

光走性と電気走性によるミミズの反応

沖縄県立向陽高等学校2年： 與那覇実伽 松川陽向 嘉数夏姫
大田稀衣奈 崎間百花 大城茉美

研究動機

生物について調べていた時に、走性という言葉を知り、もし走性を示す刺激を複数同時に与えたとき、その生物はどのような反応を示すのか疑問に思ったため、この研究をすることにした。

走性とは...

生物がある刺激に対して一定の方向性のある行動をとること。

ミミズの走性：負の光走性、正の電気走性、重力走性、湿度走性など

目的

複数の走性を持っているミミズに光走性と電気走性の2つの刺激を同時に与えた時にどのように反応するのか調べる。また、電流の強さによって反応に差は出るのか調べる。

仮説

ミミズがもつ光走性と電気走性について、2つの異なる刺激を同時に与えるとどのように反応するのか。

【仮説1】動きが鈍くなる、または動きが止まるのではないか。

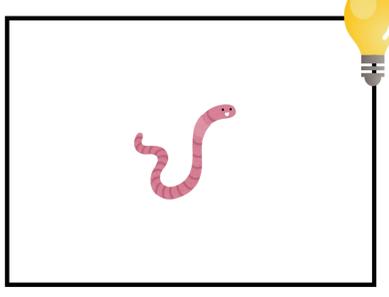
【仮説2】どちらか一方の刺激が優先されるのではないか。

【仮説3】電流の強さによって、反応に差が出るのではないか。

以上の3つの仮説を立てた。

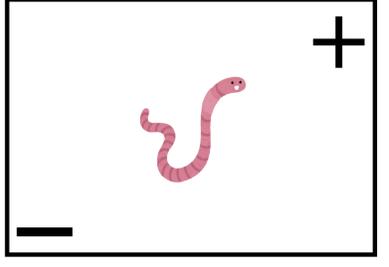
実験方法(1)10月までの実験

【実験①】光走性の実験



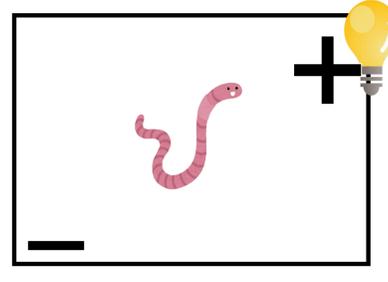
1. ミミズを寒天溶液で浸した容器の中央に置く。
2. ミミズに1分間スマートフォンのLEDライトの光を当てる。
3. ミミズと光源の距離の変化を測定する。

【実験②】電気走性の実験



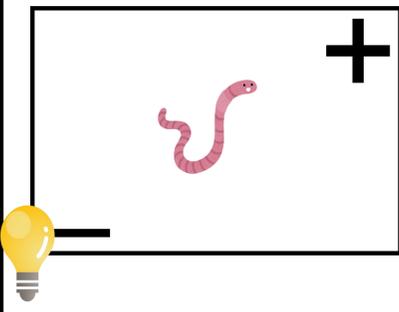
1. 【実験①】の1.と同様。
2. 寒天溶液に1分間直流電流を流す。
3. ミミズと陽極の距離の変化を測定する。

【実験③】光と電気の2つの刺激を与える実験で陽極から光を当てたとき



1. 【実験①】の1.と同様。
2. ミミズに1分間陽極からスマートフォンのLEDライトの光を当てながら直流電流を流す。
3. ミミズと陽極の距離の変化を測定する。

【実験④】光と電気の2つの刺激を与える実験で陰極から光を当てたとき



1. 【実験①】の1.と同様。
2. ミミズに1分間陰極からスマートフォンのLEDライトの光を当てながら直流電流を流す。
3. ミミズと陽極の距離の変化を測定する。

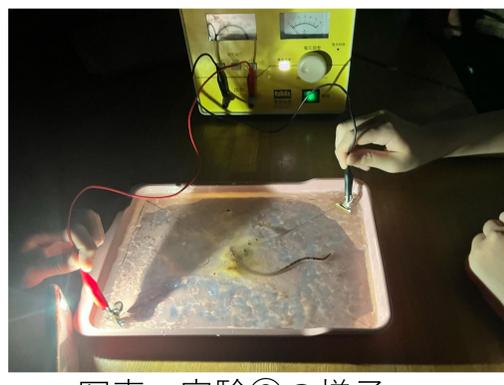


写真1 実験③の様子

結果(1)

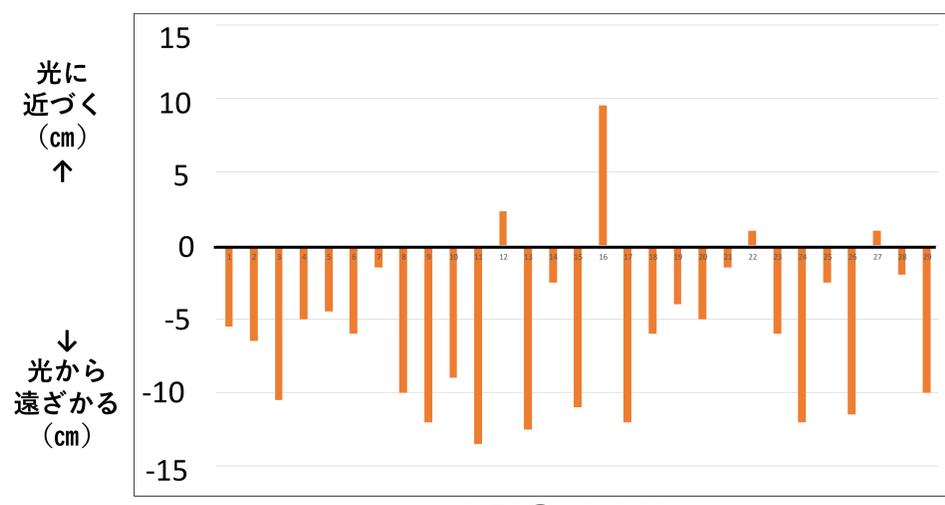


図1 実験①(光走性)

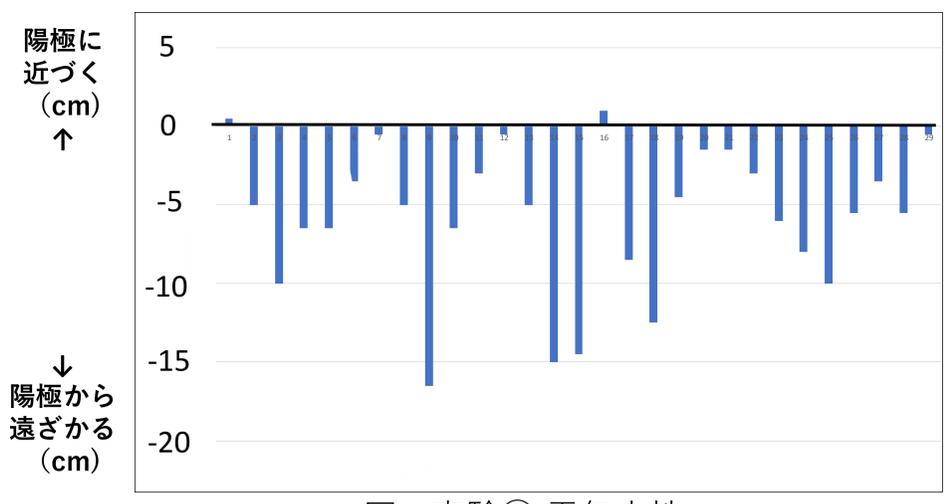


図2 実験②(電気走性)

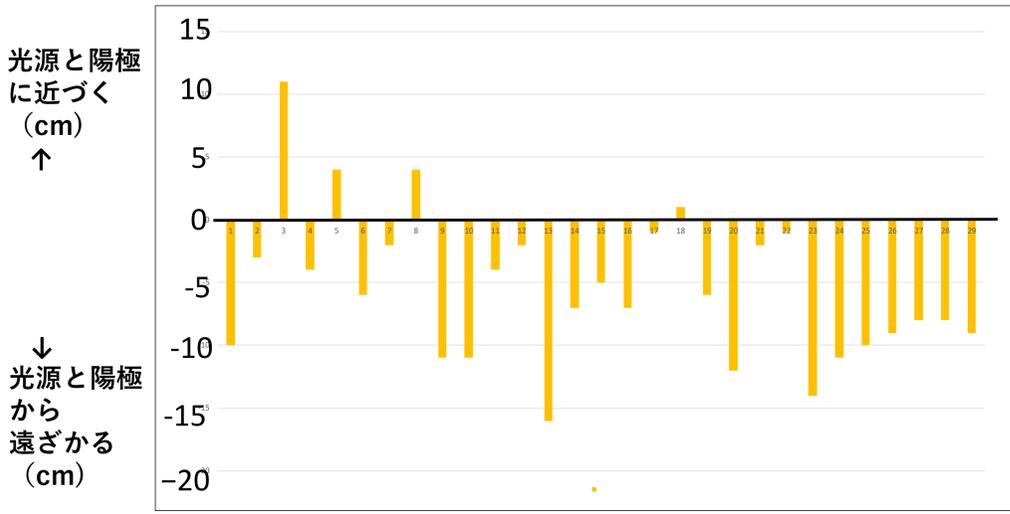


図3 実験③(陽極から光を当てたとき)

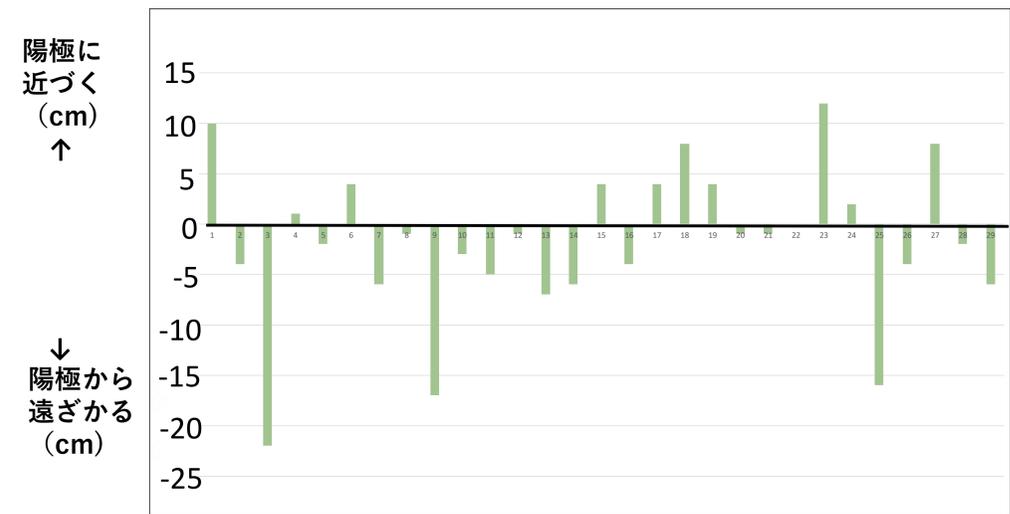


図4 実験④(陰極から光を当てたとき)

結果(1)のまとめ

- ・ 実験①光のみ→ミミズが光から遠ざかる傾向がある
- ・ 実験②電気のみ→ミミズが陰極に向かう傾向がある
- ・ 実験③陽極から光を当てたとき→ミミズは陽極と光から遠ざかり、陰極に向かう傾向がある
- ・ 実験④陰極から光を当てたとき→65%のミミズが陽極から遠ざかり、陰極へ向かう傾向がある



実験方法(2)11月頃から

- ・ 実験①は実験方法(1)の【実験①】と同様。
- ・ 実験②は実験方法(1)の【実験②】の電流の強さを2V,0.15mA、5V,0.35mA、8V,0.6mAに変えて直流電流をそれぞれ1分間流す。
- ・ ミミズの移動距離の測定方法を変えた。
- ・ 光を白熱電球に変えた。

結果(2)

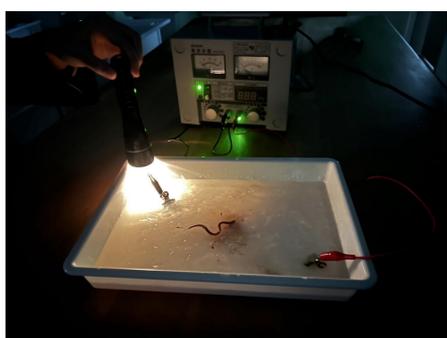
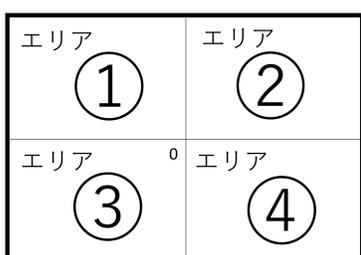


写真2 実験①の様子

表1 実験① (光走性)

①	②	③	④
2%	26%	26%	46%

※エリア①側から光刺激を与えている。

表2 実験② (電気走性)

	①	②	③	④
2v	24%	17%	22%	37%
5v	20%	26%	24%	30%
8v	20%	24%	38%	18%

※エリア①の角が陽極、エリア④側の角が陰極。

考察

実験 (1) より

実験④の結果、陰極に向かって進む傾向があった。このことも考え合わせると、ミミズは電気走性による行動を優先していると考えられる。

実験④の結果を見ると、ミミズは陰極に向かう傾向があるが、移動距離は減少していると推察できる。よって仮説1のように動きが鈍くなっていると同時に、仮説2のような一方の走性が優先される傾向があると考えられる。

実験②の陰極に向かうミミズが9割以上いたという結果は、ミミズが正の電気走性を持つという文献などの情報と逆の結果になったが、その原因については今のところ不明である。

実験 (2) より

実験①の結果は実験(1)の①の結果と傾向的には似ていたが結構ばらつきが認められた。

実験②の電気刺激による走性は、どの電圧においても一定の傾向があるとは判断できなかった。

実験①特に実験②においては、データに散らばりが見られることから、電気や光の刺激というよりも他の要因が大きく影響しているものと思われる。外気温が低い冬に行った実験のため、寒天の温度が低すぎたことが原因だとも考えられるので今後、さらに探求していきたい。

展望

- ・ 寒天の温度を変化させながら実験(2)と同様の実験を行う。
- ・ ミミズの種類を特定する。

参考文献

- ・ <http://www.ml.seikei.ac.jp/biolab/lecture/LabClass2/Lab18/Lab18.htm> 「ゾウリムシの電気走性」
- ・ <s://www.hyogo-c.ed.jp/~rikagaku/jjmanual/jikken/sei/sei28.htm> 「走性の実験」
- ・ https://www.toray-sf.or.jp/awards/education/pdf/h17_06.pdf 「ゾウリムシの電気走性と行動」
- ・ <http://www.ml.seikei.ac.jp/biolab/lecture/LabClass2/Lab18/Supplement18.pdf> 「ゾウリムシの電気走性と行動」
- ・ <https://gakusyu.shizuoka-c.ed.jp/science/sonota/ronnbunshu/h30/183149.pdf> 「ミミズの研究」
- ・ 二訂版ニューステージ生物図表(浜島書店)