

研究班番号【 100 】  
粘菌の輸送ネットワークを通学路に応用してみた

生物班:川野 陽梨、頭根 帆香、中島 葵

## Abstract

The purpose of this study is to reveal the shortest route from Uehonmachi station to Kozu high school by myxomycetes. In the first experiment we can find the best culture medium. In the second experiment the shortest route slime mold show is different from the route many students take but the distance is almost the same. This study concluded that there are some shortest routes and myxomycetes prefer relatively simple routes.

## 要約

本研究の目的は、上本町駅から高津高校までの最短経路を粘菌によって、明らかにすることである。実験1により、粘菌に最適な培地が明らかになった。実験2により、粘菌が導いた最短経路は高津生が通っている道とは異なっていたが、距離はほとんど変わらないことが明らかとなった。従って本研究では、最短経路はいくつかあり、また、粘菌は比較的単純な道のりを好むということが結論付けられた。

## 1. はじめに

いつも通っている道が本当に効率がいいのかな？と考えたことはないだろうか。上本町駅から高津高校までの行き方に、公園の横を通る交差点をジグザグに進む裏ルートのなものがある。この道は多くの高津生が使っており、何故なのか気になった。先行研究では、複雑な迷路や、実際の地形を模した寒天培地の地図を用いて、粘菌に最短経路を導かせていた。これらの先行研究から、粘菌は、脳も神経もないのにもかかわらず、迷路の最短距離を明らかにする能力を持っていることがわかった。私たちは、粘菌の最短経路を明らかにする能力を高津高校周辺の地形に応用し、現実のように複雑な道でも対応できるのかを調べた。本研究では、近鉄上本町駅から学校周辺の地図のモデルを作り、粘菌に最短距離を導かせた。本研究において、粘菌は人間と同じ道を辿ると仮説を立てた。

粘菌とは、植物でも動物でも菌類でもない独立した生き物であり、アメーバ動物の仲間とされている。ひとつのアメーバは非常に小さく、10マイクロメートル(1ミリの100分の1)ほどであり、目には見えないが、倒木や腐葉土の中などにたくさん棲んでいる。定まった形というものがなく、形を変えながら移動していく。移動しながらバクテリアを食べ、分裂して生きている。粘菌と呼ばれるものには3つのグループがあり、そのひとつが変形菌で真正粘菌とも呼ばれている。今回は粘菌の中でも形をいろいろと変える変形菌(キイロモジホコリ)を使用した。

## 2. 研究方法

粘菌、寒天培地、キッチンペーパー、エサ(オートミール)を用意する。寒天培地で迷路を作成し、粘菌とエサを置いた。粘菌が活発に動く培地を見つけるため、最短経路を導く実験の前に予備実験として実験1を行った。

### 《実験1》

①寒天培地とキッチンペーパーを用いて、培地を作成する。

パターン1、2 キッチンペーパー(ラップあり=1,なし=2)

パターン3、4 寒天を道の形に切り取る(ラップあり=3,なし=4)

パターン5、6 寒天を道の形に掘る(ラップあり=5,なし=6)

※寒天培地の乾燥を防ぐ目的でラップを使用した。なお、寒天培地とラップの間に空間ができるようにラップをした。

②数日後、粘菌の広がりを確認する。

1,2 キッチンペーパー



3,4 道の形に切り取る

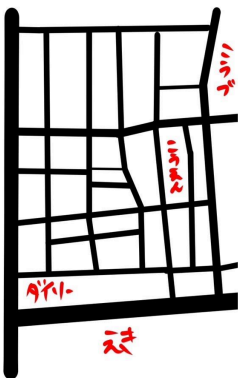


5,6 道の形を掘る

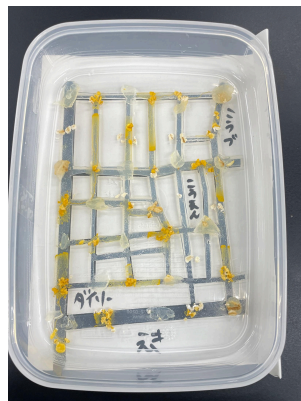


### 《実験2》

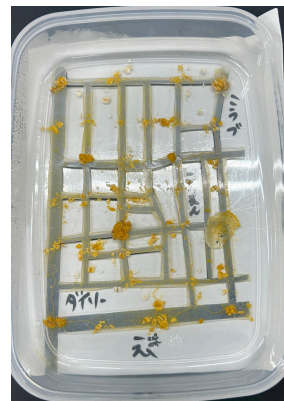
- ①寒天を駅から学校周辺の道の形に切り取る。
- ②粘菌を道の上に散在させる。
- ③粘菌が道全体に広がった後、道の上からエサを取り除く。
- ④スタートとゴールの位置のみにエサを置く。



学校周辺の地図



手順②



手順③



手順④

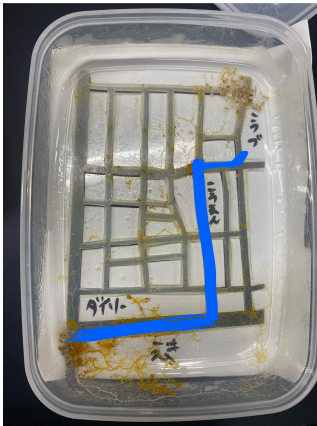
## 3. 結果

### 《実験1》

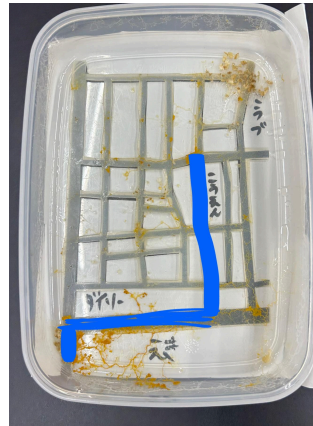
寒天培地とキッチンペーパーでは、寒天培地のほうが粘菌の動きが大きかった。また、パターン3 寒天を道の形に切り取る(ラップあり)が、粘菌の動きが一番活発であった。

### 《実験2》

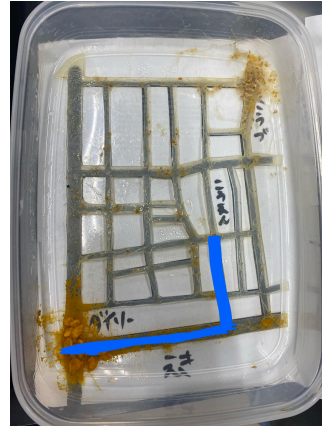
同様の実験を計4回行った。下図で示している青い線が粘菌が残した道筋である。四回の結果の共通点は、駅を出てから大通り沿いにまっすぐ直進している点である。



実験1回目の結果



実験2回目の結果



実験3回目の結果



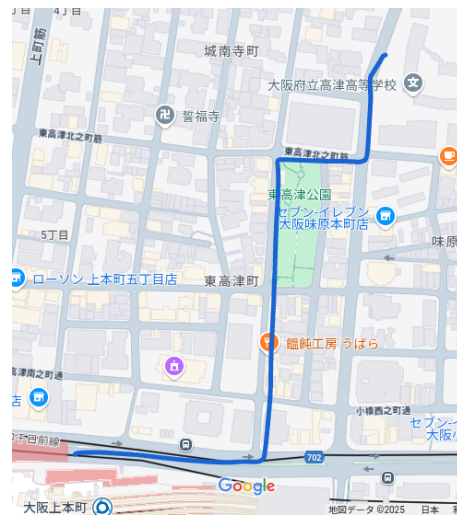
実験4回目の結果

#### 4. 考察

これらの道筋から下図左で示した青い線が粘菌の導き出した最短経路であると考えられる。赤い線は高津生がよく通る道を示している。キヨリ測というアプリを使用してそれぞれの道の距離を計測を行った。青色の粘菌の道筋は665mであり、赤色の高津生がよく通る道は641mである。この距離の測り方は交差点ごとに道を区切りそれぞれの距離の合計で表している。この交差点ごとの点は私達が置いた点であるのでこの2つの距離の差は誤差とみなして良いと考える。



赤: 高津生の通学路  
青: 粘菌の通った道



粘菌の通った道



高津生の通学路

#### 5. 結論

今回の実験結果から、私たちの立てた仮説とは異なり、粘菌の導き出した経路と多くの高津生が通る経路は一致しなかった。

最短経路はいくつかあると考えられるが、人が道を選ぶときは距離だけでなく、日当たりや地面の傾斜も関わっていると思われる。また、粘菌は道を曲がるのが少なかったことから粘菌は比較的単純な道のりを好むと考えられる。

今後、より現実の世界に近づけるためには、坂を考慮することや歩道のみを通る道で実験することが必要だと考えている。

#### 6. 参考文献ならびに参考webページ

リケラボ. 異例のイグノーベル賞2度受賞。「かしこい単細胞」粘菌の行動を明らかにし、知性の本質に迫る中垣俊之教授 <https://www.rikelab.jp/post/3252.html>

アーツセンターあきた「粘菌」の世界へ、ようこそ 大森山で不思議な“いきもの”を探そう!

<https://www.artscenter-akita.jp/archives/16308#i-4>

キョリ測 <https://www.mapion.co.jp> > route