

ダンゴムシの記憶はじわじわ消える？

～交替性転向反応と歩行距離の関係について～

神奈川県立厚木高校78期 2年A組5班β

目次

1

背景

2

先行研究と概要

3

目的

4

実験① - 方角との関係

5

実験② - 距離との関係

6

まとめ

7

今後の展望

8

参考文献

交替性転向反応



生物が、連続する分岐路を持つ迷路内において左右交互に曲がる反応

ex) ダンゴムシ、ワラジムシ

図1 ダンゴムシ

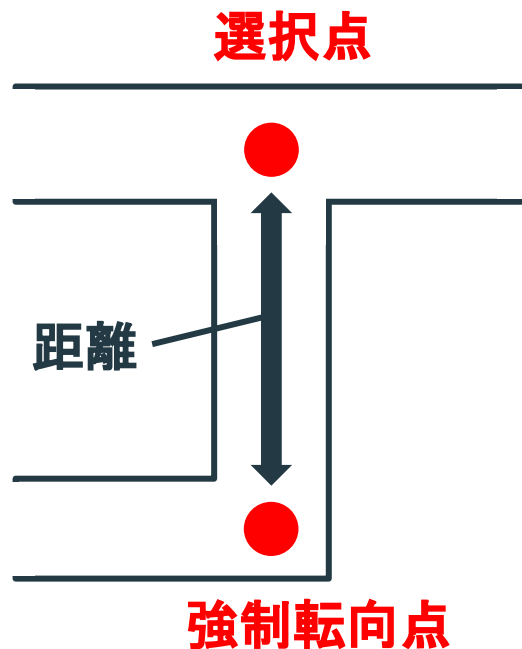


図2 ワラジムシ



先行研究と概要

図3 実験器具の簡易図



強制転向点

ダンゴムシをある特定の方向に強制的に曲がらせる点

選択点

ダンゴムシに条件を付与しなければ、右折する個体数と左折する個体数が1:1となるT字路

距離

上記2点間の距離

先行研究と概要

渡辺・岩田⁴は、強制転向点から選択点までの距離が16 cm 以上ときには交替性転向反応が見られなくなるという結果を示した。

しかし、

河合隆嗣^{1,2}はこの距離が16cmでも交替性転向反応は見られるという結果を示した。

先行研究と概要

ダンゴムシの左右方向の選択は**方角と関係**がある可能性がある¹。



事実であれば実験に考慮する必要がある。

先行研究と概要

実験数が多いからこそ、

矛盾する結果が多い。

目的

強制転向点から選択点間の
距離の増加がダンゴムシの
交替性転向反応に与える影響
を調べる

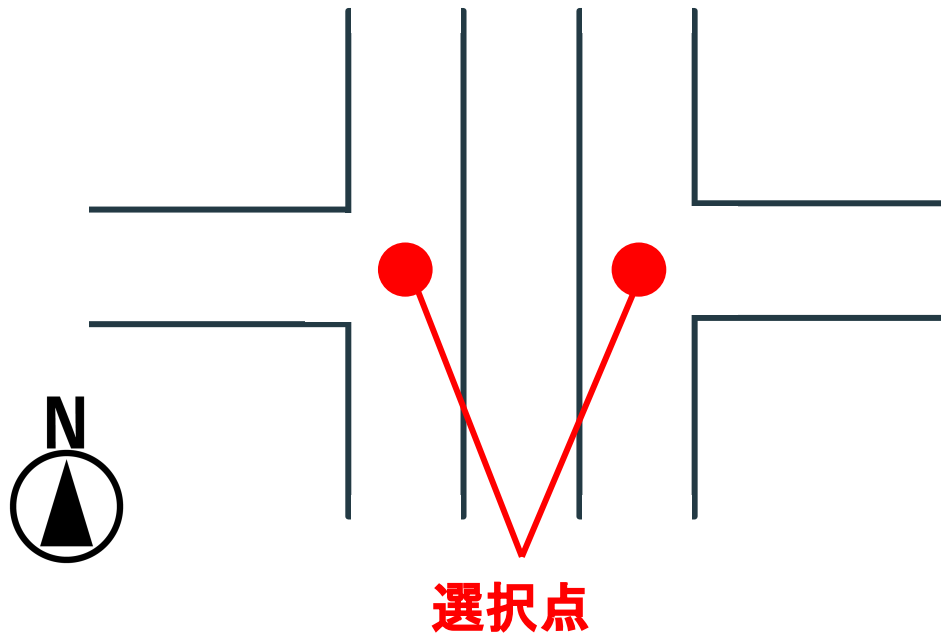
実験①-方法

先行研究において、ダンゴムシの左右方向の選択は**南北方向と関係がある**可能性があることが提唱されていた¹。

➡まずはその真偽を確かめる必要がある。

実験①-方法

図4 南北方向と実験①で用いる器具



実験①-結果

○カイ二乗検定とは

独立性の検証をするための検定。

我々の実験結果を検定する場合、北と南への転向が**左を北、右を北にするという条件に依存するか**を数値化することができ、任意に定めた有意水準との比較で判別する。

実験①-結果

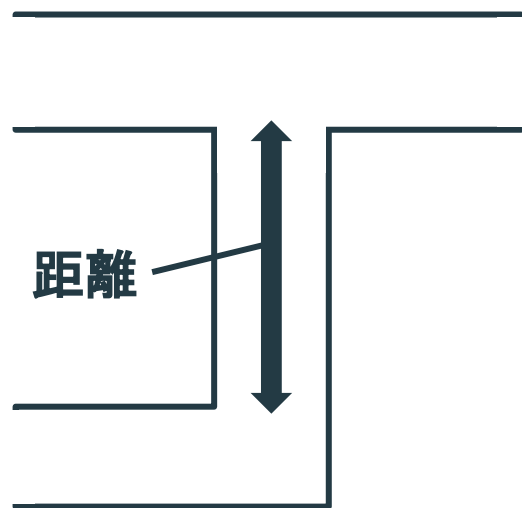
表1 実験①の結果

種類	左を北とした場合	右を北とした場合	合計
北に転向した個体数	52	45	97
南に転向した個体数	45	49	94

カイ二乗検定を行った結果、p値は0.517となった。この値は有意水準0.05よりも大きいため、**北と南への転向数に有意な差はない**という結果になった。

実験②-方法

図5 実験器具と用語



距離を

4cm、8cm、16cm、**32cm**

のように変えながら、それぞれの距離でいくつかの個体に交替性転向反応が見られるかを測定する。

*上記のように距離を設定したのは、先行研究との条件を揃えるためであり、また、先行研究においてその理由は説明されていない⁴。

***距離32cmは先行研究⁴では実施されていない。**

実験②-予想

○先行研究

距離が16cmとなったときに、それより短い距離での割合と比べて、反応する個体の割合が著しく低下⁴



**距離が8cmと16cmとの間で
大きな差がみられる**

実験②-結果

表2 実験②の結果

距離(cm)	個体数		反応が見られた 個体の割合 (%)
	反応あり	反応なし	
4	96	4	96
8	90	10	90
16	74	26	74
32	53	47	53

実験②-考察

カイ二乗検定を用いて、隣接する2階級で検定すれば、2階級間で割合の変化の大きさを数値化することができる。

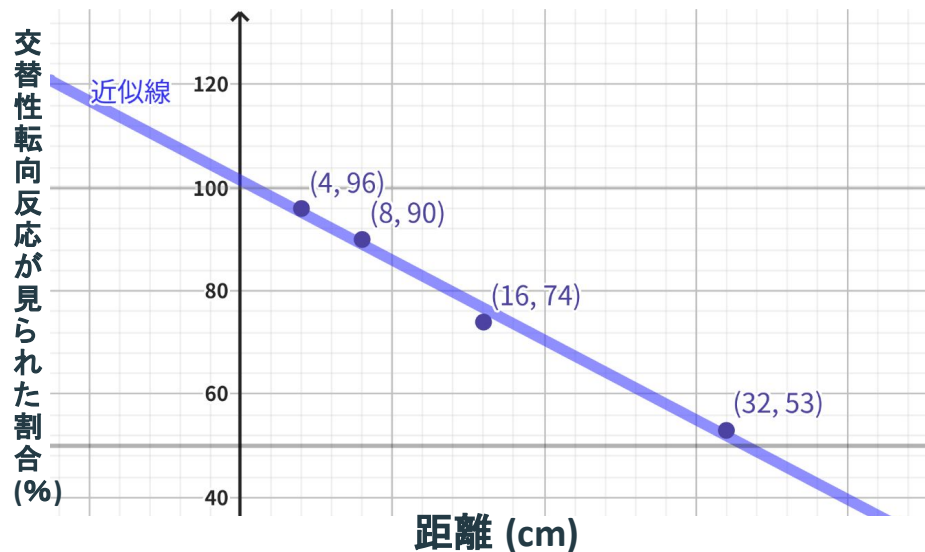
→どこで割合が顕著に下がるかが分かる。

○問題点

「8cmと4cm」の階級では階級の範囲が4cmであるが、
「16cmと32cm」の階級ではそれが16cmとなり、**同じ条件で検定できない。**

実験②-考察

図6
距離と交替制転向反応がみられた割合のグラフ



傾向を可視化するために座標平面を用いると、4つの点は

直線 $y = -1.545652173913x + 101.4347826086957$

を、決定係数*が0.99を超える近似線として位置していることがわかった。

*決定係数とは近似線の当てはまりの良さのこと。0から1の値を取り、1に近づくほど当てはまりが良い。

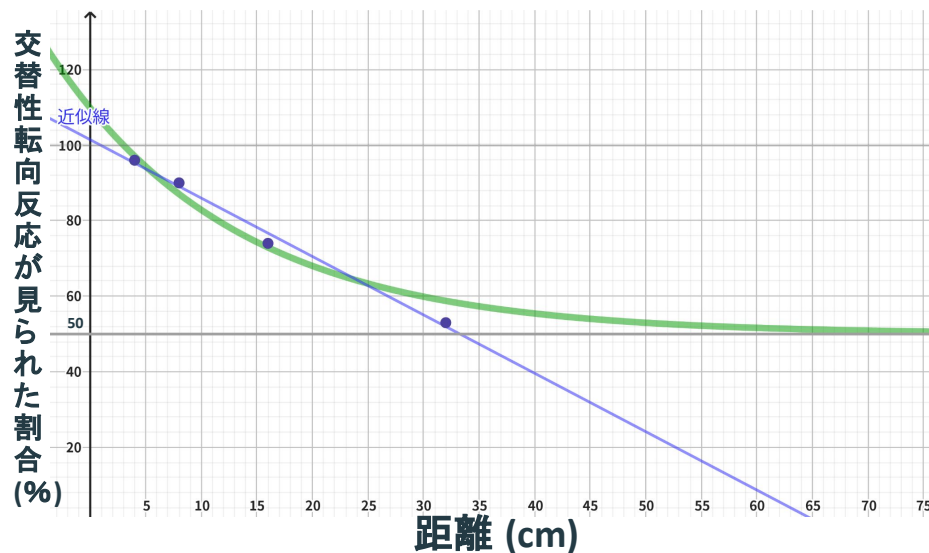
まとめ

今回の実験において以下のことが明らかとなった。

- この反応において、南北の方向の違いは影響しないこと。
- 距離に依存した急激な反応がみられる割合の減少は見られないこと。
- 割合は曲線的には減少せず、直線に近い減少の仕方をすること。

今後の展望

図7 図6と理論上の曲線



実際は、
割合 y の最大値は100であり、距離 x が大きくなるにつれ $y=50$ に限りなく近づくはずであるので、グラフの見た目は緑で表した曲線に近くなるはずである。

今後の展望

○精度の向上

今回の実験では、それぞれの実験で100個体を用いて実験を行ったが、より正確な値を追究するには不十分な可能性がある。また、1cmや2cmなど、より短い距離で区切って実験をすることは効果的だろう。

○異なる方向性

強制転向点を増やすとグラフの傾きが変化するという記録もある⁴。その点も深める余地がある。

今回は距離との関係は調べたが、もし記憶に基づくとすれば、経過時間との比較も実施したい。

参考文献

1、川合隆嗣(2010)「オカダンゴムシの交替性転向反応 ―通路長・転向方向・転向回数の効果」

<https://kwansei.repo.nii.ac.jp/record/16178/files/60-3-7.PDF>

2025年1月8日閲覧

2、川合隆嗣(2011)「無脊椎動物における交替性転向反応研究の展開と問題点について」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/janip/61/1/61_61.1.12/_pdf/20/21

2025年1月8日閲覧

参考文献

3、となりのカインズさん(2021)「誰でもできるダンゴムシの飼い方！ 必要なものや意外と知らない注意点とは」

<https://magazine.cainz.com/article/76300>

2025年1月8日閲覧

4、渡辺宗孝・岩田清二(1956)「ダンゴムシにおける交替性転向反応」

https://www.jstage.jst.go.jp/article/janip1944/6/0/6_0_75/pdf

2025年1月8日閲覧