

〈第 59 回鈴木賞 正賞〉

2 アゲハとアオスジアゲハの観察 ～幼虫にも好き嫌いはあるの?～

浜松市立高台中学校

1年 福原 有希

1 研究の動機

小学校3年生ではアオスジアゲハ、小学校4年生からはアゲハとアオスジアゲハの研究をしている。毎回アゲハの卵を採取する際に、ミカン、キンカン、レモンといろいろな葉で見つけることができる。幼虫は産み付けられた食草を食べて育つが、もしも自由に選べるのならば、どの食草を好むのだろうという疑問がわいた。アオスジアゲハもクスノキだけでなく、クスノキ科の月桂樹でも育つと本で読んだ。そこで今年度は、食草の違いに着目して研究することにした。

2 研究の目的

<研究1>

食草による成長の違いを調べる。食べた葉の重さ、ふんの重さ、成長にかかる日数、食べた葉の重さとふんの重さの関係はどう違うか。一番大きく育つ食草はどれか。

<研究2>

アゲハとアオスジアゲハが好む食草を調べる。

3 研究の方法

<研究1>

- ①アゲハとアオスジアゲハの卵を採取する。
- ②幼虫が生まれたら、アゲハはミカン、キンカン、レモン、サンショウ、アオスジアゲハはクスノキと月桂樹で、それぞれ各6匹ずつの合計36匹を飼育し、毎日決まった時間に幼虫の重さ、ふんの重さ、与える葉と食べ残した葉の重さを電子天秤で量り観察する。
- ③羽化したら、チョウの雌雄を調べ、羽根の大きさを測る。

<研究2>

- ①円周上に等間隔に、アゲハはミカン、キンカン、レモン、サンショウの葉、アオスジアゲハはクスノキ、月桂樹の葉を置く。葉は同じ大きさに切っておく。〈写真1〉
- ②円の中心に、研究1の違う食草で育った幼虫を1匹ずつ置き、それぞれの幼虫がどの葉を選ぶかを調べる。〈写真2〉 幼虫を置く向きは順番に繰り返し、どの葉にも均等に向けるようにする。幼虫が葉を食べ始めるか、3分以上葉の上にといたらその食草を選んだとする。



<写真1>

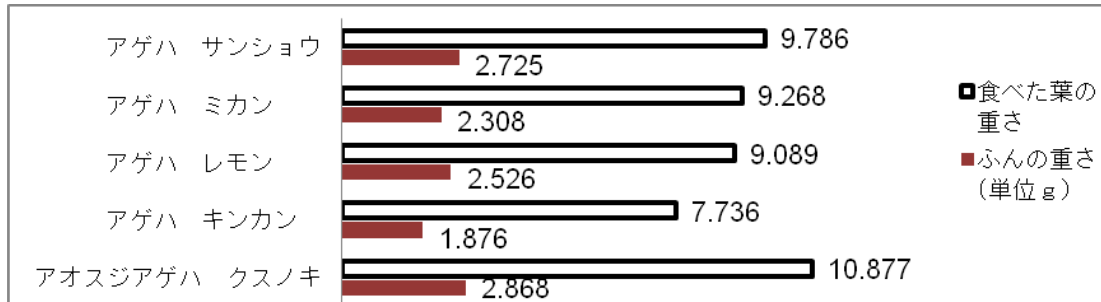


<写真2>

4 研究の結果、まとめ

<研究1>

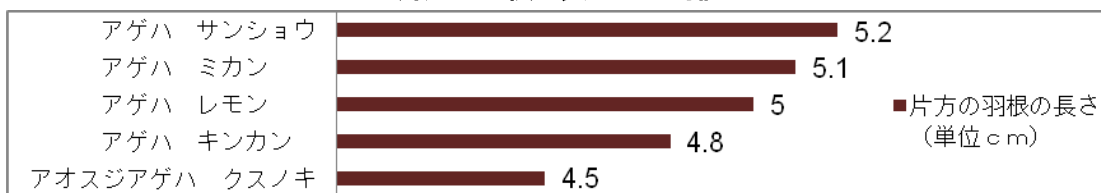
食べた葉の重さの総量の平均値とふんの重さの総量の平均値



幼虫の最大体重の平均



片方の羽根の長さの平均値



成長にかかった日数の平均値

(単位 日)

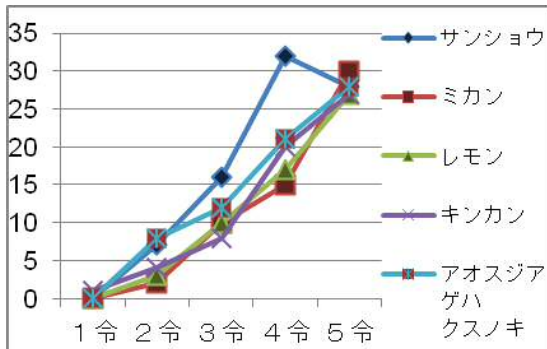
	1令	2令	3令	4令	5令	蛹	産まれてから羽化まで
アゲハ サンショウ	2.3	2.7	3.5	4.6	8.8	9.6	31.4
アゲハ ミカン	1.2	2.0	2.0	2.5	7.5	7.0	22.2
アゲハ レモン	1.5	2.2	2.2	2.7	7.5	7.5	23.3
アゲハ キンカン	2.2	2.8	2.7	3.3	7.6	18.6	28.0
アオスジアゲハ クスノキ	2.2	2.5	3.0	3.8	10.3	21.8	33.7

アゲハは、サンショウで育った幼虫が一番多くの葉を食べ、一番ふんをして、幼虫もチョウも一番大きくなった。反対に、一番食べる葉もふんも少なく体重も羽根も小さかったのは、キンカンで育った幼虫だった。サンショウで育った幼虫は、キンカンで育った幼虫よりも約1.3倍の重さの葉を食べ、体重も約1.3倍になった。採取したばかりの10枚の葉の重さの値と、10枚の葉を電子レンジに3分かけ乾燥させた後の重さの値を用いて、葉の水分含有率を調べると、サンショウはレモンの次に高かった。そして、サンショウの葉は一番薄くて柔らかいので、食べやすかったのではないかな。一方、キンカンの葉は水分含有率が一番低く、固いので食べにくかったのではないかな。しかし、サンショウで育った幼虫は、羽化するまでの日数が約31日と一番長くかかった。一番早く羽化した食草はミカンで、その差は9日もあった。幼虫は常にハエやハチ、アリやクモや鳥に狙われている。早く成長できれば、その分だけ危険も減るので、ミカンはアゲハの幼虫の食草に最も適していると言えるのではないかな。

月桂樹で育てた幼虫は、一番長く生きた幼虫でも3令までしか育たなかったため、アオスジア

ゲハの食草の違いによる成長の比較はできなかった。

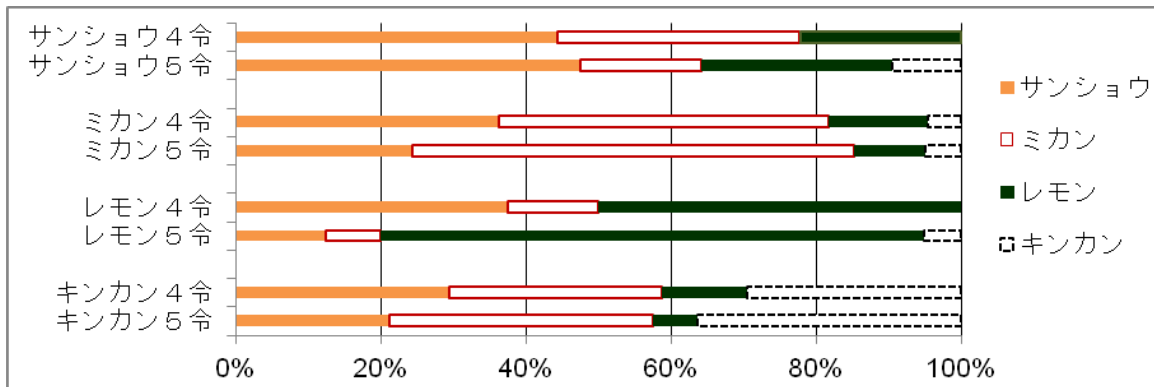
食べた葉の重さを100としたときふんの重さの割合



このグラフは、各令で食べた葉の重さを100としたときの、ふんの重さの割合をグラフにしたものだ。サンショウだけが4令時のふんの割合が一番高くなっていた。5令時は繊維が多い食草をたくさん食べ、さなぎになるときにからだを絞るので、ふんの割合が一番高くなると予想していた。サンショウ以外の食べた葉とふんの重さの関係は似た値になっていた。成長するにつれふんの割合が増え、5令時は食べた葉の重さの約30%がふんの重さになっていた。

<研究2>

幼虫が選んだ食草の割合



幼虫が食草を選ぶ実験では、1令から3令までの幼虫はほとんど動かず、そのうえ脱皮までの期間が大変短いので調べられなかった。今回は、4令幼虫と5令幼虫で実験した。

一番選ばれた食草は、決まっているのではなくそれぞれが育った食草だった。育った食草を選ぶ割合は4令よりも5令のほうが高くなっていて、レモンは75%、ミカンは60%の5令幼虫が、育った食草を選んでいて。

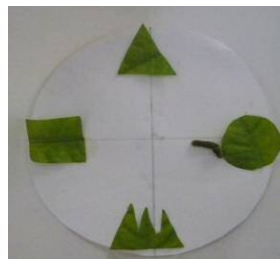
アオスジアゲハは月桂樹では育たなかったの、好む食草はクスノキということになる。

5. 考察

幼虫はどうやって食草を選んでいるのかという疑問がわき、写真3のように、赤、青、黄、透明のセロハンを食草に被せて等間隔に置き、幼虫に選んでもらう実験と、写真4のように、葉の形を三角、丸、ぎざぎざ、四角に切って、幼虫に選んでもらう実験を追加した。

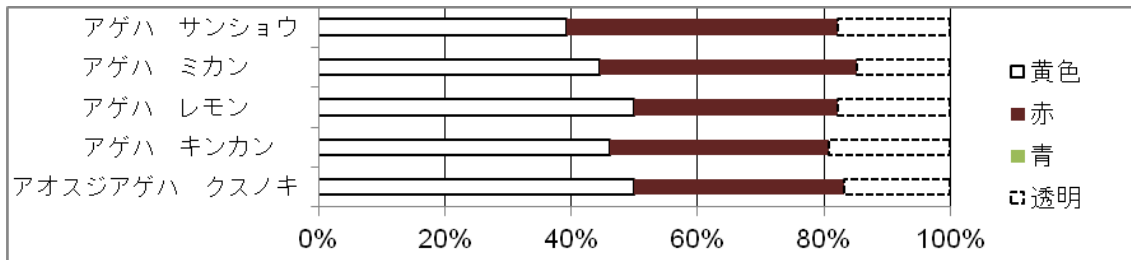


<写真3>

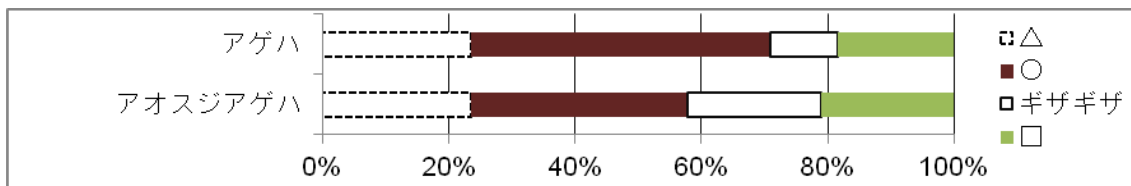


<写真4>

選んだ色の割合



選んだ形の割合



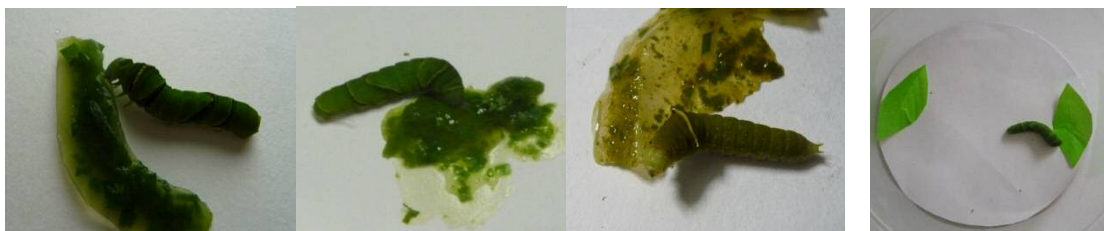
結果は、幼虫が一番選んだ色は黄色で、青は選ばなかった。黄色のセロハンを通すと、葉は新芽のような黄緑色に見える。幼虫は色を認識していた。

形を選ぶ実験では、幼虫が一番選んだ形は丸だったが、選ばない形はなかった。幼虫は葉の形でなくても食草と認識することがわかった。

食草を選ぶ際に、幼虫はいつも臭いを嗅ぐような仕草をしていた。そこで、本当に臭いを嗅ぎ分けているのか実験で確かめてみることにした。蚕の人工飼料を真似て、食草をすり潰し、寒天で固めたものを与えてみると、写真5、6、7のように、食草とは見た目も感触も全く違うのに幼虫は食べていた。それぞれの食草で人工飼料を作っても食べた。

そして、写真8のように、黄緑の色紙を葉の形に切り、食草の臭いを付け、臭いを付けていない色紙と一緒に与えてみた。写真8の右側が匂いを付けた色紙である。幼虫は近寄ってきて、臭いを付けただけの色紙を食べようとした。臭いを付けていない色紙には見向きもしなかった。それぞれの食草で実験しても同じ結果だった。

幼虫は、臭いを嗅ぎ分けて、色を見分けて食草を選んでいるのではないかという結論に至った。



<写真5>

ミカンの葉の人工飼料

<写真6>

レモンの葉の人工飼料

<写真7>

クスノキの葉の人工飼料

<写真8>

6、研究後の感想・今後の計画

今年度は、観察と成長の計測だけでなく、研究の疑問を実験して追及できたことがよかった。

今後は、幼虫が食草をどうやって見分けているのか、さらに詳しく調べたい。新聞に「チョウは葉の化学成分を嗅ぎ分けて卵を生んでいる」と書いてあった。幼虫も葉の化学成分を嗅ぎ分けているのではないか。どんな化学成分を嗅ぎ分けているのだろうか。

幼虫がたくさん食べて大きく育つ食草は、食べやすさだけでなく葉の成分も関係していると考えられる。食草の違いによって、成長の早さが歴然と違うことも、成長を促進する何らかの成分がミカンやレモンの葉には含まれていると考えられるので、それが何なのか調べてみたい。