

ミミズの生存戦略の解明

2521 高谷咲穂 2518 佐々部櫻子 2529 林優唯菜

ミミズが一斉に土の中から出てくる理由や防ぐ方法の解明を目的とした。仮説として、雨上がりにミミズが多く土の中から出てくるため、雨天時の環境の変化から、地上に出てくると考えた。雨天時の行動を確かめるため、実験を行った。ミミズは土が水に浸されていても出てくることなく、生きていたため、雨が降っても窒息死しないと考えた。その後、ミミズの地中での動きを調べるため、寒天を用いて実験した。硬さの違う寒天を用意し、ミミズを入れ様子を見た。その結果、ミミズは寒天に潜り、活発に動き回っていた。よって、寒天に圧迫されている状態でも、皮膚呼吸ができると考察した。これらの結果から、ミミズは必ずしも雨天時に、皮膚呼吸が出来ずに地上に出てくるのではないと考えられる。

1. 目的

本研究の目的は、干からびて死んでしまうミミズを減らすことである。研究を通して以下の点を明らかにする。

- ①ミミズが一斉に土の中から出てくる理由とそれを防ぐ方法の解明
- ②ミミズの土の中での動き

2. 仮説

一般に雨上がりにミミズが多く土の中から出てきていると考えられている。それゆえ、ミミズは雨天時に変化する条件である音、地面の揺れ、気圧の変化、湿度などの条件から環境の変化を察し、土の中から出てくると仮説を立てた。

3. 実験 I

ミミズが土の中でどんな動きをするのかを寒天を用いて観察する。

3-1 予備実験

3-1-1 使用した器具など

- ・寒天溶液
(質量パーセント濃度 0.5%, 1.0%)
- ・容器としてペットボトル 2 本
- ・ミミズ 4 匹

3-1-2 研究・実験の手順

- ・0.5%と 1.0%の寒天溶液をそれぞれ調製する。(Table 1)
- ・寒天が固まった後、ミミズをそれぞれの容器に入れ、様子を観察する。
- ・個体による差を確かめるため、10 分後にもう一匹ミミズを入れ、様子を観察する。

Table1 寒天溶液の調節方法

寒天溶液の質量パーセント濃度 (%)	水 (g)	寒天末 (g)
0.5	199.0	1.0
1.0	198.0	2.0

3-1-3 結果

0.5%の寒天溶液ではミミズは寒天を掘りながら進み、途中からペットボトルに沿って一番下まで行った。しばらく動いた後、寒天上に上がろうとしたが、滑るせいか、上がれずに寒天の中を動き回った。

1.0%の寒天溶液では 10 分経っても、ミミズが寒天に潜ることはなかった。そのため、寒天をかき混ぜ、もう一度ミミズを入れたところ、ミミズは寒天の中に潜っていった。



図 1 0.5%の寒天での様子



図 2 かき混ぜた後の 1.0%の寒天での様子

3-1-4 考察

ミミズは0.5%の寒天に潜ったが、1.0%の寒天には潜らなかったため、ミミズの潜れる寒天の硬さには限界があり、1.0%の寒天には硬度の関係で潜ることができなかつたと考えられる。寒天をかき混ぜたことで隙間ができ、ミミズが潜ることができたと考えられる。

3-2 本実験

3-2-2 使用した器具など

- ・寒天溶液（質量パーセント濃度 0.5%，0.6%，0.7%，0.8%，0.9%）
- ・横 15 cm×縦 1.5 cm×高さ 14 cmの透明な容器

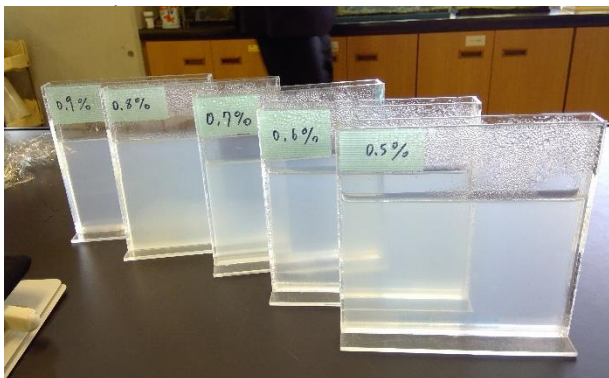


図 3 質量パーセント濃度 0.5%～0.9%の寒天

3-2 研究・実験の手順

- ・0.5%～0.9%の寒天溶液をそれぞれ調製する。（Table 2）

・寒天が固まった後、それぞれの容器にミミズを入れ、様子を観察する。

・ミミズが水に触れるとどうなるかを観察するため0.7%の寒天溶液の寒天上に水を浮かべた。（深さ約 0.3 mm）

Table2 寒天溶液の調節方法

寒天溶液の質量パーセント濃度 (%)	水 (g)	寒天末 (g)
0.5	199.0	1.0
0.6	198.8	1.2
0.7	198.6	1.4
0.8	198.4	1.6
0.9	198.6	1.8

3-3 結果

0.6%～0.8%の寒天溶液に潜ることができた一方で、0.5%と0.9%の寒天溶液に潜ることができなかった。

ミミズは環帯のある頭部から寒天に潜り、蠕動運動を行って移動した。（図 4）

ミミズは、水に触れると逃げ出し、この時、後ろ向きに進んでいたミミズも見られた。また、水の量が多すぎなければ、もがいて動くことができた。

3-4 考察

寒天溶液の濃度が高いほどミミズが潜りにくいと考えられるが、濃度 0.5%の寒天にミミズは潜らなかった。そこから、活発に動き回るかどうか個体差があると考えられる。

濃度 0.6%～0.8%の寒天では、ミミズは全身が寒天に密着していたが、活発に動き回っていた。これは、蠕動運動によってミミズと寒天の間に隙間ができ、皮膚呼吸ができたことによるものではないかと推測した。また、ミミズは寒天を掘るようにして進んでいたこと、容器の底にミミズの糞が見られたことから、ミミズは寒天を取り込みながら進んでいったと推測した。

水を浮かべた場合での行動から、ミミズは水から逃げる性質（負の走性）があると思われる。

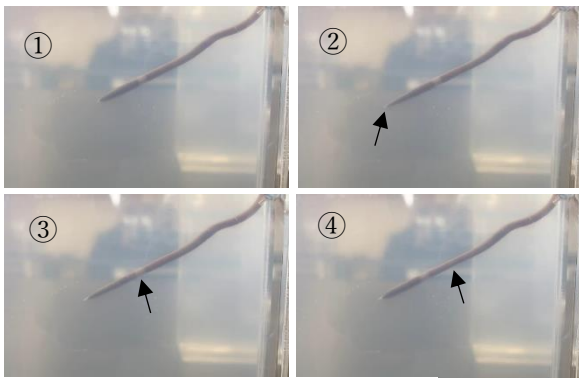


図4 ミミズの蠕動運動の様子

ミミズはまず①の状態から頭部の体節を収縮させ(②, ③), 順に後ろの体節へと収縮を伝播し(④), 生じた摩擦によって収縮させた体節を伸長させ, 前進する。

(②～④における矢印はミミズの収縮した部分を示している。)

4. 実験Ⅱ

乾燥したミミズを元に戻す。

4-1 使用した器具など

- ・直径約 20 cm, 深さ 10 cmの透明な水槽
- ・pH メーター
- ・ドライヤー
- ・ミミズ 3 匹
- ・雨水
- ・純水
- ・食酢
- ・草木灰

4-2 研究・実験の手順

- ・ミミズを水槽に入れ, ドライヤーの冷風で 5 分乾かす。(なおドライヤーをミミズから 30 cmの高さのところに設置する。)
- ・5 分後にそれぞれのミミズに駒込ピペットで 0.50mL の溶液をかける。
- ・溶液 A 純水 (pH6.51)
- ・溶液 B 当日の朝に採取した雨水 (pH7.49)
- ・溶液 C 薄めた食酢 (pH2.98)
食酢 10mL を純水 95mL で薄めたもの

・溶液 D 草木灰を水に溶かしてろ過したもの (pH9.42)

草木灰 0.020g に 70mL の純水を加えた。

4-3 結果

溶液 A では, 純水をかけた際, はじめは反応がなく, 純水から逃げようとしたが, その後純水に近づいた。

溶液 B では, 溶液を与えられてしばらくしてから動き始め, 逃げるそぶりは見られなかった。

溶液 C では, 溶液を与えられると激しく反応し, はねながら逃げ回った。(図 5)

溶液 D では, 溶液を与えられた直後に動き回った。

また, 全ての実験で, ドライヤーをあてられたミミズは伸縮を繰り返したのち, 他のミミズと絡まるか, 丸まり, 表面積が少なくなった。



図5 ミミズに溶液 C をかけた時の反応

4-4 考察

ドライヤーをあてた時の反応から, ミミズは乾燥すると, 窒息を防ぐために, 互いに体の表面をこすりあう。そうすることで分泌した体液を共有し, できるだけ体表を湿潤に保とうと努力していると考えた。(前提としてミミズは体表の水分に溶けた空気中の酸素を利用して呼吸している。)

ミミズは、溶液 C に激しく反応し、逃げ回ったため、酸性が苦手であると考えられる。溶液 B, D では、逃げるそぶりは見られず、比較的速く動き始めた。このことから、塩基性の溶液のほうが馴染みやすく、ミミズに刺激をあまり与えずに体表の乾燥を和らげるのに適していると考えられる。

5. 展望

雨天時の環境を調べ、実際の環境に近い形での実験を行う。

ミミズがコンクリートなどの上で干からびて死んでしまうことを防ぐ方法として、次の 2 通りの方法を考えた。

- ①ミミズの忌避物質を利用し、ミミズが乾燥してしまうような危険な場所へ行くことを防ぐ。
- ②ミミズの好物を利用し、ミミズにとって安全な場所にミミズを集める。

よって、①と②に挙げられる物質を解明していく実験を今後行っていきたい。

6. 謝辞

この研究の実行にあたり、携わっていただいた北村先生をはじめとする先生方に感謝申し上げます。

7. 参考文献

なし