

# APPW2025

第130回日本解剖学会総会・全国学術集会・  
第102回日本生理学会大会・第98回日本薬理学会年会 合同大会  
The 130th Annual Meeting of the Japanese Association of Anatomists (JAA)  
The 102nd Annual Meeting of the Physiological Society of Japan (PSJ)  
The 98th Annual Meeting of the Japanese Pharmacological Society (JPS)

## 高校生発表

### 大会長

#### 第130回日本解剖学会総会・全国学術集会

会頭 渡辺 雅彦（北海道大学大学院医学研究院）

JAA : Masahiko Watanabe (Hokkaido University)

#### 第102回日本生理学会大会

大会長 成瀬 恵治（岡山大学大学院医歯薬学総合研究科）

PSJ : Keiji Naruse (Okayama University)

#### 第98回日本薬理学会年会

年会長 赤羽 悟美（東邦大学医学部）

JPS : Satomi Adachi-Akahane (Toho University)



テーマ  
Theme

協奏の未来へ ～ 生命を探る・解く・護る ～

Toward the Future of Concert — Exploring, Elucidating, and Protecting Life.



会期  
Dates

2025年3月17日(月)～19日(水)

March 17 (Mon) – 19 (Wed), 2025



会場  
Venue

幕張メッセ（国際会議場・国際展示場）

Makuhari Messe

### APPW2025 事務局 / APPW2025 Secretariat

(株) エー・イー企画 / AE Planning Co., LTD.

TEL: 06-6350-7163 FAX: 06-6350-7164 E-mail: appw2025@aeplan.co.jp

URL: <https://www.aeplan.jp/appw2025/>

**2025年3月18日（火）/ March 18 10:30 ~ 12:30****[HS1] 高校生発表 グループ1**

---

**[HS1-1] ほねほね郵便**

小林 もか、古賀 麻里衣

吉祥女子高等学校

「ほねほね郵便」は、骨粗鬆症によるロコモティブシンドローム予防のため、患者が未来の自分を意識し行動を起こす仕組みである。骨粗鬆症は骨の強度が低下し、脆弱性骨折のリスクを高め、放置すると寝たきりや車椅子生活に至る危険がある。この問題に対し、私たちは「夢描きレター」を提案した。患者は骨量減少が判明した後、未来の自分に宛てた手紙を書き、病院内の「骨POS」に投函する。手紙はNPO法人で保管され、次回検査前に患者の自宅へ送付される。この仕組みにより、検査のリマインドや対策継続の動機づけが可能になる。実施後、「未来を意識して行動を変えられた」などの患者の声や、「認知行動療法的な効果が期待できる」という専門家の評価が得られた。この仕組みは、患者が自らの健康と向き合い、自分で自分の背中を押すきっかけを作るものであり、現在社会実装を目指している。

---

**[HS1-2] 脳組織の迅速透明化法に関する条件検討**

吉井 葵

三田国際学園高等学校

In modern physiological studies, fluorescent sensors or electrodes with lipophilic fluorescent dye are used to measure neural activity. Locations of those sensors and electrodes are validated post-mortally for the quality control. For this, various brain-clearing methods have been utilized. CUBIC is an aqueous clearing procedure that can spare both fluorescent proteins and lipophilic dyes, taking 2 weeks to make rat brains transparent. To shorten the incubation, we therefore explored two other methods: the Fast 3D Clear method (F3D) and the MXDA-based Aqueous Clearing System (MACS). F3D kept fluorescent proteins well and CM-DiI considerably with 3-4 days of incubation. MACS took longer and resolved lipophilic dyes. Thus, F3D is well-suited for the post-physiological brain clearing.

### [HS1-3] 発泡スチロールの摩擦音の性質

新美 悠友

千葉県立佐倉高等学校

発泡スチロールのキーキーという摩擦音（スティックスリップ音）が苦手だという人がいる。本研究では、そのような音の性質が分かれば不快音の解消に役立つという発想から、発泡スチロールの摩擦音のスペクトル解析を行った。摩擦面に加わる力と摩擦面積という2つの条件を変えて実験を行い、スペクトルのピークの位置を調べたところ、面に加わる力が大きいほど高周波数帯にピークが多く、高周波のピークほど強まり方が大きかった。また、摩擦面積については、大きいほど全体の音圧は高かったが周波数による差は小さかった。さらにこの2つの条件の結果を総合して圧力による違いを求めたところ、基本的に圧力が大きいほどピークの位置は高くなるが、圧力がある一定の上限（1500Pa 付近）を超えるとピークの位置は徐々に低くなっていくことが分かった。今後の課題として、摩擦音の特徴を具体的な式によって定量的に表す方法を考察していきたい。

---

### [HS1-4] ミツ合鍾乳洞で見つかったホラアナゴマオカチグサ近似種について

高木 凜太郎、大久保 友悠

東邦大学附属東邦中学校

ホラアナゴマオカチグサ *Paludinella* (*Cavernacmella*) *kuzuuensis* Suzuki, 1937 は 1.5 mm ほどの石灰岩地の洞窟や鍾乳洞などの濡れた場所などに生息する真洞窟性の微小貝である。東京での記録は倉沢鍾乳洞と養沢鍾乳洞での記録のみで三ツ合鍾乳洞での記録は見つからなかったが三ツ合鍾乳洞で本種を発見したため、ここで報告する。調査地点の三ツ合鍾乳洞は東京都あきる野市の標高 470 m ほどの山地に位置する観光洞化した鍾乳洞である。調査結果としては鍾乳洞の浅部から深部にかけて生貝と死殻ともに多数の個体を確認できた。考察として本種は鍾乳洞を観光洞化してしまうと、乾燥化や観光客による土壌の踏み荒らしなどにより、個体群が絶滅もしくは著しく減少してしまうことが多い。しかし三ツ合鍾乳洞では観光洞化しているにもかかわらず、本種がなぜ健全な個体群を維持しているのか調査していきたい。

## [HS1-5] ドクダミの生育環境の変化による抗菌作用の変化について

津田 壱心

東京学芸大学附属高等学校

ドクダミの生育環境の変化による抗菌作用の変化の有無について調べることを目的として、日向に自生しているドクダミと日陰に自生しているドクダミを、それぞれアルコールに一週間浸したものを、濾紙に染み込ませ、指間の細菌を塗抹した寒天培地に置き、阻止円の大きさを観察した。その結果、日向に自生しているドクダミをアルコールに浸したもののほうが大きな阻止円を確認する事ができた。この事から日向に自生しているドクダミの方が抗菌作用が強いと考えられ、ドクダミは生育環境の変化によって抗菌作用が変化すると結論付けられる。

---

## [HS1-6] 微生物によるミジンコの増殖量の変化

田村 結菜

トキワ松学園 自然科学ゼミ

学校の授業から環境問題に関心を持ち、中でも水質汚染が気になった。元々微生物に興味がありミジンコについて調べていく中で水質汚染の改善に関与していることを知った。実際にミジンコを飼育した所継続的に育てることに苦労した。身近な餌で飼育することができ、簡単に増殖させることができれば、今より簡単に水質汚染の改善に繋がれると考えこの研究をおこなった。酵母菌を使ってミジンコを増殖させることはよく知られているが、ヨーグルトやサブリなどに使われており、身近に感じやすい乳酸菌ではミジンコの増殖に影響があるのか調べるために実験を行った。結果として乳酸菌でもミジンコの増殖が確認できた。特に濃度の薄い乳酸菌水溶液が最も増殖した。考察として十分な酸素がある状況下で酵母菌は好気性で働いた為、酵母菌による酸素の消費が大きかったのに対し、乳酸菌は嫌気性である為酸素がミジンコに届きやすくなったことから繁殖したのではないかと考えた。

## [HS1-7] 新規モデル生物イベリアトゲイモリの飼育と観察

布施 陽菜<sup>1</sup>、森野 咲<sup>1</sup>、秋山 繁治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>山脇学園高等学校、<sup>2</sup>山脇有尾類研究所

両生類でこれまで研究材料として利用されたのは無尾目で、有尾目のモデル生物はいなかった。近年、イベリアトゲイモリを文部科学省 NBRP で提供してもらえるようになったので、高等学校で導入できるように実験環境を整備し、今年度から導入して、研究に着手した。1. 飼育ケースでの自然産卵と人工授精を試みて、受精卵を得ることができた。2. 精巣と卵巣などの組織を観察では、生殖器官の発達にはサイクルがあり、精巣では発達段階の異なる細胞、卵巣では成熟卵と未成熟の卵を確認した。3. 発生過程のアカハライモリとの比較では、原口の形成過程に違いがあること、頭部形成の時期に違いがあることが確認できた。4. 配偶行動の観察では、雄が雌の腹側に回り、後ろから雌に腕を回す配偶行動と片方の腕を絡ませて雄が雌の前を塞ぐように回転する特徴ある行動を観察できた。5. 幼生飼育では、高密度で共食いが起こり、成長速度に差が生じやすいことがわかった。

---

## [HS1-8] 若者の神経科学への関心を高める IYNA Japan の取り組み

辻本 伸子<sup>1,2</sup>、上倉 綾太<sup>1,3</sup>、大原 彩加<sup>1,3</sup>、佐藤 凜奈<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>IYNA Japan、<sup>2</sup>吉祥女子高等学校、<sup>3</sup>広尾学園高等学校

IYNA Japan は神経科学の正しい知識の普及や、若者に向けた神経科学への関心の喚起を目的として活動する学生団体である。日本には神経科学の正しい知識の普及、関心を喚起する機会が不足している。そこで、IYNA Japan の活動を通してそれらの課題の解決を目指す。具体的な活動内容として現在、X、instagram や Note にて様々な投稿を行っている。また、ステークホルダー向けにアンケートを実施し、今後の活動の方向性を調整した。さらに、Braintech Consortium(以下 BTC) と協働を結び、3月に BTC と共催で中高生向けのオンラインの講演の開催を予定している。今後は、オフラインイベントの複数回開催、コミュニティメンバー 200 人、一般社団法人化を今年中に達成するという目標を掲げる。これらを達成することで、若者の神経科学への関心を高め、社会的に神経科学への理解を深めていきたいと考える。

**2025 年 3 月 18 日（火） / March 18 10:30 ~ 12:30****[HS2] 高校生発表 グループ 2****[HS2-1] 光に反応する土壌細菌の分離と培養**

久保 理暖、諸我 桜子、梁取 邦雄

三田国際学園高等学校

土壌細菌の一つである放線菌は、薬の元となる様々な二次代謝産物を生産し、有用な微生物として研究されてきた。本研究では、光照射によって放線菌が呈色するという報告を参考に、光に影響を受ける菌株を土壌から分離することを目的とし、分離培養時に光を照射して培養を行った。コロニーが白色でない菌株を分離後、明暗に分けて培養し、コロニー形成や菌糸、菌体の色を比較することで、光による影響の有無を確認した。分離した 27 菌株のうち、半数以上の菌株が光に影響を受けていることが分かり、光を照射しながら分離培養するという手法は、光に影響を受ける微生物を得るうえで有効であることが示唆された。色の変化した菌株は二次代謝産物に変化したということであり、色素以外の二次代謝産物が光によって増加しているかを調べるために、培養物抽出物の LC/UV-Vis 測定を行った。その結果、光によって生産量が増加する化合物が複数確認された。

**[HS2-2] ニワトリ胚心筋細胞培養における考察**

八巻 真嗣

東京都立科学技術高等学校

100 年以上前に細胞培養の手法を考案した、ウィルソン、キャレル他先人に学び、細胞培養および観察を行いました。

方法：孵卵 12 日目のニワトリ胚の胸筋を解剖・細胞摘出し、組織片を細切、ピペッティングすることで細胞を分離、ゼラチンコートされた培養用フラスコ内で培養しました。

培養 1 日目：大学の研究室にて解剖・摘出の指導をいただき、そのまま 38℃ 乾式孵卵器内にて培養開始。

培養 2 日目：研究室ご指導の下、CD レンズを使用してスマホ顕微鏡を作成。培養中の細胞をこのスマホ顕微鏡を用いて観察しました。

培養 3 日目以降：自宅にて電気毛布で 38℃ で保温しつつ培養開始。

考察：当初フラスコ内にて組織片の単層培養をする予定でしたが剥がれ、浮遊培養のように丸く様子が変わっていく細胞の増殖の段階を確認することができました。

筋芽細胞より筋管細胞への変化を観察し、2 週間以降の細胞の衰えまで観察することができました。

### [HS2-3] 日本のイモリ属 (Cynops) の繁殖生態はどのように獲得されたか？

大久保 亜美<sup>1</sup>、秋山 繁治<sup>2</sup>

<sup>1</sup>山脇学園高等学校、<sup>2</sup>山脇有尾類研究所

アカハライモリの繁殖期は、日本の他の両生類と同じく春から初夏と考えられていたが、真の繁殖期は秋から冬眠を挟んで翌年の初夏にわたる期間であるという先行研究が発表された。そのことをきっかけに、アカハライモリがなぜ特殊な繁殖生態を獲得したかをイモリ属全体の中で位置づけて解明することを目指した。イモリ属の多くは中国大陸南部に分布しているが、シリケンイモリが緯度的に日本列島との中間に分布するので、アカハライモリとシリケンイモリの生息環境、生殖器官の年変化、貯精嚢内の精子や産卵行動の比較から糸口を見つかることができると考えた。シリケンイモリでは、冬から春の性成熟に連続して、配偶行動、産卵に移行するのに対して、アカハライモリは性成熟後に配偶行動はするが、翌年まで待って産卵している。自然環境への適応のために身につけた繁殖生態と推察している。アカハライモリは北限の種で、気温が引き金になっている可能性がある。

---

### [HS2-4] 人間の最も楽な姿勢

阿部 明来

昭和女子大学附属昭和中学校高等学校

人間の様々な活動において負荷の少ない姿勢を保持することは生産性の向上に欠かせない要素である。人間の姿勢は大まかに立位・椅座位・平座位・臥位の4姿勢に分けられる。本研究では臥位を基準とし、立位・椅座位・平座位の3姿勢を5分間、15分間とった場合の血圧・心拍数の変化を調べることで、人間に負荷の少ない姿勢を明らかにすることを目指した。臥位との差が最も小さかったのは心拍数・血圧ともに椅座位であり、中村らの研究で椅座位が身体への負担が少ないことが示唆されたことと一致した。一方、最も差が大きかったのは立位であり、心臓と頭頂、心臓と足先の高さの差が大きいほど、心拍数・血圧の上昇が大きくなることが示唆された。今後、身長の高さによる比較や姿勢の種類を増やし、「最も楽な姿勢」を明らかにしていくことが期待される。

**[HS2-5] オオイタサンシヨウウオの発生段階図表と繁殖行動について (Observation of Breeding Behaviour and Developmental stages of *Hynobius dumni* in Captivity)**

新明 結<sup>1</sup>、秋山 繁治<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 広尾学園高等学校、<sup>2</sup> 山脇有尾類研究所

*Hynobius dumni* is a species endemic to Kyushu prefecture and its numbers have been drastically decreasing due to the destruction of its habitat and breeding grounds by human activities. As a result it was listed as "Vulnerable II (VU)" in the Red Data Book of the Ministry of the Environment in 2000. Developmental stages and breeding behaviour of *Hynobius dumni* was observed under captivity in hopes of guiding future research and conservation efforts. Developmental stages 1 to 68 were completed and compared to Stages of Development of *Hynobius nigrescens* (Iwasawa and Yamashita, 1991), which drew out similarities and differences in detail. The breeding behaviour of female and male salamanders was recorded in 3 parts: post, during, and past egg-laying.

---

**[HS2-6] Detection of butyrate from a Clostridium cluster I (Clostridium sensu stricto) strain, Clostridium tertium, under anaerobic conditions( クロストリジウム・ターティアムは酪酸を生産する )**

宮崎 萌衣

山村学園 山村国際高等学校 生物部

Lactic acid bacteria and *Bacillus bifidus* are well-known probiotics used as alternatives to conventional pharmacotherapy in infectious diseases. Butyric acid (butyrate) bacteria such as *Clostridium butyricum* are also useful probiotics but have been rarely studied. To identify new butyrate-producing bacterial species, we examined the production of organic acids, including butyrate, in *Clostridium tertium* and *C. butyricum*. We investigated butyrate production in *C. tertium*. Lactic acid (lactate), formic acid (formate), acetic acid (acetate), and butyrate were detected in both thioglycolate medium cultures. Thus, we concluded that *C. tertium* produces butyrate. Our findings describe a novel butyrate-producing bacterium as a potential probiotic.



## [HS2-7] 客観指標を通じた自殺念慮の定式化

星野 将来

ワオ高等学校、哲学部、心の研究会

抑うつ症状の一つとして知られている自殺念慮は、患者を自殺行動（自殺企図、自殺未遂または自殺）へ奔らせることがある。ゆえに、患者や支援者が自殺念慮の重症度を正確に把握しマネジメントすることは、自殺予防の観点から重要である。しかし現状、自殺念慮および自殺行動リスクを客観的指標に基づいて把握する方法は一般的でなく、精神科医の問診や自記式評価スケールに基づく判断が用いられている。こうした手法を通じた判断は患者本人の主観的な訴えに依存するため、正確性と客観性を担保しづらい。本研究は、自殺念慮の重症度を反映する客観的に測定可能な指標を見出し数理モデル化することで、客観的な自殺念慮の把握・予測の実現を目指す。

---

## [HS2-8] 運動時のマスク着用が口腔内に及ぼす影響とは

萩原 結季

東京都立大泉高等学校

新型コロナの影響で私たち学生は体育授業や部活動においてもマスク着用が求められ、運動時の息苦しさを経験した。運動中は唾液 pH が低下し、特に合間のスポーツドリンクの摂取により著しく低下することが知られている。唾液 pH の低下は口腔内のう蝕のリスク等につながる。マスク着用による口腔乾燥が唾液分泌を妨げる可能性があることから、マスク着用下での運動は唾液 pH 低下を促進する可能性があると考えた。本研究では、運動時の唾液 pH および唾液緩衝能の変化を、マスク着用やスポーツドリンク摂取の条件を変えて調査した。その結果、マスクを着用した状態でスポーツドリンクを摂取した場合、非着用時には見られた唾液 pH の大幅な低下が見られず、マスク着用はむしろ運動時の唾液 pH の低下を抑える可能性が示唆された。

2025年3月18日（火）/ March 18 10:30 ~ 12:30

[HS3] 高校生発表 グループ3

### [HS3-1] 高い殺菌効果を持つ食材の発見と利用

遠藤 大雅、井上 遼、関 祐太、野一色 陸

横浜市立横浜サイエンスフロンティア高等学校附属中学校

我々は、一部の食品が殺菌効果を持つことについての研究をした。食材から殺菌成分を抽出できれば、アルコールに代わる新たな消毒剤等の開発に繋がると考えたからだ。我々は、納豆菌を塗布した寒天培地に対象を置き、コロニーの数と大きさで対象がどれほど繁殖を防いできたかを測る実験を行った。まず山葵・にんにく・生姜・梅干・唐辛子・紫蘇・檸檬の、それぞれ生と加熱したものをを用いて実験をした。結果、にんにくが生の状態で高い殺菌効果を発揮した。そこでにんにくに着目し、にんにくの殺菌成分が加熱に弱い点を補うため、殺菌成分が失われないように溶かしたワセリンと共に加熱したものを用意し、再度実験をした。結果ワセリン単体よりにんにくと加熱したワセリンの方がコロニーが少なかった。これらの実験結果から我々は、にんにくは高い殺菌効果を持ち、ワセリンと組み合わせてもその効果が維持されると考えた。これからも実用化へ向けて研究していきたい。

### [HS3-2] チョークの粉が舞わない消し方

岩本 菜子<sup>1</sup>、梅崎 陽大<sup>2</sup>、千坂 勇喜<sup>3</sup>、川端 千里<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 福井県立若狭高等学校、<sup>2</sup> 福井県立若狭高等学校、<sup>3</sup> 福井県立若狭高等学校、

<sup>4</sup> 福井県立若狭高等学校

日々の学校生活において、黒板の文字を消した際に制服が汚れる、という不快感は誰もが経験したことがあり、私たちはこの問題を解決しようと試みている。本校先輩の先行研究『静電気によるチョーク粉末の除去』より、そもそもチョークの粉が舞わなければよいのだと気づき、チョークの粉が舞わない条件を探究することにした。さらに、先行研究『黒板すべりの研究』より、チョークの粉が塊となって黒板に沿って滑り落ちていく現象（= 黒板すべり）を増やすことが出来れば、チョークの粉が舞う量が減ると考えた。1、黒板すべりの発生回数が多いときにチョークの粉が舞う量が減る。2、大きい黒板消しで消したときにチョークの粉が舞う量が減る。3、黒板表面の凹凸が小さいほうがチョークの粉が舞う量が減る。以上3つの仮説のもと、研究を進めている。

### [HS3-3] カロテノイドに注目したジャンボタニシの卵の活用方法

井上 瑠璃

トキワ松学園高等学校

探究を通して害獣であるジャンボタニシの活用用途を見つけたいと思いこの研究に至る。ジャンボタニシは稲などを加害するため、要注外来生物に指定されている侵略的外来生物である。ジャンボタニシの活用用途が確立されれば、その繁殖力を活かしゆくゆくは大きな利益につながる可能性があると考えた。先行研究からジャンボタニシの卵にはカロテノイドが含まれていることが分かった。それを元に私はジャンボタニシの卵塊に含まれているカロテノイドに注目し、活用用途を確立しようと考えた。また、カロテノイドが含まれているのかを自身でも検証してみた。結果的に3つの検証を踏まえて私が思いついた活用用途としては「フラミンゴの餌」として活用するというものである。フラミンゴのピンク色にはカロテノイドが関係している為それを活かさないか考えた結果だ。

---

### [HS3-4] 3年間の研究から分かったオカダンゴムシの行動の性質

石塚 葵咲

昭和女子大学附属昭和中学校高等学校

ダンゴムシの行動には直前に曲がった方向と反対方向に曲がる交替性転向反応を示す特徴がある。本研究ではこの反応を示すことのできる最長の直線距離はあるかを明らかにするために実験を行った。また、ダンゴムシに記憶力があるのかという疑問も合わせて考察した。2つの曲がり角がある迷路を作製し、曲がり角の間の直線距離を徐々に伸ばして反応を示す最長の長さや時間を調べた。実験の結果、個体間では最長距離は異なるが、各個体の10回ずつの試行においては最長距離にばらつきはなかったため、個体ごとに反応を示す距離がある程度決まっていると考えられた。各個体の最長距離を歩く時間は30秒から40秒であったため、ダンゴムシは30秒から40秒間は直前に曲がった方向を覚えていられる可能性があるのではないかと推測した。また、繰り返しの実験を行うことで、直線距離を歩く時間が短くなったことからダンゴムシに学習能力がある可能性も示唆された。

### [HS3-5] C9ORF72 ジペプチドリピートによる蛋白相転移機構の解明

片山 綺華<sup>1</sup>、宮城 碧水<sup>2</sup>、金蔵 孝介<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 広尾学園高等学校 インターナショナルコース、<sup>2</sup> 東京医科大学 薬理学分野

Arg-rich dipeptide repeat proteins (R-DPRs) produced by mutant C9ORF72, the gene responsible for amyotrophic lateral sclerosis, a fatal motor neuron disease, are prone to liquid-liquid phase separation (LLPS). R-DPRs are thought to exert their toxicity by inducing the liquid-solid phase transition of client proteins through LLPS. However, the biochemical properties of the client proteins remain to be determined. We extracted primary motifs from proteins identified by proteome analysis of phase separated (liquid) and phase transitioned (solid) proteins. So far, we found that 10 motifs are significantly enriched. We expect that our results will lead not only to the identification of proteins affected by C9-ALS, but also to the identification of future drug targets.

---

### [HS3-6] セイヨウミツバチの自己鏡映像認知

松上 眞奈

三田国際学園高等学校

従来、自己鏡映像認知の研究では専ら脊椎動物が用いられてきた。本研究の目的はマークテストを用いてセイヨウミツバチの自己鏡映像認知の成否を検討することだった。実験1では、鏡でしか見られないマークを頭部につけたミツバチを、鏡を提示する群（7匹）と鏡を提示しない群（6匹）に分け、自己鏡映像認知の兆候と見なした頭部への毛繕いの回数及び持続時間を計測した。しかし、明確な自己鏡映像認知の結果は得られなかった。そこで、実験2では事前に鏡を学習する時間を増やし、その他の手続きは実験1とほぼ同様で行った。その結果、鏡あり群（5匹）は鏡なし群（4匹）よりも鏡に向かっている時に行った毛繕いの回数が多く、その持続時間も長かったことから、自己鏡映像認知が成立した可能性が示唆された。他の要因に関してさらに検討する余地があるものの、本研究は自己認知の系統進化やミツバチの認知能力に関する研究を発展させる一助となるであろう。

## [HS3-7] オープンデータで探る：孤発性筋萎縮性側索硬化症の環境リスク要因

小林 空、木村 哩久

成田高等学校

筋萎縮性側索硬化症（ALS）とは、運動ニューロンが障害を受けて、必要な筋肉が徐々に痩せていき、力がなくなっていく疾患である。ALSには孤発性と家族性の種類があるとされており、中でも孤発性 ALSには環境要因が考えられている。そこで本研究では、オープンデータを用いて、孤発性 ALSに関連する環境要因を分析することで、どのような要因が ALSの有病率に関連しているかを明らかにすることを目的とした。その結果、ALSと第2次産業の従業者数の関連性に強い程度の正の相関が、相対湿度との関連性に中程度負の相関が見られたことから、第2次産業に携わっている人数が多い地域ほど ALSの数が多く、湿度が高い地域ほど ALSの数が少ない傾向が示唆された。今後は、相関があった変数について重回帰分析を行うことでどのような要因が関連しているかを明らかにしていく予定である。当日はその詳細の結果について主に発表する予定である。

---

## [HS3-8] 家で麹菌から肉を作る

植松 佳乃子

茨城県立竹園高等学校

将来発生が予想されるタンパク質危機を解決するために、麹菌を代替肉として食用化する菌肉プロジェクトがある。ここでは既製品の肉の普及を目的としているが、菌肉を自宅で生成できれば、より菌肉が身近な食品となると考えた。よって、本研究では菌肉を作るために必要な材料をまとめた菌肉キットの作成を目的とした。そのため、まず高校の実験室にある設備を用いて菌肉を作り、その結果に基づいて家庭で菌肉を作る方法の確立を試みた。実験室では攪拌にスターラーを使用した。攪拌が不十分かつ雑菌が混入してしまい、得られた麹菌が少なかった。家庭では、培養液と麹菌を含んだペットボトルを40℃の湯船に浮かべ、水槽用水流ポンプで水面を揺らすことで攪拌した。その結果、多少の雑菌の混入はあったものの、麹菌を十分な量培養することができた。よって、菌肉キットの内容は、酒粕、砂糖、耐熱ペットボトル、水流ポンプ、麹菌が適すると結論付けた。

**2025年3月18日（火）/ March 18 10:30 ~ 12:30****[HS4] 高校生発表 グループ4****[HS4-1] メダカの色認識に伴う産卵の研究**

高橋 優日

トキワ松学園高等学校

昨年、魚の生態や解剖について学んだことがきっかけでメダカに興味を持つようになった。特にメダカは環境省のレッドリストに分類されており、主要な絶滅原因は生息地の減少と生存競争の激化にある。また、メダカは飼育がしやすく研究に適しているためこのテーマに取り組んだ。先行研究では、赤色光の下でメダカの繁殖行動が活発になることが示されているが、黄色光の影響についても研究することにした。実験では赤色、黄色、白色の各光を用いた水槽でメダカを飼育した。3週間後、黄色光の水槽で154個の卵が生まれ、赤色光では24個、白色光では48個であった。死亡個体数には大きな差は見られなかった。この結果から、黄色光が繁殖に効果的な光であることが示唆された。一方、赤色光の長時間照射はメダカに何らかの影響があると考えられた。今後は黄色光の効果を詳細に調べ、他の波長の影響や赤色光の安全照射時間についても研究を進めたい。

**[HS4-2] フェニルケトン尿症治療の近未来****～高校生の医療研究としてできたこと、できなかったこと～**

藤山 凜香

広尾学園 医進サイエンスコース

目的) フェニルケトン尿症とはフェニルケトン分解酵素の欠損によりフェニルアラニンが蓄積することで脳の発達、精神症状に支障をきたす病気である（劣性遺伝）。現在、フェニルケトン尿症の治療法は食事療法が主流である。しかし、特に成人では食事療法だけでは治療が難しい。よって近年、ペグバリアーゼという新治療法が出てきている。今回は新治療法の効果について調べた。方法) 米国の臨床試験登録サイトである ClinicalTrials.gov を検索して行った結果) 一例として、jnana 社の JNT-517 は phase1-2 試験で有望な結果を得られている（2024年）。薬物開発は phase1, 2, 3 を経て、5～7年で上市されることを考えるとこの新薬は3～4年先には利用できるようになるかもしれない。成人での治療法の実態については調べられなかったが近未来の一つの情報は得ることができた。

### [HS4-3] 銀杏エステルの生成とそれに用いるバイオエタノールの製造方法及び安全な触媒の模索

藤田 ゆり子<sup>1</sup>、柳 里咲<sup>1</sup>、相原 哲太郎<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 明治学院高校 化学部 部員、<sup>2</sup> 明治学院高校 化学部 顧問

目的：銀杏の匂いを改善するため、匂いの主成分であるカルボン酸に着目しエステルの生成を目指した。環境への影響も考慮し雑草から生成したバイオエタノールを使用する。実験方法：酪酸、ヘプタン酸を用いて銀杏の匂いを再現し、エステル化を行う際に濃硫酸を触媒として用いた。また銀杏の実を用いて同様の実験を行った。バイオエタノールは、雑草を硫酸を用いて糖化処理したのち発酵させた。結果：酪酸、ヘプタン酸、その混合物では匂いによりエステルの生成を確認できた。銀杏の実でもエステルの生成を確認したが、匂いから判断して全部がエステル化したわけではない。バイオエタノールは糖化までは確認できた。考察と展望：酪酸とヘプタン酸の混合物は薄黄色であるため、化学変化が起きていると考えられ、実の色と因果関係があると考えられる。バイオエタノールの生成において、糖化した割合が少ないと考えられ、濃硫酸と雑草の接触について考える必要がある。

---

### [HS4-4] アホロートルに関する研究～突然死の死因説明・視覚と記憶力～

信川 華凜

昭和女子大学附属昭和中学校高等学校

2022年の夏、クラスで飼育していたアホロートルが突然死したため、解剖して死因を特定し今後の飼育に役立てることにした。解剖により、死因は水槽内の有毒物質が溜まってえらが溶けて体力が落ちていたところに、誤飲による消化不良を起こしてさらなる体力低下を招いたことであると結論付けた。また、アホロートルの体の仕組みについて、教科書からは学べない様々な事実が判明した。現在はアホロートルが両生類の中でどれほどの長期記憶力を有するかを確かめる研究を行っている。えさを投与する場所を決めたところ、投与範囲が広い場合には2日で、狭い場合には11日で「えさをもらえる場所」を記憶したと考えられた。また、この実験の過程でアホロートルは色彩の認識より明度の違いを見分ける方が得意である可能性が示唆された。

## **[HS4-5] 若狭高校内のカビの定量**

畑下 彩葉、角野 心麗、梶原 琉菜、中畑 愛花

福井県立若狭高等学校

本研究の目的は、カビの量を数値化することによって、学校内におけるカビの多い場所を特定することである。これまでの実験で、標準寒天培地よりもポテトデキストロース寒天培地を用いることでカビや細菌以外のコロニーが生えにくくなりカビ培地の観察がしやすいこと、またその培地に抗菌剤であるクロラムフェニコールを加えるという方法が細菌の繁殖を防ぎ、カビだけを培養するのに適していることが分かった。カビの量を数値化するにはコロニーの数を数える必要があるが、私たちの行っている実験ではコロニーが大きくなりすぎてしまうため、カビの量を数値化するところまで至っていない。そこで現在、数値化するために最適な培養時間やその他培地の条件を模索し、様々な対照実験を行っている段階である。具体的には試料採集時間を5分ずつ変える、精製水に溶かすポテトデキストロース寒天培地の濃度を変えるといった実験を行っている。

---

## **[HS4-6] 異なるパターンの振動付与がストレス下における自律神経系と脳波に与える影響の比較**

菊池 冬青、日向寺 颯汰、國府田 宏輔

茨城県立日立第一高等学校・生物部

空気の振動や運動による振動、車の振動は、自律神経のはたらきに影響を与えることが報告されている。これまで振動の周波数の違いを比較した報告はあったものの、振動パターンの違いが自律神経に与える影響を比較した基礎的研究報告はない。我々は、ストレスを与えたときにおこる自律神経のはたらきの変化が、異なるパターンの振動付与により受ける影響に着目した。そこで、認知的ストレスを付与後、ブーンブーンというパターンの振動を発生する偏心モーターと、トントンというパターンの振動を発生するモーター（Taptic Engine）の振動が、自律神経および脳波、主観的な疲労度に与える影響を比較検討した。その結果、偏心モーターは、振動中に交感神経、振動後に副交感神経を優位にし、Taptic Engine は、振動中・振動後ともに副交感神経を優位にすることが示唆された。現在、ストレス負荷中に振動付与を行った場合の検討を行っている。



## [HS4-7] 手賀沼水系における環境 DNA を用いたイシガイ分布調査

小林 咲恵子<sup>1</sup>、石原 優羽<sup>1</sup>、新井 透<sup>1</sup>、田中 悠太<sup>1</sup>、木村 愛美<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 東邦大学付属東邦高等学校、<sup>2</sup> 東邦大学付属東邦中学校

淡水二枚貝であるイシガイ目貝類は、砂礫の河床に潜航して生育する。このため、護岸工事が行われた河川は生息に不適とされる。しかし、本校生物部の調査により手賀沼水系の蛇籠（カゴマット工法）で護岸された河川で貝類の生息を確認した。この河川での調査と河川を模した水路による実験から、上流から砂が供給される場合は貝類が生息でき、蛇籠で護岸された河川では、砂礫の河床の河川よりも洪水など攪乱によって貝類が流出するのを防ぐという2つの結果を得られた。他の護岸河川でもイシガイ目貝類が生育している可能性があることから、水中を漂う環境 DNA を採取し、イシガイ目貝類の中でも流水環境を選好するとされるイシガイの DNA の有無を調査した。手賀沼水系の各河川の護岸方法とイシガイの有無を調査することで、イシガイが生育可能な護岸方法を検証する。

---

## [HS4-8] より安全な薬品で二重染色透明骨格標本をつくる

小山 瑞織

埼玉県立進修館高等学校

魚類の細かな骨格を観察するには透明骨格標本を作製する。通常、魚をまるごとアルシアンブルー染色液に入れて軟骨を染色し、続いてアリザリンレッド S 溶液で硬骨を染色する。その後、染色された骨格が見られるよう、水酸化カリウム水溶液や酵素トリプシン溶液に漬けて筋肉や内臓を溶かす。さらにグリセリンに漬けて透明化する。しかし、部活ではそのような薬品を自由に使うことができない。そこで予算を抑えつつ安全に実験ができるように家庭用洗剤で透明化している。アリザリンレッド S による硬骨染色は成功しており、短期間で作り上げることができている。そこで本研究では魚（シラウオ）を用いて、アルシアンブルーによる軟骨染色とアリザリンレッド S 水溶液による硬骨染色後に家庭用洗剤で透明化できるか検討した。その結果、夏場には成功しなかった標本が冬には作り上げることができたので、これを報告する。

2025年3月18日 (火) / March 18 10:30 ~ 12:30

## [HS5] 高校生発表 グループ 5

## [HS5-1] 天然絵具と合成絵具の劣化の比較 ～美術と科学の観点から～

藤原 奈桜<sup>1,2</sup>、秋山 庸子<sup>3</sup>、高田 嘉宏<sup>4</sup>、澤田 遥<sup>5</sup>、山根 慎平<sup>5</sup>、佐藤 文信<sup>3</sup><sup>1</sup>大阪教育大学附属高等学校天王寺校舎、<sup>2</sup>大阪大学 SEEDS プログラム、<sup>3</sup>大阪大学大学院工学研究科、<sup>4</sup>大阪大学大学院人文学研究科芸術学専攻、<sup>5</sup>大阪大学工学部

美術作品は長い年月が経つと色が変わることがあるため、保存や修復が問題になる。劣化を防止するための適切な保存環境を考えることは、作品を長期保存するための大きな課題となっている。この背景を踏まえ、本研究では、紫外線や酸素による天然岩絵具と合成絵具の変色の程度を比較し、化学的メカニズムを検討した。その結果をもとに、美術作品の劣化を防止する対策を考案し、今後の美術作品の適切な保存環境を提案することを目的とした。これは、科学史料・医学史料の保存方法への応用にもつながる研究である。空气中、酸素中、窒素中での絵具サンプルの紫外線照射実験を行った結果、以下の3つが判明した。1. 天然岩絵具は合成絵具よりも変色しやすい2. 赤(朱色)は青(群青)や緑(青緑)よりも変色しやすい3. 酸素中では空气中や窒素中よりも変色しやすい。今後は、変色のメカニズムを解明するとともに、劣化防止対策の具体的な方法を検討する。

## [HS5-2] 果物の皮の肥料としての有効活用～化学肥料との比較～

岡田 桃子

トキワ松学園高等学校 マンドリン・ギター部

近年食料廃棄物が増えてきている。果物の皮も食料廃棄物の1つである。この背景から私は果物の皮を肥料として使うことで食料廃棄物を減らすことにもつながりSDGsにも貢献できるのではないかと考えた。しかし、果物の皮の肥料で育てたものでいくら育ちが良くても美味しくできなければ意味がないだろう。そこで今回私はオレンジの皮からミニトマトを化学肥料(以下A)、オレンジの皮の肥料(以下B)、肥料を一切与えない(以下C)という3つの状況で育て、成長速度からどれくらい育つか、また糖度から美味しさの面からも有効活用出来るのかを調べた。結果としてAが9日間、糖度は平均8.1%、Bが6日間、糖度は平均7.2%、Cが6日間、糖度は平均5.5%となった。BCを比較してみると成長速度としては変わらないが糖度としては1.7%も高かったため、少しでも美味しく育てたいのならばオレンジの皮を有効に活用することが適切であると考えた。

### [HS5-3] 非固形食を摂ることによる自律神経系への影響

野内 陽向、原 知子

茨城県立日立第一高等学校

咀嚼は、唾液を分泌して虫歯や口臭を防ぐ。また筋肉や舌を意識的、反射的に動かすことで神経を通して脳や身体に刺激を与え、記憶力向上や身体機能維持につながるといわれている。咀嚼は、自律神経系と深いかかわりがあり、先行研究により、咀嚼が交感神経を優位にすることは明らかである。しかしながら先行研究は、グミやガムなどの比較的硬い食品を咀嚼した際の測定が多い。そのためミキサー食などの非固形食を摂取し、少ない咀嚼回数で食事を行うときの、自律神経系への影響は明らかになっていない。本研究では、心拍計と脳波計を用いて固形食と非固形食の自律神経活動を比較し、非固形食時の自律神経活動を明らかにすることを目的とした。実験の結果、非固形食は固形食と比べて、脳波の変動が減少した。また LF/HF が増加し、RMSSD が減少した。結果から、非固形食は交感神経活動が低下し、副交感神経が優位になることが明らかになった。

---

### [HS5-4] カラシナで世界を救う！

～病害防除とファイトレメディエーションの実現に向けて～

湯浅 義大、名取 香葉、荒野 心太郎、安藤 大輝、梅田 翔成、古津 侑大、西村 優山、  
椿 瑠希

成田高等学校

カラシナはアブラナ科の二年草で、辛み成分のイソチオシアネートがハウレンソウ萎凋病を防いだり、鉛などの重金属を吸収して土壌から除去する性質を持つ。私たちはカラシナによる作物の病害防除とファイトレメディエーションを実現し、SDGs の目標 2、9、12 を達成したい。実験の結果、ゴボウ・タンポポ抽出物のジクロロメタン可溶部に抗菌活性が見られたがカラシナ抽出物には見られなかったため、この成分はクロロゲン酸やイソチオシアネート以外の物質と考えた。また、酢酸鉛水溶液によるカラシナスプラウト栽培条件を決定した。今後は、水可溶部の分析も行い活性成分を単離し、栽培後の残留鉛量の測定法を確立して、重金属吸収におけるキレート化剤の効果を検証する。また、大学との共同研究で次世代シーケンサーによる DNA プロファイリングを作成し、品種間や各成長段階での活性成分の発現量などを遺伝子レベルで解析し、効果的な植物体利用につなげる。

## [HS5-5] 磁力を用いた新規放線菌の分離

倉橋 佳希

三田国際学園高等学校

放線菌は多様な二次代謝産物を生産し、創薬資源として利用されている。そして種ごとにユニークな二次代謝産物を生産することから、新種の放線菌を分離することは新薬の開発に貢献できる。我々は放線菌の分離方法にこれまでにない工夫を加えて新種の放線菌を発見することを目的とした。そこで、磁力に反応する細菌の存在に着目し、似た性質を持つ放線菌も存在し得るのではないかという仮説を立て、実験を行った。川から泥を分離源として採取後、熱に弱い菌を減らすために加熱した。棒磁石を容器に近づけた後、S 極付近の水を採り、キャペラリーレーストラック法によって磁力に反応する菌を濃縮した。結果、20 株の菌を分離した。形態観察より、菌糸の形成や歪な形のコロニーが観察された。菌糸の形成は放線菌の特徴であるため、菌糸が見られた株は放線菌だと考えられた。今大会では分離株の 16S rRNA 遺伝子部分塩基配列の解析結果を示す。

---

## [HS5-6] FOP モデルにおける mTOR 阻害剤を用いた骨化メカニズムの解析

榊原 凜、吉原 和奏

広尾学園高校 医進サイエンスコース 分子生物チーム

進行性骨化性線維異形成症 (FOP) は全身の骨格筋や靭帯、腱などの繊維性組織が骨化する難病である。FOP の発症には、骨形成に関与する BMP シグナルを制御する受容体である ACVR1 の変異が大きく関わっている。変異型の ACVR1 タンパク質はアクチビン A と結合し、BMP シグナルを過剰に伝えることで FOP の発症に関与することが明らかとなっている。近年、mTOR シグナルを阻害する免疫抑制剤のラパマイシン投与により FOP の症状が改善することが報告された。本研究では、FOP における mTOR シグナルの詳細な作用機序を明らかにし、異所性骨化のメカニズムをより明確化することを目的とする。現在、変異型 ACVR1 を導入した iPS 細胞を用いて、FOP モデルの作製を進めている。FOP モデル作製後、mTOR シグナル関連の阻害剤等を投与し、細胞の軟骨化の程度を解析することで、より詳細な異所性骨化のメカニズムを明らかにする。

## [HS5-7] 熱を加えたムラサキイモが甘くなりにくい原因

藤本 夏実

茗溪学園高等学校

一般にムラサキイモは、黄色いサツマイモよりも甘くなりにくいといわれている。この原因の一つとして、ムラサキイモに含まれるアントシアニンがデンプンをマルトースに分解する $\beta$ アミラーの活性に影響与えているのではないかという仮説を立て実験を行った。実験方法は基質となるデンプン溶液にムラサキイモから抽出したアントシアニン溶液を加えたものと加えていないものを用意し、それぞれに等量の $\beta$ アミラーゼを加えて生成された糖の量を測定した。実験の結果、アントシアニンを加えると加えないものに比べて糖の生成量は半分以下となった。この結果はアントシアニンが酵素活性を阻害する可能性を示し、ムラサキイモが甘くなりにくい要因の一つと考えられる。今後はアントシアニンや酵素の濃度を調整した実験を行い、他の要因についても調査して、さらに明確な結論を得たい。

---

## [HS5-8] 生育環境の違いによるトンボの種組成の変化

新井 透、田中 悠太

東邦大学付属東邦高等学校

千葉県船橋市のアンデルセン公園近くにある休耕田の環境を整備することで、生育するトンボの種組成がどのように変化するか調べ、トンボが好む環境を調べた。整備を開始した2022年時点では休耕田はアシ原になっており、観察できたトンボ類はオニヤンマのみだった。その後、休耕田に開放水面を持つ池及び水路を整備し、40cm × 40cm の方形枠中にあるヤゴの個体数を調べたところ、止水性のシオカラトンボと流水性のイトトンボ科の異なる生育環境を選好する種を観察できた。また、整備した2つの池を比較したところ、シオカラトンボの個体数に差が見られた。水深・水温・日当たり・流速・岸辺の植物の有無などの環境を比較したところ、シオカラトンボは水深が浅く、流れがゆるやかな環境を選好していると推察された。今後、シオカラトンボ以外のトンボ類が好む生育環境を調査できるように、様々な水辺環境を整備していきたい。

**2025年3月18日（火）/ March 18 10:30 ~ 12:30****[HS6] 高校生発表 グループ6****[HS6-1] カカオポリフェノールの経口摂取によるヘアレスマウスの日焼け予防効果と腸内フローラの改善**

山口 苺花

山村学園 山村国際高等学校 生物部

中学生のときに運動部に所属していたので、日焼けによる肌荒れを経験したり体重の減少を考えたことから、スキンケアとダイエットの研究に興味があった。生物部に入部して、これらの研究にはカカオニブ（カカオポリフェノール【以下、Cpp.】）を含有するカカオ豆の胚乳部でチョコの原材料【以下、ニブ】）が適していると考えた。方法は2群 (n=3) のヘアレスマウスに、ニブのCpp. 量を、ビターチョコ1/2箱（ニブA）と1箱（ニブB）相当に調整して、ヒト・ヘアレスによる摂取量変換後、HED 係数換算して10週間経口摂取させた。摂取終了後、紫外線(UVB)を7月の線量（埼玉県坂戸市）に調節して照射した。また、対照群（ポジコン）はニブ無摂取で紫外線を照射し、ニブ無摂取で紫外線の無照射群（ネガコン）も設置した。日焼けの状態は、紫外線照射による背部皮膚の紅斑（サンバーン）を数値化後、これを炎症による血液組成（好中球）の挙動と比較し、腸内フローラの解析も実施した。

**[HS6-2] お米の化学～より保水力が高いご飯を炊くには～**

小堂 真実、瀬戸 彩、大上 連、竹原 順正

若狭高等学校

本研究の目的は高校生である私達が抱える「お弁当のご飯が美味しくない」という問題を解決することだ。私達は保水力が高ければ高いほどご飯が美味しいと定義づけ、鯖寿司を販売する地元企業の方々の協力をえながら、より保水力が高いご飯が炊けるように研究している。具体的にはご飯を炊く前や後に塩や砂糖などの調味料を入れてみたり、炊くときにいれる水の量を増やしたりして実験した。また、海外の高校生と共同研究し、海外のお米でも同じような実験を行ってもらいと日本のお米の保水力の違いについても研究している。

### **[HS6-3] 保健室来室者を短時間で癒す絵の効果—ホスピタルアートから考える—**

桑崎 里咲、尾上 珠希、茂木 高志

東京都立大泉高等学校

変化の少ない空間である病院で患者さんやその家族、医療従事者の方々を癒す目的で、壁に絵を描いたり、オブジェクトを飾ったりするホスピタルアートが導入されてきている。そこで私は、ホスピタルアートが患者に与える影響を学校の保健室で検証した。不調を抱える来室者に絵で癒しを与えることができないか、どのような要素を持つ絵が来室者に癒しを与えるのか研究した。

---

### **[HS6-4] 人工知能画像処理技術を用いた放線菌の探索**

— 真帆

三田国際学園高等学校

放線菌は抗生物質や抗腫瘍薬、免疫抑制剤などの素となる生理活性物質の探索源として利用されている。新薬の素を探索するためには、環境試料から新しい放線菌を分離する必要がある。近年、放線菌由来の新規二次代謝産物が発見される数が減少傾向にあると言われている。これは分離される放線菌の大半が *Streptomyces* 属であることに起因すると考えられており、*Streptomyces* 属でない放線菌（希少放線菌）を分離して新たな生理活性物質の探索源とすることが重要視されている。放線菌の分離は寒天培地上のコロニーを目で見て放線菌であるか否かを判断して行われる。我々は分離の工程に人工知能による画像認識を導入すれば希少放線菌の分離効率を上げられると考え、検証を行った。本大会では株式会社ヒューマノーム研究所が開発した Humanome eyes で構築した人工知能による放線菌コロニーの識別結果を報告する。

## [HS6-5] 光が土壤細菌に与える影響

米川菜々花

三田国際学園高等学校

放線菌は土壌や水中など多様な環境に生息し、抗生物質等の有用な二次代謝産物の発見や生産に貢献してきた微生物である。しかし、近年は放線菌由来の新規二次代謝産物の発見が減少傾向にあることが指摘されている。この課題を解決するため、我々は培養条件に注目した。放線菌に光を当てるとコロニーが暗所と比べて呈色する。これは二次代謝産物の一つである色素の生成によるものである。我々は色素以外の目では見えていない二次代謝産物も光刺激によって促進されているのではないかという仮説を立てた。特に、放線菌は意図的に光を当てて培養することは少ないため、光で生産量が増える二次代謝産物を探索すれば、新規化合物が発見できる可能性が高い。新規化合物探索に向けた微生物ライブラリーの充実のため、本研究では光に反応する菌株の分離を行った。また、分離した菌株に光を当てて培養すると、二次代謝産物の生産に影響が出るのかを観察した。

---

## [HS6-6] ウマの腸内細菌はアミノ酸を合成するか

万本 ゆうか

茗溪学園高等学校

草食であるウマが筋肉質な体を持つことを不思議に感じた。ウマの腸内細菌はアミノ酸を合成するか、その産生量を増やすものは何か明らかにすることを目的として研究を行った。実験では、排出後すぐに採取した馬糞を希釈し、異なる条件の液体培地に添加して嫌気条件下、38℃で培養した。使用した培地はBL培地とチモシー培地の2種類で、菌体量とアミノ酸量の測定、TLCによるアミノ酸の特定を行った。栄養濃度を変えた結果、腸内細菌は富栄養条件では培地中のアミノ酸を消費して増殖し、アミノ酸の合成を行わないか合成量を消費量が上回る。一方、貧栄養条件下ではアミノ酸を合成する。またNH<sub>4</sub>Cl添加の有無で菌体量に差は見られないが、アミノ酸量には増加傾向があり、菌体の形状の違いから培養される菌種が異なる可能性がある。以上より、ウマの腸内細菌は貧栄養下でアミノ酸を合成し、それが馬体形成に利用されている可能性がある。



## [HS6-7] 雑草で作る繊維の可能性を探る

李 ソウオン

トキワ松学園高等学校

本研究では、「雑草から作る繊維の可能性」について研究を行った。私は農業の問題に着目し、農業の際のリサイクル問題を解決したいと考え、ポリポットのリサイクル状況を調査した。ポリポットとは軟質プラスチック製でガーデニングや農業の際に使われるものである。ポリポットはリサイクル可能なものがほとんどだが、捨てられるケースが多い。ポリポットはリサイクル率が低く、環境に影響を与えていると考える。このことから土に帰るポリポットを作ることで日本の農業に貢献したいと考えた。実験では、雑草でポリポットを作った際の耐久性、どの雑草がポリポットの繊維に適しているか、実際にポリポットは作れるのか、またどのように作るのかなどを実験した。そして、男女別のリサイクル率の状況、農業リサイクル状況を調査した結果、日本のリサイクル率が不芳であることがわかった。

---

## [HS6-8] 日焼け止めから生態系を守る！ベンゾフェノンを分解する微生物の探索

廣瀬 邦侍

順天高等学校

ベンゾフェノン（BP）は紫外線吸収剤として日焼け止めなどに広く使用されている化合物であるが、生態系に深刻な悪影響を及ぼすことが知られている。BP は世界中で検出されており、本研究ではこの有害物質である BP を分解できる微生物を探索することを目的とした。まず、学校近辺の土壌から高濃度 BP 環境に耐性を持つ微生物を探索した結果、緑色と白色の 2 種類のコロニーを形成する菌を見出した。緑色コロニーは BP を代謝する可能性が示唆された。次に、これらの菌の遺伝子を解析した結果、緑色コロニーは *Streptomyces graminisoli*、白色コロニーは、*Phyllobacterium* sp. と推定された。また、これらの微生物は高い抗酸化作用を有し、BP 存在下でも生存できる能力が示唆された。このように、BP を代謝できる可能性のある微生物 2 種を単離できた。これらの微生物は、環境浄化や関連分野での応用が期待される。

**2025 年 3 月 18 日（火） / March 18 10:30 ~ 12:30****[HS7] 高校生発表 グループ 7****[HS7-1] 青果物の保蔵状態に新聞紙が与える影響の評価**

小阪 彩夢、富永 陸翔、水谷 颯汰

津田学園高等学校 理数探究部

一般的に、青果物を保蔵する際には新聞紙で包むことが推奨されている。しかしながら、この理由について、特に、青果物表面の細菌数に注目して調査した報告はあまり見られない。先行研究において、新聞紙で包んで保蔵した群と何も処理をしないで保蔵した群を比較すると、新聞紙で包んだ場合に生菌数が有意に減少することが明らかとなった。ただし、この効果が新聞紙そのものの性質によるものか、新聞紙に用いられているインクの性質によるものかはわからなかった。そこで、本研究では印刷がされていない新聞紙と印刷がされている新聞紙を用いて同様の実験を行い、細菌数減少のメカニズム解明に向けて調査することとした。この結果、先行研究で確認されたコロニー数抑制効果は新聞紙に用いられるインクではなく、紙が共通に持つ、水分量を調節する働きによるものである可能性が示された。

**[HS7-2] 『数値の対決』を使った最適戦略の分析**

佐藤 颯天

津田学園高等学校 電子技術研究部

2人のプレイヤーが1～9までの数字から同時に一つ出すというゲームをする。より小さい数字を出した方が、出した数字と同じだけ得点を得る。ただし、同じ数字を出したとき、両者共に出した数字の1/2の得点を得る。これを10ラウンド行い勝敗・総得点を考える。このゲームでは、両者が10を出すとき（協力したとき）、得点の期待値が最大になるが、相手が10を出さない場合に損をするため、典型的な囚人のジレンマ問題が発生する。研究では、RAND、HIGH、LOW、MIDDLEの4つの戦略を用いて100回ずつ対戦を行ったが、LOWの勝率・総得点が高すぎた。そのため、WRとADAPの2つの新しい戦略を導入して調整を行った。最終的に、ADAPが最も優れた戦略であり、勝率・総得点ともに他の戦略を上回っていることが示された。結論として、「数値の対決」を通じて囚人のジレンマ問題に対する最適戦略を検証した。今後は他の戦略との比較や学習型モデルの作成が課題となる。

### [HS7-3] ハシブトガラスの状況に対する飛翔開始距離の比較

柳田 真緒

昭和女子大学附属昭和中学校高等学校

カラスは害鳥として扱われることが多いが、人間とカラスが共存するための解決策を見出すべく、本研究を行っている。野生動物のヒトに対する警戒や恐怖の行動指標としては飛翔開始距離(FID)がある。本研究では、東京を調査地とし、野生ハシブトガラスのヒトに対する警戒レベルを FID を用いて調査し、状況によるハシブトガラスの FID の変化を比較した。その結果、ハシブトガラスは群れで行動しているときのほうが単独で行動するとき比べて FID が長く、警戒心が強くなることが分かった。また、ハシブトガラスが食事をしているときは、食事をしていないときと比べ、ヒトに対する警戒心が薄いことが分かった。さらに、東京都内の3つの公園で FID を測定したところ、ハシブトガラスの FID は公園の来園者数によって変わることが示唆された。

---

### [HS7-4] 土壌に生息するダニ類と植生の関係

木村 愛実<sup>1</sup>、大久保 友悠<sup>1</sup>、櫻木 靖一郎<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 東邦大学付属東邦中学校、<sup>2</sup> 東邦大学付属東邦高等学校

ダニ類は土壌生物の中でも多く、分解者として重要な役割を担っているとされることから、森林の植生とダニの関係についての調査は幾度か行われてきた。先行研究では、森林の中でも広葉樹林がダニによるリターの分解に適しているとされるが、具体的なりターを形成する樹種とダニ類の生息数の関係までは調査されていないか、調査されている種は環境による変化が顕著であるササダニ類に限定されている。そこで、本調査では森林を構成する樹木の種類と土壌に生息するササダニ類以外のダニも含めた調査を行うことで、土壌に生息するダニ類と植生の関係性について詳細な調査を行った。

## [HS7-5] アルカリイオン水でお洗濯

小川 昊、阿江 一樹、川上 真生、大迫 和馬、西坂 泉輝

開明高等学校・科学部

私たちはアルカリイオン水の、水の表面張力を小さくし布に浸透しやすいという性質に注目し、汚れに対する洗浄力について実験を行い、実用的な活用方法を考案しました。実験内容は、植物性油・動物性油・鉱油の三種類の油汚れへの洗浄性を調べました。植物性油にはサラダ油、動物性油には牛脂、鉱油には潤滑油を用いました。これらの油を布地に染み込ませ、アルカリイオン水のみで洗浄しました。布地には綿・ポリエステル・麻を使用しました。実験結果は、潤滑油では得られにくい一方で、サラダ油や牛脂などの動植物性油では洗浄効果が得られることがわかりました。この結果により、私たちはアルカリイオン水に洗剤を使用せずとも、飲食などで付着しやすい日常的に使われる油汚れを落とす、洗剤と同じような働きを期待できると考えました。またこの働きからアルカリイオン水を長期間断水した被災地での洗濯用水として実用化が可能であると考えます。

---

## [HS7-6] 寒天の濃度と放線菌の成長への影響

芦谷 奈緒

三田国際学園高等学校

放線菌は、抗生物質を初めとする多くの生理活性物質を作ることによって知られている細菌である。これまでに発見された細菌由来の生理活性物質の約 75% は放線菌から得られている。しかしながら、近年は放線菌から発見される新規化合物の発見数が減少傾向にあると言われている。放線菌は株や種ごとにユニークな物質を作ることが知られているため、環境中から多く分離される放線菌である *Streptomyces* 属ではない希少放線菌を多く見つけて利用しようとする試みが活発である。*Streptomyces* 属の放線菌は菌糸を作ることが特徴である。そこで、本研究では放線菌を分離する際に用いられる寒天培地を硬くすれば、*Streptomyces* 属放線菌が生育しにくくなり、希少放線菌が得やすくなるのではないかと考えた。これまでの実験では、仮説の通り、菌糸を作る放線菌は培地が硬くなると生育が乏しくなるという結果が得られた。

## [HS7-7] 手洗いの大切さについて考える

牧 祐惺

江戸川学園取手高等学校 メディカルサイエンス 19 班

本研究は新型コロナなどの感染症の基本的な感染対策である手洗いの重要性を子どもたちへ伝え、予防に繋げることを目的としている。実験方法は様々な場所から採取した細菌を寒天培地につけて培養して観察する。一つ目の実験は常温と低温で培養をした。二つ目の実験は採取場所をアルコールと次亜塩素酸で拭いて後採取した。三つ目の実験は手洗い前、水洗い、石鹼洗い、石鹼洗い後のアルコール消毒の4つの場面で手指から採取した。一つ目の実験は常温での培養のみ細菌が繁殖した。二つ目ではアルコール、次亜塩素酸を拭いたものは繁殖しなかった。三つ目はしっかり手を洗うほど繁殖は遅れるという結果を得た。以上の結果から繁殖した際に発生した黒いものや赤いものはカビだと考察する。また、アルコール、次亜塩素酸の消毒効果がわかり、有用性が明らかになった。今後授業を通して手洗いの重要性を視覚的に理解してもらい、子どもの感染対策をより推進したい。

---

## [HS7-8] 赤色 LED の照射がカイコの成長に与える影響

笠嶋 ゆう子

茨城県立竹園高等学校

赤色 LED はミトコンドリアの機能を改善し、ATP の合成を盛んにすることが知られている。そこで、赤色 LED の照射が生物の育成を促進するかどうかをカイコを用いて調べた。カイコの幼虫を3つのグループ A、B、C に分け飼育した。グループ A は暗い状況下で、グループ B は赤色 LED を、また、グループ C は青色 LED を照射して飼育した。光を照射したグループは1日1時間照射した。カイコが繭を作った後、蛹と繭の重量をそれぞれ測定した。結果は、グループ B のカイコのオスが作った繭の重量が、グループ A の繭に比べて、有意に減少したが、メスでは差は見られなかった。また、蛹の重量にも有意差は見られなかった。よって、赤色 LED の照射はオスのカイコの繭の重量を減少させることが示された。しかし、蛹の重量は赤色 LED の照射に無関係であるため、赤色 LED はカイコ自身の成長には関与せず、カイコの繭を作る器官に影響を与えると示唆された。

2025年3月18日（火）/ March 18 10:30 ~ 12:30

[HS8] 高校生発表 グループ 8

### [HS8-1] T字迷路を用いたアリの視覚ワーキングメモリ

平岡 実久

三田国際学園高等学校

アリの視覚ワーキングメモリ (WM) を調べるため、T字迷路を使った遅延見本合わせ (DMTS) 及び遅延非見本合わせ (DNMTS) 課題を用いた。迷路入口に見本刺激（紫か緑）を提示し、T字両端に紫と緑の比較刺激をそれぞれ配置した。DMTSでは見本刺激と同色の比較刺激上に砂糖水を、異色の比較刺激上に水をそれぞれ置いた。DNMTSでは見本刺激と報酬と非報酬の色の関係を逆にした。実験1はクロオオアリ8匹でDMTSを行った結果、平均正答率は期待値よりも有意に高かった。実験2はクロヤマアリを用い、DMTS群8匹、DNMTS群8匹で行った結果、DNMTSの平均正答率のみ期待値よりも有意に高く、DMTSでは平均値と期待値の間に有意差がなかった。実験2では、生得的な交替反応がDNMTS課題の遂行に有利に働き、DMTS課題では不利に働いた可能性がある。両実験共に両課題を解決した結果は得られず、WMの確認に失敗した。

### [HS8-2] ホシザキユキノシタの花弁が退化した理由 ～訪花昆虫と花弁の形態進化の関係を探る～

熊谷 緋沙子

東京都 千代田区立九段小学校

#### (1) 背景：

2023年の研究で10万枚以上の写真を撮影し、ユキノシタに多数の蚊が訪花していたことを発見した。

#### (2) 目的：

つくば固有種のホシザキユキノシタは花弁の一部が雄しべに変化したものだ。その理由を訪花昆虫との関係から明らかにする。

#### (3) 実験の方法：

- ・37775枚の観察写真から訪花昆虫を調査した。また、変形雄しべの稔性を調べた。

#### (4) 結果：

- ・日中の主な訪花昆虫はハチやアブ、夕方は蚊だった。
- ・変形雄しべの稔性は低く、花弁は内部に花粉を作っていた。

#### (5) 考察：

- ・ホシザキユキノシタが稔性の低い花粉を作ったまで花弁を雄しべに変化させた理由は、訪花昆虫の足場としての機能を優先させたためではないか。植物は目立つ花に進化するだけでなく、送粉者によっては花弁が雄しべに進化することもあるのではないか。

### [HS8-3] 東邦大学附属東邦中学校・高等学校に生息する陸貝類

乙幡 展平、山崎 泰新

東邦大学附属東邦中学校

本校敷地内に生息する陸貝の調査を行い、11種類の陸貝を発見した。陸貝は広葉樹が植栽されている林（地点1）と、敷地を囲むコンクリート製の外壁沿いに低木が植栽されている花壇（地点2）で発見することが出来た。地点1では、オカチョウジガイ科、コハクガイ科、そしてスナガイの3科8種が見つかり、地点2ではキセルガイ科、オナジマイマイ科の2科3種が見つかった。生息する陸貝の種類が場所によって異なる要因として、殻の材料になるコンクリート壁が関係していると考えられる。地点2で見つかった陸貝の中でもっとも多かったナミコギセルは殻長26mm～40mmと大型であるが、地点1では殻長10mmのオカチョウジガイが最も大きかった。また、地点2のコンクリート壁は2024年9月に取り壊され、ナミコギセルの個体数が減少したことから、微細な環境の変化が陸貝類に与える影響を調査していきたい。

---

### [HS8-4] コンタクトレンズの性能を数値化する方法の開発

～カラコンはほんとに目に悪いのか～

上原 晴璃奈、古屋 志歩、松藤 晴喜

ドルトン東京学園中等部

現代では中高生を含む多くの人々がコンタクトレンズを使用している。特にカラーコンタクトレンズについては度なしのものも販売されており、視力の矯正だけでなくファッションの一部として人気である。その一方で、私たちは両親にカラーコンタクトレンズを「危ないから」という理由で使用することを反対されている。調べてみると、確かにコンタクトレンズの使用は目への酸素の供給を妨げ、目に悪影響を与える可能性があることがわかった。しかし、コンタクトレンズには酸素透過率の記載のあるものとないものがあることから、自分たちでコンタクトレンズがどのくらい気体を通すのかを数値化する方法の開発に挑戦した。そうすることでカラーコンタクトレンズが普通のコンタクトレンズと比較して、本当に目に悪いのかを実験して確かめてみることにした。

## [HS8-5] マイマイの分布域と耐塩性の関係

永田 葵、片山 このか

三田国際学園高等学校

マイマイは一般的に移動能力の低い生物として知られている。しかし、マイマイは日本だけでなく世界中の海洋島にも生息していることから、マイマイには海を渡る手段があると考えられる。現在、マイマイが海を渡ったことを前提に研究が行われているが、海を渡ることによる長距離移動の証拠を直接的に示した研究はこれまでにない。本研究では、移動能力の低いマイマイがどのように海を渡り、分布域を広げているのかについて検討した。海を渡る手段を持つマイマイには、鳥に食べられることで移動するノミガイがいるが、一般的なマイマイではこの方法は知られていない。マイマイが付着した流木が海流に乗って海をわたることで分布域を広げたとされている点に着目し、マイマイが流木を使って海を渡ったと仮説をたて研究を行った。本研究により、マイマイは通常状態では海を渡ることが不可能と考えられるが、エピフラムをはった状態だと海を渡れる可能性が示唆された。

---

## [HS8-6] 米粉パンにおける最適のタンパク質分解酵素の解明

井上 春胡

茨城県立竹園高等学校

米粉パンは発酵の際、膨らみにくいのが課題だ。そこで「タンパク質分解酵素を使用することで、発酵時の膨らみが向上する」という先行研究を基に本研究では、どの食材に含まれるタンパク質分解酵素が米粉パンの発酵を最も効果的に助けるのかを検証した。実験対象となるタンパク質分解酵素を含む食材として、パイナップル、生姜、りんご、ヨーグルト、チーズ、甘麴を用いた。実験方法としては米粉に砂糖、イースト、水を混ぜ、タンパク質分解酵素を含んだ食材とそれらを熱処理したものを加えて膨らみを比較した。この実験を3回繰り返した結果、甘麴を含んだ米粉パンの生地が発酵の際最も膨らんだ。このことから、甘麴にふくまれるアスパルティックプロテアーゼなどのタンパク質分解酵素が米粉パンの発酵に大きく貢献すると考えられる。



## **[HS8-7] 理想のぬか漬け：酪酸菌を多く含むぬか漬けの開発**

新宮 陸、保坂 惺蘭

順天高等学校

腸内細菌の一種である酪酸菌が産生する酪酸は腸で吸収され、制御性 T 細胞を増加させることで、アレルギーや炎症を低減させることが知られている。しかし、酪酸菌を含む食品はごく少なく、ぬか漬けはその一つである。酪酸菌豊富なぬか漬けを作成する方法を確立できれば、アレルギーなどに悩む人々がその方法でぬか漬けを作成し、摂取することで、腸内環境の改善と共に症状の改善が期待できるのではないかと考えた。本研究では、酪酸菌を多く含むぬか漬けの作成を目的とし、酪酸菌の増殖に寄与する可能性がある食物繊維やオリゴ糖に着目した。具体的には、水溶性食物繊維および不溶性食物繊維を豊富に含む野菜を使用してぬか漬けを作成したり、オリゴ糖を添加することによる酪酸菌の増殖効果を検証した。その結果、水溶性食物繊維を多く含む野菜を漬けた場合やオリゴ糖を添加した場合、ぬか床の酪酸菌および乳酸菌の含有量が顕著に増加することが明らかになった。

---