

ダンゴムシの研究パート 7

磐田市立城山中学校

1年 入山 俊伸

1. 研究の動機

ぼくのダンゴムシの研究は、小学1年生から始めて今年で7年目になる。今までの研究では、ダンゴムシの特徴、生息している場所、好みのエサ。歩き方に対する触角の働き、産卵の様子と赤ちゃんダンゴムシの体の構造、登坂能力などを調べてきた。

今までの研究は全て「オカダンゴムシ科オカダンゴムシ属のオカダンゴムシ」を使ってきた。しかし「ダンゴムシの本 DUbooks」の中で、日本には砂浜に生息している「ハマダンゴムシ科ハマダンゴムシ属のハマダンゴムシ」という種のダンゴムシがいることを知った。もし昨年作成した「ずっと迷路 (T字路が永久に続く迷路)」の中をハマダンゴムシを歩かせたらオカダンゴムシとは異なった結果が得られるかもしれないと考え、今年は中田島砂丘に出掛けハマダンゴムシを採集し生態を調べ、ずっと迷路の中を歩かせ昨年のオカダンゴムシのずっと迷路の結果と比較した

また、今までオカダンゴムシの飼育ケースにエサ用の枯葉を入れると、食べている枯葉とほとんど食べていない枯葉がありとても不思議だった。そこで今年はAクスノキ・Bシラカシ・Cアラカシ・Dウバメガシ・EトチノキFアカメガシ・Gカンノンチク・Hシダ植物の計8種類の葉を用意し、どの種の葉も食べるのか、どんな葉をより好むのか、葉のどの部分から食べるのか調べた。

2. 研究の内容と方法

(1) ハマダンゴムシの生態を調べる。

ア 中田島砂丘に行きハマダンゴムシがどのような場所に生息しているのか調べながら採集する。

(2) 迷路のT字路がずっと続くとしたらハマダンゴムシの歩き方はどのようになるのか。

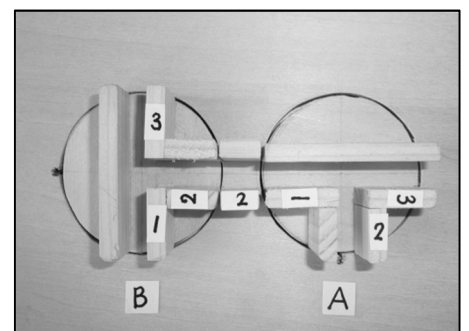
ア 昨年作成したずっと迷路を使用する。

イ 体長20mm以上のハマダンゴムシをオスメス20匹ずつ用意。

ウ オスとメス5匹ずつに分け、A触角を切らない。

B左の触角を切る。C右の触角を切る。D両方の触角を切る。4つのグループに分ける。

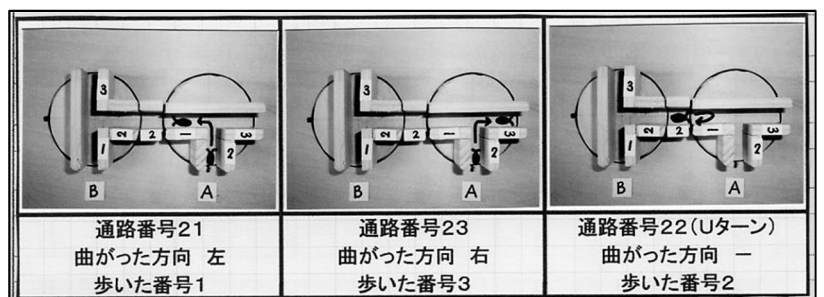
エ ずっと迷路の中をA～Dのオスメスともに1匹につき20ターンを5回ずつ計100ターン歩かせ、歩き方を表や図に記録し、昨年のオカダンゴムシの結果と比較する。



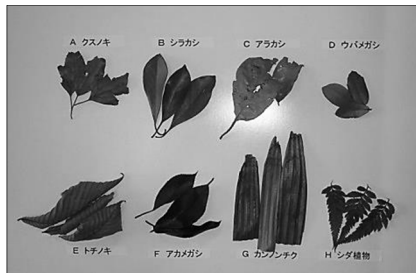
昨年作ったずっと迷路

[ずっと迷路の動かし方と歩き方の説明]

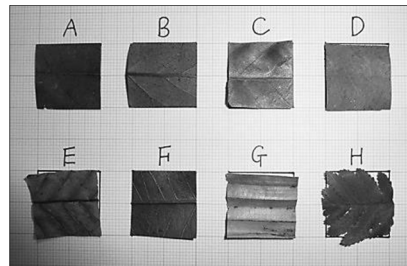
ダンゴムシが一つ目のT字路を曲がった後、必ず次の迷路がT字路になるように、可動式であるAとBを交互に回転させる。これによってずっとT字路が続く迷路となる。ダンゴムシの歩き方は右図の3つのパターンで表すことができ、これを組み合わせて記録する (森山徹・右田正夫 2013 ダンゴムシの意思決定 The27th s20 参考)。



- (3) オカダンゴムシに好みの葉はあるのか。どのように葉を食べるのか。
- ア Aクスノキ (クスノキ科)・Bシラカシ・Cアラカシ・Dウバメガシ (BCD ブナ科)
 Eトチノキ (トチノキ科)・Fアカメガシ (ベニカナメモチ バラ科)
 Gカンノンチク (ヤシ科) Hシダ植物計8種類の葉を用意する。
- イ 方眼紙を利用して2 cm×2 cmの大きさにカットする。
- ウ シャーレを8個用意して、それぞれのシャーレに一種類の葉と体長10mm以上のオカダンゴムシをオスメス3匹ずつ入れる。
- エ 実験開始時の葉の面積を $20\text{ mm} \times 20\text{ mm} = 400\text{ mm}^2$ とし、方眼紙を利用して残った葉の量を面積で表し比較する。(1マスを $1\text{ mm} \times 1\text{ mm} = 1\text{ mm}^2$ と考える。)



8種類の葉



2 cm×2 cmにカット



シャーレに入れ実験開始

3. 研究の予想

- (1) ハマダンゴムシもオカダンゴムシのように砂の上を歩いている。
- (2) ハマダンゴムシもオカダンゴムシと同じように交替性転向反応で歩くことができる。
- (3) オカダンゴムシは枯葉を食べて生きているので、実験が終わるころには全ての葉を食べつくしてしまうが、シダ植物は生葉なのであまり食べない。

4. 研究の結果と考察

(1) ハマダンゴムシの生態

<結果>

中田島砂丘には砂浜に多数の小さな穴が空いていた。そこを、深さ15 cm～20 cm程掘ると丸まったハマダンゴムシを見つけることができた。体長約2 cm。オカダンゴムシより大きく、様々な模様をしており、オカダンゴムシのように模様で性別を区別することはできない。日中砂浜を歩いているハマダンゴムシはいなかった。



小さな穴



小さな穴を掘っているところ



ハマダンゴムシ

<考察>

- ア 砂浜の表面は乾燥していて、深く掘るにつれて砂が湿って冷たくなった。このことからハマダンゴムシは乾燥と熱さを嫌い日中の気温の高い時は砂に潜っているのだと考えた。
- イ 実験2にとりかかる前にオスとメスを分ける必要があったのだが、50匹以上のハマダンゴ

ムシを裏返して腹部から尾部部分を双眼実体顕微鏡で観察してもオカダンゴムシのような交尾器はみつからなかった。もしかしたらオカダンゴムシとは何か違いがあるのかもしれない。と考え、izoo、伊丹市昆虫館、沼津港深海水族館、鳥羽水族館に電話をした。鳥取大学の先生からハマダンゴムシの資料を送って頂くことができこの資料を元にもう一度オスとメスの区別をした。

(2) 迷路のT字路がずっと続くとしたらハマダンゴムシの歩き方はどのようなになるのか。

<結果>

ずっと迷路では、同じ番号が4回以上続くとハマダンゴムシはぐるぐる回って元の位置に戻ってしてしまうことになる。そこで全ての実験において同じ番号が4回以上続いた回数を数える。さらに昨年のオカダンゴムシの実験も同様に数え比較する。

オス1匹目 A<触角を切っていないハマダンゴムシ> メス1匹目 表																			
<1回目> 20ターンにかかった時間 2分49秒										<2回目> 20ターンにかかった時間 2分33秒									
ターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
速達	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
歩いた番号	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
向き	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
<3回目> 20ターンにかかった時間 4分20秒										<4回目> 20ターンにかかった時間 1分32秒									
ターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
速達	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
歩いた番号	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
向き	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右
<5回目> 20ターンにかかった時間 2分44秒										<6回目> 20ターンにかかった時間 2分44秒									
ターン	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
速達	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A
歩いた番号	3	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1
向き	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右

Aのハマダンゴムシにおける実験記録

(すべてのハマダンゴムシにおいて同様に記録)

オス(ハマダンゴムシ) オス(昨年のオカダンゴムシの結果)																			
A B C D										A B C D									
1回目	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
2回目	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
3回目	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4回目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
5回目	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
合計	3	9	3	4						2	7	3	7						
メス(ハマダンゴムシ) メス(昨年のオカダンゴムシの結果)										A B C D									
1回目	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2回目	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
3回目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4回目	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5回目	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
合計	1	6	6	3						1	1	1	3						

ハマダンゴムシとオカダンゴムシの歩き方の比較

- ア A～Dのすべてのハマダンゴムシにおいて交替性転向反応による歩き方をした。
- イ BやCよりDのハマダンゴムシの方が交替性転向反応による歩き方をするダンゴムシが多い。
- ウ ハマダンゴムシの方がオカダンゴムシに比べると不規則に歩く個体が多かった。

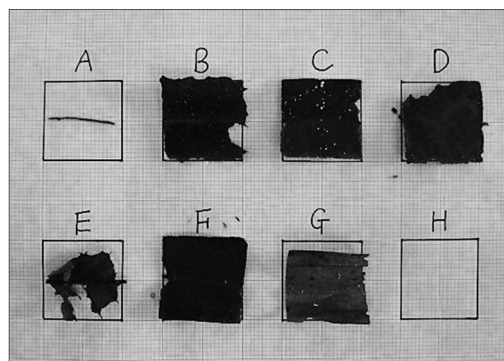
<考察>

- ア ハマダンゴムシの方がオカダンゴムシに比べると実験全体を通して交替性転向反応で歩く個体が少なかったのに驚いた。ハマダンゴムシが住んでいる砂浜では障害物が少なくじぐざぐに歩く必要性が少ないのではないかと考えた。
- イ 片方の触角を切ってしまうと残った触角を使って何とか周りの様子を感じようとするため、体のバランスが崩れ両方の触角を切った時より歩き方が乱れてしまうのではないかと考えた。

(3) オカダンゴムシに好みの葉はあるのか。どのように葉を食べるのか。

<結果>

- ア オカダンゴムシが好んで食べる葉は
Hシダ植物>Aクスノキ>Eトチノキ>Dウバメガシ>Bシラカシ>Gカンノンチク>Fアカメガシ>Cアラカシの順であった。シダ植物はすべて食べられていた。
- イ あまり好まない葉は食べ始めるまでに日数がかかり食べたり食べなかったりしていた。



実験開始から10日後の葉の様子

ウ 網状脈の葉も平行脈の葉も葉脈をさけて食べていた。クスノキの葉は最後まで太い葉脈だけは食べなかった。

<考察>

ア 柔らかい葉を好みクスノキの葉の太い葉脈を食べなかったのは、きっとオカダンゴムシは自然界において葉の柔らかいところを食べ太い葉脈のような固い部分は他の生物によって分解されているのではないかと考えた。



10 日間での葉の減少量のグラフ

5. 感想

今回の研究では、ハマダンゴムシの生態やオカダンゴムシが葉を食べる様子など観察できて本当に楽しかったです。

初めて中田島砂丘にハマダンゴムシを探しに行った時、掘っても掘っても見つからず暑くて心が折れそうになりました。3時間以上探しても15匹ぐらいしか見つからず実験ができなかったらどうしよう。と思いました。でも、何度か足を運ぶうちにハマダンゴムシがいそうな場所がわかるようになり採集できる数も増えました。大きくてくりくりした目のハマダンゴムシはとても可愛くて大好きになりました。また、昼間の実験で夜行性のハマダンゴムシを使うのは本当に大変でした。丸まってしまうと実験開始することができず、ハマダンゴムシに話しかけながらじっと開くの待ちました。何とか4,000回以上歩かせることができて良かったです。

オカダンゴムシを飼育すると、よく食べる葉と食べない葉があることは分かっていたけれど、植物を種類で分類すると、好みがはっきりと分かれることに驚きました。

ハマダンゴムシが夜中になると砂から出てくることがとても興味深かったので、来年は、記録装置を工夫しハマダンゴムシの行動を24時間観察して砂から出てくる条件を調べたいです。また、オカダンゴムシの葉の分解実験はさらに葉の数を増やし好みの葉を調べ、好む葉と好まない葉だけでオカダンゴムシを飼育したりそれぞれを混ぜたりして、生存率やふんの量など調べ、オカダンゴムシを飼育するために最適な葉の条件を調べたいです。

6. 参考文献

- (1) 高家博成 ドキドキいっぱい！虫のくらし写真館 16 ダンゴムシ ポプラ社 2004
- (2) 東京学芸大学附属小金井小学校生活部 はじめての飼育4ダンゴムシ小峰書店 2011
- (3) 写真：皆越ようせい 構成文：小杉みのり うまれたよ！ダンゴムシ岩崎書店 2012
- (4) 奥山風太郎+みのじ ダンゴムシの本 まるまる一冊だんごむしガイド DU BOOKS 2013
- (5) 森山徹・右田正夫 ダンゴムシの意思決定 The 27th 2013

7. 謝辞

この実験を進めるにあたって、お忙しい中お電話下さった鳥羽水族館の森滝飼育員、貴重な資料を提供して下さい鳥取大学の先生に心より感謝しています。本当にありがとうございました。