

粘菌に関する研究

富山県立入善高等学校自然科学コース(科学部)

1. 動機および目的

本校の自然科学コースが行っている研究発表会で、先輩方の発表を聞き、初めて真性粘菌という生物の存在を知った。真性粘菌(以下、粘菌)は、変形菌とも呼ばれる生き物で、朽木や落ち葉にわりと簡単に見つけることができ、世界中に広く分布している。

先輩方の研究では粘菌の最短ルートで餌を探す実験を元に進めていた。そこで私たちは、脳や神経がない粘菌がどのような方法で餌を探し出しているのかということに疑問に思い、観察を始めた。

人間の五感は、それぞれの刺激を電気信号として神経を通して脳へと送られることで認識されている。粘菌には神経はないが、なんらかの刺激をたよりに餌を探していると考えられる。本研究では、餌へのたどり着き方で結果を判断出来るものとして人間の視覚・嗅覚・聴覚に着目して実験をおこなった。本研究では、福井総合植物園から *Physarum polycephalum* Schw を分けていただき、研究を行なった。

2. 飼育方法

粘菌を育てる培地として、2%素寒天培地(蒸留水100mlに寒天2gを溶かしたもの)を使用する。また、餌はオートミールを使用し、暗闇で飼育する。

[実験Ⅰ] 視覚・嗅覚

粘菌が餌を探す上で視覚と嗅覚を使っているか観察を行なった。人の場合、嗅覚は空気に含まれているにおい分子が線毛に触れると電気信号が発生し神経に伝わり、その信号が脳へと送られ、においを認識することができる。視覚も同様に、受容した可視光を電気信号とし、神経を通して脳で認識される。

粘菌だけを置いたシャーレを①、粘菌とオートミールを置いたシャーレを②、粘菌とオートミールの間をアルミホイルで仕切るシャーレを③、粘

菌とラップで包んだオートミールのシャーレを④、粘菌と蓋で覆ったオートミールを⑤とし、粘菌がオートミールを見えている、また匂いを感じているかを調べるために5個のシャーレを使い対照実験を行った。

[結果Ⅰ]

①のシャーレではオートミールを探して広がっていき、②のシャーレでは迷わずオートミールに向かって行った。③のシャーレはオートミールを探して広がっていき、仕切ったアルミホイルを越してオートミールに辿り着いた。④のシャーレは迷いながらも包んだオートミールに近づいた。⑤のシャーレは迷いながら蓋をした餌に近づき、蓋の隙間を通りオートミールに辿り着いた。

[考察Ⅰ]

③の結果から、粘菌はオートミールが見えなくても辿り着いているので匂いが分かることを示している。④では、ラップに包んだオートミールに近づいていたので何かがあると認識していることが分かる。何かしらの視覚と嗅覚のようなものを持っていると考えられた。

[実験Ⅱ] 視覚・嗅覚の優先順位

実験1より、目のない粘菌がどこの時点で餌であるオートミールと判断しているか疑問に思った。そこで、オートミールに似せたティッシュを餌として置き、粘菌がどのような動きを見せるか調べることにした。

①ティッシュ、②オートミールの匂いをつけたティッシュ、③対照実験としてオートミールのみを各シャーレに置いたものを用意した。また、④シャーレ内にオートミールとティッシュをそれぞれ等距離においた。

15時間後に餌への向かい方をみることにする。

[結果Ⅱ]

①ではティッシュに向かった跡は見られたが、ティッシュにたどり着く前に再び餌を求めて広がっていた。②では①と同様な動きをみせた。③ではオートミールに一直線に向かっていた。④ではオートミールとティッシュに向かった跡は見られたが、最終的には全てオートミールにたどり着い

ていた。

[考察Ⅱ]

どのシャーレにおいても、何か物体があると認識した時点で粘菌は動き始めていた。ティッシュとオートミールの匂いつきティッシュで同様な動きを見せたことから、嗅覚よりも先に視覚で判断しているのではないかと考えた。

[実験Ⅲ] 視覚

粘菌は、明るい場所を嫌い、光の当たる場所では子実体を形成してしまう。視覚として、光の感知をするようではあるが、可視光のなかでも色への反応性について検証した。

赤、黄、緑、青のセロファンでそれぞれ覆ったシャーレとセロファンなしのシャーレを蛍光灯の光が一定にあたるように置き、他の光を遮断するため段ボールで囲んだ。また対照実験として、暗闇に上記と同様のシャーレを用意した。15時間後と24時間後にオートミールへの向かい方を見ることとする。

[結果Ⅲ]

観察を開始して15時間後に見た結果、蛍光灯にあたるように置いた赤セロファンで覆ったシャーレは半径約1cm四方に動いていた。黄セロファンで覆ったシャーレは一直線にオートミールに向かって動いていた。緑セロファンで覆ったシャーレは半径約2cm四方に動いていた。青セロファンで覆ったシャーレは半径1cm四方に動いていた。セロファンで覆わないシャーレは半径約3cm四方に動いていた。対照実験として、暗闇に置いた赤セロファンで覆ったシャーレは半径約1.5cm四方に動いた。黄セロファンで覆ったシャーレはオートミールに辿り着いていた。緑セロファンで覆ったシャーレは二方向に向かって約2cm動いていた。青セロファンで覆ったシャーレはオートミールに向かって約3cm動いていた。セロファンで覆わないシャーレは二方向に向かって約4cm動いていた。

さらに9時間後に見た結果、蛍光灯にあたるように置いた赤セロファンで覆ったシャーレは最初の位置に一部残して動いていたが、オートミールに到達していなかった。黄セロファンで覆ったシャーレはすべてオートミールまで辿り着いていた。セロファンで覆ったシャーレはすべて動いていた

が到達には至らなかった。青セロファンで覆ったシャーレは最初の位置に一部残して動いていたが、辿り着いていた部分もあった。セロファンで覆わないシャーレは辿り着いていた部分もあったが、向かっている途中の部分もあった。対照実験として暗闇においた5つのシャーレはすべてオートミールに辿り着いていた。

[考察Ⅲ]

粘菌には集合性がある。黄色は粘菌本体に一番近い色であるため、粘菌の動きの良さに関係しているのではないかと考えた。

蛍光灯をあてていたシャーレと暗闇に置いていたシャーレに違いが見られなかったことから、蛍光灯の光を嫌う性質はないのではないかと考えた。しかし、蛍光灯が当たっていた部分の温度を計測すると常温よりも高くなっていたことで、実験に正確さが欠けていたと思われる。温度が高くないLED電球を用いて再度実験を行いたい。

粘菌が嫌う色については、今回はっきりとした結果は出なかった。実験前の仮説では、青色は黄色の補色であることから、粘菌の動きは遅くなるのではないかと考えていた。しかし、他との違いはあまり見られなかった。今後、蛍光灯ではなく紫外線灯を用いた実験を行っていく予定である。

3. まとめと反省

初めて出会う粘菌の性質を探ることに多くの時間を費やし、実験の方向をなかなか決めることができなかった。研究期間が2カ月半と短いものだったため、色における視覚の実験については検証に十分な回数の実験を行えていない。今後も継続して施行したいと考えている。

本研究では、目的としていた聴覚についての実験までを行うことができなかった。視覚、嗅覚に加え聴覚についての実験も残された課題である。今後、粘菌についての理解を深めさらに研究を行っていきたい。

参考文献:

粘菌—驚くべき生命力の謎 誠文堂新光社

(2007/04) 松本 淳、伊沢 正名(著)

粘菌 その驚くべき知性(PHPサイエンス・ワールド新書) 中垣 俊之(著)