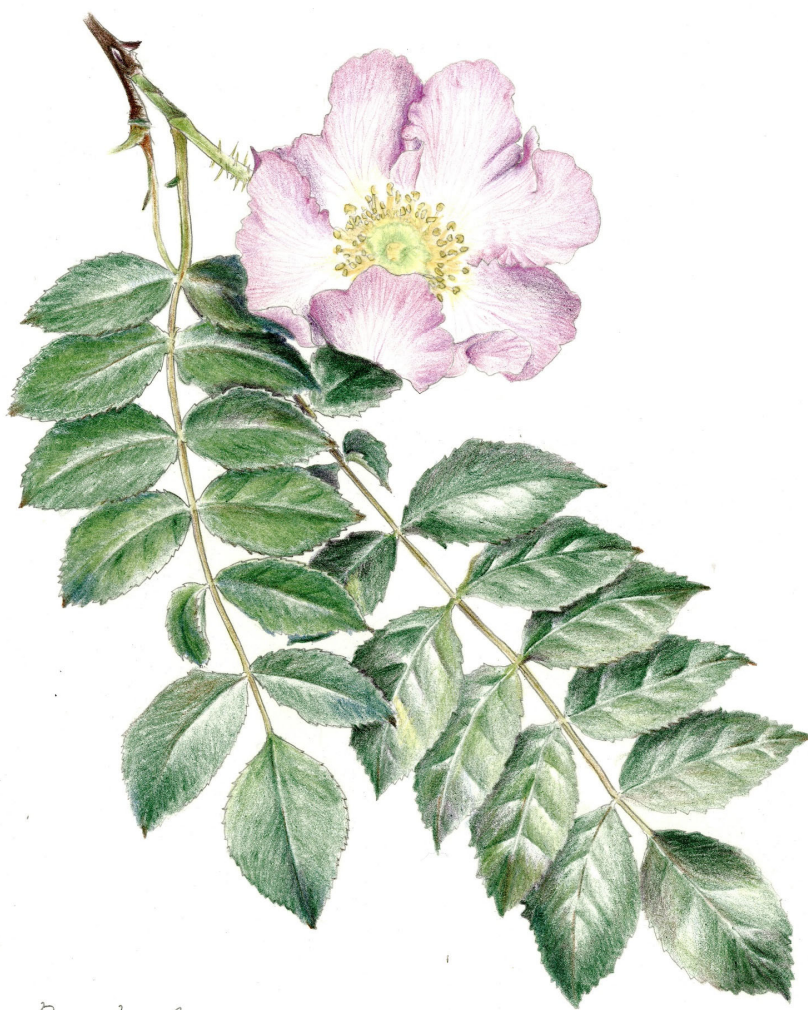


第57回 生物研究の集い 要旨集



Rosa hirtula

学習院女子中・高等科 松本唯花
「サンショウバラ」

口頭発表編

主催	東京生物クラブ連盟
日時	2025年2月16日 9:00～
場所	東京農業大学百周年記念講堂

(表紙裏)

第57回 生物研究の集い

1. 主催 東京生物クラブ連盟
2. 日時 2025年2月16日(日) 9:00~17:00
3. 場所 東京農業大学百周年記念講堂
4. 〒156-8052 東京都世田谷区桜丘 1-1-1 17号館
5. 参加資格 東京及び近郊の中学・高等学校の生物部員(原則、教員が引率してください)
6. 持ち物 要旨集(各校でダウンロードして印刷をお願いします)
7. 参加費 生徒1名 100円 ※連盟費(各校3000円)も当日受け付けております
8. 問合せ先 東京農業第一高等学校 ☎03-3425-4481 ✉kingyokun17@yahoo.co.jp
9. 発表資料 要旨とは別に資料を用意される発表者は450部お持ちください。
10. 時程(予定)
 - 8:30 受付開始
 - 9:00 開会式
 - 9:20~11:00 口頭発表7件(発表時間10分、その後質疑応答)
 - 11:00~13:30 展示発表見学、昼食
 - ※13:20 顧問打ち合わせ
 - 13:40~15:10 口頭発表6件(発表時間10分、その後質疑応答)
 - 15:20 閉会式(賞状授与 他)
 - 15:30 片付け、解散
 - ※終了後、東京農業大学校内見学があります
11. 研究発表題
 - 【口頭発表】
 - ・午前の部
 1. 海洋山岳島における垂直分布(聖徳学園高等学校)
 2. 伊豆大島における植物遷移(聖徳学園中学校)
 3. カナブンの飛翔に関する実験と考察(学習院中等科生物部)
 4. 高校生によるMPsの簡易検出方法及びカタクチイワシにおけるMPs汚染状況(東京都立国分寺高等学校)
 5. 都立林試の森公園におけるチョウ相の調査(攻玉社中学校・高等学校 生物部 林試班)
 6. サバンナオオトカゲの餌の認識(青稜中学校・高等学校)
 7. ミツバチの栄養交換を引き起こす刺激:空腹度と触角の動きの間接的関与(安田学園高等学校)
 - ・午後の部
 8. 多摩川水系野川における底生生物の季節消長(海城中学高等学校)
 9. 多角的に見る粘菌の性質について(香蘭女学校中等科高等科)
 10. 尾瀬三平峠 純林成立の謎を解明(東京農業大学第一高等学校中等部生物部)
 11. 酸素濃度上昇によるポリプテルスの成長速度の変化(芝学園生物部)
 12. 校内における野生動物の撮影・映像解析(東京純心女子高等学校)
 13. ホンシュウジカ(*Cervus nippon centralis*)の頭胴長推定式について(武蔵高等学校中学校生物部)

以上 13件

【展示発表】

1. 簡易的な組織培養（跡見学園中学校高等学校）
2. シイタケの抗菌作用（跡見学園中学校高等学校）
3. 液体肥料の作成と効果（城北中学・高等学校）
4. 波紋によって引き起こされるアメンボの習性について（城北中学・高等学校）
5. 越冬するニレハムシについて（城北中学・高等学校）
6. ヒメタニシの水質浄化について（城北中学・高等学校）
7. 新しい標本保存の提案について（学習院中等科生物部）
8. 天然記念物カラスバトの音声コミュニケーション（東京都立国分寺高等学校）
9. GPS 発信機を用いたカラスバトの生態解明（東京都立国分寺高等学校）
10. 県立四季の森公園におけるトンボ目の調査（攻玉社中学校・高等学校）
11. ゲジの群集形成の観察（攻玉社中学校・高等学校 生物部）
12. イカに付着する発光細菌の観察（攻玉社中学校・高等学校 生物部）
13. ハムスターの人を認識する能力について（青稜中学校・高等学校）
14. 透明骨格標本作成でわかるウミウシの生態（成蹊中学・高等学校）
15. 小笠原諸島の外来種問題 ～グリーンアノールを中心に～（獨協中学・高等学校 生物部）
16. 学校周辺の水辺における特定外来生物の生息状況調査（獨協中学・高等学校 生物部）
17. 小諸で出会った生き物と人々 ～2024 年度生物部合宿報告～（獨協中学・高等学校 生物部）
18. 野生植物の持つアントシアンの色素同定（恵泉女学園中学・高等学校）
19. ワカケホンセイインコの鳴き方の分類（恵泉女学園中学・高等学校）
20. プラナリアの密度効果について（恵泉女学園中学・高等学校）
21. プラナリアの再生とストレスとの相関（江戸川学園取手高等学校）
22. 武蔵越生高等学校周辺の川と新潟県中間川の水生昆虫調査と比較（武蔵越生高等学校）
23. 製法別で見る地元特産品梅エキス製法に含まれるムメフラールの定量（武蔵越生高等学校）
24. ワカケホンセイインコの鳴き声と行動について（世田谷学園中学校・高等学校）
25. 日焼け止めの有害成分ベンゾフェノンを分解する微生物の探究（順天高等学校）
26. ネコジャラシの主食としてのポテンシャルについて（創価高等学校）
27. 乳酸菌は野菜の成長や味にどのような影響をあたえるのか（創価高等学校）
28. クロマルハナバチの雄蜂の倍数化が概日リズムと活動量に及ぼす影響（安田学園高等学校）
29. 常緑樹の葉の老化がアレロパシー効果を誘発する（安田学園高等学校）
30. 都市公園の広場におけるアリの巣の分布（海城中学高等学校）
31. 粘菌は光を感じ取れるか？（東京都市大学附属中学校・高等学校）
32. 井の頭公園における水質調査（吉祥女子中学・高等学校）
33. 浅川の生態系（工学院大学附属中学校・高等学校）
34. パクチャーでコーラを作る（工学院大学附属中学校・高等学校）
35. フライドチキンから鳥の骨格を知る ～第2羽～（工学院大学附属高校・中学校）
36. ブロccoliの DNA 実験2（工学院大学附属高校）
37. グラミーの水吐き行動とジャンプによる捕食行動戦略（東京大学教育学部附属中等教育学校）
38. ヤマトシロアリの穿孔活動は環境条件によって変化するのか（東京大学教育学部附属中等教育学校）
39. 動物の歩行と生態の関係性について（香蘭女学校中等科）
40. 害虫とメダカに関する研究（香蘭女学校中等科）
41. スキムミルク培地における粘菌育成について（香蘭女学校中等科高等科）
42. 香蘭女学校に生息する水生生物について（香蘭女学校中等科高等科）

43. プラナリアは合体できるのか？（晃華学園中学校高等学校 科学同好会）
44. 卵の殻からチョークを作成できるのか（晃華学園中学校高等学校 科学同好会）
45. 出目性の金魚についての研究（東京農業大学第一高等学校生物部 魚類班）
46. 農大一中におけるアリ相について（東京農業大学第一高等学校生物部 昆虫班）
47. タマキビにおける海水忌避行動について（東京農業大学第一高等学校中等部 生物部）
48. 式根島海合宿報告（芝学園生物部）
49. 甘利山山合宿報告（芝学園生物部）
50. 大分県における外来クモ類の調査（武蔵高等学校中学校生物部）
51. 武蔵学園におけるバードストライクの傾向（武蔵高等学校中学校生物部）
52. ニホンミツバチの飛行方位と学校周辺の蜜源植物について（日本工業大学駒場中学高等学校 園芸養蜂部）
53. 交替制転向反応が起こるのか（江戸川女子高等学校）
54. 校内の鳥（学習院女子中・高等科 生物部）
55. 校内の植物～1976年と現在を比較して～（学習院女子中・高等科 生物部）

【イラスト寄稿】

- 松本唯花（学習院女子中・高等科）
高田恵吾（東京都市大学付属高等学校）
關 花音（安田学園高等学校）

1 「海洋山岳島における垂直分布」について

伊豆大島冬合宿の報告

聖徳学園高等学校理科部

<序論>

島といえば、何を思い浮かべますか？ ハワイ諸島、グアム諸島、ガラパゴス諸島など、色々な有名な島があるわけですが、やはり日本で最も素晴らしい島といえば、東京都に属する伊豆諸島です。

というわけで、私たちは伊豆諸島の一つ、伊豆大島に向かい、冬合宿を行いました。これから伊豆大島の植生の特徴である、温度によらない垂直分布について発表します。私たちがこれに着目し、研究対象としたのには、次のような理由があります。当初、私たちは、授業で学習した温度による垂直分布を、伊豆大島でも観測しようとしていました。しかし、私たちは、大切なことを忘れていたのです。そう、教科書に載っているような温度による垂直分布を観測するためには、少なくとも 2000m 程の標高差が必要であり、大島にはそれほど高い山が存在していない、ということです。それでは垂直分布が見られないのかというと、そうではなく、大島で観察したところ、標高や場所によって成立している植物相が違うことがわかったのです。加えて、実際に観察調査したことで、ある程度、どの様にして植物が分布しているのかをつかむことができました。そこで私たちは、標高によって、温度によらない垂直分布が起こっていると仮説を立て、実際に現地で写真等を撮り、まとめました。

<本論>

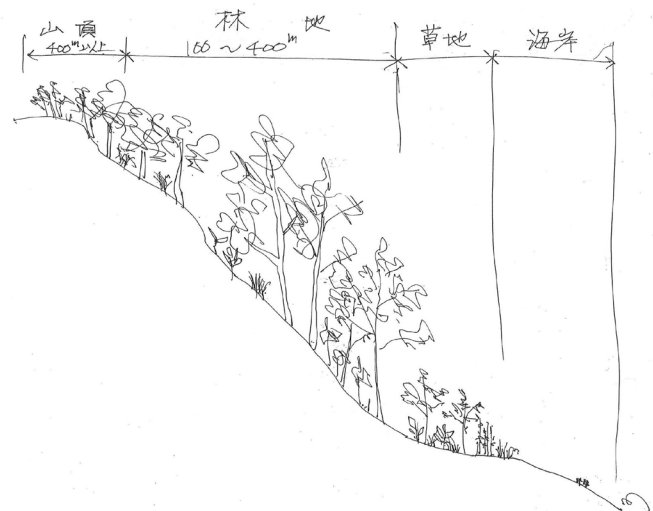
伊豆大島(海洋山岳島)の植生の垂直分布について、まず海岸付近の標高 0~10 m 程度のところでは、タイトゴメやコウボウムギなどの海浜植物などが見られました。

次に、少し海岸から離れた地点では、ハチジョウイタドリやハチジョウススキなどが生育していて、草地のようになっていました。では何故この付近では森ができないのか。それは海の塩害が原因ではないでしょうか？ その根拠として、

この付近でもイソギクやマルバシャリンバイといった、海浜植物などが多く見られたことが挙げられます。したがってこのあたりは、海水が土に染み込んでいるため、スダジイやヤブツバキなど林地に生えるような植物にとっては好ましい土地ではないかと考えられます。

標高 10~400m 付近では、林地が見られ、ヤシヤブシやオオシマザクラなどの照葉樹が混在し、ヤブツバキやスダジイなどの常緑樹を中心に極相林を形成していました。

これより火口に向かう外輪の内側では、内輪山の噴火の影響により植生が遷移中であるため、調べませんでした。しかし、ここまで観察した 400m 付近のところ興味深かったことがあります。



伊豆大島三原山外輪における植生イメージ図

それは、外輪の山頂付近に生育している個体について、少し標高が低い同じ種類の個体と比べて、木の高さが低くなっていることです。これは、外輪の山頂付近において、木が島に吹き付ける強風の影響を受けやすく、高く成長できないようです。

<結論>

以上のように、伊豆大島の温度によらない垂直分布においては、標高が低い山でも、環境の違いによって様々な植物を見ることができました。今回の合宿では、ここに発表した「温度によらない垂直分布」の他、島に分布する貝類の生態や、天然の塩の製造方法など、学校では深く教わらない事象に、疑問を持ち、体験しながら調べることで、主体的に学びを得ることができました。

また、島の東側に位置する裏砂漠を歩いて散策していた際、同じ温度、同じ標高では植物が生い茂っているにも関わらず、裏砂漠ではほとんど生えておらず、植物遷移も進んでおらず、強風が吹き荒れているだけであることに気づきました。そして、強風のせいで植物が育たないのではないか、という新たな仮説の発見ができました。来年度の合宿では、これについて、自分の目で観察調査、考察したいと思います。皆さんもぜひ、実際に現地に行って、教科書では学べないことをたくさん感じ取ってみてください！

2 「伊豆大島における植物遷移」について

伊豆大島冬合宿の報告

聖徳学園中学校理科部

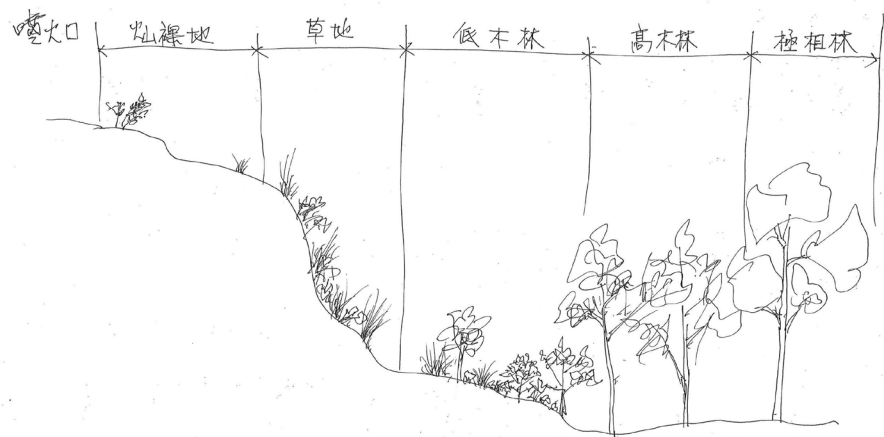
伊豆大島は、海底火山の噴火によって誕生した島であり、その歴史は火山活動と深く結びついています。今回は伊豆大島の植物遷移と、年代ごとの溶岩台地の植生について話します。

まず植物遷移とは、何もない裸地からコケ植物や草本類が生え、有機物が積もり、草原ができます。そして低木林、高木林と進み、極相林ができます。これが植物遷移です。

伊豆大島における植物遷移は、火山噴火という出来事をきっかけに始まります。噴火によって、火口周辺の生態系はリセットされ、一部に裸地が広がります。

しかし、この荒涼とした環境に、新たな生命が芽生え始めます。

この植物の遷移を伊豆大島三原山に当てはめて見ていきましょう。



伊豆大島三原山内輪における植生イメージ図

1. パイオニア種の出現：三原山火口付近は、イタドリやススキなどのパイオニア種で、形成されてます。これらの植物は、本土のそれと種類が違い、正式名はハチジョウイタドリとハチジョウススキです。そして、厳しい環境下でも生育できる強靱さを持ち、裸地に最初に根を下ろします。鳥や風によって運ばれてきた種子から、小さなパッチ状に生え始め、やがて広がっていきます。
2. 草原の形成：パイオニア種が群落を形成し、草地が広がります。これができるのは三原山内輪周辺です。イタドリやススキは、土壌を豊かにし、他の植物の生育を促す役割を果たします。伊豆大島では、約 30 年の周期で火山噴火が繰り返されたため、この草原の状態は比較的短い期間で繰り返し現れます。
3. 低木林の出現：火山が噴火しても、運良くマグマが流れてこなかった場所の草原に、十分な時間が経過すると、ツゲ、ツツジ、ヤシヤブシなどの低木が侵入し始めます。これらの低木は、草原を覆い尽くし、より複雑な植生構造を作り上げます。
4. 高木林の形成：低木林が成熟すると、スタジイやオオシマザクラなどの高木が出現し、高木林へと遷移していきます。これは、三原山外輪に見られます。これらの高木は、深く根を張り、土壌を安定させ、多様な生物の生息地を提供します。

5. 極相林：長い年月をかけて、高木林は極相林へと成熟します。これは、外輪山の外側に見られます。極相林は、その地域の気候や土壌条件に最も適応した植物群落であり、安定した状態を保ちます。

伊豆大島の植生の特徴

- * パイオニア種の侵入：溶岩台地表面には、地衣類やコケ植物も多く見られるが、遷移の初期段階にイタドリやススキなどの草本類が、溶岩台地に生え始める。
- * 火山の影響：火山噴火は、植生の遷移に大きな影響を与え、その度に新たな初期生態系が形成される。
- * その場に適応できる植物：低木林の出現で出てきたヤシャブシという木の根には、空気中の窒素を植物が取り込める状態にし、木に窒素源を送る根粒菌という菌が共生している。

まとめ

伊豆大島の植物遷移は、火山活動と生物の相互作用によって生み出された、ダイナミックなプロセスです。火山噴火によってリセットされた環境から新たな植生が生まれ、時間をかけて複雑な植生が形成されていく。この最短でも 200 年ぐらいかかる植物遷移のプロセスを、年代ごとの溶岩台地を 1 時間程度巡ることで、そのすべてを学ぶことができる素晴らしい場所です。これを読んだ方もぜひ伊豆大島について興味を持ち、研究してくれたら嬉しいです。

3 カナブンの飛翔に関する実験と考察

学習院中等科生物部 宮本 航

目的

カナブンの仲間は好樹液性昆虫で、夏場になると緑地公園などで広葉樹の樹液に集まり吸液する姿がよく観察される。吸液中のカナブンを捕獲する際、樹木を揺らす等の刺激を与えるとカナブンは樹皮から落下しながら翅を広げて飛び去ってしまう。私たちはこの習性がどのような条件下でどのくらい発揮されるのかを検証した。

実験内容

ある条件下でカナブン(クロカナブン)を地面からの高さを 5cm ずつ変化させて落とす。ある条件とは実験直前まで餌を 48 時間十分に与えたもの、実験直前までの 48 時間全く餌を与えなかったもの。そしてそれぞれに対する実験を明るい空間と暗い空間の 2 つのパターン、つまり 4 つの条件下で行った。今回入手したカナブンはクロカナブンの雄 3 個体、雌 3 個体でそれぞれ一つの高さで 10 回落下させた。地面に衝突することなく飛んだもの(安定)、地面を掠ったものの地面に静止しないで飛んで行ったもの(干渉)、地面で静止したもの(落下)に分けて記録した。

	落とされた高さ
個体No	回数 安定:干渉:落下

←表の表記について。安定+干渉+落下=10。

オスの実験

餌有り 明かり有り

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	50cm
♂1	0:0:10	0:2:8	0:4:6	2:6:2	5:4:1	6:3:1	7:3:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♂2	0:1:9	0:2:8	1:1:8	2:7:1	6:3:1	7:3:0	8:2:0	9:1:0	10:0:0	10:0:0
♂3	0:1:9	0:3:7	0:3:7	2:6:2	4:5:1	5:2:3	7:2:1	9:0:1	10:0:0	10:0:0

餌無し 明かり有り

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	50cm
♂1	0:0:10	0:1:9	0:4:6	1:6:3	4:4:2	6:3:1	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♂2	0:0:10	0:2:8	0:5:5	2:8:0	5:4:1	8:2:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♂3	0:0:10	0:0:10	0:3:7	1:5:4	4:3:3	7:3:0	9:1:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0

餌有り 明かり無し

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	30cm	40cm	45cm	100cm
♂1	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♂2	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♂3	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10

餌無し明かり無し

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	100cm
♂1	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♂2	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:1:9	0:0:10
♂3	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10

メスの実験

餌有り 明かり有り

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	50cm
♀1	0:0:10	0:2:8	0:3:7	2:6:2	4:4:2	6:4:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♀2	0:0:10	0:2:8	0:5:5	1:5:4	3:7:0	6:4:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♀3	0:0:10	0:3:7	0:4:6	1:6:3	3:6:1	8:2:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0

餌無し 明かり有り

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	50cm
♀1	0:0:10	0:5:5	2:6:2	6:4:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♀2	0:0:10	0:6:4	1:7:2	5:4:1	9:1:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0
♀3	0:0:0	0:5:5	2:7:1	5:5:0	9:0:1	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0	10:0:0

餌有り 明かり無し

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	100cm
♀1	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♀2	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♀3	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10

餌無し 明かり無し

	5cm	10cm	15cm	20cm	25cm	30cm	35cm	40cm	45cm	100cm
♀1	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♀2	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10
♀3	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10	0:0:10

実験結果

- ・ 暗い空間では高い場所から落下させてもほとんどの場合飛び立つことができない。
(実験中少しでも光源があれば成功する。)
- ・ 空腹時の方が満腹時よりも飛びたてる確率が高くなっている。
- ・ オスよりもメスのほうが飛行能力の高い傾向にある。

検証

樹液に集まって吸汁して(=満腹になって)いてもオスなら 45cm, メスなら 35cm 地面から高いところにいれば飛んで逃げる事が可能だと推測される。なのでカナブンを採集するとき、低い所のものは素手などでつかみ、高い所にいるものは捕虫網ですくうことをお勧めする。

4 高校生による MPs の簡易検出方法及びカタクチイワシにおける MPs 汚染状況

東京都立国分寺高等学校 小柳蒼太

1. はじめに

プラスチックごみ並びに粒径が 5 mm 以下の「マイクロプラスチック (MPs)」による水圏汚染によって生じ得る生態系サービスの低下は、社会の持続的な発展における地球規模の課題となっている。高校生が MPs 分析を経験することは、この課題を身近な社会問題として捉える上で非常に大きな意味があるが、現在の MPs 分析方法は専門性の高い技術が必要であり、高等学校の設備で行うのは困難である。本研究は魚類の消化管に存在するマイクロプラスチックを高校生でも検出・分析できる方法を確立すること、並びに、提案した分析方法を用いてのマイクロプラスチック汚染データの集積を行うことを目的とした。比較的安価で行える MPs の検出方法として既存の方法 (Tanoiri *et al.*, 2023) を用いてアメリカナマズの消化管中に含まれる MPs の検出を試みたところ参考文献に対して MPs だと思われる蛍光の数が明らかに多い(以下、問題 A)、砂粒などの不純物が多くみられる(以下、問題 B)、画像を鮮明に撮影することが困難(以下、問題 C)という 3 つの問題が見つかった。

2. 実験方法

2-1. 既存の検出方法の改善

既存の方法の問題点を解消するために、問題 A では、MPs を人為的に製作し、2 種の染色液 (クマリン (7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン-エタノール溶液)、ナイルレッド - アセトン溶液) をそれぞれ塗布して蛍光の様子を確認した。問題 B では、MPs 以外の物質 (砂利、キチン) を取り除くために 30% 過酸化水素水 H_2O_2 50 ml で 5 日間処理する過酸化水素処理、20% メタン酸 (ギ酸) CH_2O_2 (1.5ml) で 30 分処理するギ酸処理、密度分離 (ヨウ化ナトリウム NaI 溶液、比重 $1.6g/cm^3$, 320g) を用いて比重分離を行った。問題 C では鮮明な画像を撮影するために特定の光の波長を変化させるガラスフィルターを使用して画像を撮影し、フィルターの効果を確認した。

2-2. カタクチイワシ (*Engraulis japonicus*) における MPs の検出

カタクチイワシにおける MPs の検出では、長崎、瀬戸内海産の煮干を用いて検出を行った。煮干を一日水に浸してふやかした後、消化管を取り出して既存の方法 (Tanoiri *et al.*, 2023) を用いて処理した。画像分析ソフト ImageJ を用いて検出した MPs の面積、周径、長径、短径を求めた。各統計処理 (t 検定) には統計解析サイト (<https://www.gen-info.osaka-u.ac.jp/MEPHAS/>) を用いた。

3. 結果 (及び考察)

3-1. 既存の検出方法の改善

これまで使用していた染色液であるクマリン (7-ジエチルアミノ-4-メチルクマリン-エタノール溶液) が蛍光を示さなかった。また、同じく染色液であるナイルレッド - アセトン溶液で染色を行ったところ蛍光を示した。そのため、以降は使用する染色液をナイルレッドとした。また、過酸化水素処理では処理前後でキチンに対する大きな変化は見られなかった。さらに、急激な反応が起こる危険性も伴うため、現時点では過酸化水素処理を行うメリットはないと考えた。メタン酸処理では処理前後でキチンの量が減少した。密度分離では処理前後で砂利などをほとんど取り除けていたため、効果があると判断した。また、フィルターありの状態だとフィルターなしの状態よりも明らかに鮮明な画像

を得ることができた。よって今後フィルターは取り入れるべきだと考えた。

3-2. カタクチイワシにおける MPs の検出

表 1 にそれぞれの個体で見つかった MPs の面積、周長、長径、短径の平均値とそれぞれの個体での MPs の検出個数を示す。すべての個体で MPs が検出され、1 個体あたり平均 4.5 個の MPs が検出された (表 1)。瀬戸内海と長崎での MPs の面積、周長、長径、短径、検出個数について、有意差は見られなかった。MPs の長径と短径について有意な差がみられたことから ($p < 0.01$)、MPs の形状はおもに球状ではないということが分かった。また、それぞれの MPs のサイズ分布を図 1 示す。今回検出された MPs の面積は最大で $296207\mu\text{m}^2$ であり、最も数が多かったのは $5000\sim 10000\mu\text{m}^2$ の範囲であった (図 1)。

表 1. カタクチイワシの消化管中に含まれる MPs

No.	面積(μm^2)	周長(μm)	長径(μm)	短径(μm)	検出個数
瀬戸内海1	8476	338	117	99	2
瀬戸内海2	6134	406	163	60	3
瀬戸内海3	17467	492	166	140	4
瀬戸内海4	112136	2352	883	312	5
長崎1	36541	560	213	117	10
長崎2	9016	524	200	91	1
長崎3	64137	836	301	204	7
長崎4	41337	1441	594	162	4

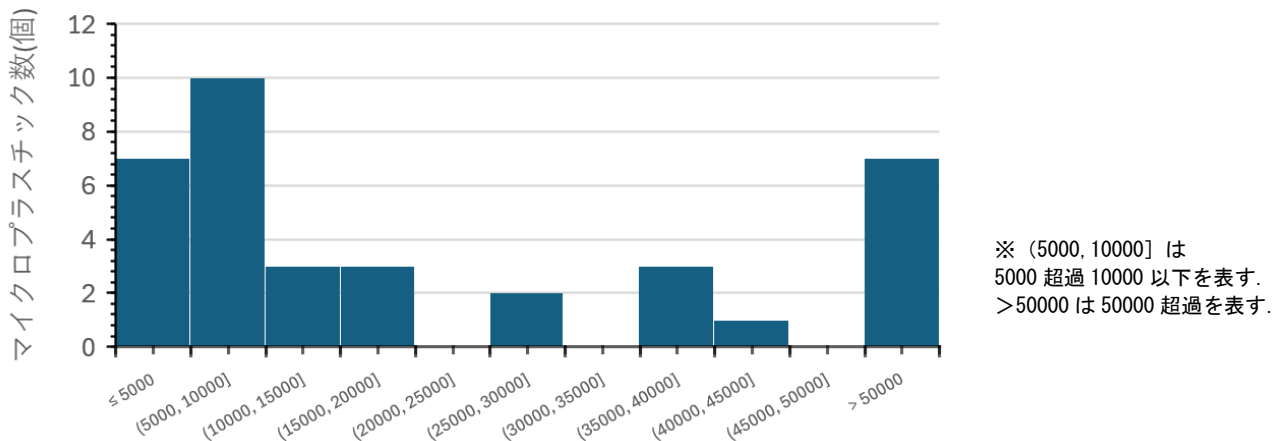


図 1. MPs のサイズ分布

4. 結論・今後の展望

MPs の検出方法において使用する染色液をクマリンからナイルレッドに変更した。また、メタン酸、密度分離においても効果がみられたため検出工程に追加することにした。また、今回は地域によって検出された MPs に違いがみられなかったが、地域を増やしてより詳しく調べていきたい。また、撮影した画像のマッピング、計測を手動で行っているため時間がかかっていたので AI などの技術を用いて効率的に検出を行う方法についても検討していきたい。

5. 先行文献

Hiraku Tanoiri & Eduardo Estevan Barrientos & Haruka Nakano & Hisayuki Arakawa & Masashi Yokota(2023). The pretreatment method in marine organisms and sediment for microplastics analysis by FTIR using “Cylindrical microplastics Fractionatpr”. MethodsX, 11.

5 都立林試の森公園におけるチョウ相の調査

攻玉社中学校・高等学校 生物部 林試班

1. 動機・目的

本研究は、2015年度から継続して実施した調査の結果をもとに、林試の森公園の生態や環境、気候変動の影響、外来種の問題などについて考察することを目的としている。

2. 方法

公園内における様々な植生の区域を通るような調査ルートを事前に決定し(図1)、そのルートに沿って捕獲、観察されたチョウを記録するといったトランセクト法を用いて調査を行った。

3. 調査の結果

2024年度の調査では、26種のチョウを確認した。また、2015年度から2023年度にかけての調査では、計38種のチョウを確認した。

4. 調査結果に基づいた考察

・植生に基づいた都立林試の森公園の考察

本公園の環境について考察するにあたって、2024年までに確認された38種のチョウを、「フィールドガイド 日本のチョウ(日本チョウ類保全協会・編)」に従い、生息環境別に、「森林性」、「草原性」、また、森林と草原のいずれの環境においても生息する種を「その他」と分類した結果、2015年からの調査において確認された種は、森林性の種が計25種、草原性の種が9種、その他が計4種となり、森林性の種が確認された種の中の6割を占めるといった結果となった。また、本年度における調査で確認された種は、16種が森林性、6種が草原性、4種がその他として分類され、森林性の種の占める割合が6割ほどとなり、例年と同様の結果となった。

本公園は森林環境が豊富であることもあり、このような調査結果は妥当であると考えられる。

・外来種の及ぼす影響に関する考察

本公園には、特定外来生物であり、エノキを食草とするアカボシゴマダラが生息している。本種の増減が、本種と同じく、エノキを食草とする在来種の種に及ぼす影響についての考察を記す。

グラフは、本種と、エノキを食草とするゴマダラチョウ、テングチョウの増減を表している(図2)。現時点では、アカボシゴマダラの個体数の増減と在来種2種の個体数の増減には相関的な関係がみられないこと、長期的なデータがないことから、現段階ではアカボシゴマダラが在来種の昆虫に与える影響を予測することは難しいとおもわれる。

・気候変動による生態系への影響に関する考察

本研究では、本年度から林試の森公園で多く見られる優占種の一つであるクロアゲハの発生期間の推移をもとに、気候変動についての考察を試みた。多くのチョウには、発生期間(成虫がみられる期間)が存在し、発生期間の初期は個体数が少なく、中期にかけて個体数が増加し、後期にかけて個体数が減少する。今回は、その発生期間の推移をもとに気候変動の考察を試みた。

図3はクロアゲハの発生期間の推移と2016年から2024年の4月・5月の2か月間の平均気温

を示している。日程の都合上、2023年度、2024年度は4月上旬の調査を実施することができなかつたため、この2年間の記録を他年度と比較することはできなかつた。しかし、グラフから、2019年に4月・5月の平均気温が低下し、それと同時にクロアゲハの発生が遅れていることがうかがえる。

5. 現段階における結論

本調査において、2025年現在では、考察に挙げたように、本調査の結果と、都立林試の森公園の植生環境が妥当であり、気候変動や外来種の生息範囲の拡大による生態系への影響への留意が重要であると結論を下すことができる。

6. 今後の展望

改善点として挙げられるのが、調査の均一化である。現時点では、年度によって調査の回数が異なり、調査の精度が年度によって異なるため、各調査で確認されるチョウの個体数が年度によって異なってしまふ可能性がある。そのため、今後は年度ごとの調査回数をあらかじめ決定し、調査の精度の均一化を図ることが必要であると考えられる。

図1

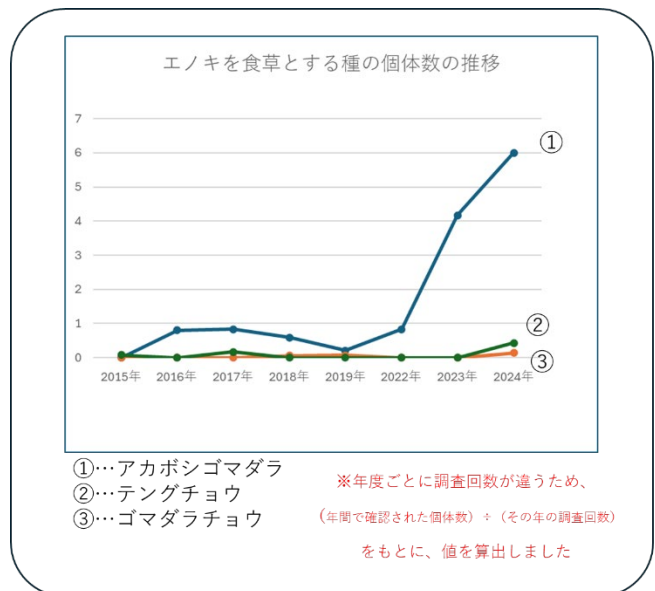


図2 外来種問題

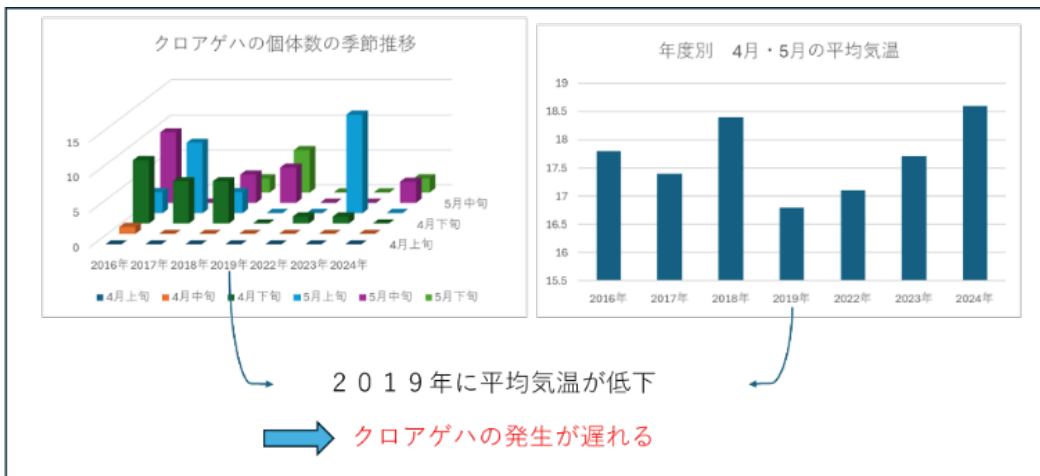


図3 気候変動に関する考察

6 サバンナオオトカゲの餌の認識

青稜高等学校2年 長門誠人 小田悠人

・動機及び目的

オオトカゲ類は二又に分かれた舌を用いて空気中の揮発性の粒子を口腔内にある鋤鼻器へと運搬し^[1]、匂いを感じとっている^[2]ことが分かっている。

部活動で飼育しているサバンナオオトカゲが死角に置いてある餌に対して舌を出し入れするような様子を見せた。また、実験を行っている最中のサバンナオオトカゲが目で見餌を追うような様子を見せたことから、サバンナオオトカゲは餌の認識において視覚も使用している可能性が示唆された。この二点からサバンナオオトカゲが餌の認識に関して嗅覚と視覚のどちらを用いているかを調べるために実験を行うことにした。

・実験方法

前もって行った実験ではサバンナオオトカゲは扇風機の風を直接当てても反応を示さなかった。

本実験では、サバンナオオトカゲが餌に噛みついたり紙コップに対して激しく舌を出し入れしたりしたときに反応を示したとする。

【実験1(10月～12月初旬)】

餌を檻(横:75 cm)の両端に置き、片方から扇風機で風を送る。その後中央にサバンナオオトカゲを静かに置き、サバンナオオトカゲが風上と風下のどちらの餌(ピンクマウス)に向かうかを観察する。また、風上が左右で異なる場合の変化を観察するために実験を一回行うごとに扇風機の位置を左右で入れ替える。

【実験2(7月～10月)】

餌を機の両端に置き、片方に穴の空いた紙コップを、もう一方にラップを被せ、紙コップがある側から扇風機で風を送る。その後中央にサバンナオオトカゲを静かに置き、サバンナオオトカゲがどちらの餌に反応を示すかを観察する。これらの手順を75 cm、300 cmの2通りの距離でそれぞれ実験する。

【実験3(12月～2月)】

実験2と同様の手順で、50 cm、200 cmの2通りの距離で実験する。

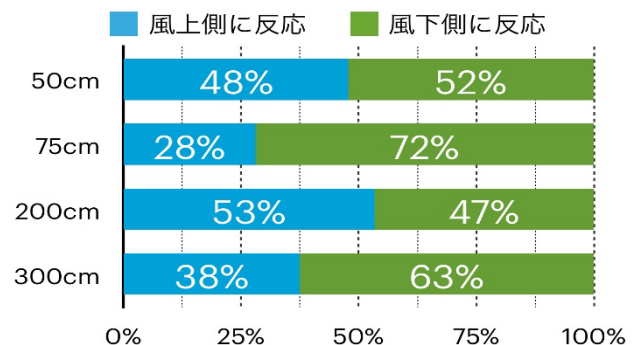
・結果

実験1においてサバンナオオトカゲが風上側の餌に反応した回数は42回中27回となり、風上側に多く向かう傾向が見られた。

また風上側を右側と左側に分けると、風上が右側のとき15回(71%)風上側に反応を示し、風上が左側のとき12回風上側に反応を示した。

実験2において、75 cmのとき32回中5回、300 cmのとき32回中12回風上側に反応を示した。

実験3において、50 cmのとき23回中11回、200 cmのとき15回中8回風上側に反応を示した。



・考察

実験1の結果においてサバンナオオトカゲが嗅覚を用いて餌を認識しているかどうかを調べる。片側検定を用いるとサバンナオオトカゲが左右両方に均等に反応するという仮説が成り立たないため、サバンナオオトカゲは餌を認識するうえで嗅覚を用いていると言える。

実験2では75 cmと300 cmでは、300 cmの方が風上側に約10 %多く向かっている。このことからサバンナオオトカゲは餌との距離が伸びると、嗅覚を優位に使うと考えられる。

しかし実験3では50 cmと200 cmでサバンナオオトカゲは左右両方にほぼ均等に反応している。

オオトカゲ類は低温・乾燥の環境下にあるとき、高温・多湿の場合と比べ行動範囲と代謝が低くなる^[3]ことがわかっている。

実験3は12～2月の間に行った実験であることから、今回の実験においても代謝が低下し、行動範囲は狭まったと考えられる。

実験2を行った7～10月に比べると、低温や乾燥の影響によりサバンナオオトカゲの代謝が低下し、行動範囲が狭くなったことで、今回使用したサバンナオオトカゲは実験2を行った7～10月よりも実験3を行った12～2月の方が積極的な捕食活動を行わなくなったのではないかと考えられる。そのため、左右に関してランダムに進んだ結果、風上側と風下側に向かう割合がほぼ均等になったのではないかと考えられる。これは、実験中に使用個体が餌に近づいているにも関わらず餌を見つけるまでに長い時間がかかったことからわかる。今回考えられたことから、今後は実験2を実験3と同様の気温・湿度で行い結果がどのように変わるかを確かめたい。

また、今回実験を行った4通り以外の距離でも実験を行うことで距離がサバンナオオトカゲの餌の認識に及ぼす影響を調べたい。

・参考文献

[1] Jason A. Elias, Lance D. Mcbrayer, Stephen M. Reilly (2000)

Prey Transport Kinematics In Tupinambis Teguixin And Varanus Exantheticus: Conservation Of Feeding Behavior In 'Chemosensory-Tongued' Lizards.

The Journal of Experimental Biology. Volume203 issue4. 791-801

[2] William E. Cooper Jr. (1989) Prey Odor Discrimination in the Varanoid Lizards Heloderma suspectum and Varanus exantheticus.

Ethology. volume81, issue3. 250-258

[3] Keith A. Christian, L. K. Corbett, Brian Green & Brian W. Weavers (1995)

Seasonal activity and energetics of two species of varanid lizards in tropical Australia Original Paper Published: August 1995 Oecologia Volume 103, pages 349-357

7 ミツバチの栄養交換を引き起こす刺激：空腹度と触角の動きの間と

Stimulus causing trophallaxis in honeybees: involvements of crop loads and antennae movements

安田学園高等学校 1年E組 國谷理久 1年A組 西野大翔

Abstract: Honeybees perform trophallaxis: transferring nectar in crops from the donor's mouth to the recipient's mouth. We examined whether the recipient's hunger levels and antennae movements to the donor were stimuli to release trophallaxis. Experimentally contact between bees who manipulated their crop loads resulted in nectar being passed from bees with larger crop loads to bees with smaller ones. The angle of the recipient's antennae directed towards the donor became smaller before the proboscis extension and further decreased after the proboscis extension began. These results suggest that the recipient's crop loads and antennae movements are involved in triggering trophallaxis.

Keywords: trophallaxis, crop load, antennae movement, honeybees, *Apis mellifera*

1. 研究背景

セイヨウミツバチ (*Apis mellifera*) は、一方の蜂からもう一方の蜂に口移しで蜜を分け与える栄養交換 (trophallaxis) を行う (Korst and Velthuis 1982; Crailsheim 1998). 蜜が欲しいレシピエント蜂からの要求 (触角の接触や口吻伸展) を受けたドナー蜂は素嚢 (蜜胃) から蜜を吐き出し、それをレシピエント蜂が口吻で吸引する (図 1A). 栄養交換が起きるかどうかは、ドナー蜂とレシピエント蜂の性別や日齢、蜜胃にある積載蜜量 (空腹度)、蜜の濃度といった様々な要因によって左右される (Crailsheim 1998). 例えば、5~8 日齢と 30 日齢以上のドナー蜂は他の日齢の蜂よりもレシピエント蜂に蜜を提供しようとしな (Moritz and Hallmen 1986). また、ドナー蜂の積載蜜量が多い時や積載蜜のスクロース濃度が 30%を超えた時に栄養交換が起こりやすくなる (Farina and Núñez 1995). これらの研究は蜜を渡す側のドナー蜂の積載蜜量だけを操作していた. しかし、蜜を要求する側のレシピエント蜂の空腹度も栄養交換の解発に大きく影響していると予想できるが、この点について調査されていない.

栄養交換を詳細に観察した Korst and Velthuis (1982) は、互いの蜂が出会った時にレシピエント蜂の触角がドナー蜂の頭部下側に強くあるいは弱くタッピングする様子が観察できたと記述している. 蜂の触角を切断した別の研究で、蜜を相手に要求する時は自身の触角が必要だが、蜜を相手に提供する時は自身の触角が必ずしも必要ではないことが報告されている (Free 1956). レシピエント蜂の触角を介した情報伝達が栄養交換の成立に深く関わっているようだが、「触角の動き」に注目した研究は行われていない.

2. 研究目的・意義

上述の通り、栄養交換は蜜を提供するドナー蜂の積載蜜量だけでなく、蜜が欲しいレシピエント蜂の空腹度の影響を受ける行動だと予想できる. さらに、レシピエント蜂の「触角の動き」がドナー蜂の蜜の提供を引き起こしたり、レシピエント蜂がどれくらい蜜が欲しいのかという要求量を表したりする可能性が考えられる. そこで私たちはこれらの予想を検証するために、積載蜜量を操作した蜂同士を接触させた時の蜂の反応を調査した. 次に、レシピエント蜂の触角の動きの特徴を明らかにするために、触角の水平方向と鉛直方向の動き (移動角度 θ) を口吻伸展の前後で比較した.

巣内では花から蜜を集めてきた採餌蜂が受取蜂に蜜を受け渡し、内勤蜂の栄養交換のリレーを介して水分が蒸発され蜂蜜が生産される (干場 2020). 栄養交換は蜂蜜の生産と巣の貯蜜に関連する行動であるため、養蜂業に寄与する点で多くの研究例がある. しかし、ミツバチが栄養交換の際に、蜜を要求する相手をどのように認識し、蜜の要求量をどのように伝えているのかといった認知科学的な観点からの研究は進んでいない. 本研究はミツバチの個体認知と個体間コミュニケーションの理解に貢献できる点で意義がある.

3. 研究方法

(1) 積載蜜量を操作した蜂同士を接触させた時の反応の記録

すべての実験は本校南館屋上で飼育しているセイヨウミツバチ (*Apis mellifera*) 巣箱から得た働き蜂を使用した. 双方の蜂の空腹度の差が栄養交換を引き起こしているのかどうか調べるために、積載蜜量を操作した蜂同士を接触させた時の反応を記録した. 1 日齢の蜂をチューブ (19.5mm \times 9.0mm) に固定して 30%砂糖水を飲まなくなるまで与えて満腹状態にした後、一晚絶食させて空腹状態にした. これらの蜂に 30%砂糖水を与えて満腹にさせた蜂 (満腹蜂) と砂糖水をそのまま与えなかった蜂 (空腹蜂) を用意した. 2 匹の蜂を 5cm 離れた位置にセットし、一方の蜂をもう一方の蜂にゆっくり近づけた (図 1A). お互いの触角が接触してからそれぞれの蜂が口吻を伸ばすのか、あるいは大顎を開くのかを 10 秒間観察した. どちらかの蜂が口吻を伸ばした場合はすぐに蜂を引き離れた. 双方の蜂が何も反応しなかった場合は触角が接触してから 10 秒後に引き離れた. 互いの触角が接触しなかった場合は、蜂同士を近づけてから 1 分が経過した時点で、蜂を引き離れた. 組み合わせは、1) 空腹蜂を満腹蜂に近づけたグループ (n=20), 2) 満腹蜂を空腹蜂に近づけたグループ (n=16), 3) 空腹蜂を空腹蜂に近づけたグループ (n=16), 4) 満腹蜂を満腹蜂に近づけたグループ (n=15), とした. 互いの蜂の積載蜜量を確認するために、すべての蜂の腹部にある蜜胃を摘出し、中に含まれていた砂糖水の体積をマイクロシリンジで計測した. 口吻を伸ばした割合と大顎を開いた割合は Fisher's exact test で比較した. 積載蜜量と各行動の割合との関係は、ロジスティック回帰で分析した.

(2) レシピエント蜂の触角の動き（移動角度 θ ）の記録

レシピエント蜂の触角の動きがドナー蜂の蜜提供の誘発に関与しているのかどうか調べるために、栄養交換時のレシピエント蜂の触角の動きを記録した。上記の方法で用意した空腹蜂に 30%砂糖水 10 μ l を与えた蜂を、空腹蜂に 5cm 離れた位置からゆっくり近づけ、互いの触角を接触させた。その後、空腹蜂が口吻を伸ばしてから 10 秒後に蜂を引き離れた。空腹蜂を基準に高さ 10cm の位置

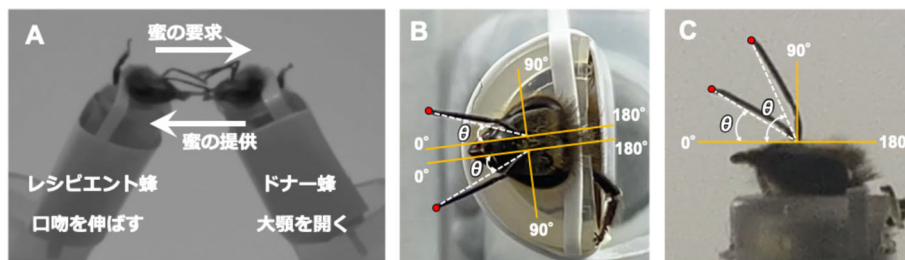


図1 A 積載蜜量を操作した蜂同士を接触させた実験。B 水平方向の移動角度 θ の測定方法。移動角度 θ は触角の基部を通る前後の直線と触角先端と基部を結んだ直線とのなす角とした。C 鉛直方向の移動角度 θ の測定方法。移動角度 θ は触角の基部を通り水平な直線と、触角先端と基部を結んだ直線とのなす角を移動角度 θ とした。

と、横（手前方向）23cm の位置にスマートフォンを設置し、水平方向と鉛直方向の触角の動きを動画撮影した。動画のフレームレイトは水平方向が 60fps、鉛直方向が 30fps とした。移動角度 θ は、対応する左右の触角の基部を通る前後の直線と、触角の先端と基部を結んだ直線とのなす角とし、1 フレームごとに imageJ で計測した（図 1B,C; Chol  et al. 2022）。口吻を伸ばし始めた時点を目安とし、その前の 2 秒間と後の 2 秒間、7 秒前から 5 秒前までの 2 秒間（相手の蜂と接触していない平常時）の 3 区間で移動角度 θ を比較した。実験は 2 ペアで行った。移動角度 θ の変化は、左右の触角の違いと蜂の違いを説明効果とし、応答変数の誤差分布をガンマ分布とした GLMM で分析した。

4. 結果・考察

(1) 積載蜜量を操作した蜂同士を接触させた時の反応

空腹蜂を満腹蜂に接触させた場合も、満腹蜂を空腹蜂に接触させた場合も、ともに空腹蜂の方が口吻を伸ばす割合が高く、満腹蜂の方が大顎を開く割合が高かった（Fisher's exact test, $p < 0.001$ ）。よって、積載蜜量の多い蜂から少ない蜂に蜜が受け渡されることが確認できた。空腹蜂同士（積載蜜量の平均が 2.3 μ l）を接触させた場合、口吻を伸ばす割合は積載蜜量が少しでも少ない方の蜂で高く、大顎を開く割合は積載蜜量が少しでも多い方の蜂で高かった（Fisher's exact test, $p < 0.01$ ）。この結果は、積載蜜量の少ない蜂が触角を介してより強く蜜を要求していた可能性を示している。あるいは、相手の積載蜜量を何らかの方法で認識していた可能性を示唆する。満腹蜂同士を接触させた場合、口吻を伸ばす割合が積載蜜量の少ない方の蜂で 6.7%、多い方の蜂で 0% と非常に低かった。大顎を開く割合は積載蜜量の少ない蜂と多い蜂の間で差は認められなかった（Fisher's exact test, ns, $p = 0.48$ ）。よって蜂はある程度の積載蜜量があれば、そもそも蜜を要求しないことがわかった。

(2) 積載蜜量と口吻を伸ばす割合、大顎を開く割合の関係

すべての個体で積載蜜量に対する口吻を伸ばす割合と、積載蜜量に対する大顎を開く割合との関係をそれぞれ回帰分析した。その結果、口吻を伸ばす割合では有意な負の回帰が、大顎を開く割合では有意な正の回帰が検出された（GLM with binomial distribution and link-logit, $p < 0.001$ ）。回帰曲線から口吻を伸ばす割合が 50% の時の積載蜜量が 3.7 μ l、大顎を開く割合が 50% の時の積載蜜量が 15.8 μ l であることが推定された。この結果から、ドナー蜂の積載蜜量だけでなく、レシピエント蜂の空腹度も栄養交換のきっかけになっていることが示唆された。

(3) レシピエント蜂の触角の動き（移動角度 θ ）

水平方向と鉛直方向ともに、平常時、口吻を伸ばし始める前、口吻を伸ばし始めた後の順に移動角度 θ が小さくなった（GLMM with Gamma distribution and link-identity, $p < 0.05$ ）。口吻を伸ばし始めてからの移動角度 θ の平均値は水平方向が 7.0 $^\circ$ から 20.0 $^\circ$ 、鉛直方向が 10.8 $^\circ$ から 15.7 $^\circ$ であった。よって、レシピエント蜂の左右の触角が正面にいるドナー蜂の頭部に向けられることが栄養交換の誘発や維持に重要な役割を担っている可能性が示唆された。

5. 結論及び今後の展望

本研究から、ミツバチの栄養交換はレシピエント蜂の積載蜜量が 3.7 μ l を下回り、ドナー蜂の積載蜜量が 15.8 μ l を上回ると 50% 以上の確率で引き起こされることが示された。さらに、積載蜜量の平均が 2.3 μ l と空腹度の高い蜂同士の接触であっても、積載蜜量の少ない方の蜂が口吻を伸ばして蜜を要求しており、蜂は僅かな積載蜜量の違いを何らかの方法で認知している可能性も示唆された。レシピエント蜂の触角の移動角度 θ が口吻伸展に先立って小さくなり、口吻を伸ばし始めた後は触角がドナー蜂の頭部方向に向いていることがわかった。この結果は、Korst and Velthuis (1982) や Free (1956) の報告を直接的に支持し、「触角の動き」がドナー蜂の蜜の提供を誘発するシグナルであることを強く示唆している。レシピエント蜂の触角の動きは上下左右に動く立体的なものであり、動きの速さや動きの継続時間、触角先端とドナー蜂頭部との接触位置といった変数が蜜の要求度を示す情報に変換されていると考えられる。今後は、レシピエント蜂の蜜の要求度がどのように変換され、それに対してドナー蜂の蜜の提供量がどう決定されるのか、より詳細に触角の動きを分析していきたい。本研究は、ミツバチの個体認知と個体間コミュニケーションの深い理解に寄与する。

引用文献

Crailsheim K. 1998. Trophallactic interactions in the adult honeybee (*Apis mellifera* L.). *Apidologie* 29: 97-112.
Chol  H., Merlin A., Henderson N., Paupy E., Mah  P., Arnold G., and Sandoz J. C. 2022. Antenna movements as a function of odorants' biological value in honeybees (*Apis mellifera* L.). *Scientific Reports* 12: 11674.
Farina W. M. and N n ez J. A. 1995. Trophallaxis in *Apis mellifera*: effects of sugar concentration and crop load on food distribution. *Journal of Apicultural Research* 34: 93-96.

Free J. B. 1956. A study of the stimuli which release the food begging and offering responses of worker honeybees. *The British journal of animal behavior* 4: 95-101.
干場英弘. 2020. 蜜量倍増ミツバチの飼い方これだけでつくれる「額面蜂児」. 農山漁村文化協会
Korst P. J. A. M. and Velthuis H. H. W. 1982. The nature of trophallaxis in honeybees. *Insectes Sociaux* 29: 209-221.
Moritz R. F. A. and Hallmen M. 1986. Trophallaxis of worker honeybees (*Apis mellifera* L.) of different ages. *Insectes sociaux* 33: 26-31.

8 多摩川水系野川における底生生物の季節消長

海城中学高等学校 高木開山(高1)、鳥羽弘晃(中3)

1. はじめに

野川は東京都国分寺市の湧水群を水源とする多摩川の支流である。流域のほとんどは住宅地として開発されており、典型的な都市河川と言える。本研究では都市河川という人々の生活に身近な自然において、底生生物の季節消長にどのような特徴があるか明らかにすべく、底生生物の調査を月に1度、1年間行った。

2. 調査地概要

調査は東京都の調布市と狛江市の境に位置する野川橋から高谷橋付近の約900mにかけて、河川環境ごとにそれぞれ「水草」、「淵」、「瀬」、「コンクリート」と呼称する4ヶ所のポイントで行った。

3. 調査方法

(1) 採取方法

30×30(cm)のサーバーネットを用いて、1箇所につき5つのサンプルを採取した。採取した底生生物はそれぞれサンプルごとに70%のエタノールに浸け保存した。

(2) 同定方法

実験室にて双眼実体顕微鏡を用いて川合 禎次、谷田 一三共編の『日本産水生昆虫 科・属・種への検索』を参考に同定を行った。

4. 結果と考察

次ページ表は今回の調査で見られた底生生物の常在度表である(常在度 I:1-20%, II:21-40%, III:41-60%, IV:61-80%, V:81-100%)。また、春を3~5月、夏を6~8月、秋を9~11月、冬を12~2月と定義した。

(1) 春(3~5月)

春はイトミミズ属の仲間などのデトリタス食の生物と、それらを捕食するヒル亜綱の仲間などにおいて増加傾向が見られた。これは水温の上昇や光量の増加などによる藻類等の水中の有機物量の増加に伴い、それらを餌とするデトリタス食の生物が増加し、同様にそれらを捕食対象とするヒルなどの肉食生物も増加するという関係が成り立っていたのではないかと考えられる。またカゲロウやトビケラなどの大型草食昆虫の仲間においても増加傾向が見られた。しかしこれらの種は後述する秋にも同様の傾向が見られるため、ここでの考察を省く。

(2) 夏(6~8月)

夏はイトミミズやヒル、カゲロウ、トビケラなど先述した様々な生物において減少傾向が見られた。これは、水温の上昇による水中の溶存酸素濃度の低下などが原因として考えられる。この時期に増加傾向が見られた数少ない生物としてユスリカ科の仲間が挙げられる。原因としてはユス

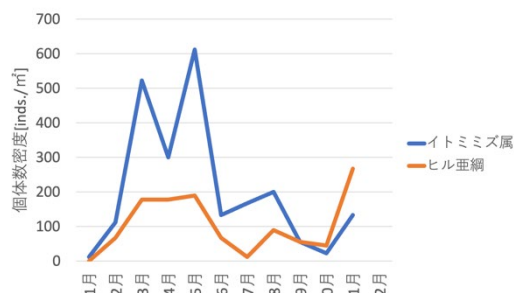


図1. イトミミズ属とヒル亜綱の季節消長

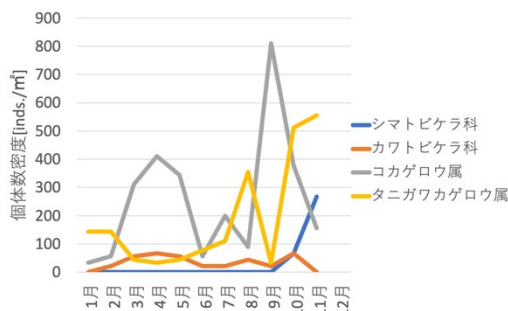


図2. トビケラとカワゲラの季節消長

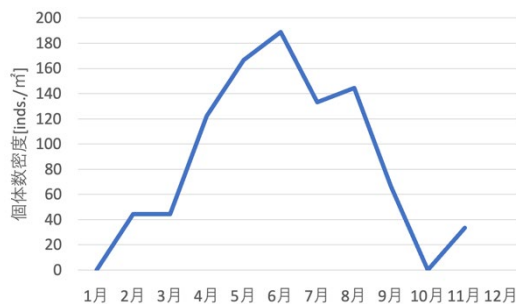


図3. ユスリカ科の季節消長

リカ科の仲間は体内にヘモグロビンを多く保有しているため、少量の酸素を効率的に吸収しやすいという特徴があり、先述した水中の溶存酸素濃度の低下の影響を受けにくいことなどが考えられる。

表 1. 底生生物の常在度表

和名	学名	水草	淵	瀬	コンクリート
イトミミズ属 sp.	<i>Tubifex sp.</i>	III	I	III	I
ヒル亜綱 sp.	<i>Hirudinea sp.</i>	III	I	II	I
キクロプス属 sp.	<i>Cyclopes sp.</i>	I			
ガガンボ科 sp.	<i>Tipulidae sp.</i>			I	
トビムシ目	<i>Collembola sp.</i>			I	
貧毛綱 sp.	<i>Oligochaeta sp.</i>	I			
Senticaudata 亜目 sp.1	<i>Senticaudata sp.1</i>	I	II	I	I
Senticaudata 亜目 sp.2	<i>Senticaudata sp.2</i>			I	
タイワンシジミ	<i>Corbicula fluminea</i>			I	I
カワニナ科 sp.	<i>Pleuroceridae sp.</i>			I	
ヒガシシマドジョウ	<i>Cobitis sp. BIWAE type C</i>	I			
ササラダニ亜目 sp.	<i>Oribatida sp.</i>			I	
カワリヌマエビ属 sp.	<i>Neocaridina sp.</i>	II	I	II	II
アメリカザリガニ	<i>Procambarus clarkii</i>				I
ツチトビムシ科 sp.	<i>Isotomidae sp.</i>	I			
ハグロトンボ	<i>Calopteryx atrata</i>	I	I	I	I
シオカラトンボ	<i>Orthetrum albistylum speciosum</i>				I
サナエトンボ科 sp.	<i>Gomphidae sp.</i>			I	I
チビズムシ属 sp.	<i>Micronecta sp.</i>	II	I	I	I
ヒラタドROMシ	<i>Mataeopshephus japonicus</i>	I	I	II	I
シマトビケラ科 sp.	<i>Hydropsychidae sp.</i>			I	
コガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche brevilineata (Iwata)</i>	I	I	I	
オオシマトビケラ	<i>Macrostemum radiatum</i>			I	
カワトビケラ科 sp.	<i>Philopotamidae sp.</i>	II	I	I	I
コカゲロウ属 sp.1	<i>Baetis sp.1</i>	III	I	II	IV
コカゲロウ属 sp.2	<i>Baetis sp.2</i>			I	I
ヒラタカゲロウ科 sp.	<i>Heptageniidae sp.</i>	I			
クロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus tobironis</i>			I	I
シロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus yoshidae Takahashi</i>			I	
ミドリタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus viridis</i>			I	II
ミヤマタニガワカゲロウ属 sp.	<i>Cinygnula sp.</i>			I	
タニガワカゲロウ属 sp.	<i>Ecdyonurus sp.</i>			I	II
ミットゲマダラカゲロウ	<i>Drunella trispina (Ueno)</i>			I	I
ユスリカ科 sp.1	<i>Chironomidae sp.1</i>	II	II	II	I
ユスリカ科 sp.2	<i>Chironomidae sp.2</i>			I	
ユスリカ亜科 sp.1	<i>Chironominae sp.1</i>			I	
ユスリカ亜科 sp.2	<i>Chironominae sp.2</i>			I	
ユスリカ亜科 sp.3	<i>Chironominae sp.3</i>			I	
エリユスリカ亜科 sp.1	<i>Orthocladinae sp.1</i>			I	
エリユスリカ亜科 sp.2	<i>Orthocladinae sp.2</i>			I	
エリユスリカ亜科 sp.3	<i>Orthocladinae sp.3</i>			I	
エリユスリカ属 sp.	<i>Orthocladus sp.</i>			I	
ツヤユスリカ属 sp.	<i>Cricotopus sp.</i>			I	I
ムナトゲユスリカ属 sp.	<i>Limnophyes sp.</i>			I	
ナガレツヤユスリカ属 sp.	<i>Rheocricotopus sp.</i>			I	
コナユスリカ属 sp.	<i>Corynoneura sp.</i>			I	I
モンユスリカ亜科 sp.	<i>Tanypodinae sp.</i>			I	
ミズアブ科 sp.	<i>Stratiomyidae sp.</i>			I	
ウスギヌヒメユスリカ	<i>Rheopelopia toyamazee</i>			I	

(3) 秋 (9~11 月)

先述した通り、秋は春と同様にカゲロウやトビケラなどの大型草食昆虫の仲間が増加傾向が見られた。このことからこれらの生物は春と秋に最低 2 回の繁殖期を持つことが考えられる。またカワリヌマエビ sp. などにおいても増加傾向が見られた。カワリヌマエビ属の仲間は通年見られるものの特に夏頃に繁殖が盛んになるため、その際に孵化したゾエアが成長し採集されたのではないかと考えられる。

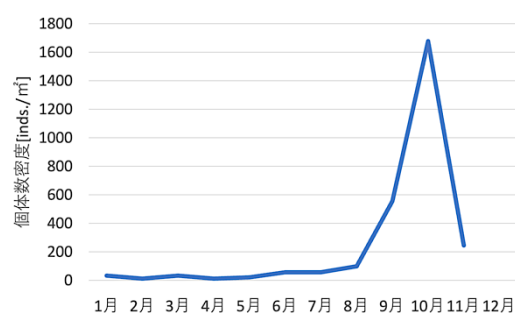


図 4. カワリヌマエビ属 sp. の季節消長

(4) 冬 (12~2 月)

冬はここまで紹介してきたほとんどの生物で減少傾向が見られた。この時期に増加傾向が見られた数少ない生物としてエリユスリカ亜科の仲間が挙げられる。エリユスリカの仲間は冬季に活動、繁殖を行う数少ないユスリカ科の仲間として知られている。実際、春~秋の期間にはほとんど確認されなかった。また、エリユスリカ亜科の仲間は他のユスリカ科と最盛期の個体数を比較した際、数が非常に多かった。このことから他生物の活動が少ない冬に繁殖することは、餌となる有機物を独占できるなどの有利な側面があるのではないかと考えられる。

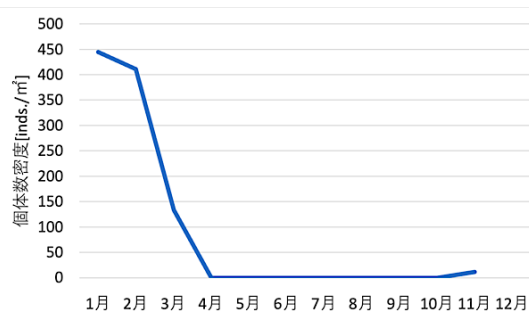


図 5. エリユスリカ亜科の季節消長

9 多角的に見る粘菌の性質について

香蘭女学校 高校2年生

早川舞緒子 義間結子 小池ひなた 鷹峰真緒 谷美沙貴

【目的】

近年、粘菌に関する研究が増えてきている。私たちは先行研究として、粘菌のコンピュータの実験に注目をした。粘菌コンピュータとは、粘菌の生態を模倣した仕組みのコンピュータのこと。しかしながら、粘菌の特性は未だ解明されていないことが数多くある。そこで私達は、粘菌コンピュータのように粘菌を利用した実用的な製品を作る為には粘菌の生態を明らかにする必要があると考え、今回粘菌の特性について様々な観点から研究することとした。

【研究内容】

[1] 餌のオートミールがどこに配置されても最短距離で繋がるのか

1.

方法 等隔距離に粘菌を三角形に繋げさせ、オートミールを角にいた。

結果



三角形であった形は2方向のみ残った。(上写真)粘菌は1番効率の良い栄養送信状態を作ることを選ぶことが分かった。また、先行研究により粘菌は同一個体において餌の栄養を効率良く粘菌内で送るために、最短経路で繋がることが分かっている。

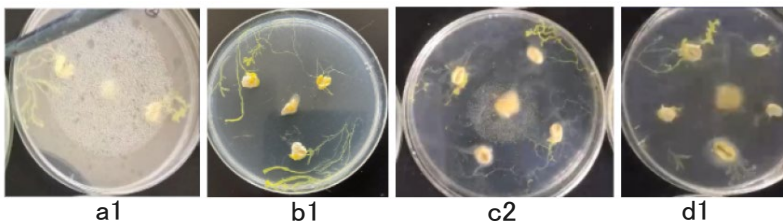
2. この事からオートミールを2個、3個、4個、5個(それぞれシャーレ

a1,a2,b1,b2,,c1,c2,d1,d2とする)を置いた場合の粘菌の探知の動きの変化を観察し、最短距離で粘菌同士で栄養を送るのか調べた。シャーレは2個ずつ用意し

た。また、どのくらいのオートミールを周りに置いた場合、粘菌は情報量を処理できず最短経路を見つけることが不可能になるのか調べた。

予想 粘菌が全方向に探知した後、それぞれオートミールを捕食し、最終的にオートミール同士を繋ぐように粘菌が直線上、三角形、四角形、五角形に繋がりが合う。

結果 まず全方向に伸びてシャーレ全体を探索した。しかし粘菌が繋がることはなく、オートミールをそれぞれある程度摂食した後散らばっていった。



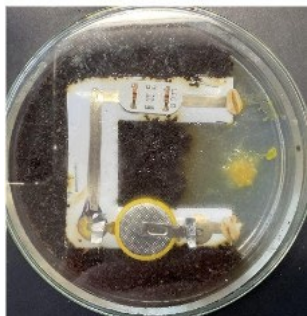
考察 先行研究と[1]1の実験によって粘菌が最短経路を繋ぐことは分かっている。しかし、どちらの研究も元は同一個体である(既に繋がっている状態)粘菌が最短距離で繋がっていた。そのため最短距離で繋がるメリットは同一個体だからこそあることが分かる。この事から[1]2の実験は全てのオートミールとの距離が遠かったのでシャーレ全体に広がった時点で別個体となってしまう、その後最短距離で繋がることがなかった。また、ある程度離れた距離に置かれているオートミールに対して粘菌は同一個体のまま摂食するメリットがないため分裂したと考えられる

[2] 粘菌による通電

目的粘菌は人間が操作せずとも自意識的に移動するため、その移動を利用して粘菌に通電をさせる。また、先行研究により粘菌に通電性があることは分かっている。

方法 回路マーカーを使用し、四角形の回路の一辺に粘菌が作った回路を配置。オートミールに誘導させることによって粘菌を繋ぎ、電気を通す。紙に直接粘菌を配置すると粘菌が乾燥してしまうため、寒天の上に紙と粘菌を配置した。そして、粘菌の広がる範囲を限定するために数カ所に粘菌が避けるコー

ヒー粉を撒いた。



結果 オートミールは捕食されたが一直線状に繋がることはなかった。
考察 理由としてはオートミールと粘菌間の距離が遠かったことで別個体となってしまうと考えた。しかしオートミールを摂食したため、粘菌の動きの誘導は可能だと考える。そのため今後は距離を調整して通電を成功させたい。

[3]記憶のことについて

一定時間おきに粘菌が活動しやすい温度と動きが鈍くなる温度を数回切り替えていると、温度を切り替えなくとも一定時間後に動きが鈍くなるという先行研究より、粘菌には時間を記憶する力が備わっていると分かった。この研究を踏まえ、粘菌の記憶は別の粘菌と接合した後共有されるのか実験をする。

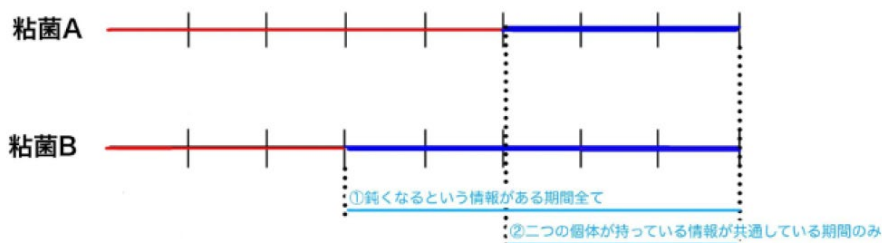
方法

5分おきに3分間低温になる環境で育成した個体Aと3分おきに5分間低温になる環境で生育した個体Bを用意し、個体A・Bを結合させた時、どう行動するのか観察する。

結果

この実験は現在進行中の研究であるため、研究方法と予想のみここに記す。

粘菌は一部が餌を発見すると接合している粘菌全体が餌に向かって移動するが、接合していない粘菌C・Dがあるとして、粘菌Cが餌を発見しても粘菌Dは粘菌Cが発見した餌の方向に移動することは無い。この特性から、①3分後に動きを鈍くし、5分間の間鈍いまま②5分後に動きを鈍くし、3分間鈍いままのどちらかの結果になると予想する。



今後の展望

上記の実験より二つの課題が挙げられる。

一つ目は、餌の距離についてである。実験の[1]において、オートミールを四角形に置く実験を行った。その際、粘菌とオートミールの距離が通常実験の距離よりも空いたことにより、粘菌が分裂を引き起こした。粘菌の分裂は、前述のことより、粘菌と餌との距離が関係していると考えられる。

二つ目は、今回、実験を行った回数が少なく、これらの実験結果を間違っって解釈しているか、十分に反応が見られなかった可能性である。そのため、今後はそれぞれ試行回数を増やし、大多数の粘菌がどう行動するのか統計を取る必要があると考える。以上の2点を今後の展望としたい。

10 尾瀬三平峠・純林成立の謎を解明

東京農業大学第一高等学校中等部 生物部尾瀬班
2年 我山遥香 山崎琥珀 1年 大坪ひかる

【概要】

本研究では、群馬県の大清水から尾瀬沼に抜ける登山道の三平峠付近に分布するオオシラビソ（アオモリトドマツ）*Abies mariesii*の純林の成立・維持の仕組みを解明した。

純林床内には多くのオオシラビソの実生が存在し、高木の間隙から低木へ生長することがわかった。

また、ギャップでは以下の順序で純林化が進行する。純林内に生じたギャップに陽樹と陰樹の実生が進入し、拮抗した状態になるが、亜高山帯の冬季の厳しい環境によって、当年の陽樹の実生が枯死することで陰樹であるオオシラビソが優占し、純林内への陽樹の進入を防ぐ。

【調査方法】

導入調査：三平峠から下り方向の登山道わきに160区画のコドラートを設置し、オオシラビソの純林の分布を調査。

調査1：林床内に多数のオオシラビソの実生を発見したため、密度を計測した。

- ①林床内に1㎡のコドラートを3個設置し、林床外を対象区として、T検定を用いて比較した。
- ②純林の林床に5m区画のコドラートを設定し、オオシラビソの低木の分布と高さを計測した。

調査2：オオシラビソ純林内にギャップを見つけたため、ギャップ内の実生の様子を観察した。

- ①オオシラビソ純林のギャップの大きさを調べるため、植生図を作成した。
- ②ギャップにコドラートを設置し、陽樹の進入と生長を調査。

【実験結果】

導入実験 三平峠直下200m区間にオオシラビソ純林があることを特定した（図1）。

実験1 純林の林床にはオオシラビソの実生数が極めて多いが、成木の密度が低いいため、林床内でも低木へと生長が可能である（図2）。

実験2 1年目に陽樹が進入し、拮抗する（図3）が、2年目には陽樹芽生えは枯死し、陰樹のみが生長することがわかった（図4）。

【結論】

林床の実生の数が極めて多く、林床内でも低木へと生長できることと、純林内で起こるギャップ遷移では、陽樹の稚苗が冬季の亜高山帯の厳しい環境にさらされることで、林が「混交林」に移行しないことがオオシラビソ純林成立の仕組みである。

【展望】

群馬県の大清水から尾瀬沼に抜けるルートは、かつては尾瀬に入る主要な登山道であったが、近年は登山道の利用者が減少している。この研究を通して、高度な自然をより多くの人に伝えたい。

【参考文献】

参考文献 1

林野庁ホームページ 植栽本数密度別の林分構造変化試験

<https://www.rinya.maff.go.jp/j/gyoumu/gijutu/portal/e2018-1.html>

参考文献 2

生物基礎 東京書籍株式会社 2024年2月

参考文献 3

樹林社会学 渡辺定元 東京大学出版会 1994年2月

参考文献 4

トライ TV 高校生物基礎 5分でわかる！ギャップ

<https://www.try-it.jp/chapters-10729/sections-10730/lessons-10756/>

日時 2024年9月11日

参考文献 5

第61回 日本学生科学賞 高校の部 読売新聞社賞 尾瀬のコメツガ切株更新

【図】

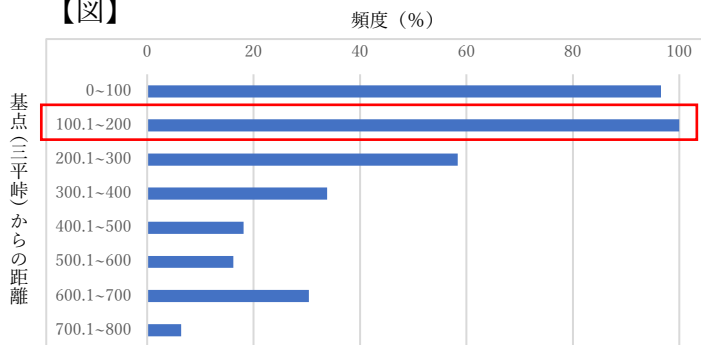


図1 オオシラビソ成木の分布

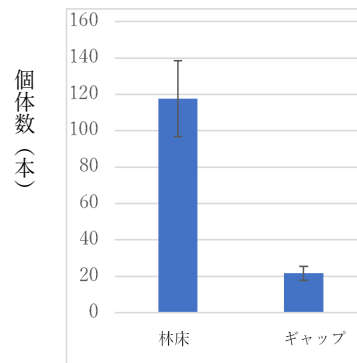


図2 当年実生数の比較

種/コードラート番号	被度					頻度	優占度
	I	II	III	平均	%	%	
オオシラビソ	3	3	4	3.33	100	100	100
陽樹 (1年目)	3	3	3	3.00	90.9	100	94.45

図3 陽樹と陰樹の被度

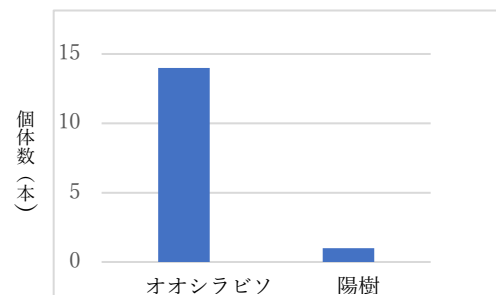


図4 ギャップ内のオオシラビソと陽樹の本数比較

11 酸素濃度上昇によるポリプテルスの成長速度の変化

芝学園生物部 野口峻志(高1)

目的、背景

研究の目的としては、通常より空気中と水中の酸素濃度が高い状況下で起こるポリプテルス・エンドリケリーの成長速度の変化を比較してその理由を考察すること。

昔見た番組で石炭紀にいたメガネウラという石炭紀の巨大トンボを当時の酸素濃度（約37%）で飼育すると通常より大きく成長したという実験を紹介していて、鰓呼吸も肺呼吸のどちらもする事や石炭紀より前のデボン紀から存在していたポリプテルス・エンドリケリーを見て興味を持ち、そこからこの研究を思いついた。

実験内容

ペット用の酸素発生器と酸素濃度測定器を使って衣装ケースの中を空気中の酸素濃度を50%以上の状況を作り、35cm プラ水槽を衣装ケース内に3つ、外に3つにおいてフィルターを設置する。

水質が安定したところに1匹ずつポリプテルス・エンドリケリーの全長を観察用水槽で測って入れる。1日同じ量のえさを与えて、週に1回水替えと酸素濃度と全長を測定して記録する。

結果

表の123は、高酸素濃度で飼育した個体、456は通常の酸素濃度で飼育した個体の全長。変化率の値は高酸素濃度下の方が大きくなった。

	1	2	3	4	5	6
9月8日	9.1	10	9.2	10.1	11.3	9.7
9月18日	9.1	10.4	9.7	10.1	11.4	9.8
9月25日	9.3	10.4	10.2	10.2	11.4	9.8
10月2日	9.3	10.4	10.2	10.2	11.4	9.8
10月9日	9.5	10.7	10.2	10.2	11.4	9.8
10月30日	9.7	10.7		10.2	11.4	9.9
11月10日	10.2	10.7		10.2	11.4	
変化率	1.120879	1.07	1.108696	1.009901	1.00885	1.020619

考察

結果から高酸素濃度下でポリプテルス・エンドリケリーを飼育すると通常よりも成長速度が速くなることがわかる。実験は、秋に行い水槽にヒーターの設置を知っていなかったため456の個体も代謝が抑制されていたことや小さい水槽で飼育したためあまり変化なかったのではないかと考えられるので、次回の実験では、ヒーターの設置や大きい水槽での実験もしてみたい。

また、白亜紀の地層から2m以上と推測されるポリプテルス類の化石も出土しており、白亜紀の酸素濃度が30%と高いことから高酸素濃度によって巨大化したと考えられる。

12 校内における野生動物の撮影・映像解析

東京純心女子高等学校

1年 黒田 碧 野田 依吹 安藤 愛莉 尾碕 実梨 大黒 美涼

【背景目的】

敷地内の山にたくさんの獣道やため糞があり、動物たちが訪れた痕跡がある。また本校ではたびたび野生動物に作物が食い荒らされた形跡や敷地内外を仕切るフェンスに空いた穴が複数箇所確認されている。それらはどのような野生動物の痕跡か、そして何故本校に来ているのかを調べるためにトレイルカメラの設置を決めた。更には季節で出現する野生動物の変化を確認するため、季節を二つに分けてトレイルカメラを設置し撮影、確認を行った。

【方法】

オーム電機社の電池式トレイルカメラ (BCM-HH662 08-0494) を用いて、①穴の空いたフェンス (2024年5月20日から2024年8月2日) と②ため糞が確認された地点から最も近い獣道 (2024年11月25日から2025年1月20日) が映るように付近に生えている木に設置した。また、トレイルカメラはセンサー反応後、30秒間撮影されるように設定した。トレイルカメラ回収後、動物種・頭数をグラフにまとめ、それを基に最も多く撮影された3種について分析を行った。

【結果】

①での有効な動画は129ファイルで、撮影された野生動物はタヌキ (*Nyctereutes*, 1.6%), ハクビシン (*Paguma larvata*, 0.8%), アライグマ (*Procyon lotor*, 38.8%), アナグマ (*Meles anakuma*, 1.6%), コジユケイ (*Bambusicola thoracicus*, 6.2%), イノシシ (*Sus scrofa*, 34.9%), ガビチョウ (*Garrulax canorus*, 11.6%), ネコ (*Felis catus*, 1.6%) の計9種類であった。記録された上位3種類は順にアライグマ、イノシシ、ガビチョウであった。②での有効な動画は76ファイルで、①に比べて撮影された野生動物の種類がイノシシ (*Sus scrofa*, 93.4%), タヌキ (*Nyctereutes*, 3.9%), アライグマ (*Procyon lotor*, 1.3%), ハクビシン (*Paguma larvata*, 1.3%) の4種類に減った。

【考察】

①では多様な動物が撮影されたため、動物たちは敷地内の自然を使っていると考えられる。また、本校で撮影した野生動物は都立滝山公園から来たものであると考える。②では①に比べて撮影された動物の種類が9種類から4種類に減った。さらには撮影記録の93.4%がイノシシであったことから②で撮影した獣道はイノシシが作ったものだと考えられる。また、冬によって、敷地内の食物が少なくなり、他の場所に探しに行くことによって観測された種類と数が減少した。

13 ホンシュウジカ(*Cervus nippon centralis*)の頭胴長推定式について

武蔵高等学校中学校 中学2年 片倉景道

この要旨は、片倉(2024)に加筆、修正を加えたものである。

1. 目的

ホンシュウジカにおける頭胴長推定式を作成し、2023/7/18にわが校が保有する赤城山青山寮で発見されたホンシュウジカの骨から生前の頭胴長や死因を推定する。

2. 方法

1. 資料

使用した資料は国立科学博物館所蔵のホンシュウジカ *Cervus nippon centralis* (オス2体、メス2体、不明1体)の標本合計5個体分である。この標本は国立科学博物館の川田伸一郎氏のご厚意により、使用させていただいた。標本の詳細情報を表1に記載した。また、以下の条件であるものを選んだ。

- ・ホンシュウジカの骨であること
- ・骨幹と骨端が融合しているもの

2. 大腿骨長と体長の計測

大腿骨の長さや体長は巻き尺によって測定した。頭胴長は「頭が左側の状態で横向きに寝かせ、頭骨の左端から寛骨の右端の直線距離」とした。また、大腿骨の長さは、写真2のように大腿骨大転子と大腿骨外側顆の長さ(便宜上、Fとする)を採用した。

3. 頭胴長推定式の作成

まず、大腿骨の長さFの値(便宜上、以下計測値F)と頭胴長の値(便宜上、以下計測値Bl)との相関関係を調べるにあたり、相関があると仮定できるか否かを検討するため、計測値Fと計測値Blの相関係数を求めた(前野と三國2004)。その結果を鑑みて、本資料に基づき最小二乗法(Least Square)により直線回帰式を求め、得られた頭胴長推定式について誤差

の平均と範囲を求めた。また、計測した頭胴長に対する誤差の割合を

$$|\text{誤差}| \div \text{計測頭胴長} \times 100$$

で求めた。

頭胴長における誤差の割合が5%以上だった場合、その誤差の原因を重回帰分析によって導いた。

4. 死体の骨からの頭胴長推定

武蔵学園の赤城山青山寮(群馬県前橋市富士見町)の敷地内(赤城山)で2023年7月18日に拾得したホンシュウジカ(メス)の死体から骨を採取し、大腿骨の長さFを巻き尺で計測した。この計測値Fを作成した直線回帰式に代入して推定頭胴長を算出した。

3. 結果

1. 頭胴長推定式の作成

計測値Fと計測値Blの値を表2で示した。また、参考として計測値Fと計測値Blの分布を図1で示した。計測値Fと計測値Blの相関係数を求めた結果、0.9884となり、とても強い正の相関が認められた。計測における大きな誤差は確認されなかったとみなし、直線回帰式を作成した。直線回帰式を作成すると

$$Y = 2.9X + 61.5 \quad X: \text{大腿骨の長さ (cm)} \quad Y: \text{頭胴長 (cm)}$$

という結果が得られた。また、計測した頭胴長に対する誤差の割合の最大値が0.96%で平均値が0.74%になった。このことから、この直線回帰式はとても精度が高いと推測される。

2. 死体の骨からの頭胴長推定

赤城山で拾得したホンシュウジカの大腿骨の計測値Fは23.5cmであった。作成した直線回

帰式にこの値を代入すると頭胴長が 130.0cm という結果が得られた。

前野昌弘, 三國彰 (2004) 図解でわかる統計解析: データの見方・取り方から回帰分析・多変量解まで. 日本実業出版

4. 考察

I, シカの大きさについて

成獣のメスの平均頭胴長が約 135cm なので (奈良愛護会)、赤城山産のホンシュウジカは成獣であると考えられる。

II, 死因について

死因については、一般的には以下の可能性が挙げられる。

- ・ 餓死
- ・ 病死
- ・ 捕食
- ・ 捕獲個体の放置

2023-2024 年の冬の気象状況、ツキノワグマの生態を考えるに、餓死、病死であった可能性が高いと考えられる。

5. 今後の展望

この度メスとオスのデータを合わせて推定式を作成したがデータに性差がある可能性があるため、データ量を増やし、メスとオスの個々の回帰式を作る必要がある。また、動物の身体的特徴をより正確に推定するためには体高推定式の作成も必要とされる。

引用文献

片倉景道(2024)ホンシュウジカ(*Cervus*

nippon centralis)の頭胴長推定式 日本鹿研究 第 15 号 p46-48

奈良の鹿愛護会 (年数不明) 奈良の鹿のからだ (形態)

<https://naradeer.com/learning/ecology.htm>

1 最終閲覧日 2024/12/31

気象庁 (2024) 2023 年~2024 年の冬 (12 月~2 月) の天候

<https://www.data.jma.go.jp/cpd/longfcst/seasonal/202402/202402s.html> 最終閲覧日

2024/12/31

第 57 回 生物研究の集い 要旨集（口頭発表編）

主催：東京生物クラブ連盟

会場：東京農業大学 百周年記念講堂

日時：2025 年 2 月 16 日

学校名：

氏名：
