

ミミズの飼育方法と交替性転向反応の研究

はじめに

交替性転向反応は、生物が交互に曲がる反応で、おもに節足動物に見られる。交替性転向反応のメリットとして、交互に曲がることによって行動範囲が広がることが挙げられる。行動範囲の拡大により、餌や異性と出会う確率が高まったり、外敵から逃れやすくなったりする。

ミミズは環形動物で、手足、目などの器官はない紐状の生物である。体表には視細胞があり、負の光走性や正の重力走性を持つ。体表の剛毛という突起をスパイクとして体節を収縮させ蠕動運動で移動する。

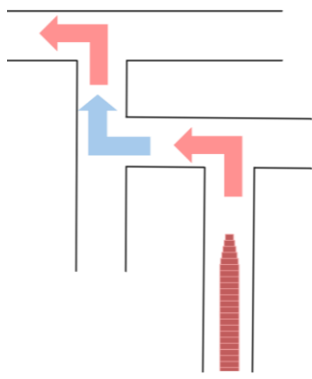


図1.交替性転向反応

目的

ミミズの交替性転向反応の有無と
その特徴について研究する

結論

- ・ミミズにおいても**正の交替性転向反応**が見られた
- ・交替性転向反応はFC間の距離を長くすると失われる
その距離は**60cm**と考える
- ・ミミズにおける交替性転向反応は、**光からの逃避行動**である可能性が高い

実験1 ミミズの交替性転向反応

<方法> はじめに強制的に左右どちらかに曲がらせるT字迷路にミミズを入れ、観察する

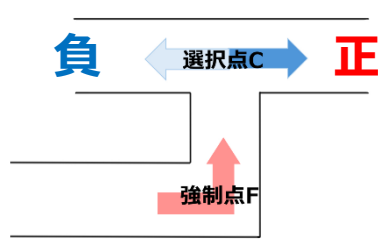


図2.一般に検証に用いられる迷路

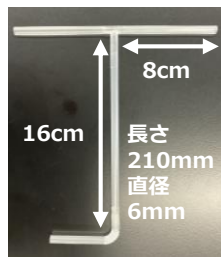


図3.作成した迷路

<結果> 100%

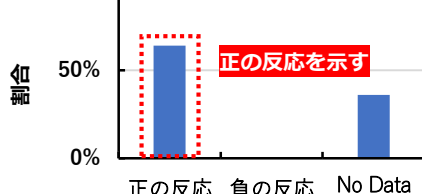


図4.交替性転向反応の実験の結果

<考察>

正の反応が見られたが停止や逆走もある
→地中と異なる環境のため
本来の能力を損なっている可能性



図5.迷路内でUターンし、二つ折りになって停止したミミズ



図6.停止後白熱電球で出口へ誘導されるミミズ

実験2 暗所での実験

<方法> 迷路を黒い袋で覆う
空の水槽にタブレットを入れ上部に
アクリル板と迷路を置き録画する



図7.実験装置(左)袋を被せた状態(右)

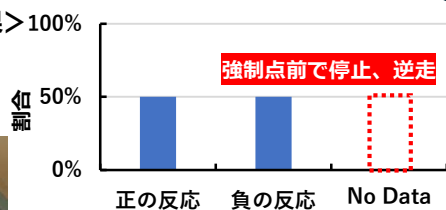


図8.暗所での実験の結果

<考察>

暗所では行動を止めてしまうことが多い
ミミズの交替性転向反応は**光からの逃避行動**

実験3 垂直での実験

<方法> スタンドで迷路を垂直に設置する

<結果>



図9.垂直に設置した迷路

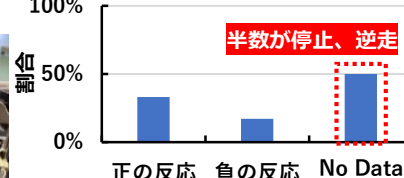


図10.垂直での実験の結果

<考察> 正の重力走性に反する→**重力走性 < 光走性**

実験4 FC間の長さを変えた実験

<方法> FC間5cm、10cm、15cm、30cm、60cmの迷路を作成する

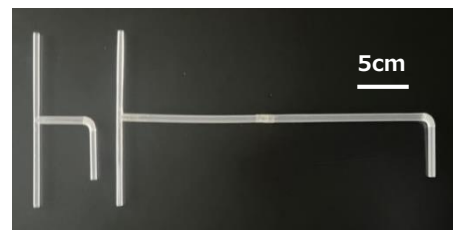


図11.FC間5cm(左)FC間30cmの迷路(右)

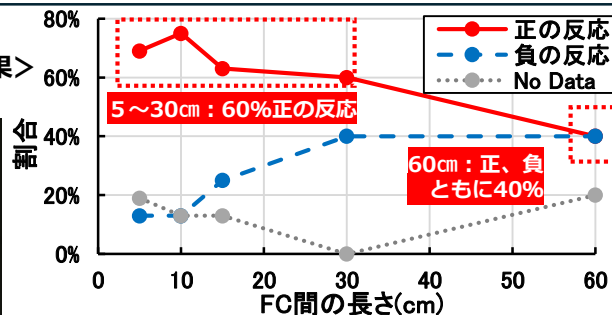


図12.FC間の長さを変えた交替性転向反応の実験の結果

<考察> ミミズの**交替性転向反応はFC間が長くなると失われ**、その距離は**約60cm**と考える

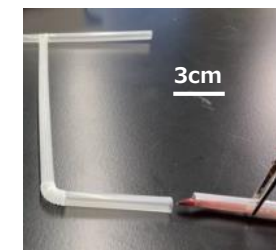


図13.ミミズをスタート地点へ運ぶ様子

課題

ミミズの交替性転向反応が光からの逃避行動であるか、刺激を与え、自発的歩行と逃避的歩行を比較する。連続した分岐に対する行動についてFC間10cmのT字迷路を繋ぎ合わせた迷路を使用する。フェロモンの影響を考慮し、毎回迷路を替える。

参考文献

- [1] Hughes, R. N. (1989) Phylogenetic comparisons. In Spontaneous Alternation Behavior: (W. N. Dember and C. L. Richman eds.). Springer-Verlag, New York, pp. 39-57.
- [2] Hughes, R. N. (1985) Mechanisms for turn alternation in woodlice (Porcellio scaber): The role of bilaterally asymmetrical leg move-ments. Anim. Learn. Behav. 13: 253-260.
- [3] 渡辺宗孝, 岩田清二(1957) 動物心理学年報, vol.7, pp. 57-60
- [4] 金城学院大学生物学研究室 小野知洋,高木百合香『オカダンゴムシの交替性転向反応とその逃避行動としての意味』<https://agriknowledge.affrc.go.jp/RN/2030732508.pdf> (2025年6月11日閲覧)
- [5] 中村太郎, 伊藤文臣 (2022) 日本ロボット学会誌, vol.40, pp. 304-309
- [6] 渡辺宗孝, 岩田清二(1956) 動物心理学年報, vol.6, pp. 75-82
- [7] 福島県立磐城高等学校 草野ゆか,新妻裕翼『オカダンゴムシの交替性転向反応の仕組みを探る』https://katosei.jsbba.or.jp/view_html.php?aid=336 (2025年6月1日閲覧)
- [8] 鳥取県立鳥取工業高等学校 岡垣将太郎『ミミズの交替性転向反応』 (2025年5月26日閲覧)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/kagakutoseibutsu/53/1/53_61/_pdf