小学校 自・自研 41

熊日ジュニア科学賞

ダンゴムシの生態と交替性転向反応について

熊本市立 砂取小学校 6年 後藤 斗南

研究の動機

・前年からダンゴムシをよく庭で見ることがなくなった。触ると丸くなる程度で弾しそのあとは何をするかもわからないのでつまらないと思っていた。今年の春に庭のダンゴムシを捕えようとすると、右左右左とジグザグに逃げるので不思議に思っていた。本で調べてみると迷路をジグザグに歩く習性があることを知った。それには「交替性転向反応」という難しい名前がついていた。迷路を交互に右へ左と歩いてゴールする人間でも入ってしまうようなものだろうか、見には見られないネットなどで調べてみるといくつかの仮説にあたった。しかしどれも決定的な理由を示すものではないように思えた。

・また胃袋時(ゴビの仲間)であることからか、コップで呼吸ができて水や土を苦にしない性質やエラなどないし水の中では生きていけないなどいろいろな疑問に対する説あるにせよ、いろいろと勉強してはいかないと思い、まずは基礎的なことをつかんで頭の中を整理してから「交替性転向反応」に取り組むべきだと考えた。

研究の目的

・ダンゴムシの基礎能力を知ったあと、実験1～6で嗅覚・視覚・聴覚・触覚・味覚・運動能力を確認する。

・実験7で交替性転向反応についてのメカニズムを確かめる。交替性転向反応は右→左と交互に角を曲がっていく習性のことでいろんな仮説が述べられている中でもまとまった仮説の「BALM仮説」と「触覚性仮説」の信頼度を確かめてみようと思った。

研究の環境づくり

・実験期間におしんだりり思うようにかけてあげられなかったりはするだろうと覚悟していたが、100匹の採集目標にしたら家の近くで1時間すぐ採集人と出ていた。結果を考えても採集の影響なのか、思ったよりも大きいダンゴムシはいなくはあちゃんの家へ入れの親子を連れて行ってやった目標に達した。

・実験の前にダンゴムシが快適に成育できる環境を整えるために、まずネットで成育の基礎知識を収集（70%湿ずつ、あっさりかのケース（30cm×30cm）を2つに分けて育てた。正常繁殖や終不を入れ、朝夜晩、餌ケースを返らせ、エサのキュウリやリンゴ・ケーズを与えた。

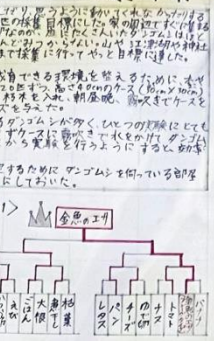
・当初は実験を始めて育っているダンゴムシが多く、ひとつの実験にとても時間がかかっていた。実験前に、ケースに敷きで水をかけ、ダンゴムシの日々の世話をし、気をいを入れてから実験を行うようにすると、効率がアップした。

・実験環境下の室温を20℃に固定するために、ダンゴムシを飼っている部屋では24時間エアコンをつけっぱなしにしておいた。

実験1 味覚 ●食べ物の嗜好性を調べる

目的・方法：・一般に言われるダンゴムシが何を好むかの試験の7日と夜の2日間に試してみた。実験の前日はエサを与えずに空腹状態。翌日の夕方の事前に各食べ物についてトーナメント方式で対戦。1日1ケースの真ん中にダンゴムシを40匹入れて両端に食材を置き1分間待ち、多く集まっていたほうが勝ちとする。

結果：水分のあいさつ少や肉であるあるかしかなどだろうと思っていたが、金魚のエサ（ミ）が1位のものの、ダンゴムシが群がり、どの料理も圧勝だった。ではムシ法則まずは無敗の強いと勝ちかたで2次戦をもの生き残りかと思われたが、金魚のエサには全くかなわなかった。朝は夕ゴムシにとって食べ物より睡眠の時が大事な時間のようで、エサを入れても動かない個体が多かった。実験食にはならなかった。



<実験1>

考察

・金魚のエサは他と違いバランスよく栄養を配合されたかつ加工品なのでダンゴムシは本能でこれらを選んだのだろうか、栄養と鮮度だ向が強いのかもしれない。

・今回の実験は好物のアリもつけるものて、思いついた食材だけでテストをしたが、本来ならば他の加工品や、他の腐ったものや固いものなどもっといろんな食材で試して、エサの分類を決めて統計を増やさないと、これだけでいろいろ仮説できる結果は得られないと思った。ダンゴムシの好きなものにたどり着くには、好きなものはなんですかりとインタビューができないのでたくさんの実験と長い時間と忍耐が必要だ。

実験2 視覚 ●光に対する明暗反応と色の嗜好性を調べる

実験2－1

目的・方法：・夜行性のダンゴムシは暗所を好むのか。・広い段ボールの中にダンゴムシを50匹入れ、真ん中3cmの土からの壁は曲がりて四隅が暗くなるようにスポットの光を当てた時に、ダンゴムシの動きを観察する。・真ん中だけでなく隅に行く習性が働くかもしれないので、段ボールの半分に光を当て半分を暗くして行動の様子を観察する。

結果：・全てのダンゴムシが光を避けて段ボールの隅に集まった。明暗が半分すつの実験では時間ごとに多個体が移動した。・ダンゴムシは光の明暗に敏感でより暗い方を好む性質があるとわかった。

実験2－2

目的・方法：・自然光の中で、どの色を好むかを調べる。実験時間は午前10時。・白・黒・赤・水色・オレンジ・黄色・緑・茶色の色でケーキ型を作り、透明の容器の中に色面用紙を貼り、ずつ敷き、ダンゴムシの集まる様子を1分の経過を見る。2度ずつ実験する。勝敗が同じ場合は3回実験を行う。・最終の勝敗が同じ場合は同一カードの勝敗の優位かを比べる。・色の用途感を感知・認別できれば視覚機能が働いて色を区別できる。逆の実験として段ボールを4つの上からかぶせ、暗い中で明所に反応に実験をした。

結果：（明るいとき）・真ゴムシたちは、ダンゴムシの逃げいなく集まった。次は暗い色、優位性はなくの方位を裏かって、逃げ光オレンジの暗色系を好んだ。・ケーキ型を使えて、実験時の勝敗では、ほとんどの色が同じ結果であった。色には同じ波数が、ある。ことを知った。リーク型の結果とその順位数をたくさんつけると、どの結果はなんと、白と黒を除いて周波数の高低と順位が全く一致していた。（明るいところ）・真っ暗の中での実験結果は明るい時と同様の結果には成功なかった。上位結果は赤から赤、黒、白に白は4位から他に、黒は1位だったのが、5位へ陥ち込んだ。

考察

・武器を持たないダンゴムシは、天敵に遭遇すると逃るしかない。見えにくいように夜や暗いところを好むのは当然だろう。

・ダンゴムシが嗜好では反対の暖色系に集り周波数と比較していることには驚いたけれど何のメリットがあるかはわかりない。

・実験を2度にわたって繰り返しても同一の結果であったことから、色の好みは生まれつき備わっていてそれは強くて変わらないことがわかる。

・（明るいとき）と（明るいとき）とは結果が逆に変わった。色の周波数を感じているのにあれは「結果は一致するはず」だと一致しないことに気付いて、「実験人ではなく人間を考えられる」ものの敵味方の見分けはかなり他に落ち、自分が知りたいことに上がってきたダンゴムシは暗いところを好むといっても、それは単純さの状態であって、真っ暗闇はイヤなのであろう。

・実験で困ったことは、どちらにもいかず真ん中で踊っている時に背中にかけているダンゴムシがいたり、ひっくりこのんでダンゴムシが動かないので朝の時間は眠たいのかそれしかし、ピ、ピ、はかの個体と入れ替えて「ケースをみ」ガラとしずかにとり出すのが人食べだす。生き物は思うように動いてくれないものだ。

<実験2－2 明るいところ>

	赤	白	黒	青	紫	オレ	黄	緑	茶	順位	周波数
赤		○	○	○	○	○	○	○	○	6	1
白	×		×	×	○	○	○	×	○	6	1
黒	○	○		○	○	○	○	○	○	7	0
青	×	○	×		○	×	×	×	×	1	6
紫	×	○	×	○		○	×	×	○	4	3
オレ	×	×	×	○	○		○	○	○	4	3
黄	×	○	×	○	○	○		○	○	5	2
緑	×	×	×	○	○	○	○		○	5	2
茶	×	×	×	○	○	○	○	○		5	2
順位	3	5	2	6	4	3	4	5	6	38	19

<実験2－2 暗いとき>

	赤	白	黒	青	紫	オレ	黄	緑	茶	順位	周波数
赤		○	○	○	×	○	○	○	○	6	1
白	×		○	○	○	○	○	○	○	5	2
黒	×	×		×	×	○	○	○	○	3	4
青	×	○	○		○	○	×	×	×	1	6
紫	×	○	○	○		○	×	×	×	4	3
オレ	×	×	×	○	×		×	×	×	1	6
黄	×	○	○	○	○	○		○	○	5	2
緑	×	×	×	○	○	○	○		○	5	2
茶	×	×	×	○	○	○	○	○		5	2
順位	3	5	2	6	4	3	4	5	6	38	19

実験3 聴覚 ●聞こえる音の範囲を調べる

目的・方法：・パイプオルガンの「聞こえるチェック」アプリでは、最高値の20匹ずつ割り当てて音を出して反応を見る。線ボールの真上から2mのところにマスコットをかぶって音を出す。1000Hz～19000Hz まで、電話のベル、付属品、ホイッスル、男の低い音、女の高い音、赤ちゃんの高い音を試した。・ここでは音への方向で見るために、音源の実験はやる気が起こらず、求めるものの強い方コンマ2、20匹の出番となった。

結果：・Cドの下に入るような低い音は聞こえるのに、上だと1mのものでもいたのは、2m以内の2匹。・ピ、ピ、ピ、