

資料4

2010年12月24日 科学三昧inあいち2010 真正粘菌「モジホコリ」の行動に関する考察

名古屋大学教育学部附属高等学校 Slime mold Project

1. はじめに

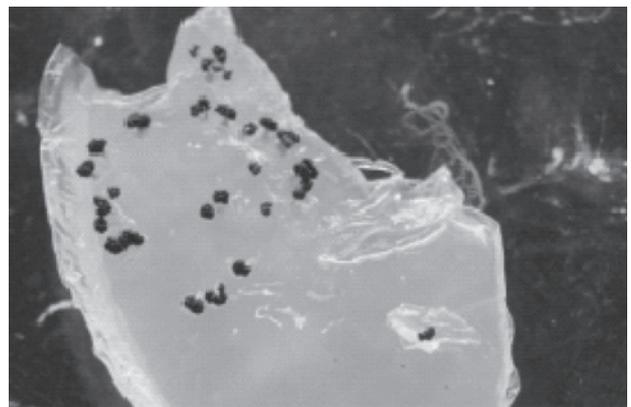
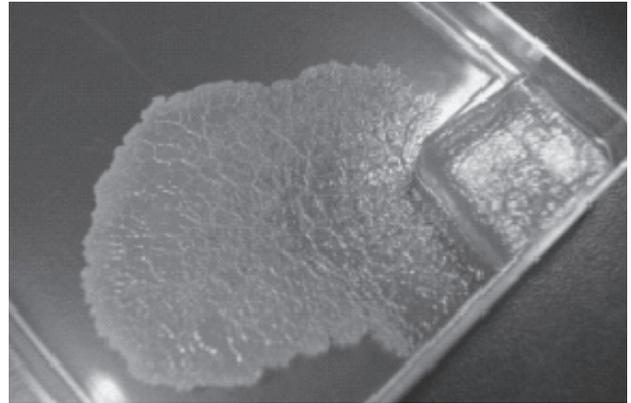
我々、名古屋大学教育学部附属高等学校Slime Mold Projectは2010年10月中旬に設立され、真正粘菌であるモジホコリ（学名；Physarum polycephalum）の行動及び生態を研究している。メンバーは10人で主に放課後に1～2時間程度の活動を行っている。活動時間が短いことに加え扱うものが生き物であるためなかなか培養や実験が難しく発表内容が多少粗雑であることはご容赦いただきたい。

2. 真正粘菌「モジホコリ」とは

本題に入る前にモジホコリとはどのような生物であるかを紹介したいと思う。

モジホコリはアメーボゾアに分類される変形菌である。多核の単細胞生物であるが、餌を摂取するための変形体となると大きさが最大5m²に達することもある。

モジホコリは周囲の環境の変化に伴って形をさまざまに変化させていく。左下の図のように最初は孢子であり、発芽するとアメーバ若しくは鞭毛を持つ配偶子となる。雌雄の配偶子が結合すると、餌を摂るための変形体となる。変形体の中では絶えず原形質流動が行われ養分が運搬されている。変形体は気温が下がり乾燥すると菌核という形となり、休眠状態になる。この状態になると1年以上保存することが可能であるといわれている。また養分不足や低温乾燥などの悪環境に加えて強い光が当たると子孫を残すための子実体へと変化する。子実体は孢子を飛散させまた新たなサイクルがはじまる。



モジホコリの変形体（上）と子実体（下）

さらに既にご存知の方も多いと思うが、モジホコリは単細胞生物とは思えない頭脳の持ち主である。先日ノーベル賞のパロディ版のイグ・ノーベル賞を受賞した公立はこだて未来大学の中垣俊之教授らの研究で、モジホコリは人間のものに似た高度な“交通網”を構築したり迷路内で餌と餌を結ぶ最短経路を選択できることが発見された。

3. 様々な刺激を加えた際のモジホコリの行動

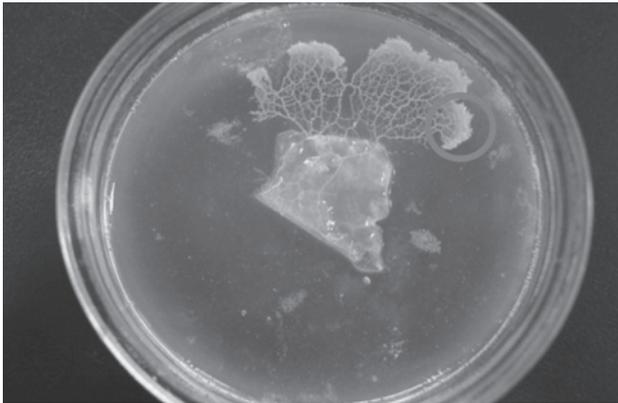
では、本題である私たちの研究内容に入ろうと思う。私たちは、変形体の状態であるモジホコリに薬品を加える、強い光を当てるなどの刺激を与えどのような行動をとるのかを実験してみた。実験の内容は以下の通りである。



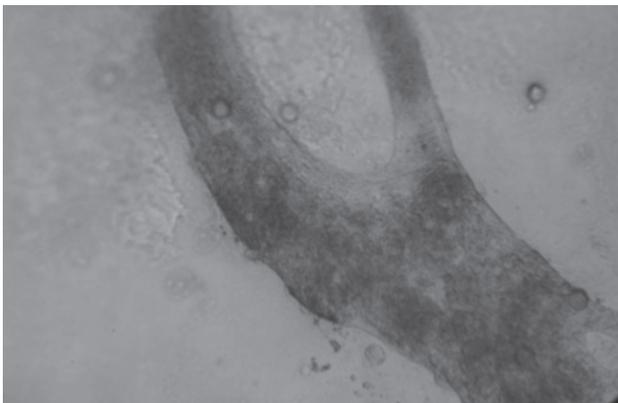
i. 薬品による刺激

① 実験手順

1. 寒天培地で培養したモジホコリに、5.0%に希釈したエタノール (C_2H_5OH) を一滴滴下する。
(下記の左写真参照)
2. 10分ごとに様子を観察し、どのような変化が見られるか調べる。
3. 上記とは別に顕微鏡で観察できるサイズに切り取ったモジホコリを用意する。(下記の右写真参照)
4. 1と同様に3にも C_2H_5OH を滴下し原形質流動の変化を観察する。



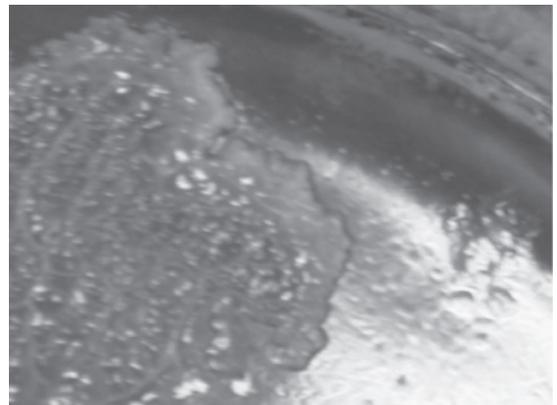
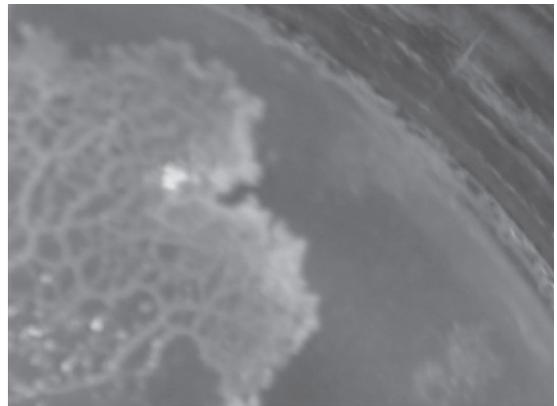
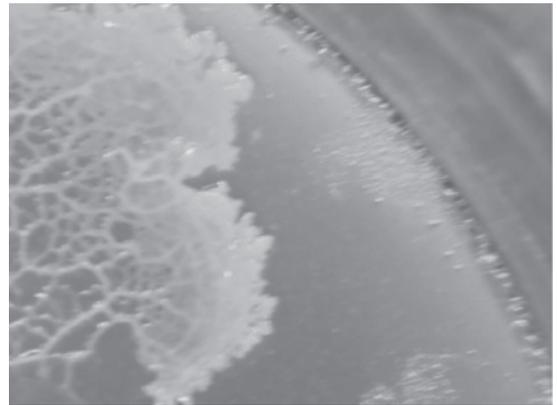
写真中の赤丸で示した場所に C_2H_5OH を滴下した。



写真のモジホコリの管。原形質が流れている。
(単眼顕微鏡150倍)

② 結果

滴下した部分(上記写真の赤丸部分)の10分ごと40分間の拡大写真を以下に示す。



前ページの写真では少しわかりにくいですが、初めははっきりとした黄色だったモジホコリの管が徐々に白色に変化していくのがみられる。

また、 C_2H_5OH を滴下するところを顕微鏡で観察したところ、モジホコリの原形質は滴下後数十秒間流動を継続したがその後完全に停止し、1日後には再度流動を始めていた。

食塩水、食酢で同様に実験を行ったところ同じような結果となったが食塩水で行ったものは1日たっても再び流動しなかった。

ii. 光による刺激

①実験手順

- 1: 写真(図1)のようにシャーレ半分を紙で遮光し培地の真ん中にモジホコリの変形体をのせる。
- 2: 24℃に保ったインキュベータのなかでシャーレ光を当て続けモジホコリの行動を観察する。

②結果

モジホコリは遮光したほうに移動した。

iii. 色による刺激

①実験手順

1. 写真(図2)のように赤と緑の画用紙をシャーレに敷きその上に寒天を流し込み培地を作る。
2. 培地の中央にモジホコリの変形体をのせインキュベータの中に入れる。
3. その後の行動を観察する。

②結果

モジホコリはさまざまな場所を動きまわるが、動いた跡を観察すると緑の方に多くあることがわかった。



図1

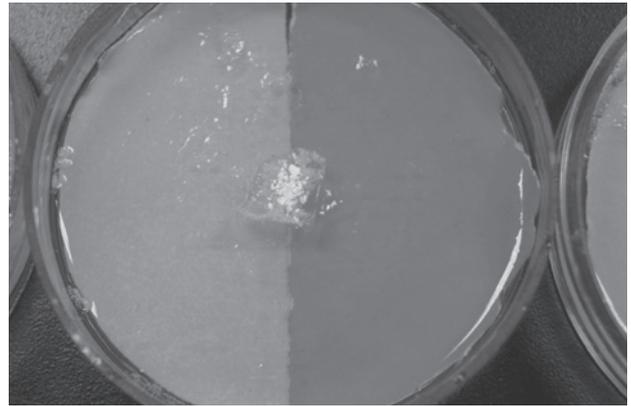


図2

◎以上の3つの実験より考察できること

モジホコリは自分に害がある物質を体内に取り込むことを防ぐため原形質流動を停止する。そのため時間がたち C_2H_5OH が蒸発した際には流動を再開した。だから食塩水のほうでは流動が再開されなかった。

モジホコリは光を嫌いそれを避ける。これは光が当たると子実体になってしまうので、それを防ごうとしている。

モジホコリは赤色より緑色を好む。

4. 今後の課題

今回モジホコリのさまざまな性質を実験から観察できたが、時間がなかったため原因を究明するにいたらなかった。なので、今後原因を究明するとともにほかの性質なども調べていきたいと思う。

またイグノーベル賞で話題となった、モジホコリの知性についても研究したいと思う。

おまけ

モジホコリは美食家!?

余談であるが、モジホコリの培養中に奇妙なことに気づいた。それはモジホコリは美食家であること。というのは、えさのオートミールにこだわりがあるらしい。新しいオートミールと1年前に賞味期限がきれたオートミールでどちらを好むか実験すると必ず新しいオートミールにありつくのであった...



新しいオートミールを食う図
左の丸は新しい餌、右の丸は古い餌
(文責:スライムモルドプロジェクト)