

第29回 科学研究発表大会

口頭発表の部

部活動／生物部門

発表要旨

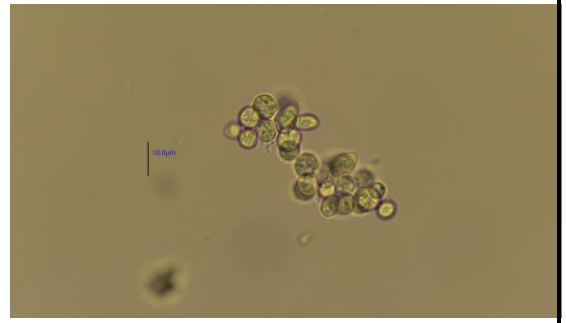
発表題目 酵母がもつ抗カビ物質について探る

学校名 大村高等学校

団体名 理科部

顧問氏名 福原竜 近藤唯史 緒方則彦 松尾由希子

生徒氏名(学年) 福本美優(2年)



研究発表要旨

1.研究動機

酵母菌が抗カビ物質を持っていることを知り、この抗カビ物質を持続可能な開発や未来の農業に生かしていけるようにするための基礎研究として本研究を開始した。

2.目的

酵母がもつ抗カビ物質の性質や成分について調べて明らかにし、その物質を特定する。

3.実験方法・結果

①酵母・カビの単離

【方法】 トマトで独自で増やした酵母、市販のドライイースト、イチゴから採取したカビをポテトデキストロース培地の上に塗布または切り取ったものを載せ、恒温機で培養する。この作業を繰り返す。

【結果】 酵母2種、カビ2種単離した。

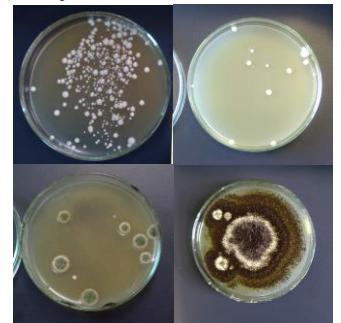


図1 単離された酵母・カビ

②抗カビ作用の確認

【方法】 ポテトデキストロース培地にカビの孢子液0.2mlを塗布し中心部に酵母懸濁液を染み込ませたペーパーディスクを載せ、恒温機で7日間培養し、発育阻止帯*が形成されるか確認する。

*ペーパーディスク周辺に現れる、カビが繁殖していない領域のこと

③条件を変えて抗カビ試験を行う

【方法】 温度や酵母懸濁液の濃度を変え、②と同様に実験を行う。

抗カビ作用の強さの比較には、

$$\frac{\{ (\text{発育防止帯の直径}) - (\text{ペーパーディスクの直径}) \}}{2}$$

という式を用いる。この値が大きいほど抗カビ作用が強く、

小さいほど抗カビ作用が小さい。

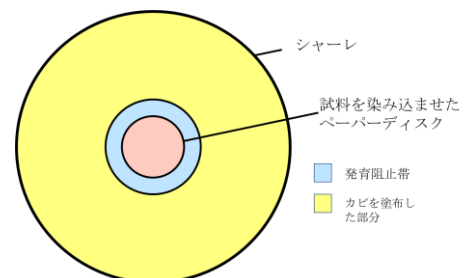


図2 発育阻止帯

4.現状

現在、②、③の実験を進めている。

今後の研究で内容が変わるので大会当日報告する。

発表題目 九十九島「海のミルク」の消失要因について

学校名 佐世保北高等学校

団体名 科学部

顧問氏名 碓井利明

生徒氏名(学年) 井川彰太(2年) 香江明風(2年)

古賀健太(2年) 田淵綾音(2年) 田村湊(2年)

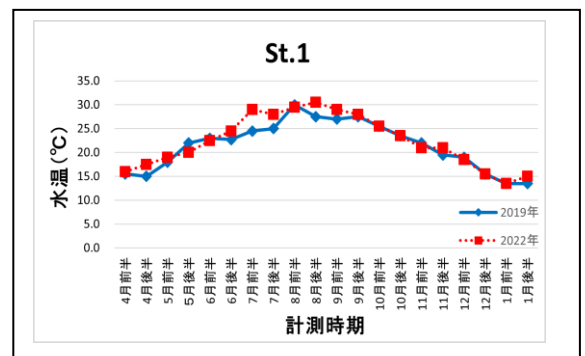


○研究動機

九十九島では、もともと「かき食うカキ祭り」という伝統行事が行われてきた。しかし、2022年の夏、カキの大量へい死により、カキ生産の見込みが立たず、中止を余儀なくされてしまった。2023年夏も中止は続いた。そこで、九十九島におけるカキの大量へい死の原因を究明することを目標に、本研究を開始した。

○海洋環境データ収集と分析、文献調査

我々は、カキが突然へい死した原因に生息環境の変化があったと考えた。そこで、九十九島水族館に聞き取りを行い、2019年から2022年の4年間の水温、塩分濃度、溶存酸素量、透明度のデータを入手した。データを精査したところ、塩分濃度、溶存酸素量、透明度に関してはへい死年の2022年と正常年で変化は見られなかったが、水温に関してはへい死年の2022年が高いことが分かった。下図は、九十九島ビジターセンター付近の海域における定点(St.1)の水温の変化を示したものである。破線は2022年、実線は2019年を示す。この図から、2022年6月後半から8月前半にかけては、2019年と比べ水温が急激に上昇しており、7月前半は5℃も高いことがわかった。文献から、カキは6月から8月にかけて産卵し、水産業者の聞き取りから九十九島のマガキに関しても、遅くとも9月までには産卵を終えているということと、抱卵状態のカキが弱りやすいということが分かった。そこで、カキが弱りやすい状態を「抱卵状態」と定義した。そして抱卵状態にある時期と海洋環境データの精査から、高水温期と重なっていることや、赤潮の発生があったことが分かった。



○へい死の仮説

水産業者の聞き取りや海洋環境の変動から次の仮説を立てた。

仮説A: 2022年は4月~8月まで高水温傾向であり、その間の急激な水温の上下動がカキのへい死を招いた。

仮説B: 抱卵状態にある時期に有毒な赤潮プランクトンが発生した。

○検証と結果

仮説Aを検証するために、強風が海水をかき混ぜ水温変動が起こると考え、2022年7月17日~18日の低気圧接近に伴う風の強さと水温の関係を調べた。その結果、強風は水温に影響を与えていないことが分かった。

仮説Bを検証するために、赤潮プランクトンの発生時期と種類を精査した。その結果、2022年9月にカキに対して毒性があるヘテロカプサが「警報」レベルで発生していることが分かった。

○総合考察

2022年の4月から8月の期間に、急激な水温変動は確認できなかったものの、正常年と比較して3回の高水温期があった。特に7月から8月の抱卵状態にある時期に高温となり、その影響でカキが弱った。さらに毒性の強いヘテロカプサが9月に発生したことで、カキの大量へい死を招いたと考察した。

発表題目 デグーの視覚記憶による迷路の解決行動について

学校名 長崎西高等学校
団体名 生物部 小型哺乳類研究班

指導者 長嶋哲也 吉岡香菜子 富永浩嗣 田中清 安永智秀
生徒氏名(学年) 草野叶多(3) 岡田拓己(3) 黄依理(3)
井上孔太(3) 白石将瑛(3) 土井芽早(1) 亀田葉月(1)
松尾怜奈(1) 岩下夏帆(1)



はじめに

デグー(図1)が迷路を解くとき、特定の色で示された通路をたどれば餌を獲得できることを学習し、初見の迷路でも色をたどって迷わずに餌にたどり着けるかを調べた。多くの哺乳類では、色覚は爬虫類や鳥類ほど発達しておらず、色を区別する能力はそれほど高くない。そこで、ラットと同程度の知能を持つとされるデグーに、白と黒を区別させ、黒をたどって迷路を解かせる実験を計画した(図2)。



図1 デグー *Octodon degus*

材料および方法

1. 分岐点が3か所設定された8つの出口を持つ迷路を作成して、そのうちの一つの正しい出口にたどり着けば餌を与えるようにした。
2. 正解の出口に至るまでの道は黒い紙で、それ以外の道は白い紙で壁を覆い、出口にたどり着くまでに白に誤って進んだ回数、正しい出口到達にかかった時間を記録した。
3. 正しい出口は、毎回乱数表を使ってランダムに変更して実施した。

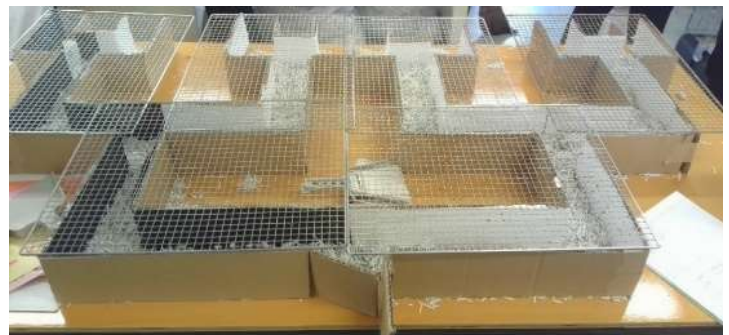


図2 実験に使用した迷路
一番手前の中央がスタート位置。この写真は、左端が正解のゴール。

結果

3個体について同じ実験を実施したが、そのうちの1個体が、正しい出口は毎回ランダムに変更されているにもかかわらず、正しい出口までの時間が短縮される傾向がみられた(図3)。

考察

1個体のデグーでは、黒い壁と正しい出口を結び付けて理解できることが推測される結果となった。

10月現在、デグーが識別できる青色と白色の壁を使って、別の個体で同様の実験を試みている。

また、分岐点で正しい道を選択するとき、壁の色を判断基準とするように訓練されたデグーに対して、複雑な迷路を用意し、壁の色に基づいて初見で正しい道を選べるかどうか確かめる実験を計画している。

11月の発表では、デグーの学習行動の特性と、その将来性について考察したい。

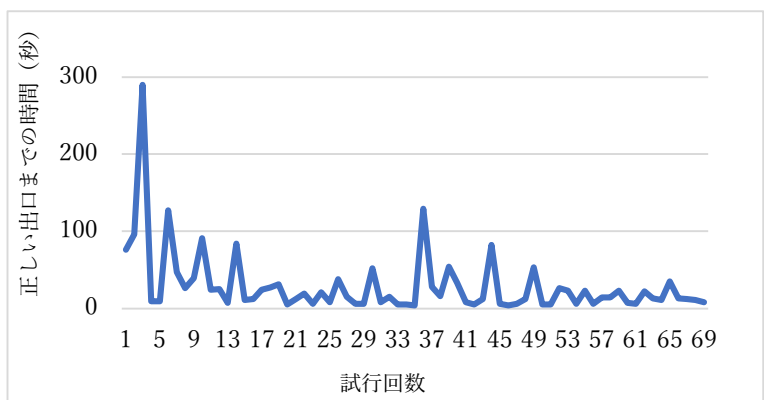


図3 迷路の試行回数とゴールまでにかかった時間
最も成績の良かった1個体のデータを示す。

発表題目 ヤドカリが選んでいる宿に規則性はあるのか

学校名 長崎東高等学校

団体名 理学部

顧問氏名

生徒氏名(学年) 田中稜久(2年)

真崎路大(2年)



研究発表要旨

《研究動機》

ネットニュースを見ている際に、ヤドカリが住むために使っている貝殻が減少していることが記されていた。そこで自分たちで貝殻の代用品となるものを作れないかと考えた。このことを実現するためにヤドカリが選ぶ貝殻に規則性が見られるのかを調べたいと思った。

《仮説》

ヤドカリが選ぶ貝殻には規則性があり、特に目立つ色の貝殻と、固い素材の物が選ばれているのではないかとこの仮説を立てた。

《実験の概要》

実験 1…ヤドカリが選ぶ貝殻の色に規則性があるのではないかと。

理由…ヤドカリは貝殻を選ぶときに遠くから見て選ぶため、色が関係するのではないかと思ったため。

実験 2…ヤドカリが選ぶ素材には規則性があるのではないかと。

理由…ヤドカリが貝殻を選ぶときには、中に入って決めるのではなく貝殻の外から触って確かめているため。

《実験方法》

実験 1…白と黒のヤドカリの貝殻を 20 個ずつ準備し、貝殻を外した 20 匹のヤドカリがいる水槽(右上の写真)に入れ、1 日たった時にどの色に入っているかを測定する。

実験 2…一つの箱を真ん中で分けて、段ボールと炭酸カルシウムで作られているロックセルボードを半分ずつになるように置き、ヤドカリが乗っている時間を調べる。

《実験の結果》

実験 1…65%(13 体)のヤドカリが黒色の貝殻を選び、30%(6 体)のヤドカリが白色を選んだ。1 体はどちらにも入っていなかった。

実験 2…10 回中 8 回は炭酸カルシウムの滞在時間が長く、2 回は段ボールのほうが滞在時間が長かった。

《グラフの説明》

左が実験 1 のグラフ、右が実験 2 のグラフである。

右のグラフは横軸が個体の識別番号、縦軸が秒数を表している。棒グラフ一本を 300 秒として段ボールと炭酸カルシウムにどれだけの時間ヤドカリが乗っているかを示している。

実験1の結果

