

粘菌の化学走性

51番 SS 科学部：伊藤太一・安藤佑一郎・堀尾文彌・小澤快聖・永田涼馬

1 はじめに

粘菌は原生生物界（真核生物アメーボゾア）に分類される生物で、餌を求めて動く動物的な特徴と孢子によって繁殖する植物的な特徴を併せ持っている。

また、粘菌は化学物質に対して強い走性を示し、また、迷路を準備するとあたかもそれを解くかのような行動をとることが知られている（2008年イグノーベル賞：中垣俊之氏）。

そんな不思議な性質を持つ粘菌に興味を持ち、粘菌（モジホコリカビ）の化学走性について研究してみることにした。

2 実験1：粘菌が走性を示す物質の選定

粘菌の正、負の走性を示す物質を調べるために、以下の予備実験を行った。

(1) 準備した物質（すべて濃度は1wt%）

- A 水 (pH7) B 塩酸 (pH1)
C アンモニア水 (pH11) D 食塩水 (pH7)

(2) 実験手法

物質を粘菌の近くに設置して、一時間ごとに粘菌の動きを観察し走性を調べる。物質に対して近づく場合を正の走性、遠ざかる場合を負の走性、そのどちらでもない場合をニュートラルと定義する。

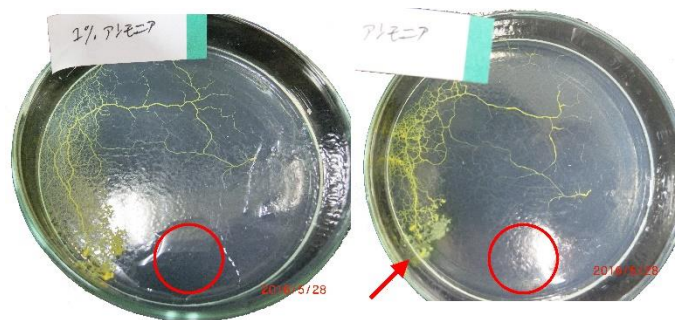
(3) 結果

- A：ニュートラル→避けたり近づいたりしなかった。
B：強い負の走性→方向転換して物質から離れようとする。
C：ニュートラル（色が変色して停止する）。
D：負の走性→塩酸ほどではないが避けようとする。

B：塩酸(pH1) ※赤丸は物質を設置したところを示す。



C：アンモニア(pH11)



D：食塩水(pH7)



3 実験2：誘引物質と忌避物質を同時に設置したときの粘菌の走性

粘菌が誘引物質（餌）に向かうルート上に忌避物質を染み込ませた紐をゲートとして設置し、ゲート間隔を狭めていく実験を行った。

(1) 準備した物質

- A 水 (pH7) B 塩酸 (pH1、pH3) C アンモニア (pH8)

(2) 実験手法

シャーレの両端にA~Cの物質を染み込ませた紐を設置し、その間の距離を7cm、5cm、3cmとなるようにする。その奥には餌（オートミール）を設置して、粘菌がどのような動きをするかを観察する。正、負の定義は実験1と同様とする。

(3) 結果

A：7cmの場合、餌に対して正の走性を示した。

5cm、3cmの場合、餌ではなく水に対して正の走性を示した。

B：7cmの場合、塩酸のpHに関わらず餌に対して正の走性を示した。

5cmの場合、pH1の塩酸に対しては一時的に負の走性を示した後、餌に対して正の走性を示した（写真1）。pH3の塩酸を用いると、餌ではなく、塩酸に対して正の走性を示した。

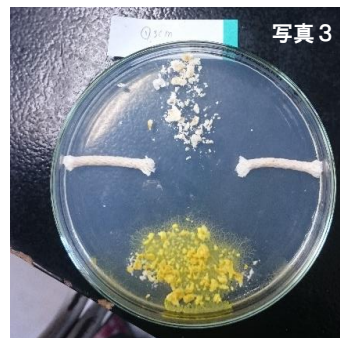
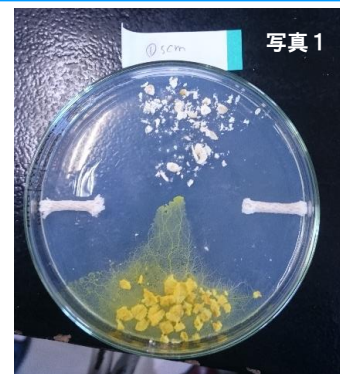
3cmの場合、pH1の塩酸に対しては明確な負の走性を示した（写真2、3）。pH3の塩酸を用いると、餌ではなく塩酸に対して正の走性を示した。

C：7cmの場合、餌に対して正の走性を示した。

5cm、3cmの場合、餌ではなくアンモニアに対して正の走性を示した。なお、pH11（予備実験）のときに見られた色が変色して動きが停止する状況は観察されなかった。

塩酸(pH1)距離5cm→

塩酸(pH1)距離3cm↓



4 考察と今後の展望

これらの実験から、粘菌は化学物質のpHに対して強い影響を受けることが分かった。pHとの関係について、先行研究（高橋、2012）と異なる結果が得られたものもあるため、実験回数を重ねて検証する必要がある。

また、培地自体のpHを調整して粘菌を培養し、粘菌のpH耐性や走性に変化が起きるのかを調査したい。

5 参考文献

「粘菌 その驚くべき知性」 中垣俊之著

「粘菌変形体の化学走性を利用した高校生物実験の開発」 高橋和成

今回の研究を進めるにあたり粘菌の提供と御指導をいただいた北海道大学の中垣俊之教授とその研究室の皆さまに御礼申し上げます。