

ダンゴムシの交替性転向反応について

日本体育大学荏原高等学校 小島隆幹 山口健生 古閑俊斗

1. 要旨

交替性転向反応とは、T字路などの分岐路で動物が右又は左に進む方向を変えた場合、次の分岐路では、前に右に曲がったものは左へ、左に曲がったものは右へと、直前の転向方向とは逆の方向へ転向する反応のことで、多くの動物で確認されている。私たちは交替性転向反応に興味を持ち比較的安易であるので課題研究のテーマにした。

2. 実験計画

(1) 実験

ダンゴムシの体幅の迷路を作成し、ダンゴムシが交替性転向反応を行うことを確かめる。ダンゴムシが交替性転向反応を行ったかどうかは、左右転向する方向が二分の一だと仮定して記録を取った。一つの記録当たり一匹5回ずつのデータを集め二項検定で確認をする。

(2) 迷路の作製

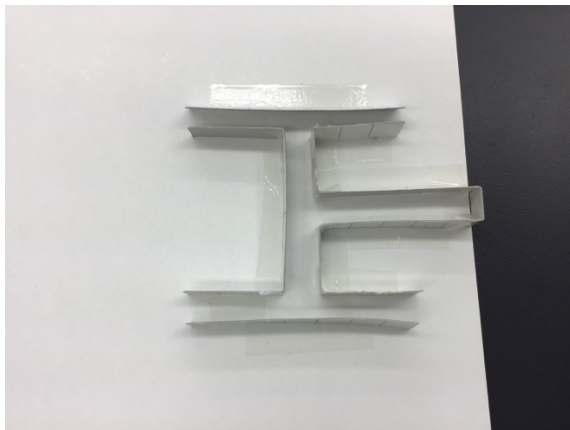


図1

迷路は、工作用紙で作製した通路の壁(高さ1センチ)をセロハンテープで工作用紙に

貼り付け道を作製した。迷路全体の形状は、図1の通りである。同じのを2つ作製し効率よく行えるよう作製した。ダンゴムシ作製した迷路の中を一回歩くと2回T字を通過するので2回判定ができる。

3. 実験方法

迷路における交替性転向反応通路を少し広めの1cmにした迷路を用意し実験を行った1匹あたり5回ずつ迷路を歩かせT字において反対方向への転向をしたかどうか判定を行った。

4. 実験結果

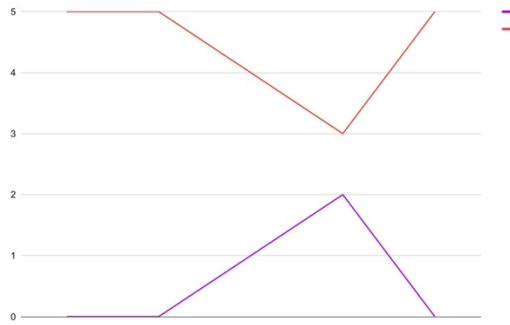
表1より、個体1から5は明らかに交替性転向反応を示した。

ダンゴムシ	同じ	交互	確率
1	0	5	1
2	0	5	1
3	1	4	0.8
4	2	3	0.6
5	0	5	1

表1

(1) 二項検定

結果に対して行ったものと同じ二項検定を行ったところ帰無仮説が棄却され反対方向への転向をしやすいことを示した個体1.2.3.5.の4体にとどまり4は判定保留となった。二項検定を使い各個体が交替性転向反応をしたかどうか確認する結果は表1のとおりであり、有意水準を0.5に設定した場合、データを集めることができた5個体中、5個体で帰無仮説が棄却され、「反対方向への転向」をしやすいこと、つまり交替性転向反応を示すことが示された。



	A	B	C	D	
ダンゴムシ					
個体番号		同じ	交互	確率	
1		0	5	0.03125	
2		0	5	0.03125	
3		1	4	0.1875	
4		2	3	0.5	
5		0	5	0.03125	

5. 考察

予想では全てのダンゴムシが反対方向に曲がり同じ方向に進むのはいないと考えている。結果ほぼ全て交互に曲がることができた。つまり交替性転向反応をしていると考えられる。二項検定的に帰無仮説が棄却されたことによりこの交替性転向反応は正しいと言える。

6. 結論

ほぼ全て交互に曲がることがきた。従ってダンゴムシは交替性転向反応をしている結論になる。他の昆虫も交替性転向反応をしているかに関しては新たに仮説を立てて検証する必要がある。

7. 参考文献

ワラジムシの交替性転向反応 (北澤 新)

ダンゴムシの交替性転向反応について

日本体育大学荏原高等学校 海老澤葵、小山真奈、三吉璃音

1. 要旨

ダンゴムシの交替性転向反応について疑問に思った。交替性転向反応はどのような状況で見られるのかを知るために実験を行った。左右両方に行ける道を作った場合の実験を行った。

2. 序論

交替性転向反応とは無脊椎動物に広く見られる、行動に関する習性の一つで、右に曲がった後には左、左に曲がった後には右に曲がるというように曲がる向きを変えて進む習性がある。

3. 実験・調査

- (1) 図1のように、角を二回通る迷路を作製する。
- (2) ダンゴムシをスタート位置に置く。
- (3) ダンゴムシを歩かせどの方向に移動するかを確認する。
- (4) ダンゴムシを十匹捕まえて、合計100回調べる。



図1



図2

4. 実験結果

個体数	反対方向への転向回数	同じ方向への転向回数	確率
1	5	5	0.6230468
2	8	2	0.0546875
3	6	4	0.3769531
4	10	0	0.0009765

5. 考察

交替転向反応をするダンゴムシはほとんど交替転向反応をする。しないダンゴムシは多くの確率で交替転向反応を無視していた。

6. 結論

ダンゴムシはほとんどの確率で交替転向反応をする。

同じ方向へ転向するダンゴムシは少ない。

7. 文献

ワラジムシの交替性転向反応 (北澤 新)

味噌の塩分濃度の測定

日本体育大学荏原高等学校 原知也 佐々木駆

1. 要旨

味噌の種類による塩分濃度の違いを中和滴定によって調べる

2. 序論

身近な調味料の味噌の種類による塩分濃度の違いを調べるため。

3. 実験方法

10 倍希釈した梅酢をホールピペットで正確に 10mL 取り、コニカルビーカーに入れ、フェノールフタレイン溶液を 2 滴加える。

- ① 0.10mol/L 水酸化ナトリウム水溶液をビュレットの 10mL の目盛りまで注ぐ。
- ② ①で準備した溶液をよくかき混ぜながら、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下する。
- ③ 溶液全体が薄い赤色になるまで滴下を続ける。
- ④ 滴下後のビュレットの液面のメモリを 0.1ml まで正確に読み、中和に用いた水酸化ナトリウム水溶液の滴下量を出す。
- ⑤ 計算によって濃度を調べる。



4. 実験結果

	1 回目	2 回目	平均	計算結果
赤味噌	1.5	1.5	1.5	0.0025
塩分 20%OFF	1.4	2.0	1.7	0.0028
白味噌	0.8	1.7	1.25	0.0021

どの味噌にも、共通して乳酸が多く含まれるため、酸の価数を 3 として計算した。

<計算式>

$$\frac{1 \times \text{酸の価数} \times 20}{1000} = \frac{1 \times 0.1 \times \text{平均}}{1000}$$

5. 考察

赤味噌が一番多いと思っていたが、自分たちの予想は外れ塩分 20%OFF が一番多い。しかし塩分 20%OFF が一番多いのは矛盾が生じるため、塩分 20%OFF の 2 回目は水酸化ナトリウムの滴下量が多くなってしまったと考えられる。滴下量の配慮が足りなかった。

6. 結論

結果より塩分 20%OFF が一番多く、白味噌が一番少なかった。

調味料の塩分濃度を調べよう

日本体育大学荏原高等学校 上坂好美 波藤航平 阿部結架

1. 要旨

味噌・醤油・ポン酢の塩分濃度を調べる。

・味噌

$$\frac{1 \times x \times 20}{1000} = \frac{1 \times 0.1 \times 1.2}{1000}$$

2. 序論

自分たちの身近にある調味料のそれぞれの塩分濃度がどのくらいなのかを知る。

$$x = 0.6$$

3. 実験方法

(1) 10倍希釈した調味料をホールピペットで正確に10mlとり、コニカルビーカーに入れ、フェノールフタレイン溶液を3滴加える。

・ポン酢

$$\frac{1 \times x \times 20}{1000} = \frac{1 \times 0.1 \times 2.0}{1000}$$

$$x = 1.0$$

(2) 0.10mol/L水酸化ナトリウム水溶液をビュレットの10mlまで加える。

・醤油

$$\frac{1 \times x \times 20}{1000} = \frac{1 \times 0.1 \times 1.3}{1000}$$

$$x = 0.65$$

(3) (1)で準備した溶液をよくかき混ぜながら、水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ滴下する。

(4) 溶液全体が薄い赤色になるまで滴下を続ける。

(5) 滴下後のビュレットの液面のメモリを0.1mlまで正確に読み、中和に用いた水酸化ナトリウム水溶液の滴下量を出す。

(6) 計算によってmol濃度を求める。

6. 考察

今回の実験をして、中和をさせるときに混ぜながら行わないと変化がわからないことがわかった。混ぜないとピンクのままだった。混ぜないと中和していない事が分かった。醤油が1番濃度が高いという予想をしていたところ、結果はポン酢の濃度が1番高いことがわかった。また、味噌と醤油の濃度はほとんど変わらないことがわかった。

4. 実験結果

	1回目	2回目	平均
味噌	1.1ml	1.3ml	1.2ml
ポン酢	2.0ml	2.0ml	2.0ml
醤油	1.3ml	1.3ml	1.3ml

7. 結論

味噌、ポン酢、醤油のモル濃度が高いのは、ポン酢、醤油、味噌の順番だった。ポン酢のクエン酸が多いという事だ。

【実験の様子】



5. 計算結果

実験に使用した調味料に共通する含有量が多く含まれる成分として、クエン酸があげられるため酸の仮数を1として計算する。