば年 2 回、夏と冬に行われている。京都府内にある“美山”を実際に訪れ、現在ある環境問題について学ぶ。合宿は夏に 3 泊 4 日、冬に 2 泊 3 日で行われる。夏合宿では鶏の解体、リバートレッキング、冬合宿では鹿の解体、スノーシューイングが主な活動として挙げられる。2 つの合宿に共通して行われるのは、現地の人の講義と議論である。講義では、芦生にある鹿害のことや豚コレラ感染症など、美山にある環境問題を知り、一般には知られていない問題について学ぶことができる。議論では TA さんが提示した議題について、先輩後輩関係なくチームを組み、意見を交換する。

この議論の目的は、チーム全体の意見をまとめることではなく、自分以外の人を持っている意見を聞き、考えを深めることだ。(TA さんとは Teaching Assistant の略であり、私たち高校生が議論を円滑に行うためのサポートをしてくださる、必要不可欠な存在である。)

2. チームで行う研究活動

チームで興味のある分野を取り上げ、議論を通じて探求する。(本年度の活動内容は別紙にありますのでご参照ください。)この活動を行うにあたって、環境論は授業ではないため、放課後や休日に時間を使って活動を行わなければいけない。しかし、高校三年生というこの時期においても、新たな学びの発見や、かけがえのない仲間を作ることにつながる有意義な時間となるだろう。

3. 「SDGs が拓く未来」プロジェクト参加

今年度は合宿が実施されなかったため、日経ウーマノミクス「SDGs が拓く未来」プロジェクトに参加し、住友電気工業優秀賞を受賞した。発表タイトルは『遊戯的防災戦略』。一人一人が災害が起こった際にどのように避難するのか、自分の命を守るための最善策とはどのようなものなのか、についてボードゲームを用いて議論を行うものである。私たちは神戸防災センターを訪れ語り部として活動されている方や、実際に震災を経験した方にインタビューを行い、このことを元にボードゲームを作成した。

里山から考える自然

Defining Nature from in terms of Satoyama

Abstract

The original definition of "nature" is "the place which has never been modified by the human". Given that, nature does not exist around the human. Nevertheless, there are a lot of "nature" in the current society. This is a big question.

In this study, we discussed the difference between the "original nature" and the "familiar nature".

1. はじめに

近年、「自然豊かな街づくり」が謳われるなど、都市部においても自然を増やそうとする活動が行われている。しかし、「自然」という言葉の定義は「人の手が全く入っていない場所」というものであり、この定義によれば、人間が生活している場所には自然は存在しないことになる。

ならば、現在の世の中に溢れている、私たちが「自然」と呼んでいるものは一体何であるのか。環境論の合宿で行ったかやぶきの里を通して、私たちのそばにある自然について議論した。

2. 研究の流れ

以下の流れで議論を進めた。

- ①里山における人と自然との関わりについて
- ②現在の里山について
- ③里山の観点から見る現代社会の自然のあり方について

3. 結果

里山とは、一般的な定義では「集落とその周辺にある自然環境」のことを指し、人と自然との相互作用というサイクルが存在するとされている。しかし、現在では元々存在した人と自然とのサイクルから、人間が分離しつつあるのではないかと考えた。それは、人間の技術が進歩し、自然と密接に生きていく必要がなくなったからであると考えられる。

現在、里山は「集落と自然の調和」ではなく、集落そのものに重きが置かれるようになったため、本来の自然からは切り離されつつあり、今後も人間と本来の自然の関わりは薄くなっていくものと考えられる。

そして、現代社会においては、人間が本来の自然と切り離され、元々その間に存在したサイクルが失われた結果、人間は人の手が入った「人工の自然」を作り出すようになり、人間と人工の自然との間で新たなサイクルが生まれつつあるのではないかと考えた。かつて本来の自然が担っていた役割を、今後は人工の自然が果たすようになっていくと考えられる。

4. 参考文献

『高知県香美市への移住応援サイト いなかみライフ』

<http://inakami.net/immigrant/satoyama160421-9596.html>

『株式会社サンキョウ・エンビックス』<https://sankyo-ltd.co.jp/ga/1269.html>

『NPO法人地域自然情報ネットワーク GCN 通信』

http://www.geo-eco.net/letter/pdfs/gcn_letter010.pdf

ポスター発表 テーマ・発表者一覧

ポスター発表一覧

【招待発表】大阪府立富田林高等学校

| | 発表テーマ | 発表者 |
|-------------------|---|-----|
| 発表時間 間は 偶数班 | 淡水に生息するマミズクラゲの生存戦略 ～マミズクラゲが脱固着する理由～ The survival strategy of freshwater jellyfish ～The reason why freshwater jellyfish de-stick～ | |

課題研究 応用 / Proof II

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|---------|---|-----|
| 1 物理 | 鉛筆の落下による芯への影響 ～接地角と折れの関係～ The effect of a pencil falling on a lead ～Relationship between the angle to reach the ground and the break～ | |
| 2 物理 | 表面張力の違いによる流れ落ちる水のふるまい Behavior of water flowing down due to differences in surface tension. | |
| 3 物理 | 髪の毛に最もやさしい乾かし方とは What is the best way to dry the hair? | |
| 4 物理 | 落下条件とミルククラウンの角の数の関係性 Relationship between falling conditions and the number of corners of the milk crown | |
| 5 物理 | 円筒容器内の突起の大きさと水流の関係 The Relationship between the Flow and the Size of a Projection in a Cylindrical Container | |
| 6 化学 | パンケーキを膨らませるためのネバネバ成分の活用方法 ～気泡量の関係性～ Method of using sticky ingredient to inflate pancakes ～The relationship between the amount of bubbles～ | |
| 7 化学 | ネバネバ成分を用いた石鹸作り ～保水性の高い石鹸のために～ Making soap using sticky ingredients For highly water-retaining soap | |

ポスター発表一覧

課題研究 応用 / Proof II

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----------|--|-----|
| 8 化学 | デンプンによる生分解性プラスチックの作成 Making biodegradable plastics with starch Changes in properties by changing the type of starch | |
| 9 化学 | 繊維強化タンパク質プラスチックの作成～SSSS. SOYLIDMAN～ Making biodegradable plastic including protein and cellulose ～SSSS.SOYLIDMAN～ | |
| 10 化学 | 納豆の成分を用いた水質浄化～酸化カルシウムとCODの関係性～ Water purification using components of Natto ～Relationship between Calcium oxide and COD～ | |
| 11 化学 | 味覚修飾物質ミラクリンの効果への塩化物の影響 The influence of chloride on the effect of the taste modifier Miraculin | |
| 12 化学 | ビタミンCを用いた水道水の塩素除去 Chlorine removal of tap water using vitamin C | |
| 13 化学 | 食塩水における水の結晶構造～海水を強くするには～ Crystal structure of water in saline solution ～What is needed to make sea ice stronger?～ | |
| 14 化学 | 乳の膜の形成に影響を与える条件 Conditions that affect the formation of milk scum | |
| 15 生物 | LED ライトを使った青ネギの最適な再生栽培方法 The best way to regenerate green onion using LED lights | |
| 16 生物 | 浸透圧ストレスによるショウジョウバエの眼の色の変化 Changes of Eye Colors by Osmotic Stress in <i>Drosophila</i> | |
| 17 生物 | 熱ストレスを与えたショウジョウバエの発生段階と後代への影響 The developmental stage given heat stress in <i>Drosophila</i> and the effect on progeny | |

課題研究 応用 / Proof II

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----------|---|-----|
| 18 生物 | ショウジョウバエの眼の色の変化～親の掛け合せによる違い～ Change of eye's color in <i>Drosophila</i> ～Differences due to parental crossover～ | |
| 19 生物 | ショウジョウバエの眼の色の変化～熱ストレスの強さ別～ The Color Change of <i>Drosophila</i> ～How Do the Heat shock Act on?～ | |
| 20 生物 | イグサのアレロケミカル～成長による茎から根への移動～ Igusa's allelochemical ～Moves from stem to roots as grow up～ | |
| 21 生物 | イグサのアレロケミカル ～抽出液による植物への影響とその利用法の検討～ Allelochemical of <i>Juncus effusus</i> ～Examination of effect of extraction on plants and the usage～ | |
| 22 生物 | セイタカアワダチソウのアレロケミカルの抽出と応用 ～天然由来の農薬の作成～ Extraction and Application of Allelochemicals from <i>St. John's Wort</i> Production of naturally occurring pesticides | |
| 23 生物 | 緑肥作物の可能性～エンバクの抽出液作成と阻害作用の検討～ Potential of Green Manure Crops ～Creation of extracts of <i>Avena sativa</i> and study of their inhibitory effects～ | |
| 24 生物 | 天然酵母における糖の種類による発酵速度の違い The difference in fermentation speed of natural yeast depending on the type of sugar | |
| 25 生物 | 花の色を濃くするには～生育環境で色素量は変えられるのか？～ Deepen the color of the flowers. ～Change the amount of pigment by changing the growing environment. | |
| 26 生物 | オジギソウの膨圧運動～様々な刺激による変化～ Expansion pressure movement ～changes due to various stimulation～ | |
| 27 生物 | 地盤の硬さによってアリの巣の大きさは変わるのか Does the size of the ant's nest change depending on the hardness of the ground? | |

課題研究 応用 / Proof II

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----------|--|-----|
| 28 生物 | 青色蛍光と昆虫の生態の関係 Relationship between the blue fluorescence and insect ecology | |
| 29 生物 | 培地中の添加鉄イオンがミドリムシの生育に与える影響 The effect of chelated iron to the growth of <i>Euglena</i> | |
| 30 生物 | キトサンエステルによるバイオマスプラスチックの作成と評価 Preparation and Evaluation of Biomass Plastics Using Chitosan Esters | |
| 31 地学 | 対流型人工雪生成装置の製作と雪結晶の再現 Preparation of an Artificial Snow Crystal Production System and Reproduction of Snow Crystals | |
| 32 地学 | 塩害土壌における身近な改善方法 Enhancing Saltire Excretion Efficiency of Salt-Damaged Soil | |
| 33 地学 | 身近なものを用いた地震計の製作 ～大森係数の測定～ Making a Seismometer with Daily Materials ～Measuring the Omori Coefficient～ | |
| 34 地学 | ヒートアイランド現象の風による緩和 Mitigation of the Heat Island phenomena by wind | |
| 35 数学 | 数学とコンピュータを用いた遠近法の解析と保存 ～2次元から3次元への逆再生～ Analysis and Conservation of perspective by Mathematics and Computers～Reverse playback from two dimensions to three dimensions～ | |
| 36 数学 | 紋様入り壺の制作～数学とコンピュータを用いた展開図の出力～ Production of a vase with a pattern ～Outputting a development with mathematics and computers～ | |
| 37 数学 | 図形と色彩がもたらす感情 Feeling caused by shapes and color | |
| 38 数学 | 離散力学系におけるカオスとなりうる条件～2次元への拡張～ Conditions for possibility of being chaos in discrete dynamical systems ～Extension to two dimensions～ | |

課題研究 応用 / Proof II

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----------|---|-----|
| 39 数学 | カオスが見られる漸化式の性質 The Feature of the recurrence formula which has chaos theory | |
| 40 数学 | 漫画雑誌と掲載作品の絵の関係性 Relationship between comic magazines and the pictures in their publications. | |
| 41 数学 | 統計から見る新戦術「オープナー」の可能性 The efficiency of latest baseball strategy: Ray's opener | |

生命論 / Bioethics

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----|--|-----|
| 42 | 障がい者と社会の関わり～社会の根底意識への問題提起～ Relationship between people with disabilities and society ～Problem presentations about the underlying consciousness of society～ | |
| 43 | 児童虐待をなくすために～高校生の私たちができること～ To end child abuse ～What we can do as high school students～ | |

環境論 / Enviroment

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----|--|-----|
| 44 | 里山から考える自然 Defining Nature from in terms of Satoyama | |

地学部 / Geoscience Club

| 番号 | 発表テーマ | 発表者 |
|----|---|-----|
| 45 | 赤色花崗岩の放射線量 ～色指数と線量の推移～ Radiation dose of red granite Changes in color index and dose | |

ポスター発表要旨

淡水に生息するマミズクラゲの生存戦略
 ～マミズクラゲが脱固着する理由～
 The survival strategy of freshwater jellyfish
 ～The reason why freshwater jellyfish de-stick～

Abstract

Freshwater jellyfish has two types of sprout formation: polyps and frustules. We hypothesized that because polyps stick and can't move, they may form frustules and move when their habitat condition becomes poor. We observed sprout formation under different dissolved oxygen. As a result, when oxygen is deprived, many frustules formed.

1. はじめに

マミズクラゲは淡水に生息し、多くの海産クラゲと同様に、固着生活のポリプ期と浮遊生活のクラゲ（成体）期をもつ（図1）。本種のポリプは特異的に固着生活を脱するフラストレを形成するが、その生態や存在理由は未だ不明である。そこで、生息環境が悪化した場合、移動可能なフラストレを形成するのではないかという仮説を立て研究を行った。

2. 研究方法

生息環境のひとつである水質の悪化を想定して、酸素除去剤を用いて溶存酸素量（以後、D0という）を低下させ、ポリプの口数（盛衰を反映）とフラストレの出現個体数を観察した。

3. 結果

ポリプの口数はD0が約8 mg/lでは増加したが、D0が約1 mg/lではすべてがすぐに死滅した。D0が6 mg/l前後では、ポリプは口数が徐々に減少し衰退したが、フラストレが多く出現した。

4. 考察

D0の低下によってポリプが衰退し始めたとき、すなわち生息環境が悪化したときにフラストレが出現した。この結果から、固着生活から脱するフラストレは、生息環境の悪化から逃れるために形成される可能性が示唆された。海水温の上昇に伴うサンゴの白化現象（死滅）に象徴されるように、固着生物は環境の変化に弱い。マミズクラゲのフラストレ形成は、淡水環境に進出したことによって新たに獲得した生存戦略ではないかと考えた。今回は環境悪化のひとつとしてD0を低下させたが、今後はアンモニア濃度や塩分濃度など他の水質条件を悪化させて実験を行い、自分たちのマミズクラゲ進化説により一層の説得力を加えていきたい。

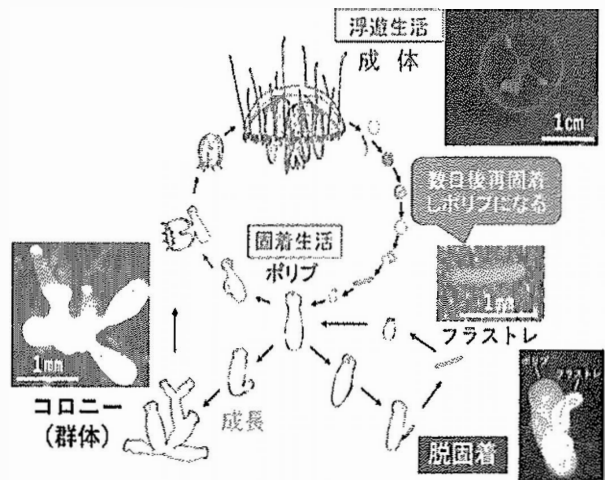


図1 マミズクラゲの生活史(小林, 2020 を改変)

1. 鉛筆の落下による芯への影響 ～接地角と折れの関係～

The effect of a pencil falling on a lead

Relationship between the angle to reach the ground and the break

鉛筆の芯が折れることについて、鉛筆を落下させたときに芯に加わる衝撃に注目して、どのような状況で落下させると芯が折れる傾向にあるのかを調べた。落下した際の接地の角度に注目し、鉛筆から芯だけを取り出して実験を行ったところ、接地の角度が浅いほど芯の折れを引き起こしやすいことが分かった。

2. 表面張力の違いによる流れ落ちる水のふるまい

Behavior of water flowing down due to differences in surface tension.

水を流し落とすと途中でちぎれる事がある。エタノールを加えることで表面張力を変化させた溶液を、マリオットの瓶という仕組みを用いた器具から流し落とす。その時ちぎれた位置を計測すると、表面張力が大きいほど高い位置でちぎれるという仮定のもとに実験を行った。得られた結果から、仮定通りであるとわかった。

3. 髪の毛に最もやさしい乾かし方とは

What is the best way to dry the hair?

髪の毛は濡れた後乾かす必要があると言われている。私たちはより低温かつ高速の風で髪の毛を乾かすとダメージが最小になると考えた。市販のドライヤーのファンと電熱線を改造し、それぞれを独立に動かせる装置を作成して、風の温度と風速を様々な変化させる対照的な乾燥処理を行った。処理を終えた髪の毛を割り箸に固定し水の重さで引っ張って強度測定を行い、強度が最大となる条件を探った。

4. 落下条件とミルククラウンの角の数の関係性

Relationship between falling conditions and the number of corners of the milk crown

ミルククラウンとは牛乳などの若干の粘性を持つ液体において、液体を張った容器に上から一滴落とすと美しい王冠状を形成する現象のことを言う。今回私たちは王冠の先の粒一つ一つのことをミルククラウンの角と呼んでいる。(i) 液体を落とす高さを変える実験 (ii) 落とす一滴の粒の大きさを変える実験 (iii) 液体の粘度を変える実験の三つの条件を通してミルククラウンの角の数の規則性の有無と、角の数に影響を与える条件を明らかにする。

5. 円筒容器内の突起の大きさと水流の関係

The Relationship between the Flow and the Size of a Projection in a Cylindrical Container

缶に入ったコーンスープを飲む時、飲み口の少し下をへこませると飲み口付近でスープが速く流れ、コーンがすべて出てきやすくなる。へこみに見立てた障害物を取り付けた円筒容器に水を入れ、その水を注ぎだしたときの容器内での水流を食紅とアルミ粒を用いて可視化する。障害物の大きさを変えたときの容器内の水流や流速の変化を調べる。

6. パンケーキを膨らませるためのネバネバ成分の活用方法 ～気泡量の関係性～

Method of using sticky ingredient to inflate pancakes The relationship between the amount of bubbles

納豆やオクラなどの食材はネバネバ成分が含まれている。納豆やオクラ、なめこなど、どの食材のネバネバ成分を混ぜたときに1番膨らむのか。また、生地に含まれた気泡量とどのような関係性があるのか調べた。その結果、納豆のネバネバ成分で1番膨らむこと、生地の膨らみと気泡量は関係性があることが分かった。

7. ネバネバ成分を用いた石鹸作り ～保水性の高い石鹸のために～

Making soap using sticky ingredients

For highly water-retaining soap

近年化粧品業界では天然由来成分を用いた化粧品作りが注目されている。そこに興味を持った私たちは、身近なネバネバ食品での天然由来成分の代用を考えた。納豆にはネバネバの素となる γ -ポリグルタミン酸が、オクラにはペクチンが含まれており、どちらも保水性が高いことが分かっている。そこで、食品から抽出したネバネバ成分を用いた保水性の高い石鹸作りに取り組んだ。

8. デンプンによる生分解性プラスチックの作成

Making biodegradable plastics with starch

Changes in properties by changing the type of starch

プラスチックは自然環境中で分解しません。その為、環境汚染に繋がります。身近な素材を使って生分解性プラスチックを作成する方法を見つけたいと考えました。エステル化を利用して、デンプンから生分解性プラスチックを作成しました。デンプンの種類を変えると生分解性プラスチックの性質が変化するのかを調べました。色・重さを中心に観察しました。

9. 繊維強化タンパク質プラスチックの作成～SSSS. SOYLIDMAN～

Making biodegradable plastic including protein and cellulose

～SSSS.SOYLIDMAN～

大豆タンパク質に可塑剤であるグリセリンを加え、水酸化ナトリウム水溶液内で攪拌し、乾燥することによりわずかに黄色みがかった透明な樹脂を得ることができる。しかしこの樹脂は強度が低く、耐水性に欠けるという主に二つの欠点がある。我が班は繊維強化プラスチックの技術に注目して、作成したその樹脂にセルロースを付与することで強度を大幅に向上させることが出来た。

10. 納豆の成分を用いた水質浄化～酸化カルシウムと COD の関係性～

Water purification using components of Natto

~Relationship between Calcium oxide and COD~

先行研究から、納豆に含まれるポリグルタミン酸と 2 価の陽イオンである酸化カルシウムを加えることで汚水が浄化できることがわかっている。今回はポリグルタミン酸が多数のマイナスイオンを持っていることに着目し、酸化カルシウムの量を増やすと浄化度合いは高まるという仮設のもと、COD 測定法を用いて浄化度合いの数値化を行った。

11. 味覚修飾物質ミラクリンの効果への塩化物の影響

The influence of chloride on the effect of the taste modifier Miraculin

ミラクルフルーツに含まれる味覚修飾タンパク質ミラクリンは、酸と結合すると甘味受容体を活性化させ、酸味を甘味に感じさせる働きを持つため、糖尿病治療への利用が期待されている。先行研究から、この働きによる甘さの程度が NaCl 水溶液により減少することがわかっている。本研究ではミラクリンの効果をより明らかにするために、NaCl と同じ塩化物である MgCl₂ の水溶液を用いて実験を行った。その結果、MgCl₂ 水溶液は NaCl 水溶液と同様に、ミラクリン効果による甘味を減少させると分かった。

12. ビタミン C を用いた水道水の塩素除去

Chlorine removal of tap water using vitamin C

水道水の中には殺菌の目的で塩素が含まれており、独特のおいや味がする。一方で、ビタミン C が水道水に含まれる塩素を除去することが分かっている。そこで本研究では、ビタミン C を含む様々な果物を使用して、それぞれの果物による塩素除去効果の違いを調べた。その結果、特にレモンに塩素除去効果が高く見られた。

13. 食塩水における水の結晶構造～海水を強くするには～

Crystal structure of water in saline solution

What is needed to make sea ice stronger?

近年海氷が減少傾向にある。その原因として私たちは地球温暖化の他に、海氷中の NaCl が海氷の構造や強度になんらかの影響を与えているためだと考えた。そこで本研究では純水と NaCl 水溶液のそれぞれから生成された結晶を比較することで海氷の構造や強度が純水による氷とどのように異なるか明らかにしようとした。結晶の生成方法として、過冷却水を用いて成長させた結晶を観察する方法と凍結させた水滴の表面に現れる結晶を観察する方法を用いた。

14. 乳の膜の形成に影響を与える条件

Conditions that affect the formation of milk scum

牛乳を温めると表面に薄い膜ができる。本研究では、牛乳を熱する時間や牛乳の成分が膜の質量に及ぼす影響を調べた。その結果、長時間熱するほど、牛乳に含まれる脂肪・タンパク質の割合が大きくなるほど、膜の質量は大きくなった。また結果から膜の発生を抑える方法についても考察した。

15. LED ライトを使った青ネギの最適な再生栽培方法

The best way to regenerate green onion using LED lights

近年、食品ロスを減らす取り組みが進む中で、再生野菜が注目されている。育成に関する先行研究より、赤色光は植物の光合成を促し、青色光は実や葉を大きくする効果があることが分かっている。そこで本研究では、光の波長（日光・赤色光・青色光）の違いが青ネギの生長状態・ビタミンC含有量・糖度に及ぼす影響を調べた。その結果、青ネギの再生栽培において青色光が最適であることが明らかになった。

16. 浸透圧ストレスによるショウジョウバエの眼の色の変化

Changes of Eye Colors by Osmotic Stress in *Drosophila*

ある白眼のショウジョウバエ (Wm4) に熱ストレスを与えると赤眼になる。また、塩分濃度の高い餌で育てると、眼の色に関する領域での染色体の構造に変化はみられるが、形質に変化はみられないことも分かっている (2011 石井)。そこで、卵を一定時間食塩水に直接浸すと形質に変化がみられると仮定し、研究を行った。

17. 熱ストレスを与えたショウジョウバエの発生段階と後代への影響

The developmental stage given heat stress in *Drosophila*

and the effect on progeny

親世代が後天的に受けた環境ストレスの影響は、後代へと受け継がれ、形質を変化させる。私たちは、ショウジョウバエを使用し、そのエピジェネティックな遺伝現象に着目した。そこで、異なる発生段階に熱ストレスを与えると、後代にどのような影響を及ぼすのか、その詳細を明らかにするために研究を行った。

18. ショウジョウバエの眼の色の変化～親の掛け合せによる違い～

Change of eye's color in *Drosophila*

~Differences due to parental crossover~

近年、DNA 配列の変化に伴わず後天的な環境ストレスの影響により後代の形質が変化する遺伝があることがわかっている。そこでショウジョウバエを題材に熱ストレスを与えたオス、与えていないオス、与えたメス、与えていないメスの掛け合わせの違いにより、後代の眼の色がどのように異なるかを調べた。

19. ショウジョウバエの眼の色の变化～熱ストレスの強さ別～

The Color Change of *Drosophila*

~How Do the Heat shock Act on?~

近年、親の形質が DNA の配列だけでなく、後天的に与えられた環境ストレスの影響も後代へ伝わる遺伝が存在すると考えられている。そこで、ショウジョウバエの卵に強さの異なる熱ストレスを与えた世代を 0 世代目として、それ以降は熱ストレスを与えず、世代を追って眼の色を観察して、エピジェネティクスの影響を調べた。

20. イグサのアレロケミカル～成長による茎から根への移動～

Igusa's allelochemical

~Moves from stem to roots as grow up~

植物にはアレロケミカルという化学物質を持つものがあり、他の種の植物の成長に抑制または促進するなどの働きをもたらす、一般的には根に含まれ土に放出される。本研究では、イグサの初期の苗では茎に含まれ、またイグサの成長段階を 5 つに分けてサンドイッチ法、根圏土壌法で調べたところ、4 段階目(収穫 3 週間前)前後から茎から根に移動し土に放出されている可能性があると分かった。

21. イグサのアレロケミカル

～抽出液による植物への影響とその利用法の検討～

Allelochemical of *Juncus effusus*

~Examination of effect of extraction on plants and the usage~

イグサにはアレロケミカルという植物の発育に影響を及ぼす物質を持つ。イグサを利用する際には泥染めを行い、廃棄する際には泥染めされたものも多い。そこでイグサの除草剤としての新たな利用法を検討するため、泥染め後のイグサのアレロパシー作用、イグサから抽出されたアレロパシーの濃度差による影響の差を調べる。

22. セイタカアワダチソウのアレロケミカルの抽出と応用

～天然由来の農薬の作成～

Extraction and Application of Allelochemicals from *St. John's Wort*

Production of naturally occurring pesticides

セイタカアワダチソウのアレロケミカルは強い発芽阻害作用を示すことで知られている。本研究ではそのアレロケミカルを抽出し、抽出液の休耕地における雑草の発芽を抑制する天然由来の農薬としての利用を試みた。その結果、抽出物が発芽阻害作用を示すことが分かった。

23. 緑肥作物の可能性～エンバクの抽出液作成と阻害作用の検討～

Potential of Green Manure Crops

Creation of extracts of *Avena sativa* and study of their inhibitory effects

緑肥作物は目的の作物の栽培後に植えることで土壌の浄化などの効果を示すが栽培中に他の作物を育てられないという問題がある。そこで緑肥作物の抽出液を作製し土壌に漉き込むことで緑肥作物の栽培の手間を省き効率的に利用することを考えた。今回は緑肥作物の中でも比較的強い効果を示すエンバクを用いた。研究の結果、有機溶媒、特にメタノールでの抽出が最も抽出効率が良く、また阻害作用も顕著にみられることが分かった。

24. 天然酵母における糖の種類による発酵速度の違い

The difference in fermentation speed of natural yeast depending on the type of sugar ·

酵母菌は自身のもつ酵素で糖を分解して利用している。また先行研究より、ドライイーストにおいては二糖類を加えた時より単糖類を加えた時の方が発酵速度が速いことがわかっている。天然酵母と共生する微生物の中には、糖の分解に影響を及ぼす可能性があるものも含まれる。そこで、天然酵母では糖の種類と発酵速度の関係がどのようなものか調べた。

25. 花の色を濃くするには～生育環境で色素量は変えられるのか？～

Deepen the color of the flowers.

Change the amount of pigment by changing the growing environment.

高地と低地に咲く同じ種類の植物の花を比較すると、高地に咲く花のほうが色が濃く、これには紫外線量や気温など植物の生育環境が関係していると言われている。このことから私たちはアサガオを用いて、紫外線量と花の色素量の関係について調べた。

26. オジギソウの膨圧運動～様々な刺激による変化～

Expansion pressure movement

—changes due to various stimulation—

オジギソウには、膨圧運動と呼ばれ、接触刺激を与えると葉が下垂するという性質がある。膨圧運動は、細胞内部と外部の浸透圧の差によって引き起こされるもので、水分の移動が関係している。このことから、本研究では、オジギソウの気孔の開き具合を観察することで浸透圧の変化を観察し、刺激の種類と膨圧運動の起こりやすさの関係を調べた。その結果、暗室では、開き具合が小さくなったのに対し、接触刺激を与えると、開き具合が大きくなった。

27. 地盤の硬さによってアリの巣の大きさは変わるのか

Does the size of the ant's nest change depending on the hardness
of the ground?

地盤の硬さによってアリの巣の大きさは変化するのか調べた。濃度によって硬さを変えた寒天地盤を用意しアリを飼育し、掘った寒天層の質量から体積を求める実験を行った。実験の結果より、試行回数は少ないが、本実験で変化させた硬さの範囲においては、私たちの予想に反して、地盤の硬さと巣の大きさの間に特に相関は見られなかった。

28. 青色蛍光と昆虫の生態の関係

Relationship between the blue fluorescence and insect ecology

バナナに紫外線を当てると皮に含まれるクロロフィルが青色に発光する。本研究ではバナナの成熟と未成熟の部分の皮それぞれのクロロフィルの抽出液を用い、吸光度計測、そしてショウジョウバエの行動観察実験を行った。その結果、未成熟部は青色、成熟部は赤色青色を吸収し、成熟部が最もショウジョウバエを寄り付けやすいと分かった。

29. 培地中の添加鉄イオンがミドリムシの生育に与える影響

The effect of chelated iron to the growth of *Euglena*

鉄は葉緑体生産など植物の代謝にとって必要不可欠なものであり、しばしば肥料として育成土壌に添加される。水中でも安定して存在することができ、植物に吸収されやすい形でもあるキレート鉄化合物が、植物と同じく葉緑体を持つミドリムシの育成にどのような影響が生じるか調べた。

30. キトサンエステルによるバイオマスプラスチックの作成と評価

Preparation and Evaluation of Biomass Plastics Using Chitosan Esters

本研究の目的は、カニなどの甲殻類由来の炭水化物であるキトサンを原材料とした有用性の高いエステル樹脂の合成である。エステル樹脂合成には、トリフルオロ酢酸無水物を酸触媒として用い、キトサンと酢酸をエステル化反応させた。この樹脂は熱可塑性に課題があった。そこで、より熱可塑性の高い樹脂を合成するために、炭素数の多いカルボン酸（*n*-ヘプタン酸）を用いてエステル化を試みたところ、熱可塑性が向上した。

31. 対流型人工雪生成装置の製作と雪結晶の再現

Preparation of an Artificial Snow Crystal Production System and Reproduction of Snow Crystals

雪結晶は2012年に新たに発表されたグローバル分類において121種類に分類されているが、新たな結晶形は人工雪による再現がなされていない。そこで本研究では、ペルチェ素子を用いたMurai式対流型人工雪生成装置を製作し、装置による雪結晶の生成とこれらの新たな結晶形を再現する条件を明らかにすることを目標とした。

32. 塩害土壌における身近な改善方法

Enhancing Saltire Excretion Efficiency of Salt-Damaged Soil

世界的に塩害土壌は農業用として使えなくなってしまうため、大きな問題となっている。この塩害土壌はカルシウムによって改善されることが先行研究より明らかになっているが、それよりもより安価で簡単な方法がないかを模索する。私たちの研究では土の中に木材を混ぜることで空隙率を高める方法に注目し、土の量に対して木材の量をどれほどの割合を入れることが最も塩分排泄効率が高くなるのか研究を行った。

33. 身近なものを用いた地震計の製作 ～大森係数の測定～

Making a Seismometer with Daily Materials

~Measuring the Omori Coefficient~

近年、南海トラフ地震の発生がますます危惧されている。そんな中、地震計や大森公式に興味を持ち、これらを自分達で製作し、公式の係数を求めてみることにした。地震計本体と記録部のPCは本校屋上の天文台に設置した。その結果、2021年10月7日の千葉県の北西部の地震(M5.9)を観測できた。このデータから、P波とS波の速度と初期微動継続時間、そして、大森係数を算出した。

34. ヒートアイランド現象の風による緩和

Mitigation of the Heat Island phenomena by wind

大阪市が2013年に発表した『風の道』ビジョンより、都市における風通しに着目し研究することとした。また、都市の道路をほとんど覆っているアスファルトを用いた実験では、風が吹くと地面の温度の上昇はある程度抑えられた。そのことから、ビル風などの風の乱れを解消し都市における風通しを良くする必要があると考えた。そこで、風洞実験を行い、建物の建蔽率、高さ、配置、形に注目し、最も効果的な都市構造を発見し提案することを目的に研究を進めた。

35. 数学とコンピュータを用いた遠近法の解析と保存

～2次元から3次元への逆再生～

Analysis and Conservation of perspective

by Mathematics and Computers

Reverse playback from two dimensions to three dimensions

昨年度、遠近法を用いて3次元データを2次元データに変換するプログラムを作成した。本研究ではその逆再生として、2次元データから3次元データへの変換することを目的とする。視点と各2次元データ上の点を通る変換式をベクトルで立式し、1点透視図法における逆再生の式およびプログラムを作成した。さらに、イラストや写真などから2次元データを入力し、3次元データを出力するプログラムを作成することを最終目標とする。

36. 紋様入り壺の制作～数学とコンピュータを用いた展開図の出力～

Production of a vase with a pattern

Outputting a development with mathematics and computers

本研究ではプログラミング言語「十進BASIC」を用いた紋様の作成と壺の展開図の作成及び出力を行った。紋様を作成する際は「エピトロコイド」「ヒポトロコイド」「楕円」の三つの図形を用いて作成した。また、壺を横切りにして円錐台に近似して作成する方法と、壺を縦切りにして正 n 角形に近似して作成する二つの方法で壺の展開図を作成した。

37. 図形と色彩がもたらす感情

Feeling caused by shapes and color

人は約 80% の情報を視覚から得ており、また、色彩情報からシステムが選んだ曲と人が選んだものがある程度一致することが分かっている。そこで色と形から人の感情を左右できるのではないかと考えた。色を付けた実用化しやすい簡単な図形を用いて感情との関係性をアンケート形式で調べた。ある程度共通した感情が得られ、プラスの感情よりマイナスの感情の方がより共通した感情をもたらすことが分かった。

38. 離散力学系におけるカオスとなりうる条件～2次元への拡張～

Conditions for possibility of being chaos in discrete dynamical systems

Extension to two dimensions

この研究では、いくつかの関数を作ってその性質を調べていくことで、二次元離散力学系の関数においてカオスとなりうる条件に迫っていった。先行研究によりシュワルツ微分が可能な関数については、シュワルツ微分をすることで得られる値が負ならカオスとなりうることがわかった。だが、その他の関数についてはわからないため、実際にそのような関数を複数個作成し、周期分岐図を作ることで、その性質を調べた。

39. カオスが見られる漸化式の性質

The Feature of the recurrence formula which has chaos theory

本研究では、 $x_{n+1} = f(x_n)$ で表される漸化式の解の振舞い (x_n の推移) とファイゲンバウム定数 (x_n が周期倍分化する a の幅の隣接比極限) を計算によりもとめようとした。漸化式の右辺 $f(x_n) = 4ax_n(1 - x_n)$ を線分の集合で近似したとき、近似度合いを強めるにつれてファイゲンバウム定数が収束することが分かった。

40. 漫画雑誌と掲載作品の絵の関係性

Relationship between comic magazines and the pictures in their publications.

描く人によって絵の雰囲気は変わるが、同じ漫画雑誌に掲載された作品の間には似たような雰囲気を感じることもある。本研究では雑誌によって違いがあると明らかにすることを目的とし、そのために漫画の絵を計測し、統計処理を行うことで客観的に比較をした。

41. 統計から見る新戦術「オープナー」の可能性

The efficiency of latest baseball strategy: Ray's opener

2018年にメジャーリーグで初めて導入された最先端の戦術「オープナー」の有効性を、試合データをもとに統計学の視点から分析を行った。通常の前発との間には成績の差異はみられなかったが、防御率やFIPなど、オープナーの成績を表す指標は年度ごとに改善傾向にあった。他にも、対戦チームごとの傾向や投手の疲労度について検証を行っている。

42. 障がい者と社会の関わり ～社会の根底意識への問題提起～

Relationship between people with disabilities and society ～ Problem presentations about the underlying consciousness of society ~

最近、テレビやSNS等で障がい者について取り上げられることが多くなった。このことは、障がい者への理解が進んできており、権利が正しく認められてきていることを意味するだろう。一方で、「障がい者であるから」という差別的な理由で、理不尽な主張を押し付けられている方がいるのも現実である。私達は、後者を社会的な大きな問題と考え、具体例として大阪府立生野聴覚支援学校生徒事故を挙げ、そこにある社会の障がい者への根底意識を考察した。

話し合いや文献調査、さらに実際にこの事故の民事裁判を担当していらっしゃる弁護士の方に伺ったお話をもとに、この裁判における被告の差別的な主張には、どのような根底意識があったのか、またその意識は社会全体の中ではどうかについて議論を行った。

43. 児童虐待をなくすために ～高校生の私たちができること～

To end child abuse

～ What we can do as high school students～

本校で行ったアンケート調査の結果、同年代における児童虐待対応施設の認知度が低いことが明らかになった。このことから私たちは、その認知度を向上させることで、同年代による児童虐待をなくすことが出来ると考えた。それをするうえで、どのような方法が有効であるかをグループ内で議論し、インスタグラムの開設、パンフレット、チラシの製作に取り組むことにした。

44. 里山から考える自然

Defining Nature from in terms of Satoyama

「自然」という言葉の定義は、本来「人の手が全く入っていない場所」というものである。この定義によれば、人間が生活している場所には自然は存在しない。ならば、現代の世の中にある、私たちが「自然」と呼んでいるものは一体何であるのか。環境論の合宿で行った「かやぶきの里」での体験を通して、私たちのそばにある自然について議論した。

45. 赤色花崗岩の放射線量 ～色指数と線量の推移～

Radiation dose of red granite

Changes in color index and dose

一般的に花崗岩は有色鉱物の少ない白色の状態が知られているが、含有するカリ長石に酸化鉄の微晶が生じることで赤みがかったものになると考えられている。しかし、我々が別の研究を進めていた際、花崗岩は赤みがかっているほどガンマ線の放出量が高いということを発見した。通常、酸化鉄は放射線を放出しないため、本研究では花崗岩の赤みがかかり具合を独自の色指数で定義し、その放射線量の推移から酸化鉄以外に増加していると考えられる物質を調査した。

