

第58回 生物研究の集い 要旨集 ②



学習院女子中・高等科 中澤如
「チョウの成長過程」

- 展示発表編 (1~23) -

主催	東京生物クラブ連盟
日時	2025年2月15日 9:30~
場所	学習院大学 西5号館

(表紙裏)

展示発表編 (1～23)

1 昆虫食の実践報告

二松学舎大学附属高等学校
後藤洸太郎

1.動機

自分がこの研究をやりたいと思った理由は昔から昆虫食に興味があり昆虫を食べて見たかったのと昆虫という世界中にいる生き物を何か資源として利用できないか気になったからです。また昆虫食は高い栄養価、生産効率の高さ、環境負荷の低さ、廃棄物が少ない、などのメリットがあるためこれからの社会、昆虫を資源として利用できたら社会のためにもなると思ったからです。

2.実験方法

合宿などで自然のあるところに行ったときに虫を捕まえて調理して食べたり市販品をそのまま食べたり加工して食べ、その味や食感、見た目などの特徴、共通点を調べ、昆虫食として利用できるかを考察しました。

3.結果

写真 1.2.3 は全て素揚げにしたものです。写真 1 のカミキリムシは外骨格が固く味は不味くも美味しくありませんでした。写真 2 のバッタはサクサクとした食感で味は薄い甲殻類の風味を感じ美味しかったです。写真 3 のセミは大きかったがサクサクとしており食べ応えがありました味はバッタと同じで薄い甲殻類の風味がしました。



写真 1



写真 2



写真 3



写真4



写真5

写真4はモンクロシャチホコの幼虫を素揚げにしたものです。モンクロシャチホコはほのかに桜の風味があり美味しかったです。写真5のモンクロシャチホコの幼虫は塩茹でにしたものです。味は素揚げにしたものよりも強い桜の風味を感じました。

写真6は長野で買ったイナゴの佃煮とカイコの佃煮です。イナゴの佃煮は食べ慣れた味がして食感も違和感なく美味しく食べることができ、全体的に一般的な食品として認識できるものでした。カイコの佃煮は口に入れたときはただの佃煮ですが噛んだ瞬間カイコ独特の風味が鼻を抜けるのを強く感じました。人によってはカイコの風味が苦手だと言う意見もありました。



写真6

4.考察

食べた虫は共通してナッツのような旨味や香ばしさがありました。ですが見た目が良くなく、これが昆虫食の普及の最大の課題だと感じています。今回は自分がやりたかった昆虫食を実践することができて良い経験になったと思います。

最後に、私は虫は人類にとって有効な資源になりうると考えており、これからも研究を続けていきたいと思っています。

2 和泉多摩川での 51 年間の調査の経過報告

東京農業大学第一高等学校
中島龍樹、野村啓太、角谷拓真

1.目的、背景

この研究の目的は和泉多摩川の鳥類相の移り変わりとその要因を明らかにすることである。
農大一高生物部では、48 年前から和泉多摩川の鳥類相の変化についての研究が継続的に行われてきた。
そのことを知り、私達も先輩方の研究を引き継ごうと思い立った。

第 1 期調査 1974 年度 10 月から 1975 年度 3 月 計 54 回

第 2 期調査 1992 年度 4 月から 3 月 計 26 回

第 3 期調査 2007 年度 1 月から 2009 年度 8 月 計 68 回

第 4 期調査 2019 年度 2 月から 2023 年度 12 月 計 21 回**

第 5 期調査 2024 年度 4 月から 2025 年度 12 月 計 21 回* **

*第 5 期調査は 2025 年度末まで継続する予定である。

**調査のデータにおいてはコロナウイルスによる鳥の変化について調べるため、コロナウイルス禍
(2020～2022 年度) 第 4 期の 2023 年度のデータを第 5 期のデータと合わせ、考察を行った。

2.方法



場所: 東京都狛江市の小田急和泉多摩川駅近くの河原

範囲: 小田急線高架から狛江五本木松まで 1.5 km

時間帯: 午前 9:30～午前 11:00

一定時間に、一定の歩速で決められた調査範囲を移動しながら、調査ルート上に出
現した鳥類の種・個体数のカウントを行う。

下流側から飛来してきた鳥は二重カウントを防ぐためカウントしない

図 1 調査地 (文献を加工して作成)

3.結果

第 1 期から第 5 期調査にかけて起こった水鳥、2019 年度から 2025 年度にかけてのカラス類の個体数、
また、それと関連があると思われるスズメの個体数の変化に着目した。

① 水鳥

図 1～7 では第 1 期から第 5 期に観察された水鳥のうち、通年多く見られるサギ科 3 種、ウ科 1 種、カ
イツブリ科 1 種、カモ科 1 種の個体数の変化を表している。カワウは第 1 期に見られなかったが第 2 期
以降に見られるようになり、年を経るごとに増加傾向にある。また、ユリカモメにおいては 1 期より年
を経るごとに顕著に減少しており、1 期と 5 期を比較すると 10 分の 1 以上も数が減少している。カイ
ツブリ、コサギなどの小型の魚食性鳥類の増加がみられた。一方、アオサギ、ダイサギについては上昇
傾向にあったが、3～4 期をピークに 5 期にかけて減少が確認された。

② カラス類

図 8～10 はハシボソガラスとスズメ、ハシブトガラスそれぞれの個体数の変化を表している。ハシボ
ソガラス、スズメは 2020 年度をピークに減少傾向にあったが、近年は増加傾向にある。ハシブトガラ
スは 2021 年度をピークに減少傾向にあったが、2025 年度には増加した。

4.考察、展望

①水鳥

カワウが増加した理由としては、水質の改善によって魚が増加し、餌を取れるようになったことがあると思われる。また、先行研究ではコクチバスの増加による大型水鳥の増加が示唆されており、外来魚等の大型の餌が増えたということも考えられる。

ユリカモメが大幅に減少した理由としては温暖化による越冬地の移動が原因と考えられる。同じように数を減らしている京都と調査地を比べるとどちらも平均気温が上昇しており、気候の変化による移動であると考えられる。カモ類は、カルガモにおいては大幅な減少が認められるが、これは都市公園等への進出による分散が起こったのではないかと考えられる。コサギ、カイツブリなどの小型水鳥の個体数の上昇に対してダイサギ、アオサギなどの大型水鳥が減少傾向にあるのは、今後調査予定ではあるが、調査地域付近においてSUPの目撃が増えているため、SUPによる影響があるのかもしれない。

③ カラス

ハシボソガラス（以下カラス）とスズメの個体数がほぼ同期して増減している点に注目した。スズメが増えるとカラスも増えるのは、カラスがスズメを捕食するためであると考えられる。また、2024・2025年度のカラス増加、2020～2021年度にスズメ増加とともに地域へ来たカラスが、現在ちょうど繁殖年齢に達し、個体数が増えていると考えられる。今後はスズメの増加が追いつかず、餌不足によって2～3年後にはカラスの個体数が減少に転じる可能性が高いと考えている。また、ハシボトガラスが減少から増加に転じたのは、コロナウイルス明けによって人間の出すゴミ等の餌が増えたからであると考えられる。

今後においては、カワウ等の群れで行動することの多い鳥類では、河川内での移動によって調査時の個体数が変動する可能性があるため、多摩川での野鳥の調査はほかに別の区域で複数の団体が行っている自分たちの区域の上流や下流の区域のデータを比較することによって、それら鳥類の変化が補足できるかもしれない。

図1～図7 水鳥の個体数変化

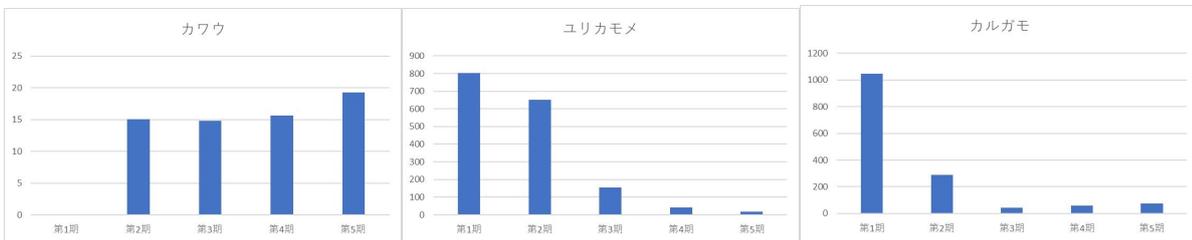


図1 カワウ

図2 ユリカモメ

図3 カルガモ

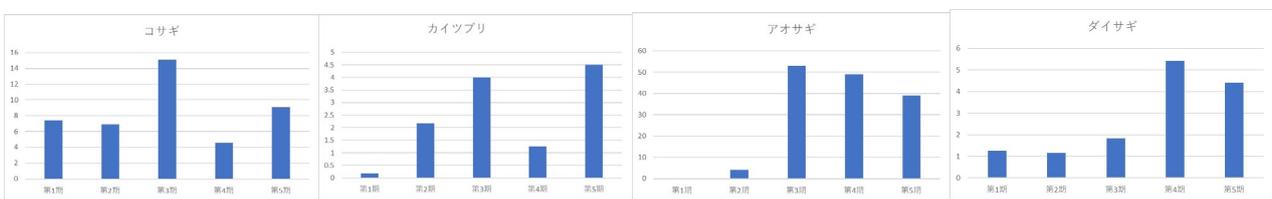


図4 コサギ

図5 カイツブリ

図6 アオサギ

図7 ダイサギ

図8～図10 カラス類、スズメの個体数変化



図8 ハシボソガラス

図9 スズメ

図10 ハシボトガラス

3 ダンゴムシの糞における肥料としての有用性

東京農業大学第一高等学校 生物部

2年 清水陽向

1. 研究動機

日本全土に生息するオカダンゴムシ (*Armadillidium vulgare*) はワラジムシ亜目 (*Oniscidea*) に属する陸生甲殻類であり、一般に落葉を摂食する世界共通種である。日本においては外来種であることがわかっており、農作物への食害や在来のワラジムシとの競合の可能性が問題視されている。しかし、ダンゴムシの糞は植物生産において正の効果をもたらすことが分かっている (松良 2008)。またクズ (*Pueraria lobata*) やイタドリ (*Reynoutria japonica*) は日本全土に生息し、爆発的な繁殖力で問題視される。しかしながら、クズはオカダンゴムシの餌として嗜好性が高いことが分かっている。そこでクズやイタドリをダンゴムシに摂食させ、その糞を肥料として用いることができるか検討を行った。

2. 研究方法

実験 1

オカダンゴムシの糞は植物生産の正の効果があることが分かっているため、餌とする植物による肥料としての効果の違いについて検討した。イタドリ及びクズを与えたオカダンゴムシの糞を施肥し、ウキクサを栽培した。また肥料を与えない実験区と化成肥料を施肥した実験区と用意し、ウキクサの葉状体の増加量を比較した。

実験 2

ダンゴムシの糞について、より詳細な成分の検証のため農大式土壌測定キットみどりくん (藤原製作所) を用いて成分測定を行った。また同じくワラジムシ亜目に属するホソワラジム (*Porcellionides pruinosus*) の糞についても同様に成分測定を行った。

実験 3

ダンゴムシの糞について、実際に土壌に施肥してその効果を検証するため、シロイヌナズナを用いて、その効果を検証した。クズ、イタドリに加えて動物性の魚類飼育用飼料並びに卵の殻を与えたオカダンゴムシ及びホソワラジムシから採取した糞を発芽させたシロイヌナズナを植えたポットに施肥し、無施肥並びに化成肥料を施肥した実験区とその成長の様子を比較した。

3. 実験結果

○実験 1

クズ、イタドリの両実験区においてウキクサの葉状体が増加する様子を確認した。またウキクサの葉状体の増加とは別に、水面に藻類が繁茂する様子を確認できた。またネガティブコントロール、ポジティブコントロールについては、葉状体数の増加が確認でき、ポジティブコントロールは他の実験区に比べ顕著な増加量を示した。ポジティブコントロールを除いた各週の各実験区の葉状体数について、チューキーの HSD 検定を行い 5 週目以降でイタドリとネガティブコントロールの間で有意差 ($p=0.03073$) が確認できた。増加の様子について図に示した。(図 1)

○実験 2

水溶性リンと水溶性カリウムについては、すべてのサンプルに含まれていた。また硝酸態窒素はホソワラジムシにクズを与えた実験区以外では確認されず、ホソワラジムシにクズを与えた実験区では水溶性リンも最も多く含まれることを確認した。

○実験 3

実験 1 と同様に化成肥料を施肥したポジティブコントロールの顕著な成長が見られた。ダンゴムシの糞を施肥した実験区において葉の枚数についてネガティブコントロールよりも発達している様子が確認できた。(図 2)

4. 考察

○実験 1

ウキクサの増加量は 5 週目よりネガティブコントロールとの間で有意差が確認されたため、ダンゴムシの糞は緩効性である可能性が示唆された。また化成肥料と比べて大きな差が生まれたことに関して、何らかの不足する栄養塩があったものと考えられた。

○実験 2

リン及びカリウムは多く含まれているが窒素についてホソワラジムシにクズを与えた実験区を除いて含まれなかった。この窒素が含まれていないことが実験 1 において影響している可能性が考えられる。またホソワラジムシにクズを与えた実験区では P,K,N のすべてが化成肥料を上回る値を示しており、簡易測定ではあるものの非常に有効な肥料となると考えられた。

○実験 3

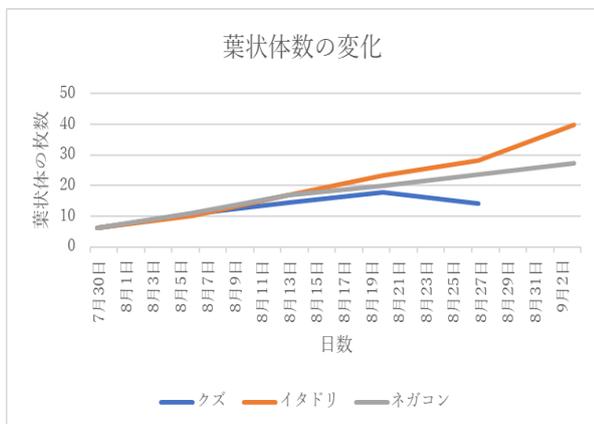
ネガティブコントロールに比べ成長した様子が確認できたが、実験一と同様に不足する栄養塩があり、即効性ではないものと考えられる。魚類飼育用飼料並びに卵の殻を与えたものの改善されなかったため他の餌が必要であると考えられた。

5. 結論

以上の実験の結果から、陸生甲殻類の糞は植物生産について即効性はないものの長期で見ると肥料として効果がある可能性が考えられた。繁殖力の旺盛な植物の新たな利用方法となる可能性が示唆された。しかし、化成肥料との効果の差は顕著であり、実用には大きな問題があった。また糞の採取量も多くなく、対策が必要であり、サンプル数の不足も考えられるため改善して実験を行う必要があると考えられた。

参考文献

渡辺弘之 1978 オカダンゴムシの植物嗜好性についての実験日本土壤動物研究会 18 2-8
 福岡県環境部自然環境課 福岡県侵略的外来種リスト 2018
 松良俊明 2008 ダンゴムシの接食活動が植物生産に与える正の効果



	平均
ダンゴムシ	6.166667
化成肥料	4
無施肥	12.833333

図 1 実験 1 におけるポジティブコントロールを除いた葉状体数の変化 図 2 実験 3 における各実験区の葉の枚数の平均

4 農大一高の土壤生物相について Ver.2

東京農業大学第一高等学校

武富弘隼

1. 研究動機

本校学校内におけるチョウ類などの調査結果はいくつか残っているが、土壤生物に関しては、調査は行われているものの記録が残っていない。よって本研究では校内に生息する土壤生物の種類に関して調査を行い本校の土壤生物相について記録する。

2. 調査方法

リター層の下十数cm付近の土から、シフティング法を用いて土壤生物を採集し集計した。

3. 調査結果

土壤生物の採集結果を、(表1)にまとめた。比較として去年度の採集結果(ツルグレン装置での採集)も載せた。

(表1) 採集結果

綱名	目名	科名	属名	種名	去年	今年
昆虫綱	コウチュウ目			ゾウムシの一種		○
	ハチ目	アリ科	シリアゲアリ属	キイロシリアゲアリ		○
			アメイロアリ属	アメイロアリ		○
			ウロコアリ属	セダカウロコアリ	○	
内顎綱	トビムシ目	ツチトビムシ科		ツチトビムシ科の一種	○	○
		アヤトビムシ科		アヤトビムシ科の一種		○
		イボトビムシ科		アカイボトビムシ		○
	コムシ目	ハサミコムシ科		ハサミコムシ科の一種	○	
		ナガコムシ科		ナガコムシ科の一種		○
クモ綱	クモ目			クモ目の一種	○	○
	汎ササラダニ目			ササラダニの一種	○	○
エダヒゲムシ綱				エダヒゲムシ綱の一種	○	
ムカデ綱	ジムカデ目			ジムカデ目の一種		○
	イシムカデ目			イシムカデ目の一種		○

コムカデ 綱	コムカデ目			コムカデ目の一種		○
ヤスデ綱				ヤスデ綱の一種		○
甲殻綱	等脚目	オカダン ゴムシ科		オカダンゴムシ		○
				ワラジムシの一種		○

4. 考察

今回は網目約5mmの篩を使い、ルッキングで採集を行ったので、ツルグレン装置を用いた前回の調査よりも大型の種類をいくつも採集することができた。また、去年度と今年度それぞれで採集できた種数を比較すると、今年度は去年度の倍近い種類を採集できた。シフティングによる採集が、ツルグレン装置を用いた採集よりも幾分か粗くなるのにもかかわらず今年度の方が採集できた種数が増えたのは、今年は落ち葉の堆積量が多く土壌生物がより地表付近に上がってきたためと推測する。

5. 今後の展望

去年度から今年度にかけては調査をほとんど行えなかったもので、今後定期的（3カ月に1回程度）に同様の調査を行っていきたい。また、調査対象をリター層上部にした調査も行いたい。

6. 参考文献

日本産アリ類図鑑(2014) 寺山守・久保田敏・江口克之 朝倉書店

落ち葉の下の小さな生き物ハンドブック(2017) 皆越ようせい 文一総合出版

土壌動物の円盤検索図 青木淳一

日本産トビムシ類の科の分類 田中慎吾

5 キンギョの目の形質による視覚の違いについて

東京農業大学第一高等学校中等部

生物部魚類班

キンギョには目が出ていない形質（以下「普通目」とする）と目が出ている形質（以下「出目」とする）、出目かつ目が上向きの形質（以下「頂天眼」とする）の3種類の目の形質がある。先行研究よりキンギョには周囲の反射した光を目で感知し、その刺激によって分泌されたノルアドレナリンが交感神経を通じて黒色素胞に伝わり、黒色素胞を凝集させ黒い体色を薄くする習性が知られている。しかし、光の反射率が高い白の容器で出目のキンギョを飼育していると、普通目と比べ体色の変化があまり見られないことに気づいた。そこで私たちは出目のキンギョは普通目に比べて視覚が劣るのではないかと仮説を立て、以下の5つの実験を行った。

○実験方法

実験では目の形質のみが視覚に影響を及ぼしていることを明らかにするために、出目と普通目の形質それぞれで丸い体形、細長い体形の品種の4品種と、体形はどちらにも分類できないが目の形質が異なる頂天眼を出目、普通目のキンギョの比較の参考として用い実験を行った。

【実験1】先行研究より魚類は視覚またはフェロモンで群れを作る習性があることが知られているので実験1を行った。長澤氏著作の『キンギョのすべて』によると産卵期外にフェロモンを分泌することが明らかになっているため実験の時期を産卵期から外して行った。5品種のキンギョそれぞれ5回ずつ、体長と品種が同じ個体を2匹用いて1分間同時に泳がせ、2匹の距離が体長以下であるときを群れているとし、その時間を計測した。

【実験2】魚類は光に背を向ける背光反射と呼ばれる反応があり、先行研究で視覚と背光反射の関係性が示唆されていることから実験2を行った。実験は上から見た時にキンギョの背中への向きは360°回転できるが、頭と尾の向きは変えることができないくらいの大きさの容器を用いた。実験方法はキンギョの頭を下向きに入れて30秒間そのままにして落ち着かせたのち、一定方向から同じ強さの光を当て光源側に背を向けていた時間を反応ありとして5品種のキンギョ、5個体ずつ1分間反応を観察した。

【実験3】魚類には周囲の模様の動きに合わせて泳ぐ習性である保留走性があり先行研究でこの習性と視覚には関連性が示唆されていることから実験3を行った。キンギョを(図1)の装置に入れ、30秒間そのままにして落ち着かせたのち、黒色と白色の縦縞模様の紙を時計回りと反時計回りに毎分16回転の速さでそれぞれ30秒ずつ回転させ、キンギョが回転の向きと同じ方向に泳ぐ時間を5品種のキンギョ、5個体ずつ計測した。

【実験4】先述したように、キンギョには周囲の光を目で感知し、その刺激によって交感神経が働き、黒色素胞を凝集させ黒い体色を薄くする習性が出目の形質のキンギョではあまり見られなかったことから、それを確かめるため実験4を行った。また頂天眼に関しては黒色素胞を有する個体を入手できなかったため、今回は頂天眼を除いた4品種、5個体ずつを用いた。キンギョは白い容器では黒色素を凝集させ、黒い容器では拡散させることが分かっている。よって、品種ごとに黒い容器で一定期間同じ環境で飼育し、黒色素を最大まで拡散させたのち、白い容器にて96時間飼育した。そして白い容器に移す前と後の写真をスナップライトを用いて、同じ光量の下で影ができないように撮影したうえで、色調ベアプリを用いて白い容器に移す前と後の黒い模様の明度の変化率を求めた。

【実験5】実験4においてそもそも出目のキンギョは普通目のキンギョと交感神経の制御に差があり、同じように黒色素胞が凝集しないという可能性を考慮し、実験4と同じ4品種のキンギョを用いて実験

5 を行った。生体内の環境を再現するためにリンガー液に浸したキンギョから切り取った黒色素胞を含むヒレの黒色素胞を、光を当てながら顕微鏡で観察し、1分ごとに計5分間写真を撮影し、通常の状態における黒色素法の拡散度を調べた。その後、リンガー液とノルアドレナリン溶液を置換し1分ごと計5分間写真を撮り、黒色素胞の拡散度を調べた。この際、黒色素胞1粒当たりの大きさの指標を先行研究より(図2)をもとにリンガー液に浸した直後のヒレで黒色素胞の状態が5になっている黒色素胞10個を探し、同じ黒色素胞をノルアドレナリン滴下前と滴下後で1から5で評価しました。

○結果

【実験1】出目の形質の2品種、普通目の形質の2品種にはそれぞれ有意差はなかった。しかし出目、普通目、頂天眼のどの品種間でも有意差が見られ、群れやすさは普通目のキンギョ、出目のキンギョ、頂天眼の順であることが明らかになった。

【実験2】どの品種においても背光反射がみられること、またt検定をかけた結果、品種間に反応の有意差はないことが分かった。より、いずれの品種においても目の形質にかかわらず光の向きを感知できていることが分かった。

【実験3】頂天眼以外の各品種で同程度の保留走性が見られ、その有意差はなかった。また、頂天眼と各品種間では共に有意差が見られた。

【実験4】キャリコデメキンとリュウキン間、デメワキンとシュブンキン間、およびキャリコデメキンとシュブンキン間で有意差が見られたので目の形質が体色の変化に影響を与えているということが分かった。

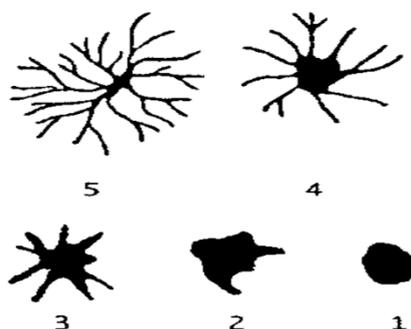
【実験5】出目のキンギョと普通目のキンギョでは黒色素胞の凝集は同じように行われることが分かった。いずれの品種も同程度に交感神経の制御を受けているといえる。これより実験4では目の形質が体色の変化に影響を与えていることが明らかとなった。

○結果、考察

実験2より出目のキンギョは光の方向を感知できますが、実験1,3より普通目に比べ視野が狭い、または視力が弱い可能性があると考えます。また実験4,5より周囲の明るさを感知する能力は普通目のキンギョと比べ低いと考えます。したがって出目のキンギョは普通目のキンギョに比べ視覚が劣ることが分かった。



(図1) 回転装置



(図2) 黒色素胞の拡散度評価

6 校内のクモ

学習院女子高等科

2年 井出野花帆

1. はじめに

本研究では、本校に生息するクモ類について2023～2025年に調査を行った結果を報告する。調査は校舎周辺の植栽、畑、雑木林などの異なる環境をいくつか選び、春から秋に行った。各調査地点で確認されたクモの種類とその生活様式をもとに、クモの分布と環境条件との関係について考察する。

2. 結果と考察

調査の結果、以下の計14科・31種のクモが確認された。

科名	種名	科名	種名
アシダカグモ科	アシダカグモ	ササグモ科	ササグモ
	コアシダカグモ	ジョロウグモ科	ジョロウグモ
アシナガグモ科	アシナガグモ	タナグモ科	クサグモ
エビグモ科	アサヒエビグモ		コクサグモ
カニグモ科	アズチグモ	ハエトリグモ科	アダンソンハエトリ
	コハナグモ		アリグモ
	ハナグモ		シラヒゲハエトリ
	ワカバグモ	ヒメグモ科	オオヒメグモ
コガネグモ科	アオオニグモ		カグヤヒメグモ
ギンメッキゴミグモ	シロカネイソウロウグモ		
コガネグモ	ニホンヒメグモ		
コモリグモ科	イナダハリゲコモリグモ	フクログモ科	マダラフクログモ
	ウツキコモリグモ	ユウレイグモ科	イエユウレイグモ
	ヒノマルコモリグモ	ウズグモ科	カタハリウズグモ

他にエビグモ科1種、ハエトリグモ科1種、フクログモ科1種（種名不明）を確認した。

今回調査を行った場所のうち、クモの種数・個体数が特に多かったのは畑と雑木林であった。

畑ではウツキコモリグモやイナダハリゲコモリグモなど、徘徊性のコモリグモ科が多く確認された。畑には農作物や丈の低い草本が広範囲に生育しており、畑の横には腐葉土を作るための落ち葉だめも併設されている。餌となる小型昆虫が豊富で隠れる場所も多く、徘徊性のクモの生息に適した環境であると考えられた。また、畑に置かれた植木鉢周辺では、オオヒメグモやカグヤヒメグモなどの造網性のクモも確認された。狭い範囲であっても、巣を張るための支点があり、人為的な攪乱が少ない場所は、造網性のクモが生息することがわかった。

雑木林では、ツバキの枝にギンメッキゴミグモやカタハリウズグモなどの造網性のクモが見られ、落ち葉でおおわれた地表には徘徊性のアシダカグモやエビグモ科のクモが見られた。雑木林は自然林に近い状態にあり、網を張るのに適した場所・空間があり、落ち葉が残った状態になっているなど、人為的攪乱が少ないことが多くのクモの生息を可能にしていると考えられた。

他の調査場所においても、それぞれの環境に合ったクモが確認され、校内の環境の多様性が生息するクモの多様性に繋がると考えられた。

参考文献

馬場友希・谷川明男，2015，クモハンドブック，文一総合出版

新海栄一，2017，日本のクモ，文一総合出版

<MEMO>

7 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

インスンサ彩音

【プラナリアについて】

「プラナリア」とは扁形動物門三岐腸類に分類される動物の総称で、ここではナミウズムシのことをさす。ナミウズムシは北海道から九州、南西諸島の一部の島々にかけて生息している。垂直分布も広く、海辺から標高1,000mを超える河川流域にまで生息している。体長は20~25mmほどだが、大型の個体では40mmを上回ることもある。ナミウズムシは主に卵で殖える有性生殖と、体を前後に分裂させて殖える無性生殖の2つの方法で繁殖する。再生能力が高く、実験などによく用いられる。

【目的】

学校の生物室で飼育されている個体は、自然環境にいる個体に比べてあまり大きくなっていないということに気づいた。学校の生物室で飼育されているプラナリアは、1つの水槽の中の個体数が多く密度が高い。このことからプラナリアの大きさや殖え方は個体群密度によって変化するのではと考え、個体群密度と体の大きさ、殖え方の関係を明らかにする。

【実験方法】

実験 1

密度効果における3つの要因（環境抵抗）は主に食料の不足、生活空間の不足、環境の悪化である（参考文献より）。今回の実験ではプラナリアの密度効果の要因が生活空間の不足だと仮定し、実験を行った。

2つの100mlのビーカーを用意し、10匹と20匹のプラナリアをそれぞれに入れた。密度効果における3つの要因のうち食料の不足がないように1匹あたりの餌の重さが等しくなるようにした。そのため10匹のプラナリアを入れたビーカーに0.25g、20匹のプラナリアを入れたビーカーに0.50gの豚レバーを数日に一回あたえた。また、環境の悪化を防ぐため、餌を与えたのと同日に水換えをした。3週間後に個体数と重量を調べた。（10匹のプラナリアを入れたビーカーを①、20匹のプラナリアを入れたビーカーを②とする。）

実験 2

プラナリアの生活水が密度効果になんらかの影響を及ぼしていると仮定し、密度効果の3つの原因のうちの1つである環境の悪化についての実験を行った。

2つの同じ大きさのビーカーにそれぞれ汲み置き水と一定期間プラナリアを飼育していた水を用いて飼育した。水はそれぞれ100ml、プラナリアは20匹、餌の量は0.25gにし、1週間後観察した。

【結果】実験1

①のビーカー

	数	全体の重さ	1匹あたりの重さの平均
実験前	10匹	0.06g	0.0060g
実験後	21匹	0.23g	0.0110g

②のビーカー

	数	全体の重さ	1匹あたりの重さの平均
実験前	20匹	0.15g	0.0075g
実験後	36匹	0.28g	0.0078g

実験2の結果は当日発表する予定である。

【考察】

実験1について

①のビーカーの全体の数は2倍、一匹あたりの重さの平均は実験後で約2倍に増えているのに対して②のビーカーは全体の数は1.5倍、1匹あたりの重さの平均はほとんど変わらなかった。このことから、食料の不足が無くても密度が大きい方が個体数と体の大きさは増加しにくいことが分かった。しかし、今回の実験では水換えが不十分で、②の方にはより水の濁りがみられたため、環境の悪化という要因が否定できず、プラナリアの密度効果における要因は生活空間の不足か環境の悪化にあると考えられる。

【展望】

プラナリアは密度が高いほど成長しにくくなることが示唆されたが、今回は1回しか実験を行っていないので、この実験だけでは断定するのに不十分であるので、今後は複数回実験を行いたい。

【参考文献】

フォトサイエンス生物図録 鈴木孝仁監修 数研出版株式会社

プラナリアの形態分化 基礎から遺伝子まで 手代木 渉 渡辺 憲二 共立出版株式会社

8 校内のコケ植物調査

恵泉女学園中学・高等学校

高戸希海 則武たみ

1 コケ植物「蘚苔類」について

学術的に「コケ植物」「蘚苔類」と呼ばれるスギゴケやゼニゴケの仲間は、緑色の色素をもつ緑藻類が陸上に上がり進化した植物で、約4億7000万年前から形を変えず現在に至る。これらは根や維管束を持たず胞子で増える特徴を持っている。世界に約1万8000種、日本には約1800種類のコケが生息している。

2 目的

恵泉女学園中学・高等学校の敷地内に生息するコケを採取し、種類の同定を行う。

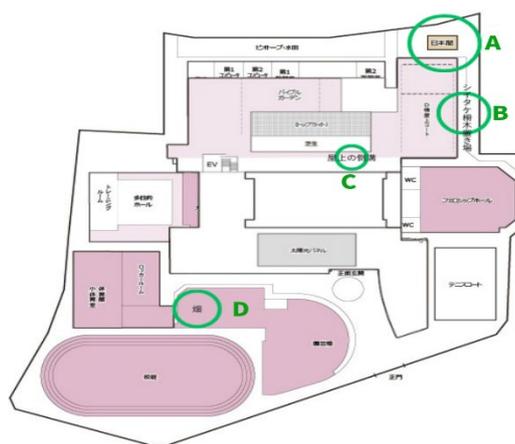
3 方法

校内で採取したコケを実体顕微鏡や生物顕微鏡を用いて葉の状態を観察し、『原色日本蘚苔類図鑑』および『コケ図鑑』と照らし合わせ同定する。

4 調査結果

校内で発見し判別ができたコケの一覧は以下の通りである。校内敷地図の緑の○部分が発見した場所を示している。

	科名	属名	種名	採取地
蘚類				
1	アオスギゴケ	ツルハシゴケ	ツクシナギゴケ	B
2	カサゴケ	ハリガネゴケ	ギンゴケ	D
3	カサゴケ	ウリゴケ	ホソウリゴケ	C
4	コモテイトゴケ	コモテイトゴケ	ケカガミゴケ	A
5	ギボウシゴケ	ギボウシゴケ	ケギボウシゴケ	A
6	スギゴケ	タケゴケ	ナミガタタゴケ	A
7	センボンゴケ	ネジクテゴケ	ネジクテゴケ	A
8	チョウテンゴケ	ツルチョウテンゴケ	コツボゴケ	A
9	チョウテンゴケ	チョウテンゴケ	コバノチョウテンゴケ	A
10	ツヤゴケ	ツヤゴケ	エダツヤゴケ	A
苔類				
1	ジャゴケ	ジャゴケ	オオジャゴケ	A
2	ジャゴケ	ジャゴケ	ウラベニジャゴケ	A
3	ゼニゴケ属			A
4	ウキゴケ属、ジャゴケ属			D



5 考察

校内には日照条件や湿度など環境条件の差異により多様な種が生息していることが確認された。日当たりが良く湿度の高いC地点で、他地点では確認できなかったホソウリゴケが生息していたことなどから、コケは環境の差異に敏感であると推測することができる。

6 展望

今回はコケ植物の種類と分布に着目したが、今後はコケ表面や周囲に存在する微生物との相互関係にも注目したい。

7 参考文献

- 『原色日本蘚苔類図鑑』岩月善之助・水谷正美 保育社 1972
- 『自然散策が楽しくなる！コケ図鑑』古木達郎・木口博史 池田書店 2023
- 『苔の話：小さな植物の知られざる生態』秋山 弘之 中公新書 2004
- 『日本の苔類図解 第4部』野口明 服部植物研究所 1991

9 カロテノイド色素の同定

恵泉女学園中学校

3年 永東香琳 石松椿

1 背景

カロテノイドとは植物や一部の微生物、動物に広く存在する黄色や橙色、赤色など鮮やかな色の色素である。一般に炭素と水素のみの「カロテン類」と酸素を含む「キサントフィル類」に分類される。

2 目的

植物を使って思い通りの色に布を染めたいという動機を基に、身近な野生植物にどのような色素が含まれているかを明らかにする研究を進めている。本研究ではオレンジ色の色素であるカロテノイドが含まれている植物を用いて思い通りの色を出すことができるようになることを目的に、まずはキンモクセイ、カラスウリ、タマサンゴの3つの植物に含まれるカロテノイドの種類をTLCを用いて調べた。

3 方法

材料

キンモクセイ、カラスウリ、タマサンゴ

抽出

酢酸エチルに上記の植物をそれぞれ入れた。

展開

1. 色素を抽出した液をシリカゲルプレートの下から1cmのところに鉛筆で印をつけた。
2. 1でつけた抽出液が完全に乾いたところで石油エーテル:ジエチルエーテル:アセトン=75:15:10の展開溶媒に入れて上の方まで染み込んだところで取り出した。
3. 展開距離と分離部分の最も濃い部分を鉛筆で印づけた。
4. Rf値を求めた。

4 結果 (小数点第3以下四捨五入)

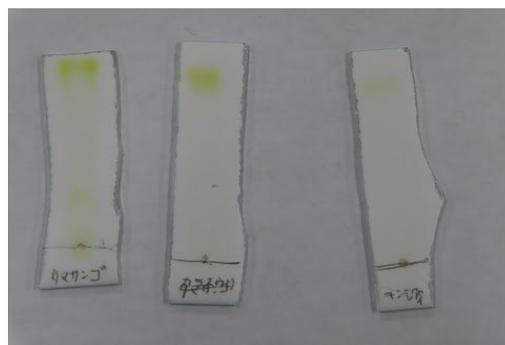
キンモクセイ : 0.92

カラスウリ : 0.94

タマサンゴ : 0.36

0.95

TLCの結果



5 考察

カロテノイド	固定相	展開溶媒	Rf値
アスタキサンチン	シリカゲル	石油エーテル:ジエチルエーテル:アセトン(75:15:10)	0.21
ルテイン	シリカゲル	石油エーテル:ジエチルエーテル:アセトン(75:15:10)	0.17
β -カロテン	シリカゲル	石油エーテル:ジエチルエーテル:アセトン(75:15:10)	0.97

上記の表を基にそれぞれの植物に含まれるカロテノイドの種類を特定した。

キンモクセイ… β -カロテン

カラスウリ… β カロテン

タマサング… β カロテン、今回用いた文献には書いていないカロテノイド

また、カラスウリ、タマサングのスポットの色は展開してもなお、濃く出ていたため、 β -カロテン以外のカロテノイドも含まれていると考えられる。

6 展望

今回は身近な果実に含まれるカロテノイドについて調べ、Rf値を求め文献を元にカロテノイドの種類について明らかにした。今後は当初の目的である染色した際に狙い通りの色を出すという目的を達成できるように更にカロテノイドを抽出する植物の種類を増やしていきたい。また、今回は3種類のカロテノイドについての文献のみを用いたが、次回は更に文献を探し、より詳しく色素を同定していきたい。

10 変形菌の化学走性

恵泉女学園中学校

3年 中村真子 江口祥子 稲垣葉柚

[変形菌について]

変形菌とは粘菌であり、アメーバのような状態の原生生物である。単細胞生物であり、原形質流動がみられるという特徴がある。

1. 目的

変形菌を培養している際に餌としてオートミールを使っており、シャーレ内においておくと正の走性を示す。オートミールの中のどの成分により走性を示すかを調べ、変形菌にとってどの成分が必要かを明らかにすることを目的とした。

2. 培養方法

精製水100mlに1.5gの寒天を混ぜ、寒天培地を作った。

その後キッチンペーパーに保管していた菌核を培地の上に設置し、精製水を少量かけオートミールを薬匙の半分ほど入れた。その後、変形菌が動き出したのを確認した。

温度は10～25℃程度で管理した。

3. 実験方法

オートミールの成分を調べると、炭水化物およびタンパク質が豊富なことがわかった。

[使用しているオートミール100グラム当たりの成分]

炭水化物(%)	67.5
たんぱく質(%)	12.5
脂質(%)	6.3

炭水化物が豊富な片栗粉と、炭水化物・タンパク質を豊富に含む大豆からできているきなこをそれぞれ与えてどちらをより好むか調べた。

シャーレの中心に変形菌を置き、シャーレの端に食品を置いた。それぞれの食品でシャーレを3つずつ用いた。

4. 結果

1日において観察したところ、きなこに向かって覆いかぶさっている状態が確認できた。

片栗粉に対しては一度近寄った動きの跡が見られたが、避けていた。

きなこ1	きなこ2	きなこ3	片栗粉1	片栗粉2	片栗粉3
向かっていた	向かっていた	向かっていた	避けていた	避けていた	避けていた

5. 考察

炭水化物のみ豊富な片栗粉を避け、炭水化物とタンパク質の両方が豊富なきなこを好んだことから、変形菌は炭水化物のみの食品よりもタンパク質と炭水化物の両方を含む食品を好むのではないかと考えられる。

6. 今後の目標

変形菌を菌核から戻すことに苦戦したため、その技術を確立し、さらに実験をしたいと考えている。今後は変形菌がどのような成分に反応しているのかをより深く調べていきたい。

11 塩分濃度によるマハゼの行動変化

城北高等学校 生物部

1年 菅 優真

目的：ハゼ釣りを川ですると岩陰近くで釣れることが多いのに対し、海ですると開けた砂地で釣れることが多い印象があったので、マハゼの行動と塩分濃度とに何か関係があるかを調べたいと思ったため、マハゼの行動と塩分濃度との関係について調べた。

原理：マハゼは主に河口などの汽水域の砂泥環境に生息するスズキ目ハゼ科マハゼ属の魚で、夏に川へ遡上して冬に産卵のために海へと流下する。

準備：マハゼ 36 匹（8 月・江戸川河口）、マハゼ 14 匹（11 月・江戸川河口）、ハゼ釣りのための道具、エアレーション 3 個、黒い水槽 2 個、カメラ、塩分濃度計、食塩、カルキ抜きをした水道水、記録用紙、筆記用具

方法：①江戸川河口、塩分濃度 1.8%の汽水域でマハゼを釣る。
②マハゼを無作為に選んで 2 組に同数ずつ分ける。
③一方の組を塩分濃度 0%の水が入った水槽に入れ、もう一方を海水と同じ塩分濃度である塩分濃度 3.5%の水が入った水槽に入れる。前者を流下組、後者を遡上組と呼ぶことにする。
④両方の水槽を温度や照度が等しい場所に置く。
⑤両方の水槽の半分を蓋をして水槽の半分だけ暗くなるようにする。
⑥24 時間おきに 0.5%ずつ塩分濃度を流下組は増やし、遡上組は減らす。
⑦両水槽の塩分濃度を変化させてから 30 分後に水槽の明るい部分にいたマハゼの数を計測して写真を撮り、記録する。
⑧以上の行程を 8 月と 11 月の二度に分けて行う。

予想：釣りの経験から塩分濃度が低いほど暗所を好み、高いほど明所を好むと予想する。

結果：8 月に行った実験ではマハゼは 36 匹用意できたので流下組と遡上組の水槽に 18 匹ずつに分けた。マハゼをそれぞれの水槽に入れて 1 分も経たないうちに流下組のマハゼは体色が濃く砂利のような模様になり、遡上組のマハゼは体色が薄くなって模様が消えた（下の写真）。その 1 時間後に遡上組のマハゼ 18 匹は痙攣して全滅した。



左の写真は流下組、右の写真は遡上組

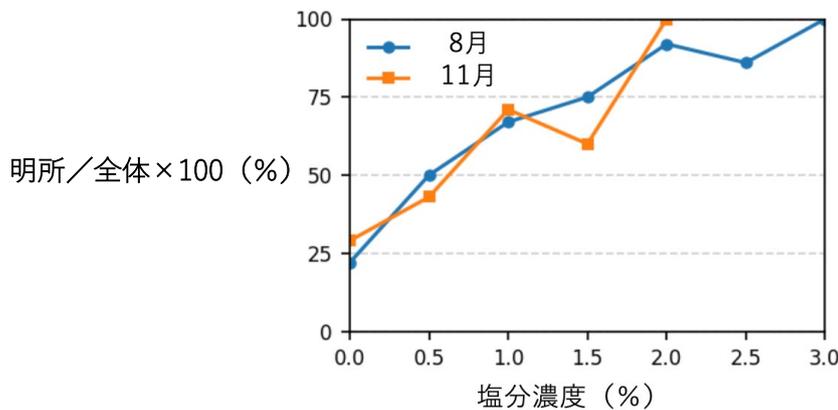
また、8月の実験で遡上組⑥と⑦の行程を流下組だけで行った結果、次の表のようになった。

塩分濃度 (%)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
全体の数 (匹)	18	12	12	12	12	8	3
明所にいた数 (匹)	4	6	8	9	11	7	3
明所/全体×100 (%)	22	50	67	75	92	86	100

11月に行った実験では14匹のマハゼを、流下組と遡上組の水槽に7匹ずつ入れた。体色は8月の実験のときと同様に变化した。今回も遡上組はすぐに全滅したが、痙攣し始めるまで12時間もかかり、8月の実験より長期間生存した。⑥と⑦の行程を流下組だけで行った結果、次の表のようになった。

塩分濃度 (%)	0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0
全体の数 (匹)	7	7	7	5	3	0	0
明所にいた数 (匹)	2	3	5	3	3	-	-
明所/全体×100 (%)	29	43	71	60	100	-	-

以上の結果をまとめると下図のようなグラフになった。



考察：グラフと写真から、塩分濃度が増していくにつれ、明るい所にいたマハゼの割合は増え、体色は段々薄くなって模様が消えていった。このことから、マハゼの色細胞は塩分濃度が低いほど濃い色を示し、高いほど薄い色を示す性質があるといえる。これはマハゼは、入れて1時間程度で痙攣し始め全滅し、11月の実験では遡上組のマハゼは8月のときより長く生存できた。これは、夏に川へ遡上して冬に産卵のために海へと流下するというマハゼの生態に関係していて、8月に採取した個体は川に留まる段階で塩分濃度の高い水に体が対応できなかったが、11月に採取した個体は海へ流下する段階にあったので、結果的に全滅したものの8月のときより対応できたと考えられる。

参考：<https://www.ifarc.metro.tokyo.lg.jp/archive/27,945,55,226.html>

感想：今回の実験中にマハゼに餌を与えようと試みたが食べてもらえず、次第に餓死していき、最終的な塩分濃度3.5%まで行き着くことができなかったので、長期に渡っての実験をするときはその生物が生き続けられるように餌などを確立したい。また、何故塩分濃度が変わるとマハゼの行動が変化するのかについて解明に至らなかったため、今後、更なる実験や観察を通じて解明していきたい。

12 種子消毒を用いた種子の発芽率向上と成長について

城北高等学校 生物部

2年 宮澤 柊胡

1. 目的・動機

植物を植えた際、一向に芽が出ず、発芽しない理由が気になり理由を調べてみたところ、カビや病気によって発芽しなくなってしまうこともある事が分かりました。そのため、種子消毒の適切な行い方と有効性を調べることで今後の農業にも活かすことができるのではないかと考え、この実験をすることに決めました。

2. 原理

・種子消毒について

種子消毒とは、種子に付着した病原菌を殺したり活動を抑制したりして、種子伝染による病害を防ぐための処理方法です。薬剤を用いる方法(浸漬、粉衣、吹付)や温湯消毒などの物理的な処理方法があり、これらによって発芽率を向上させ、初期の病害を防ぎます。使用した種子のパッケージには発芽率は75%と表記してありました。

3. 準備

消毒用アルコール、漂白剤、容器、ブロッコリースプラウト種子、定規、温度計、ダンボール、キッチンペーパー

4. 方法

- ①種子を30個ずつに分ける。
- ②形が小さいもの、不揃いなもの、それらを選別したもの、選別しなかったものを用意する(消毒などの処置は施さない)
- ③選別したものについて種子消毒を行う。
 - ・アルコールは、1分、30分、1時間それぞれつけた後に水で洗う。
 - ・漂白剤は、1分、1時間、2時間それぞれつけた後に水で洗う。
 - ・温湯消毒は、60℃、80℃、100℃にそれぞれ10分間浸す。
- ④それぞれ下にキッチンペーパーを敷いた容器へ入れて水をかける。
- ⑤水が乾いてきたら霧吹きで水を追加する。
- ⑥4日後に発芽した数と伸びた長さを測る。

5. 予想

消毒効果が一番強い漂白剤が、一番発芽率が高く、長くつけてあった方がより効果が現れるのではないかと思います。そして、状態の悪い種を排除したため、パッケージに記載されていた発芽率75%よりは高くなると考えました。温湯消毒では、100℃に近づくとつれて発芽率が落ちていってしまうのではないかと予想しました。そして芽の長さとしては、あまり違いは出ないのではないかと考えました。



6. 結果

発芽した種子の数

	1日目	2日目	3日目	4日目	確率
何も無し	14個	21個	23個	23個	76.66%
選別	14個	21個	25個	26個	86.66%
小型(8個)	0個	1個	1個	1個	12.5%
不揃い(15個)	3個	4個	4個	4個	26.66%
アルコール 1分	21個	24個	29個	29個	96.66%
アルコール 30分	11個	13個	16個	16個	53.33%
アルコール 60分	3個	3個	3個	4個	13.33%
漂白剤 1分	14個	20個	27個	29個	96.33%
漂白剤 60分	11個	11個	11個	11個	36.66%
漂白剤 120分	0個	0個	0個	1個	3.33%
温湯 60°C10分	16個	21個	27個	27個	90%
温湯 80°C10分	1個	1個	1個	1個	3.33%
温湯 100°C10分	1個	1個	1個	1個	3.33%

実験後 4 日で発芽した芽の最大と長さの分布

	0~0.9cm	1~1.9cm	2~2.9cm	3~4cm	最大
何も無し	14個	6個	3個	0個	1.8cm
選別	8個	9個	9個	0個	2.7cm
小型(8個)	0個	0個	0個	1個	3.2cm
不揃い(15個)	2個	0個	2個	0個	3.1cm
アルコール 1分	3個	18個	7個	1個	3.6cm
アルコール 30分	7個	5個	4個	0個	2.6cm
アルコール 60分	2個	2個	0個	0個	1.8cm
漂白剤 1分	26個	3個	0個	0個	1.1cm
漂白剤 60分	8個	2個	1個	0個	2cm
漂白剤 120分	1個	0個	0個	0個	×
温湯 60°C10分	5個	9個	11個	2個	3.5cm
温湯 80°C10分	1個	0個	0個	0個	×
温湯 100°C10分	0個	1個	0個	0個	1cm

7. 考察

選別しないものはパッケージに記載されていた発芽率とほぼ変わらないことから、買った種子に大きな異常は無いと考えられました。それと比較実験をするために、弾いた小さい種子と不格好な種子は両者とも発芽率が30%を切っており、選別した種は発芽率が上昇していることから、これらの状態の悪い種がこのブロッコリースプラウトの発芽率を低下させていた要因の一つとして考えられました。消毒した種子は、どれも短時間であれば発芽率は上昇し、時間が長引くごとに下がっていている事が伺えるため、長時間の消毒は種子に深刻なダメージを与え、発芽率を大きく低下させるという事が分かりました。そして、お湯では発芽率が低下したため強い熱に弱いと考えました。そして種子に大きなダメージがあった場合は、種子が成長できなくなると考えました。しかしながら、同じ消毒の条件で、3cm以上、1cm以下と大きな差が存在するため、発芽した時期による差で、成長速度は伸びなかった場合以外は変わっていないと考えました。これらのことから発芽率が86%から93%で、一番ダメージが少ないアルコールか漂白剤に1分だけ浸して洗うという消毒法が最も効果的であると私は考えました。

8. 感想

今回の実験では消毒時間による比較ができなかったため、実験をする機会があれば細かく時間を分けて一番効果がある時間を調べる実験をしたいと考えました。

9. 参考文献

種籾消毒とは？手順と揃えておきたい効果的な農薬

<https://minorasu.basf.co.jp/80452>

チバニアン兼業農大 温湯消毒の全てを網羅する基礎知識

<https://chibanian.info/onyusyodoku2024/>



13 サカマキガイの光走性

城北高等学校 生物部
2年 和泉 圭剛

目的

もともと私は光走性についての実験を行っていたのだが、今までは主にライトトラップなどの対象を無作為に集める物ばかりだったので今回は対象を絞ることで実験対象がどのような光走性の性質を持っているのかについて調べてみたいと考えた。

サカマキガイは日々の生活において全体的に光を嫌って行動しているように感じるので本当に負の光走性があるのか確かめたい。

原理

サカマキガイ (*Physa acuta*) マキガイ綱モノアラガイ目サカマキガイ科
殻高約10mm、殻径約6mm。卵形の巻貝。
走性のうち、光に反応する走性を光走性という。

準備

サカマキガイ(10匹)、水槽、ライト、色つきセロハン、距離を測るためのメモリ、水槽を覆う箱

方法

水槽の底面に4cmごとに1番～4番の区画に区切る。セロハンを用いて赤、緑、青、黄、赤紫、青緑、白色の光にする。その光を水槽の横面から区切り線を横切るように10分間照らして、どの区画に何匹のサカマキガイがいるのかを数える。光の色を変えるたびに暗所で2と3の区画の間の線にサカマキガイをそろえてから行う。



結果

赤色のセロハンのとき

	1番	2番	3番	4番
光照射 (匹)	4	0	0	6

緑色のセロハンのとき

	1番	2番	3番	4番
光照射後 (匹)	3	2	1	4

青色のセロハンのとき

	1番	2番	3番	4番
光照射後 (匹)	6	2	1	1

黄色のセロハンのとき

	1番	2番	3番	4番
光照射後（匹）	2	0	4	4

赤と青色のセロハン（赤紫色）のとき

	1番	2番	3番	4番
光照射後（匹）	2	2	4	2

青と緑色のセロハン（青緑色）のとき

	1番	2番	3番	4番
光照射後（匹）	2	1	4	3

白色（セロハンを使用しない）のとき

	1番	2番	3番	4番
光照射後（匹）	3	0	1	6

*実験時の水温：すべて26.8℃

考察

今回の実験では近い種で生息環境の似ているタニシが、波長の極端な赤や青の光に誘引されることが知られているため、赤や青に正の光走性を示すと考えていた。しかし、実際には赤に関して負の光走性を持つような反応を示した。これは赤が赤外線に近い光であるため、体が温まってしまって水が蒸発してしまったり、水の中では赤の光が吸収されやすいため、いきなり赤色の光が増加して陸と錯覚して水中に戻ろうとしたりして、赤い光をさけたのではないかと考えた。

感想

今回の実験では単純に光源からの距離のみを観察した結果、赤に負の光走性を青色に正の光走性を持っているのではないかと思われるような行動を見せていた。しかし、大体の淡水性の貝は波長の極端な赤色や青色に誘引されることが知られているため、赤青緑の光を当てて区画分けて実験をするとまた違った結果が得られるのではないかと考えた。

参考文献

頭索動物ナメクジウオ類の生態と食性(臨海・臨湖)

<https://www.research.kobe-u.ac.jp/rcis-kurcis/station/rinkairinko/rinkairinko22.pdf>

タニシの光走性

<https://www.hitachi1-h.ibk.ed.jp/wysiwyg/file/download/11/1799>

サカマキガイ 貝類図鑑

https://www.knsk-osaka.jp/zukan/zukan_database/shell/535110ab0211401/1450c05431d9115.htm

14 金魚の品種改良による生体反応の差に関する実験

城北高等学校 生物部

1年 小野 康輝

動機

昨年度の生物研究の集いにて、出目金とリュウキンの視力を比較した実験があり、金魚の品種改良によって生体反応にどのような差が出るのかが気になったから。

原理

キンギョは、フナを元に品種改良されてできた観賞魚で、日本では江戸時代から様々な種類が親しまれ育てられてきた。今回の実験では、キンギョの品種による生体反応の差を、キンギョのもつ背光反射作用と体色変化に着眼して調べていく。

※背光反射作用：昆虫や魚類などがもつ、光に背を向ける性質。

※体色変化：周りの色に反応して体色を変化させる作用。キンギョの場合、保護色。

準備

実験に使用する生物：ワキン2匹、リュウキン2匹、フナ2匹

実験に使用する器具：水槽、ライト、白い容器、黒い容器、

RGB値を計測するスマホアプリ(色しらべ)

※RGB値：赤 (Red)、緑 (Green)、青 (Blue) の光の強さによって色を表すもの

実験方法

実験1

生体を黒い容器に45分入れ、その後、白い容器に45分入れたのち、それぞれの体色のRGB値についてアプリを用いて測定する(右写真)。

実験2

生体をそれぞれ水槽に入れ、一定方向から光を照らし様子を観察する。なおこの実験では、光に対して背を向けることが反応を示したとする。

予想

それぞれの作用は品種改良元であるフナが野生下で示す生体反応であるため、品種改良の順番であるフナ→ワキン→リュウキンの順番に作用が薄くなっていくものと思われる。



結果

	実験1	R値	G値	B値	実験2
フナA	実験前	107	88	48	反応あり
	実験後	85	76	45	
フナB	実験前	85	76	45	反応あり
	実験後	219	187	132	
ワキンA	実験前	154	110	91	反応あり
	実験後	131	53	0	
ワキンB	実験前	145	47	18	反応あり
	実験後	130	41	17	
リュウキンA	実験前	180	61	0	反応あるが鈍い
	実験後	212	65	0	
リュウキンB	実験前	177	55	26	反応あるが鈍い
	実験後	161	32	6	

考察

実験1

フナBは、RGB値すべてが上昇し、体色が白くなっていた、また、リュウキンAもR、Gの値が上昇し、体色が赤に近くなっていた、しかし、それ以外の魚については、逆に黒に近くなっており、これは、色のデータをとった部位が実験前後で異なってしまったことが原因だと考えられる。

実験2

フナ、ワキンは2匹とも光を当てるとすぐに反応を示し、光に背を向けた、一方、リュウキンは2匹とも反応は示したが光に背を向けるのが遅かった。

このことから品種改良が進むにつれて背光反射作用が弱くなっていると考えられる。

反省・感想

実験データを取る部位が実験前後で異なっていたため、実験1のデータにブレがでてしまったので、以後データはきちんと取りたい。実験2に関しては、おおむね予想通りの結果が出ていたので良かった。

参考文献

- ・デメキンの視力に関する研究（東京農業大学第一高等学校 山下航平・佐藤智恒・畑中佑心・青柳祐玖）
- ・金魚の家系図 <http://mizumook.com/mook/kingyo-family-tree/>

15 ウミホタルの飼育環境による差異の実験

攻玉社中学校・高等学校 生物部

熊本遥斗

1. 動機

中学2年生の時、インターネットで発光生物に関するサイトを見つけ興味を持ち、中学3年生になって、採取が容易なウミホタル (*Vargula hilgendorffii*) (図1) をまずは飼育してみようと思ったからである。

2. 目的

ウミホタルの飼育環境の違いによって起きる変化を餌の摂取量・食べる時間・生存率からウミホタルの飼育に必要な条件を考察することである。

3. 実験方法

三浦半島金田港付近で採取したウミホタルを大水槽 A~C と小水槽 a~d の計7個の水槽にウミホタルを入れ、条件を分けて1日1回 21:00~22:00 の間に釜揚げシラスを与えて摂取量と食べていた時間を測り、10日間に1回水を抜いて生存率を測定した(表1)。実験は①10日間飼育した後ウミホタルの量をリセットし、再度10日間飼育するものと、②10日間飼育した後、そこからウミホタルをリセットせずに飼育するものに、分けて行った。

4. 結果

①…摂取量について(ウミホタル6g当たり):再現性は見られなかったが水槽 A・d から水量の多さに関係があると分かり、リセット中にフィルターがウミホタルを吸ってしまっていることが発覚した。

(図2)

摂取率について:再現性はなかった。しかし1回目について振幅は異なるものの、どの水槽の推移も似たような形をしていた。また水槽 A は速くたくさん食べるが C はそこまで多くない量を速く食べるといった違いが見られた。(図3・4)

生存率について:水槽の入れ替え時によるミスで比較できない所もあったが、フィルターはない方、ウミホタルの密度は小さい方が、砂の有無については無い方が高かった。(図5)

②…摂取量・摂取率について:全体として3週間目に入ってから食べた量が少なすぎて大半が測定不能となり4週間目は餌を与えても食いつく様子がみられなくなった。(図6)

生存率について:水槽 c だけ別の推移をしていた。それ以外は大体同じ動きをしていて計測3回目から4回目で2つに分かれた。高い方が水槽 A・C で低い方が水槽 B・a・b・d となった。この結果から密度がとても重要だと分かった。ただ最後の方でなぜ2つに分かれたのかは謎である。(図7)

5. 考察

水量は多い方が良く、フィルターはない方、ウミホタルの密度は小さい方が、砂の有無については無い方がウミホタルの飼育環境としては適していた。砂の色については、差異はなかった。(フィルターに関しては吸い込み防止対策時の想定を上回ったためであり本来の研究の意図からは外れるので考察はしない。)特に水量と密度については差が著しく、少し推測にはなるが、水質が飼育時に大きな影響を及ぼしている可能性がある。水量の多い方が水質は変わりにくく、密度の少ない方が水質悪化しづらいためであり、この可能性は非常に高いと言える。砂の有無についても砂に汚れが蓄積した、と考えれば納得がいく。ただ住処であり隠れ家である砂があるとすぐに潜っていくし、砂が無いと住処を探す様に動き回っているため、隠れ家がまったく必要ないわけではなく、隠れ家や仲間が少ないことよりも水質が良いことの方が優先されるという事だと考えられる。

6. 今後の展望

水槽にウミホタルを多く入れすぎたことで生存率が下がる結果となったが、生存率の高いcは餌の摂取量が少なすぎて測定不能だったことから、水替えの頻度を多くして密度の多さをカバーしたい。またフィルターの手入れが追いついていなかった為、今後は水質の汚れ具合は水替えの頻度で研究したい。特に測定時期のずれや欠けてしまった所があった為、今後は計画をもっと早く立てて行おうと思う。

7. 謝辞

研究の計画、実験時に助言を下された生物部顧問の袴塚先生に深く感謝いたします。

8. 参考文献一覧

- ・下村修 光る生物の話 朝日新聞出版 2014年
- ・大場裕一 恐竜はホタルを見たか 岩波書店 2016年
- ・近江谷克裕、三谷恭雄 発光生物の謎を解く シーアンドアール研究所出版 2021年
- ・阿部勝巳 海蛍の光—地球生物学に向けて— 筑摩書房出版 1994年

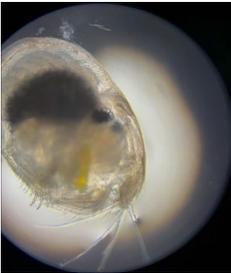


図1：ウミホタル写真

表1：実験条件

	A	B	C	a	b	c	d
水量 (水槽の大小)	大	大	大	小	小	小	小
フィルター	×	○	○	○	×	×	×
砂の色	黒	黒	白	黒	黒	黒	黒
砂 (有り・無し)	2cm	2cm	2cm	2cm	0cm	2cm	2cm
ウミホタルの密度	2g/L	2g/L	2g/L	2g/L	2g/L	1g/L	2g/L

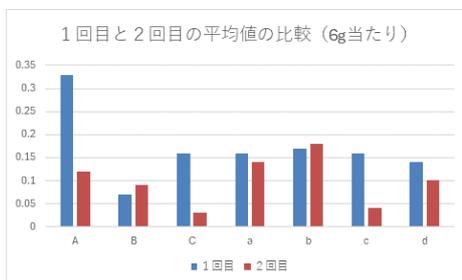


図2

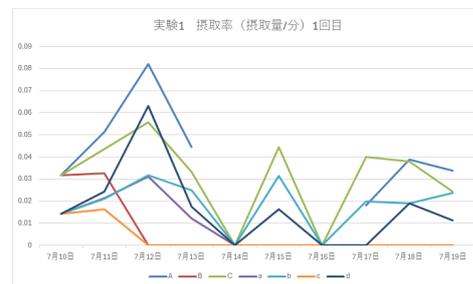


図3

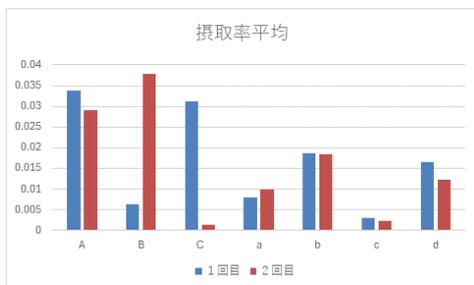


図4

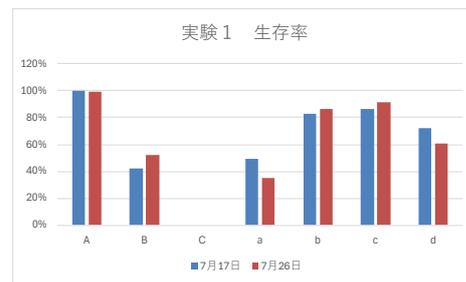


図5

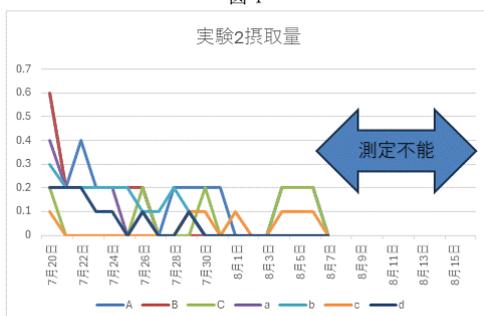


図6



図7

16 簡易的な組織培養 II

跡見学園中学校高等学校科学部

高校2年 小原久実 柴田幸歩

1. はじめに

組織培養により植物非可食部から、苗を育成することで食品ロス問題の解決に繋がるのではないかと考えた。また、一般に組織培養にはインキュベーターなどの高度な設備を要するが、そのような設備を用いずに学校にあるもののみで組織培養を成功させることを目的とし実験を始めた。

2. 実験方法

【実験1】簡易滅菌の方法(菌の混入の割合)

- ① 実験で使用する机を70%以上のエタノール液で殺菌・消毒を行った。
- ② ガスバーナーを2本設置して上昇気流を起こし、その間で実験を行った。
- ③ 使用する器具は全てポットで煮沸殺菌した。
- ④ 切ったニンジン希釈したハイター溶液につけ、溶液が付着した部分を切り落とし、1辺7mmほどの立方体にした。
- ⑤ 培養試験管にMS培地を注ぎ、アルミホイルで蓋をした。
- ⑥ 氷水を張った水槽に試験管つけて培地を固めた後、ニンジン片入れ、恒温器(25℃)に入れた。
*培養を電子レンジで温めるときなど、ガスバーナーから離れるときはフラスコにラップをした。
- ⑦ 恒温機(25℃)内で培養し、定期的に培地の様子を観察し、他菌の混入が見られる、またはニンジンに変色が見られた個数の記録を行った。

【実験2】インドール-3-酢酸の用いた培地(カルスになる割合)

- ① 300mL 三角フラスコに水 100mL, 寒天末 1g, ムラシゲスクーグ培地用混合塩類 0.46g とインドール-3-酢酸 $0.4 \times 10^{-6} \text{mol/L}$, または $0.2 \times 10^{-6} \text{mol/L}$ の混合液を電子レンジで溶液が完全に透明になるまで温め溶かした。
- ② 煮沸殺菌しておいた培養試験管に、①の溶液を深さ4cmまで注ぎ入れ、氷水をはった水槽に入れ、固めた(これを以下MS培地と呼ぶ)。
- ③ 1辺7mmの立方体にしたニンジン片を②でつくった培地に入れた。
- ④ 恒温機(25℃)内で培養し、定期的に培地の様子を観察した。
- ⑤ ニンジンが脱分化し、カルスが見られた個数の記録を行った。

【実験3】インドール-3-酢酸とジベレリンを用いた培地(カルスになる割合)

- ① 300ml 三角フラスコに水 200mL, 寒天末 2g, ムラシゲスクーグ培地用混合塩類 0.46g にインドール-3-酢酸:ジベレリン 2:1 (モル比) の混合液(インドール-3-酢酸が $0.4 \times 10^{-6} \text{mol/L}$ と $0.2 \times 10^{-6} \text{mol/L}$ の場合)を電子レンジで溶液が完全に透明になるまで温め、溶かした。
- ②~⑤ 【実験2】と同様に行った。

【実験4】カルスの再分化

- ① 実験1, 2, 3でカルスになったもののカルスの部分を切り取った。
- ② 新たに作ったMS培地に①で切り取った部分をいれ、変化を観察した。

【実験5】キャベツの組織培養

- ①～②【実験2】と同様に行った。
- ③ キャベツの芯をハイター溶液につけ、溶液が付着した部分を切り落とし、1辺7mmほどの立方体にした。
- ④ ③のキャベツを②でつくった培地に入れた。
- ⑤ 恒温機(25℃)内で培養し、定期的に培地の様子を観察した。他菌の混入が見られる試験管、キャベツに変色が見られた試験管、カルスを生じた試験管の本数を記録にとった。

3. 実験結果

【実験1】この実験方法で行ったもので20日間他菌の混入が見られない、またはニンジンに変色が見られなかったものの割合は86%(234/272)であった。

表1

【実験2】インドール-3-酢酸を用いた培地がカルスになる割合を右の表1にまとめた。

インドール-3-酢酸濃度(mol/L)	カルス形成の割合(%)
0.4×10^{-6} mol/L	15
0.2×10^{-6} mol/L	27

【実験3】インドール-3-酢酸とジベレリンを用いた培地でカルスになる割合を右の表2にまとめた。

表2

【実験4】カルスに変化は見られなかった。再分化しなかった。

【実験5】インドール-3-酢酸 0.4×10^{-6} mol/Lを用いた培地にキャベツの芯を培養したもので20日間他菌の混入が見られない、またはキャベツに変色が見られなかったものの割合は0%であった。

インドール-3-酢酸濃度(mol/L)	ジベレリン濃度(mol/L)	カルス形成の割合(%)
4.0×10^{-6} mol/L	0.2×10^{-6} mol/L	51
0.2×10^{-6} mol/L	0.1×10^{-6} mol/L	54
0.1×10^{-6} mol/L	0.5×10^{-7} mol/L	4.2

4. 考察

- 【実験1】の結果より、学校の簡易的な設備でも実験操作に慣れによる操作時間の短縮することが出来れば、高確率でコンタミを防止に成功した。このことから、簡易的な設備でも組織培養の実験ときに必要な無菌状態を作ることができると考えられる。
- 【実験2】からインドール-3-酢酸濃度 0.2×10^{-6} mol/Lの方が 0.4×10^{-6} mol/Lよりカルスにすることができた。このことから、今回の結果に限っては、ニンジンの脱分化にはインドール-3-酢酸の濃度は 0.2×10^{-6} mol/Lのほうが適していると考えられる。
- 【実験3】からインドール-3-酢酸担体より、ジベレリンと混合した方がニンジンの脱分化が起りやすいのかと考えたが、実験2と3を行っている時期も異なることから、更なる実験の検証が必要である。
- 【実験4】カルスの再分化に必要なホルモンとその濃度を考える必要がある。
- 【実験5】組織培養に使用したニンジンは根の部分で皮層が厚く硬いため、植物内に菌が混入することが容易ではない。キャベツの芯は茎から切り出したものを使用している。茎の方が皮層は薄く、切り出してから1～3日経過したものを使用しているため、組織培養に使用する部分が外気にさらされているため、長期無菌培養が難しい。ニンジンと同じ方法ではなく、先に一度トリミングし、殺菌処理をした後、再トリミングを行うことで菌の感染を防ぎたい。

5. 今後の展望

- キャベツのおいても最低でも1か月の無菌状態を維持できるようにトリミング方法を変える。
- キャベツの脱分化にかかわるホルモンとその濃度を探す。

17 シイタケの抗菌作用 IV

跡見学園中学校高等学校科学部

高校2年 柴田希歩 木村春奈

1. はじめに

先行の実験にて、雑菌を塗布した後シイタケ片を置いて培養した培地では、シイタケは腐らず雑菌とシイタケの間に菌が溶けたような褐色の液状の物質が見られた。また同様の方法で置いたニンジン片の培地では ニンジン片とニンジン片と菌との間にシイタケと同様に菌が溶けたような白っぽい液状の物質が見られた。

この物質が何なのかを調べるために本研究を行なった。

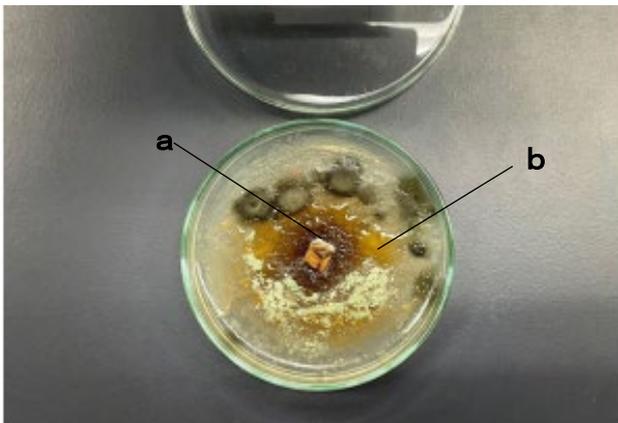
2. 実験方法

【事前準備】

- ① 今回の実験で使用する器具を全て煮沸殺菌した。
- ② 300mLの三角フラスコに水 200mL, 寒天末 2g, グルコース 1g, コンソメ 1g の混合液を電子レンジで透明になるまで温めて溶かした。
- ③ 煮沸殺菌しておいたシャーレに②で作った溶液をシャーレの深さ 7mm まで注ぎ入れ固めた。
- ④ 以下これを実験培地という。また、今回の実験で雑菌として使用したのは、部員の手を実験培地に擦り付けたものである。

【実験】

- ① 実験培地の上に雑菌を塗布し、その直後シイタケ片、ニンジン片をそれぞれ置いた。
- ② ①の培地に生えた菌や菌が溶けたような液状の物質 a, b, c (写真①・②)をそれぞれ白金耳で採取し、新しい培地に移し替え培養した。
- ③ ②の培地を 10 日程度恒温器で培養して菌の広がりを観察した(写真③・④・⑤・⑥)。



写真①



写真②

3. 実験結果

写真③：何もしなかった 10 日後の培地

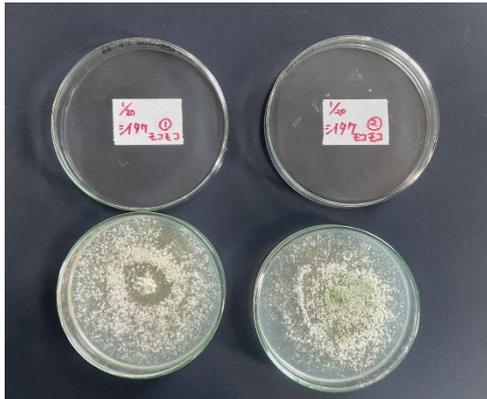
写真④：写真①の a の部分を取って 10 日間培養した培地

写真⑤：写真①の b の部分を取って 10 日間培養した培地

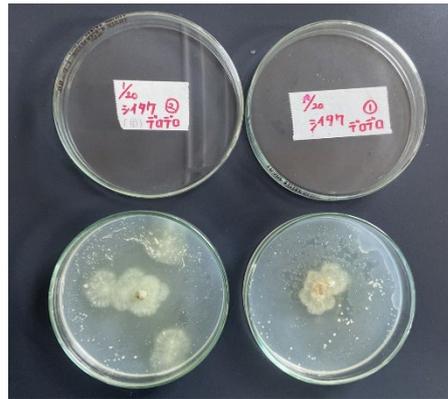
写真⑥：写真①の c の部分を取って 10 日間培養した培地



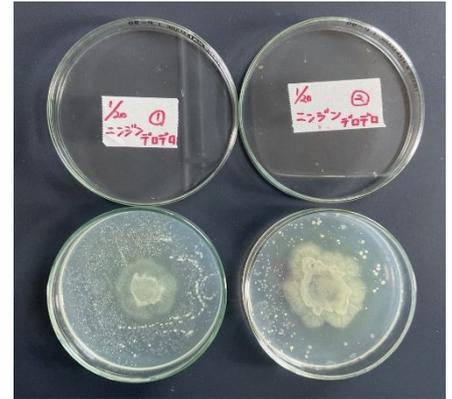
写真③



写真④



写真⑤



写真⑥

- シイタケとニンジンの周りや本体から生じていた液体や菌糸を培養した培地すべてに、何もしなかった培地と同様の菌が見られた(写真④・⑤・⑥)。これは、10 日間培養したときに外部から混入した菌と考えられる。
- シイタケとニンジンの周りに生じた液体を培養した培地(写真⑤・⑥)を比較すると、そこから生じた菌は異なっていた。特に、シイタケの周りの部分採取した液体から生じた菌はシイタケのみを培養したときに生えた菌糸に近いように見えた。
- シイタケ本体に生じた菌を採取し、培養した培地で生じた菌も同様に、シイタケのみを培養したときに生えた菌糸に近いように見えた(写真④)。

4. 考察

- ニンジンに見られた液状の物質は、雑菌がニンジン进行消化・分解するときに生じた液体だと考える。
- シイタケの周りとしイタケ生えた菌からは、ニンジンとは違う菌が生えており、かつシイタケを単独で培養したときに生じた菌に近いことから、ニンジンより、空気中にある菌の増殖を抑える働きがあるのではないかと考えている。

5. 今後の展望

- 実験数が少ないので、シイタケの周りで見られる液体から雑菌が繁殖することも十分考えられる。実験数を増やすことでより正確な実験結果を出していきたい。
- 生じた菌がシイタケのものなのかどうかを目視以外の方法で調べる必要があるため、その方法を模索する。

18 乳酸菌を使用した、除菌方法ごとの除菌効果の検証

青稜中学校
向井怜香(中1)

1. 研究のきっかけ

私が通っている中学校には手を洗う場所が少なく、私は食事の前にウェットティッシュで手を拭いている。ただ、ウェットティッシュにも種類があり、ウェットティッシュ以外の除菌方法もある。そこで、除菌効果を比較する実験をしようと思い至った。乳酸菌を使用する理由は、机の上の菌をそのまま利用した場合、菌の種類が複数ありコロニー数の測定、比較が難しいためである。さらに、乳酸菌はヨーグルトなどの入手が容易なものに入っており、また人体に無害なため乳酸菌を使用している。

2. 実験 1

目的 乳酸菌をどの食品から培養するのが適切か調べる。

使用したもの

- ・明治プロビオヨーグルト LG21(①)
- ・明治プロビオヨーグルト R-1(②)
- ・明治ブルガリアヨーグルト LB81(③)
- ・ビヒダスプレーンヨーグルト(④)
- ・寒天培地
- ・滅菌ループ
- ・滅菌ピペット
- ・インキュベーター

方法 各ヨーグルトを滅菌ピペットで 100 μ l とり、寒天培地に撒いて 37°C のインキュベーターで 1 日半培養したところ、コロニーは見つからなかった(図 1)。コロニーが見つからなかった原因として、コロニーが多すぎたことでくっついていた可能性があるため、それぞれを培養した培地の一部を滅菌ループでこすり、新たな寒天培地に塗り広げた。37°C のインキュベーターで 1 日半培養し、全ての培地にコロニーが見つかった。

結果からの考察 図 1 より、②の培地が一番濃く変色しているように見えた。そのため②の乳酸菌を使用するのが適切と判断し、実験 2 には②の乳酸菌を使用している。



図 1 ① ② ③ ④

3. 実験 2

目的 除菌方法ごとの除菌効果を検証し、比較する。

仮説 オキシドールを染み込ませたペーパータオル、アルコールタイプのウェットティッシュ、ノンアルコールタイプのウェットティッシュの順に除菌効果が強いと考えられる。

理由は、まずオキシドールは傷口の消毒に使われるため、掃除などに使われるアルコールタイプ、ノンアルコールタイプのウェットティッシュよりも除菌効果が強いと考えた。そして、ウェットティッシュに関しては、同じ会社の商品を使用しているため、成分に大きな違いはないだろうと考えた。その場合、エタノールが入っているアルコールタイプのウェットティッシュの方が除菌効果は高いだろう。

使用したもの

- ・滅菌ループ ・滅菌ピペット ・滅菌綿棒 ・0.85%の滅菌食塩水 ・マイクロチューブ
- ・スプレー型小分け容器(100円均一)
- ・アルコールタイプのウェットティッシュ(シルコットアルコールタイプ 除菌ウェットティッシュユニ・チャーム株式会社)
- ・ノンアルコールタイプのウェットティッシュ(シルコットノンアルコール除菌 ユニ・チャーム株式会社)
- ・ペーパータオル ・乳酸菌を培養したシャーレ 2個 ・エタノール ・インキュベーター
- ・オキシドール

方法 セロハンテープで机の上に10cm四方の枠を作り、それぞれ(1)、(2)、(3)、(4)とする。それぞれの枠の中をアルコール消毒し、乾いた後、乳酸菌を0.85%の滅菌食塩水に溶かした溶液をスプレー型小分け容器でそれぞれの枠内に2回噴射する。その後、(1)には何もしない、(2)にはノンアルコールタイプのウェットティッシュで拭く、(3)にはアルコールタイプのウェットティッシュで拭く、(4)にはオキシドールを染み込ませたペーパータオルで拭くという操作を行う。操作を行なったのち滅菌綿棒でそれぞれの枠の中をこすり、0.85%の滅菌食塩水 500 μ lが入ったマイクロチューブに入れる。その後、マイクロチューブ内の0.85%滅菌食塩水全量(500 μ l)を滅菌ピペットで寒天培地に撒き、滅菌ループで広げて37 $^{\circ}$ Cのインキュベーターで1日半培養した。

結果 (コロニーの数)

(1): はっきりと見えるものだけで約 588 (2): 15 (3): 79 (4): 4

結果からの考察 オキシドールを染み込ませたペーパータオルに関しては予想通りだった一方、ウェットティッシュについては予想外の結果になった。この結果になった原因として、ノンアルコールタイプのウェットティッシュだけに含まれていた除菌成分があり、それが影響した可能性がある。ノンアルコールタイプのウェットティッシュにだけ含まれている成分は、

- ・PG ・BG ・ブチルカルバミン酸ヨウ化プロピニル ・(C12-14)パレス-12 ・安息香酸
- ・EDTA-2Na ・チャ葉エキス

で、この中で実験結果に影響した可能性がある成分はチャ葉エキスなどが挙げられるが、1回しかデータを取っていないため同じ実験を何回か繰り返す必要がある。

4. 参考文献

(独) 農研機構 畜産草地研究所 鈴木チセ

4. 基本的な実験操作 1) 食品からの乳酸菌の分離・簡易同定に関する操作
(https://fmric.or.jp/ffd/ffmanual/100755_suzukic.pdf 2025.10.25 参照)

19 きのが粘菌の接近行動に及ぼす影響

香蘭女学校高等科 自然科学部

1年 今村日向 興梶梓 町山七海

1. はじめに

粘菌ときのは分類上では大きく異なるが、生育環境や繁殖方法など多くの共通点を持っている。また、また、迷路実験などの先行実験より粘菌は周囲の環境中に存在する物質に反応して行動を変化させる性質を持つことが知られている。本研究では、似た環境に生息する菌類であるきのに着目し、粘菌がどのような反応を示すのかを調査することとした。

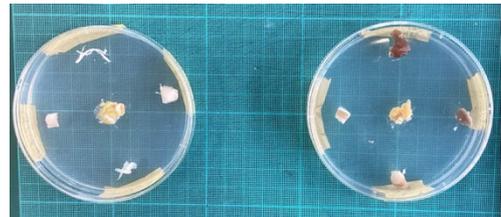
この研究では真性粘菌のモジホコリと性質の異なる4種類のきのをを用いて粘菌が菌類に対してどのような反応を示すのか明らかにしたいと考え、以下の二つの実験を行った

〈使用するもの〉※実験1、2ともに同様のものを使用する

- きのこと エリンギ、シイタケ、ブナシメジ、マイタケ
- 粘菌 キイロモジホコリ

2. 実験[1]

- ① 約0.8%の寒天培地で粘菌を培養する
- ② 先ほど提示した4種類のきのをカサと柄に分けておおよそ1cm角に切り、写真のように等間隔に配置する。
- ③ 5日間経過を観察し、撮影記録を行う。



3. 実験[2]

- ① 細かくしたキノコを含む0.8%の寒天培地（以下 キノコ培地）を4種類それぞれ制作し、粘菌を移植する。
- ② 実験1と同様に5日間経過を観察し、粘菌が広がり方を調べる。

4. 結果

実験[1]

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
マイタケ	×	×	×	×	×
シイタケ	◎	△	△	△	△
ブナシメジ	△	◎	◎	◎	◎
エリンギ	×	○	○	○	○

表1 カサ

	1日目	2日目	3日目	4日目	5日目
マイタケ	×	×	×	×	×
シイタケ	◎	◎	△	×	×
ブナシメジ	×	○	◎	◎	◎
エリンギ	○	◎	◎	△	◎

表2 柄

× 変化なし △粘菌がキノコに向かって伸びているが、透明または白色 ○粘菌がキノコに向かって伸びていて、変形質を持った黄色 ◎ 粘菌がキノコに覆いかぶさっている

実験[2]

マイタケ:培地の中央付近から枝分かれするように広がっている。

シイタケ:中央付近にとどまり、大きな広がりは見られなかった。

ブナシメジ:シャーレの縁まで太い脈を形成しながら広範囲に広がった。

エリンギ:最も広範囲に、薄く均一に広がった。

また、粘菌の総面積はエリンギ>シメジ>マイタケ>プレーン>シイタケとなった。また、いずれの培地でもキノコの多い方に向かう、などの行動は見られなかった。

5.考察

マイタケ:実験1で反応がなく、実験2でも大きな広がりは見せなかったことから、誘引力はあまりないといえる。また、マイタケは強いにおいを持つが、それは誘引物質として作用しなかったと考えられる。

シイタケ:実験1では一度粘菌が反応してから忌避反応を起こし、実験2では最も広がりが小さかったことからシイタケのもつ抗菌成分などが成長を阻害する働きをした可能性がある。ただし、実験1にて粘菌が反応を示しているため、誘引作用を持つ可能性がある。

ブナシメジ:実験1、実験2ともに強い反応を示したため誘引力、栄養源ともに豊富に含んでいるといえる。

エリンギ:シメジと同様、誘引力、栄養源ともに豊富に含んでいるといえる。

6.まとめと展望

今回の実験を通して、各きのこごとに誘引力に差があることが判明したが具体的にどの成分やのにおいによって違いが出ているのかは分からなかったため、今後はより詳しく原因を調べていきたい。

〈参考文献〉

<https://www.rikelab.jp/post/11744.html>

閲覧日 2025/12/26

<http://www.taka-ichi-h.ed.jp/img/H28-11.pdf>

閲覧日 2026/1/23

20 モノサシトンボの生息地について

香蘭女学校中等科

3年 田村悠琉

1 研究のきっかけ

通学する香蘭女学校の築山にモノサシトンボが生息しており、品川区では珍しく思い、研究しテーマにしたいとおもったため。

2 研究の目的

モノサシトンボとは、トンボ目、イトトンボ亜目、モノサシトンボ科、モノサシトンボ亜科のトンボである大きさは3~5cm、見られる季節は春の初めから秋の頭まで。北海道から本州、九州、四国に分布している。周りが樹木に囲われた池に生息し、オスは淡い青色、メスは黄色っぽい体色をしている。近年、都市部の開発が進み、特に、香蘭女学校のある品川区を含む東京23区の緑被率は年々下がっている。個体数を減らしているモノサシトンボが生息する場所の特徴を知ること、個体数を増やし、本校から都内、関東の生息地を広げる。

3 先行研究

先行研究により、モノサシトンボは周囲の森林の面積の割合が広く、面積の小さい池に生息する傾向が多いという事が分かっている。また、池の水際の植物組織内に産卵することもわかっている。

4 今回の研究

モノサシトンボが生息する本校の築山と別の場所を比べ、なぜ築山に生息しているのか考察する。また、本校で繁殖しやすい理由や、築山のどこに生息しているのかも調べる。

5-1 個体数の観測

本校には、築山と呼ばれる場所があり、小さな池と水路、沢山の植物がある。そこでモノサシトンボを観察できたので、最も多く観察できた6月の初頭から7月の頭まで個体数の測定をした。モノサシトンボはオスの体色が青く、メスが黄色だが、未熟オスは体色が黄色っぽく、メスと見分けるのが困難だった。よって、ここでは体色が青いもの、薄い黄色のものはオス、黄色いものは一律でメスとしてカウントした。また、築山の水路と池に限って計測したため、水辺にいる個体しか見れなかった。

日付 オス メス 合計

5月30日	1	1	2	6月25日	7	4	11
6月4日	3	1	4	6月26日	4	0	4
6月5日	4	2	6	6月27日	7	2	9
6月6日	3	2	5	6月30日	5	0	5
6月9日	2	3	6	7月1日	7	0	7
6月11日	2	1	3	7月3日	7	1	8
6月12日	6	3	9	7月4日	6	4	10
6月13日	5	6	12				
6月14日	9	1	10				
6月17日	6	2	8				
6月18日	4	1	5				
6月19日	6	3	9				
6月20日	5	3	8				
6月23日	7	2	9				
6月24日	4	4	8				

5-2 天候との関係

過去の品川区の天気と個体数の推移を見てみると、晴れが続くと徐々に減少し、曇りや雨が降る、湿度が上がると徐々に増えている事がわかった。また、連結個体は曇りの方が多かった。

6 考察

モノサシトンボは主に湿気が多いところ、梅雨のようなジメジメとしている気候を好んでいる事が分かった。また、メスよりオスの方が多く観測できた。なぜメスの方が少ないのか、晴れの日にはどこにいるのかなどの疑問が残った。

7 今後の展望

5月ごろから個体数のデータを取り、長期の観察をする。マーキングした個体を使って、移動範囲や好む環境を調べ、メスとオスとの好みの違いや、なぜメスがオスより少ないのか考えることに繋げたい。

8 参考文献

- ・国土交通省 資料1「まちづくりGX」について <https://www.mlit.go.jp>
- ・昆虫エクスペローラ モノサシトンボ <https://www.insects.jp>
- ・The Weather Channel 月間天気予報 品川区,東京都 2025年6月、7月 <https://weather.com>
- ・気象庁 | 過去の気象データ検索 <https://www.data.jma.go.jp>

本文を書くにあたって参照したインターネット情報は、総じて2026年2月2日17時47分最終閲覧に基づく。

21 蚕の食性の研究について

香蘭女学校中等科

3年 岡 花世

1. 研究の目的

夏休みに蚕の飼育セットを買って育てた際、同包されていた市販の人工飼料が高価で手を出しにくいものとなっていた。その為、今回身近な植物や果物等の食物を利用しこの飼料の代用になるかどうかを検討した。

2. 先行研究について

通常の蚕が桑の葉しか食べないのに対し、ゼリーやニラ等を食べる広食性蚕が品種改良によって生まれている事がわかった。

3. 研究の事前準備

専用の通販サイトで脱皮したばかりの4齢の22匹の蚕を飼い、餌の材料をスーパーで購入した。

4. 実験内容

まず蚕を餌の違いに合わせて4つの条件に分けた。

- ① 市販の食材を直接与える。
- ② 同包されていた人工飼料を与える。(全部で100g)
- ③ 何日かに分けて人工飼料、自作のもの関わらず様々なものを与えた。
- ④ 自作の飼料を与えた。

そして、これらを繭を作り始める直前の状態の蚕(熟蚕)になるまで続けた。

① に関してはタンポポの葉、キャベツの葉、大葉、りんご、桑の葉茶粉末を与えた。

また、④の自作の人工飼料の作り方として、

1. 桑の葉茶 35g、きな粉 34g、ゼラチン 16g、片栗粉 15g をボウルに入れる。 ※
2. 水 300g を沸騰させ、容器に入れゼラチンが溶け全体が液体状になるまでかき混ぜる。
3. 混ぜ終わった後、容器に流し入れラップに包み常温で45分間熱を取る為常温で保存し、その後は冷蔵庫で管理した。

※実験は冬に行った為桑の葉を手に入れる事ができず、市販の無添加の桑の葉茶を購入して行なった。

5 実験結果

以下の図が蚕の食性に関する結果の図である。

※それぞれの記号について◎…餌を食べ、そして成長のスピードが早い ○…餌を食べ、成長する △…餌を食べるが、成長はしにくい ×…餌を食べない

餌の種類	市販の人工飼料	自作の人工飼料	タンポポの葉	キャベツの葉	大葉	りんご	桑の葉茶粉末
成長状況	◎	◎→○→△	○→△	△	×	×	×



自作の人工飼料は4齢の間は多少大きさに差はあったものの、順調に育ったが5齢になると成長のスピードの差が激しくなった。以下はそれぞれの部屋で1番大きかった蚕の大きさである。

→4齢6日目 ②全長4.5cm、幅0.8cm ④全長3.4cm、幅0.5cm

5齢5日目 ②全長6.0cm、幅1.3cm ④全長3.6cm、幅0.7cm

また、りんごを食べなかったことでこれらの蚕が広食性のものではないこと、大葉は蚕に必要な成分が全く入っていなかったことが分かった。また、桑の葉茶粉末は1日間のみで与えたが、水分が無い状態だった事、そして自作の桑の葉茶人工飼料を食べたことから味は良いもののかかり食べにくかったのでは無いかと考察した。タンポポの葉は桑の葉にも同様に含まれる葉脈、茎などを傷つけたときに滲み出る乳液というものが分泌されている植物だということがわかった。

そして、今回自作の飼料と市販の飼料を比較してみると、様々な相違が見られ実験中の最中に食べなくなってしまった考察として、今回防腐剤を入れずに実験した事で8日目からかつてなかった粘り気が出ていたこと、またクエン酸やβカロテンなどのビタミン、ミネラル類から抽出される添加物が不足しているのではないかと解釈した。

6、まとめと展望

今回の実験で、市販の栄養素が本当に細かく最適に作られていることを理解し、そして更に細かい必要な栄養素が必要だということを知った。今後は、防腐剤や身近にある野菜や果物の成分を詳しく調べることを目的にしたい。

22 オカダンゴムシにおける照明条件の走行時間に及ぼす効果

香蘭女学校中等科

3年 赤見 浅田 花木 樋口

1. 目的

明るさによって行動にどのような変化が生じるか疑問を抱き、本実験を計画した。当初はアリを用いる予定であったが、個体数の管理が困難であったため、対象をオカダンゴムシに変更して実験を行うことにした。

2. 先行研究

ダンゴムシの T 迷路行動を調べた結果、反応交替率は試行間隔や照明条件、試行回数によってほとんど変化しなかった。一方、走行時間は**暗い条件**や試行間隔の増加、試行回数の増加により遅くなったということが明らかになっている。

※この実験の条件

明るい(約 250 ルクス) 暗い(1 ルクス以下)

3. 実験内容

① 箱の中にまっすぐな通路(20cm くらい)を作る

② LED ライトで照らした区域(明条件)

ダンボールで覆った区域(暗条件)をそれぞれ設置する

※処理を行わない区域(薄暗条件)

③ ダンゴムシをスタート地点に置く

④ ゴールまで行く時間を測る

-明るい条件で 5 回

- 暗い条件で 5 回

※室温は 20° 前後、湿度は 25%で行った

4. 予想

ダンゴムシは暗いところを好むため、明るい環境下ではそこから逃れるように移動速度が速くなると考えられる。

5. 結果

	A メス	B オス	C オス	D メス	E メス	F メス	G オス	H オス	I オス	J メス
明るい	28:90	15:31	11:47	11:12	40:48	27:84	20:55	22:85	19:37	10:36
	24:20	11:01	20:02	12:49	71:14	22:14	12:97	23:34	32:52	6:56
暗い	記録なし	記録なし	記録なし	33:17	記録なし	記録なし	記録なし	記録なし	31:52	19:51
	46:40	41:45	記録なし	記録なし	記録なし	39:62	記録なし	記録なし	30:33	23:59

オス平均 約 22:09

メス平均 約 27:57

※記録なしとは 1 分経っても動かず、ゴールしなかった場合のことである

6、考察

オスとメスの走行速度を比較した結果、オスの方が若干早いものの大きな差は認められなかったため、本実験において性差による影響は無視できると判断する。

また明るい場所だと歩き、暗い場所だと 1 分経過してもゴールに到達せず停止する個体が多く見られた。このことからオカダンゴムシは暗いところを「地中に潜っている状態」と擬似的に認識し、その場に留まる性質があると考えられる。

一方で、歩行速度には個体差があり、暗闇でも移動を続ける個体もいた。その他、水分を回避する行動や壁を沿う傾向が見られた。

7、今後の展望

実験中、テーブルの濡れていた場所を避ける傾向が見られたため、次は「水の迷路」を用いて、交替性転向反応を行うのかを検証したい。また、反復して走らせることが走行距離や速度に影響を及ぼすか、さらにエサを設置することで行動に変化が見られるかを併せて調べたいと思った。

また、実験のためにダンゴムシをシャーレへ個体を取り出した際、複数のダンゴムシが互いに連なって固まる様子が見られた。どのような条件下でこのような集団行動が引き起こされるのかも調査してみたい。

8、参考文献

・J-STAGE(日本の学術論文プラットフォーム)

https://www.jstage.jst.go.jp/article/janip1944/14/1/14_1_11/pdf?utm_source=chatgpt.com

23 エチレンガスを用いたキウイフルーツを熟させる最適な条件

香蘭女学校 自然科学部 中等科

2年 三宅 加々尾 平松 関口 藤野 新井 保坂

1 はじめに

キウイフルーツなどの青果物を追熟させるために最も効率の良い方法はなんだろうか。その一つとしてリンゴなどのエチレンガスを多く生成する果物と一緒に保存し、発生するエチレンガスを利用して促進させる方法がある。エチレンとは気体の植物ホルモンであり、成熟した果実、落葉、花の老化、または障がいなどでその生成が促進され、葉柄の上偏成長、茎の成長、根の成長、花芽形成、性の決定、種子の休眠打破、落葉・落果、および果実の成熟促進など、植物のさまざまな生理作用に関わっている。そこで、私たちはエチレンガスを用いたキウイフルーツを追熟させる最適な条件を明らかにしたいと考えた。

2 実験方法

先行研究により、以下のことが明らかになっている。

- ・果実の品質向上に用いられる場合のエチレンの効果は、果実の種類や熟度、処理室の温度(品質)や湿度エチレンの濃度や処理期間などに依存する。
- ・一般的処理条件は、温度:15~25°C;相対湿度:90~95%;エチレン濃度:10~1000ppm;処理期間:24~72時間
- ・リンゴを縦に切ってその容器に入れておくと、リンゴを切らないで同容器に入れておいた場合と比較して、その容器内でのエチレン発生量は多かった。
- ・リンゴの切り方では、1/4に切ったときが、1/2に切ったとき及び1/8に切ったときと比較して、エチレンガス発生量は多かった。

このことから、この条件を満たすことに加え最適な条件を調べる中で湿度による変化を明らかにする実験を行った。

上記の条件をもとに、密閉されたプラスチック製の容器(ポリエチレンでない)に湿度計、温度計とともに半分に切ったキウイフルーツと1/4にカットされたリンゴを2セット用意した。温度が20°Cになるように部屋の空調を一定にした。(図1)

- ① 湿度90%前後
- ② 乾燥剤を用いて容器内の湿度を60%後半に保つ

また、実験前のキウイフルーツの熟度の差があるため、測定前の半分のキウイフルーツの糖度を測った。そして24時間後にリンゴと保管したもう半分のキウイフルーツの糖度を測定した。

3 実験結果

湿度 90%前後と高かった容器は糖度が 17.0%から 17.4%と 0.4%高まった。乾燥剤を入れて湿度を 60%後半を保った方は糖度が 12.5%から 13.2%と 0.7%高まった。(図 2、3)



図 2 湿度が高い環境のキウイフルーツ



図 3 湿度が低い環境のキウイフルーツ

4 考察

本実験の結果から、湿度以外では同じ環境下の中では、湿度の低い方が熟したことが分かり、エチレンガスがよく伝達されたといえる。このことから、どちらの場合も、リンゴからのエチレンガスの分散量は変わらなかった場合、湿度が低いと水蒸気が邪魔することなくよりキウイに伝わりやすかったのではないかと考えられる。しかしながら、リンゴから発生するエチレンガスの量が湿度によって変化する可能性も否めない。

そして、キウイフルーツの個体差によって変化することも考えられる。

5 今後の展望

リンゴから発生したエチレンガスの量が湿度によって伝達したのか、多く発生するようになったのか、可視化ができずに終わってしまったので、次回はそこを明らかにできるようにしたい。

また、予備実験をした際に、密閉させるため、エチレンと親和性の高いポリエチレン製の袋に入れてしまい、かえってエチレン吸収剤のような役割を果たしたため、糖度が全く上がらなかったことがある。このことから、ポリエチレンはどれほどのエチレンガスを吸収してしまうのか、可視化は難しいが追求したくなった。

6 参考文献

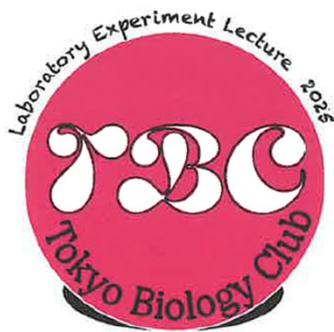
山形大学紀要(教育科学)第 17 巻 第 4 号 令和 3 年 2 月

日本食品低温保蔵学会誌 茶珍和雄



東京都市大学付属高等学校
高田恵吾

(裏表紙)



第58回 生物研究の集い 要旨集②

主 催：東京生物クラブ連盟

会 場：学習院大学 西5号館

開催日：2026年2月15日

学校名：

氏名：
