

ダンゴムシの交換性転向反応

大阪府立岸和田高等学校

宮村 佑太

要旨

ダンゴムシの交換性転向反応について疑問に思った。交換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。右に曲がる道を塞いだ場合や、曲がり角の角度、次の曲がり角までの距離を変えて実験を行った。小さい角度を曲がるときと距離が長い場合は交換性転換反応が見られなくなった。よって、BALM 仮説にあてはまるということが分かった。

序論

交換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1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。

BALM 仮説とは交換性転向反応において考えられている仮説の1つである。右に曲がるときは左の足の負担が、左に曲がるときは右の足の負担が大きくなるので、左右の足にかかる負担を均等にするために交換性転向反応が起こるといふ仮説である。そのBALM 仮説が正しいのか疑問に思い実験した。

実験 1

図 1 のような迷路を用いて左と右に曲がった回数を記録する。これを 100 回行う。交換性転向反応が見られるか調べる。また、図 2 のように右に曲がる道を 3 回連続で塞いだ場合も同様に調べる。道を塞いだ場合と塞いでない場合を比較する。

実験 2

図 3 のような迷路を用いて交換性転向反応が見られるか調べる。角度 θ の部分の θ を変えて実験する。各角度ごとに 30 回実験を行う。左右に曲がった回数を記録する。最初、右に曲がるので、左に曲がると交換性転向反応が見られるということになる。逆に右に曲がると交換性転向反応が見られないということになる。

実験 3

図 5 のような迷路を用いて交換性転向反応が見られるか調べる。長さ l の部分の長さを変えて実験する。各長さごとに 30 回実験を行う。左右に曲がった回数を記録する。実験 2 と同様、左に曲がると交換性転向反応が見られる。右に曲がると交換性転向反応が見られないということになる。

実験 1 結果

グラフ 1 のように表せる。右に曲がる道を塞いでいない場合（通常時）は、右に 48 回、左に 52 回曲がった。右に曲がる道を塞いだ場合は、右に 57 回、左に 43 回曲がった。また、右、左または左、右と連続で違う方向に曲がった割合は通常時は 85% だった。右に曲がる道を塞いだ場合は 77% だった。

実験 2 結果

図 4 のように表せる。角度が 50 度～100 度のときは交換性転向反応が完全に見られた。（70 度のときに 1 回だけ右に曲がったものは例外とみなす。）しかし、角度を 100 度から大きくしていくと、右に曲がる回数が増えた。そして、140 度で右に曲がった回数と左に曲がった回数がほぼ等しくなった。

実験 3 結果

図 6 のように表せる。1cm と 2cm の場合は、30 回とも左に曲がった。そこから、長さを大き

くしていくと徐々に右に曲がる回数が増えた。
そして、10cmになると左に曲がった回数と右に曲がった回数がほぼ等しくなった。

考察

実験1から、通常時は左と右に曲がった回数がほぼ等しい。そして、左右交互に曲がった割合も85%と高い。このことから通常時は交換性転向反応がよく見られたことが分かった。しかし、図2のように3回右に曲がる道を塞いだ場合は、その後に両方曲がることのできる状況だと、より右に曲がる傾向が見られ、右に曲がった回数が増えた。よって、両足の負担を均等にしているの、BALM 仮説通りであると考えられる。

実験2から、角度が50度～100度では交換性転向反応が見られた。角度を大きくするにつれて徐々に見られなくなった。そして、140度で完全に見られなくなった。よって、実験1同様に、両足の負担を均等にしているの、BALM 仮説が正しいのではないかと考えられる。

実験3から、初めに曲がってから次に曲がるまでの距離が長いほど、交換性転向反応は見られなくなった。10cm程度で完全に見られなくなった。

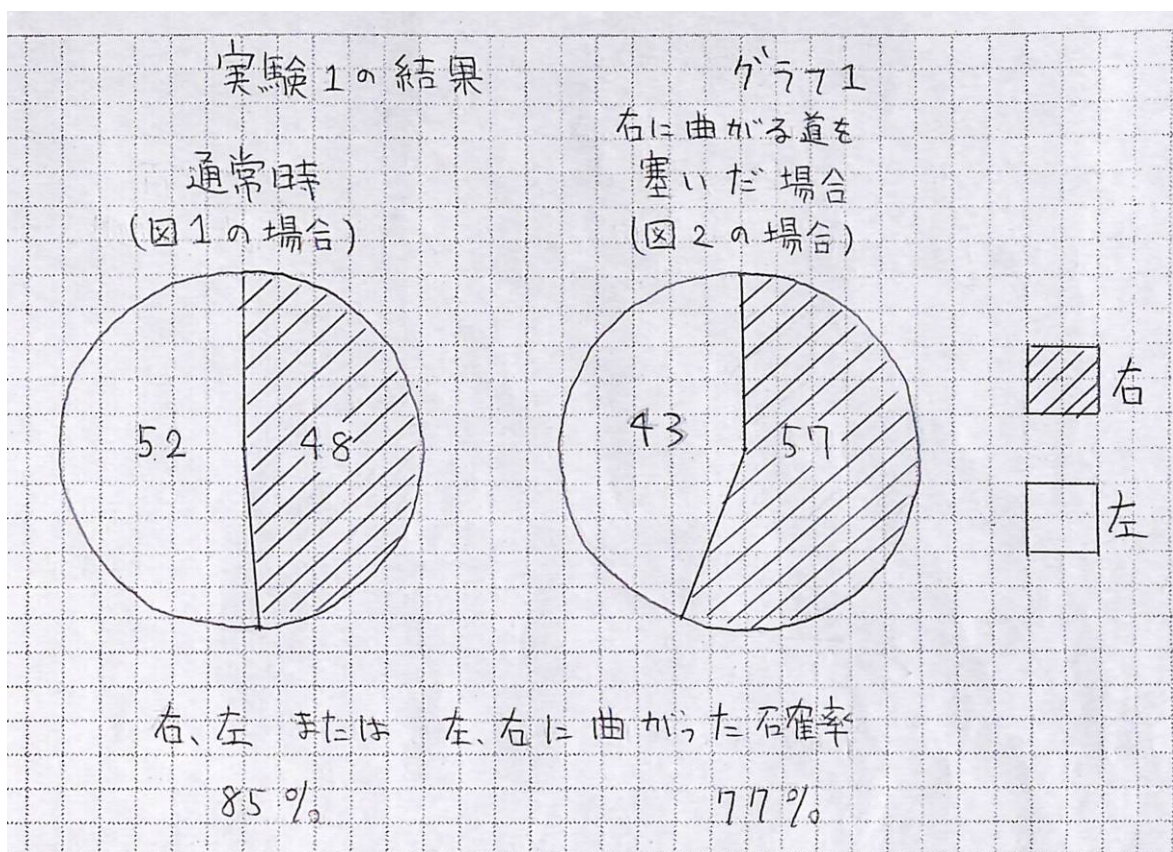
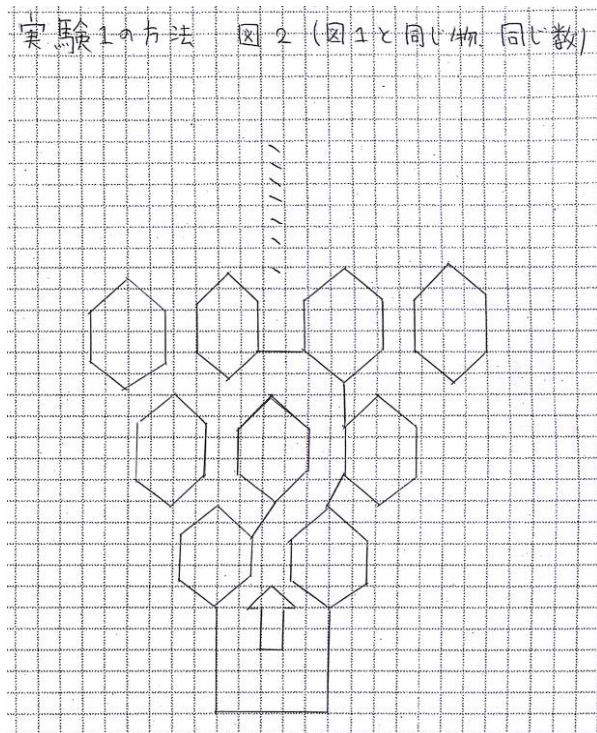
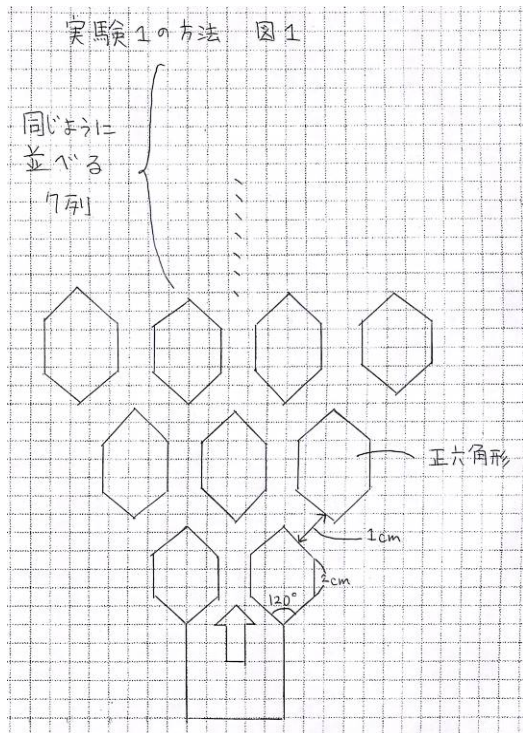
このことから、交換性転向反応と次に曲がるまでの距離は、その距離が長いと交換性転向反応が起こらないという関係にあることが分かった。

結論

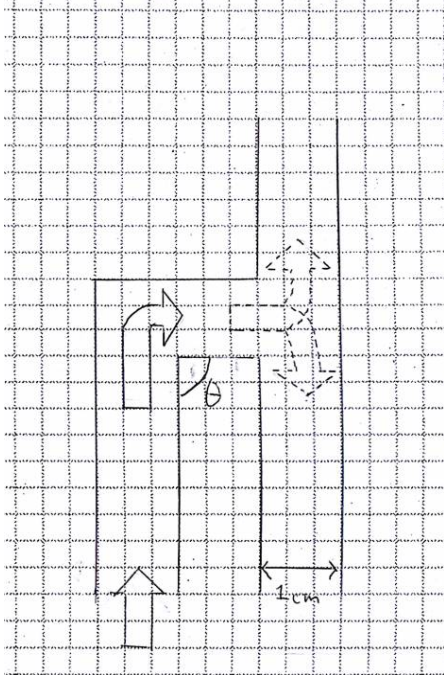
実験1から右に曲がる道を塞ぐと、その後、右に曲がりやすくなる傾向が見られた。実験2・3から交換性転向反応が見られるためには曲がり角の角度が50度～100度や、次の曲がり角までの長さが1cm～2cmといった条件があることが分かった。

参考文献

- 1) ダンゴムシの交換性転向反応の解説・理由メカニズム
<<http://11dongo064jp.starrypages.net/turnalterhation.html>>
- 2) 課題研究論文集 和歌山県立向陽高等学校
「オカダンゴムシの交換性転向反応について」
- 3) 福島県立磐城高等学校
「オカダンゴムシの交換性転向反応の仕組みを探る」

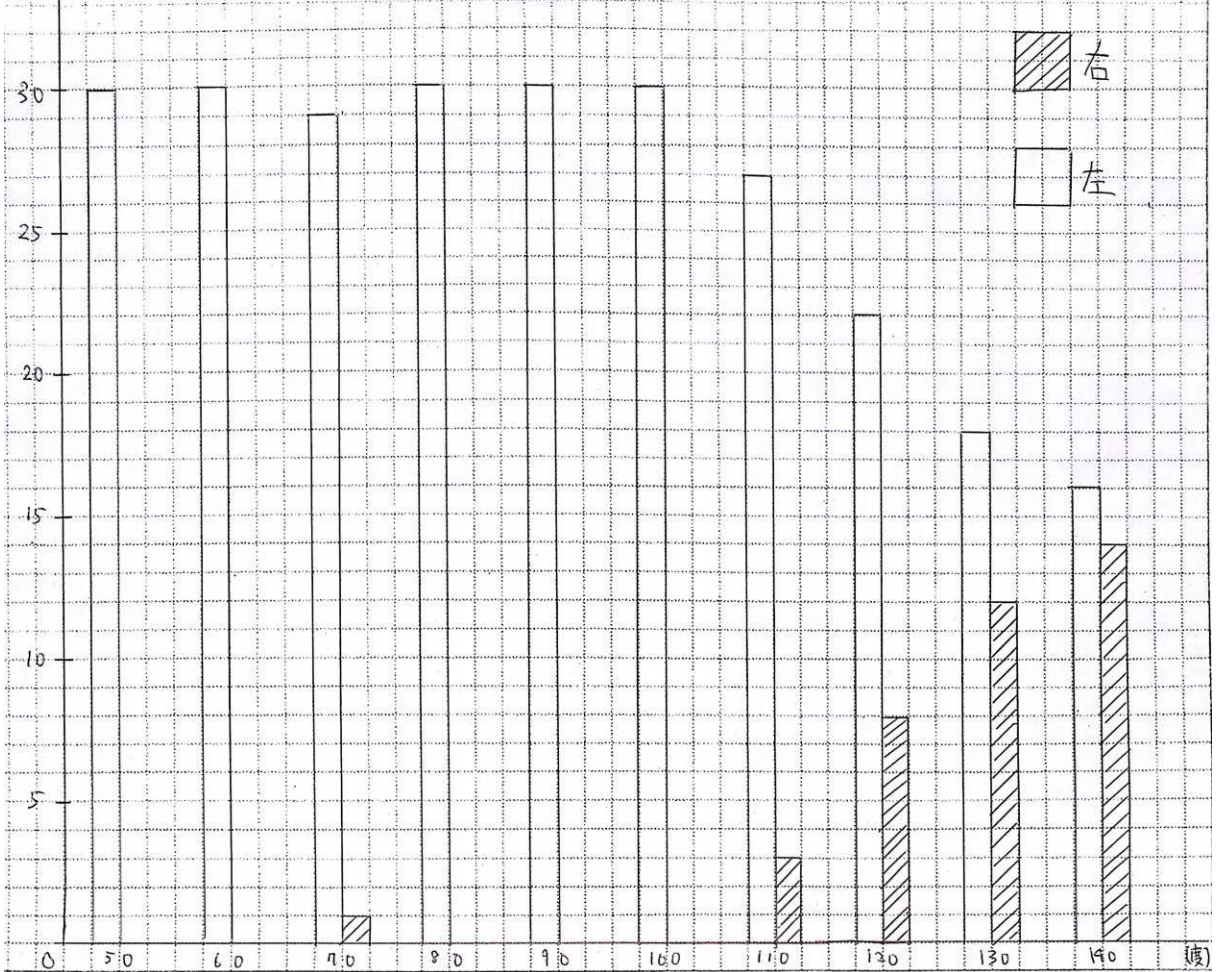


実験2の方法 図3



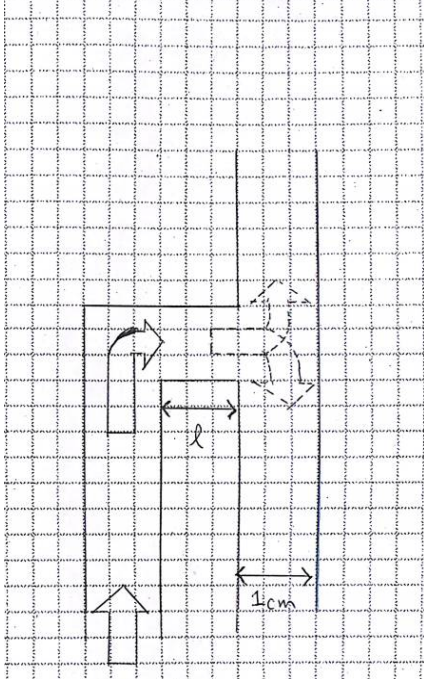
(回)

実験2の結果 図4



実験3の方法

図5



(回)

実験3の結果 図6

