

ナミテントウの模様の秘密 総まとめ

焼津市立東益津中学校

3年 水野元葉

1 動機

小学四年生の春、父と庭で遊んでいた時、家の庭に見かけないテントウムシがいることに気付いた。その後、図鑑を見て、それがナミテントウというテントウムシだと判明した。その図鑑から、ナミテントウは遺伝によって模様が変わることを知り、家の周りにはいるナミテントウの生態や模様に興味をもった。本研究を始めて今年で四年目になる。三年目までは以下のような研究を行った。

(1) 一年目

『ナミテントウの模様の受け継ぎ方を調べる』

ナミテントウを成虫まで育て、この模様がどのようにになるか調べた。二紋×二紋、二紋×斑紋、斑紋×紅の3ペアを卵から羽化するまで飼育した。二紋型どうしを掛け合わせても、異なる型のナミテントウが出ることがあると分かった。また、ナミテントウ同士の共食いや、エサ不足などの実験失敗の要因が分かった。

(2) 二年目

『紅型と斑紋型の間にできた子はどんな模様か調べる』

紅型と斑紋型を交配させてできた卵を成虫になるまで飼育・観察をし、羽化した成虫の模様を計3回調べた。よく見る模様を普通、変わった模様を変形とし、飼育ケース別に羽化率を出し、型別に分類した。実験から、親が変わった模様であると子も変わった模様になりやすいことが分かった。

(3) 三年目

『模様の違いは羽化率に関係するのか調べる』

一番数が多い二紋型、一番少ない斑紋型同士をペアリングし、上記2ペアの卵を10個・20個・30個に分け(計6ケース)、羽化率を調べた。模様は羽化率に関係し、二紋型の方が斑紋型より生存能力が高いことが分かった。

『ナミテントウの模様の割合を調べる』

家の周りのナミテントウの数を調べ、模様の割合を出す模様調査を3回行った。家の周りでは3回の調査とも二紋型の数が圧倒的に多かった。

2 実験内容

(1) 実験①『模様別の羽化率を調べ、模様の違いは羽化率に関係しているか調べる』

まとめとして全て(4つ)の型のテントウムシの卵を、1ケース20個ずつ、計4ケースに分けて飼育し、ケースごとの羽化率を調べる。羽化率は羽化数÷卵の数×100で計算した。二紋型同士の卵をA-1、四紋型同士の卵をB-1、紅型同士の卵をC-1、斑紋型同士の卵をD-1とした。

(2) 実験②『家の周りの生態系調査』

ナミテントウの幼虫がヒラタアブの幼虫に食べられてしまったことから、ナミテントウの天敵や、エサとなるアブラムシなどの生物を庭で調査し、名前やエサを調べ、テントウムシを取り巻く生態系がどうなっているかを調べる。調べた生物を生態系ピラミッドに分類する。(図1)

(3) 実験③『家の周りのナミテントウの模様割合調査』

家の周りにはいるナミテントウの型別の数を調べ、模様の割合を調査、昨年とデータを比較し

た。この調査は、5月29日（日）、6月5日（日）、6月11日（土）の計三回行った。

3 結果

(1) 実験①

結果の予想：羽化率は、二紋型＞紅型＞四紋型＞斑紋型のように二紋型が最も高く、斑紋型が最も少なくなり、模様と羽化率は関係していると思う。

ア A-1 観察期間 平成28年5月15日（日）～6月9日（火）

羽化数8匹 羽化率 40.0%

平成27年度に行った実験結果と比べ数値がかけ離れていたため、データとしては適切な数値が取れなかった。ケース内にテントウムシと同じアブラムシを食べるヒラタアブが発見された。羽化した成虫は全て二紋型だった（表1）

イ B-1 観察期間 平成28年5月15日（日）～6月14日（火）

羽化数16匹 羽化率 80.0%

羽化した成虫は四紋型と斑紋型だった。四紋型の方が斑紋型より羽化数が多かった。（表1）

ウ C-1 観察期間 平成28年5月15日（日）～6月14日（火）

羽化数14匹 羽化率 70.0%

羽化した成虫は二紋型と紅型だった。紅型の方が二紋型より羽化数が多かった。（表1）

エ D-1 観察期間 平成28年6月6日（月）～6月25日（土）

このケースの実験はなかなか交配することができず、飼育期間が他のペアと離れてしまったため実験のデータとしては適さなくなってしまった。羽化した成虫は紅型と斑紋型だった。斑紋型の方が紅型より羽化数が多かった。（表1）

《実験①から分かること》

A-1、D-1では正確な実験データを取ることが出来なかった。その原因として、一つは、A-1のケースにヒラタアブが混入してしまったことである。ヒラタアブについて追加実験を行ったところ、ヒラタアブと同じケースにいたナミテントウの幼虫がヒラタアブによって食べられてしまうことがわかった。もう一つとして、D-1のペアが全く見つからなかったことがある。斑紋型は他の型に比べ数が少なく、見つけるのが困難だった事が理由としてあげられる。

(2) 実験②

研究期間：平成28年5月15日（日）～6月14日（火）

見つかった生物を生態系ピラミッドに分類する（図1）

生産者は、イヌマキ（葉が大きく、柔らかいマキ）・ラカンマキ（葉が小さく、少し硬い）、マキの葉や幹の汁をエサとする第一次消費者は、アブラムシ（アリマキ）・エダシヤクの一種の幼虫・ハマキガの幼虫・ヨツモンマエジロアオシヤクの幼虫、アブラムシを食べる第二次消費者はナミテントウ幼虫・ナミテントウ成虫・ヒメカメノコテントウ幼虫・ヒメカメノコテントウ成虫・ダンダラテントウ幼虫・ダンダラテントウ成虫・ヒラタアブの幼虫、第二次消費者を食べる第三次消費者はクモ（ゴミグモ・ジョロウグモ・クサグモの幼体・コガネグモ）・アシナガバチ、第三次消費者を食べる第四次消費者はスズメが当てはまった。この調査により家の周りの生態系が分かったが、もう少し明確に区分ができるとよかった。

(3) 実験③

研究期間：平成28年5月15日（日）～6月14日（火）

調査場所：自宅周辺・祖母の畑周辺（北・東・西）

《実験③の結果から分かること》

斑紋型の数は平成27年より平成28年のほうが少なかった。実験①でなかなか斑紋型が見つからなかったことと関係していると考えられる。

二紋型の数は平成 27 年と 28 年どちらのデータでも最も多く、反対に斑紋型は最も少なくなっている。紅型・四紋型は数にあまり差がなかった。このことから、ナミテントウの自然の生息数は、模様によって左右されることが分かった。斑紋型の生息数が極端に低いのは、斑紋型になることを決定づける遺伝子の中に何か生き抜く上で不利な遺伝要素が入っているのではないかと考えた。

4 研究のまとめ・課題

(1) 実験①：失敗

今回は対照実験にならず失敗に終わった。この実験の失敗から分かったことは、ナミテントウは敵の有無によって生存率が大幅に変わるということである。今回紛れ込んでしまったヒラタアブの幼虫は、ナミテントウと同じくアブラムシを食べるので、もしヒラタアブの幼虫が同じ飼育ケース内にいたならば、生存競争が少なからず起こるだろう。もしこの時にアブラムシが食べつくされ、ヒラタアブの幼虫とテントウムシの幼虫の二種だけになったとすれば、共食いや、捕食が起こるだろう。だから、次回から実験するときには、外敵を徹底して入れないようにするか、自然と同条件下、ということについていた外敵も一緒に入れるかどうか絞った方がよいと思った。また、テントウムシの研究をしている間ずっと、「マキの木にナナホシテントウがいないのは何故か？」という疑問があったが、これは、エサであるアブラムシにも、味があり、その違いのせいだと私は予想した。この予想を明確にするために何種類かのアブラムシを捕獲し、汁をすった幹の成分や、アブラムシの出す分泌物「甘露」についていずれ調べてみたい。

(2) 実験②

家の周りで気になった虫が、生態系のどの部分に位置しているのがよく分かった。できるならば、もう少しはっきりした名前、エサを調べたかった。

(3) 実験③

昨年同様、斑紋型が一番少なく、二紋型が一番多かった。このことから、模様は自然条件下での生息匹数に関係していると考えられる。今回は、ナミテントウだけだったが、カマキリ、クモなど他の外敵の匹数を調査し、生態系ピラミッドのバランスに当てはまるか調べたい。

5 感想

テントウムシの研究は小4から6年間、ナミテントウに絞っての研究は小6から4年間である。初めは「ただのテントウムシ」だったナミテントウに、いろいろな模様があることや、ナミテントウ・ナナホシテントウ以外にもいろいろな種類があることを知ることができた。研究していく中で分からないことが少しずつ分かっていき、そして更に知りたくなるというように、研究には、自分が分からないことを、実験によって探求していく楽しみがある。私はこの感覚が好きで研究を続けているといっても過言ではない。まだ分からないことが多くあるので、これからも生物の研究を続けていきたい。最後に、助言をくださった先生方・両親に感謝したいと思う。

6 参考文献

『むしコラ』 2013 年 01 月 14 日掲載 【一見すると不合理な、テントウムシのエサ選び】

(http://column.odokon.org/2013/0114_150000.php)

『虫ナビ』 (http://mushinavi.com/navi-insect/data-abura_makisinha.htm)

(http://mushinavi.com/navi-insect/data-abura_ke_nitaike_momiji.htm)

『一般社団法人 農山漁村文化協会』

(<http://www.ruralnet.or.jp/news/sogoten/1998/tenji/tenji1-053.htm>)

『隣のジャングル』

(http://mylovers.air-nifty.com/the_neighboringjungle/2012/07/post-88ef.html)

『Wikipedia』

(<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%AF%E3%82%B5%E3%82%B0%E3%83%A2>)

『自然探検 19 テントウムシ』 国土社

『写真絵本 ぼくの庭にきた虫たち① テントウムシ観察記』 佐藤信治著・農文協

7 資料

(表1) 実験①の模様別羽化した成虫の模様区分

	二紋型 (匹)	四紋型 (匹)	紅型 (匹)	斑紋型 (匹)	成虫数 (匹)
A-1 (二紋ペア)	8	0	0	0	8
B-1 (四紋ペア)	0	11	0	5	16
C-1 (紅型ペア)	1	0	13	0	14
D-1 (斑紋ペア)	0	0	2	5	7
合 計	9	11	15	10	45

(表2) 実験③模様の割合表

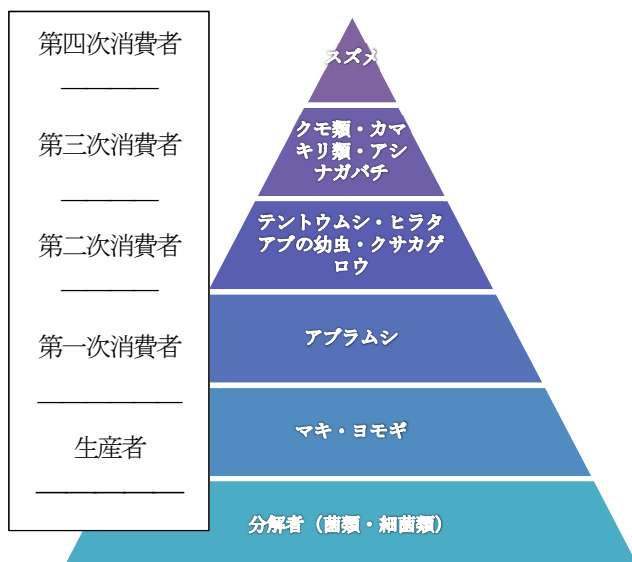
《H27》

	5月31日 (土)		6月7日 (日)		6月13日 (土)	
二紋	31 匹	54.4%	48 匹	71.6%	79 匹	84.0%
四紋	13 匹	22.8%	8 匹	11.9%	6 匹	6.4%
斑紋	9 匹	15.8%	10 匹	14.9%	3 匹	3.2%
紅	4 匹	7%	1 匹	1.5%	6 匹	6.4%
合計	57 匹	100%	67 匹	99.9%	94 匹	100%

《H28》

	5月29日 (日)		6月5日 (日)		6月11日 (土)	
二紋	25	61.0%	52	71.2%	46	69.7%
四紋	3	7.3%	10	13.7%	10	15.2%
紅型	12	29.3%	9	12.3%	8	12.1%
斑紋	1	2.4%	2	2.7%	2	3.0%
合計	41 匹	100%	73 匹	99.9%	180	100%

(図1) 実験② 家の周りの生態系ピラミッド



(図2) ヒラタアブ成虫 (上)
ナミテントウ成虫 (下)

