

6 アゲハの研究パート4 比較からアゲハの生態を探る

静岡市立宮竹小学校
6年 鈴木果穂

1 研究の動機

3年生からはじめたアゲハの研究も、今年で4年目となった。1匹のナミアゲハを育てるところからはじまった研究だが、今では育てる種類も増え、貴重なアゲハを観察したり他のチョウと比較したりして、アゲハに対する知識も深まった。今まで育ててきた様々な種類のアゲハには、共通する部分や特徴的なところがあることがわかった。

今年はいろいろなアゲハ類を比較してみようと考えた。比べることによって、見えてくるアゲハの生態について、さらに詳しく追及していくことにした。

2 研究の方法

(1) 育てたり観察したりしたアゲハチョウ科の比較表を作成する。

① 比較するアゲハチョウの種類 (9種類)

ナミアゲハ クロアゲハ ナガサキアゲハ キアゲハ モンキアゲハ
ジャコウアゲハ アオスジアゲハ ギフチョウ ウスバシロチョウ

② 比較する状態と項目

状態	比較する項目		
卵	ついている葉の種類・場所・産み方	卵の大きさ・色・形	その他の特徴
幼虫	四齢幼虫までの様子	終齢幼虫の様子	食草やその他の特徴
蛹	蛹の形・色	蛹を作る場所	その他の特徴
成虫	背中側の模様・形	横から見た模様・形	見られる場所



写真1 成虫を観察している様子

(2) 比較した表からわかることをまとめる。

(3) 比較から新たに生まれた疑問について実験や観察をして、さらに詳しく調べる。

3 研究の内容と結果

9種類のアゲハチョウについて、卵・幼虫・蛹・成虫のそれぞれの状態における比較表を作成し、そこから見えてくることについてまとめた。右の比較表(図1)は、幼虫のものである。

幼虫の比較		ナミアゲハ	クロアゲハ	ナガサキアゲハ	キアゲハ	モンキアゲハ	ジャコウアゲハ	アオスジアゲハ	ギフチョウ	ウスバシロチョウ
四齢幼虫までの様子	卵の形や色、ついている葉の場所	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	2齢までは丸い、3齢からは細長い、4齢では全葉を食う	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	卵は丸い、黒い、葉の裏につく	卵は丸い、黒い、葉の裏につく
終齢幼虫の様子	模様や色、ついている葉の場所	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく	丸い、黒い、葉の裏につく
食草やその他の特徴	幼虫の大きさ、食べる葉の種類	夏の間はアゲハの葉を食う	夏の間はアゲハの葉を食う	夏の間はアゲハの葉を食う	アゲハの葉を食う	アゲハの葉を食う	アゲハの葉を食う	アゲハの葉を食う	アゲハの葉を食う	アゲハの葉を食う

図1 アゲハチョウ科の幼虫の比較表(抜粋)

(1) 卵を比較してわかったこと

「卵がついている葉の種類・場所・産み方」を比較して、種類や産みつける場所によって、産む卵の数が違うことがわかった(図2)。

同じナミアゲハでも、産む場所によって卵の数は異なり、大きな葉に産むときは、卵の数は少なく、新芽にはたくさん産む。新芽はアブラムシがつきやすく、アブラムシから出る甘い液にアリが群がり、卵が持ち去られる可能性が高くなる。そのため、卵をたくさん産みつけると考えられる。

ギフチョウはヒメカンアオイに卵を産むが、同じウマノスズクサ科に卵を産むジャコウアゲハよりもずっと多くの卵を産む。ジャコウアゲハが卵を産むオオウマノスズクサは高い位置までツルが伸びるのに対し、ヒメカンアオイは地面に近く、土にいる生物からの危険にさらされている。

以上のことから、アゲハが産む卵の数は危険度が高い程多いということがわかった。

(2) 幼虫を比較してわかったこと

アゲハは種類によって、幼虫の形が似ているものと異なるものがある。鳥フンの形から毛虫まで、様々な形をしているが、角を出すという共通点がある。

アゲハの幼虫は、種類によって食草が違う。食草の違いによりグループを分けて、どのような傾向があるか調べた(図3)。卵の数と同様に、食草の生え方による危険度が高いものは、毛虫の形をしている。また、小さな幼虫のうち、危険度が高いものは集団で過ごす。ただし、体に毒を持つジャコウアゲハは食草の生えている場所の危険度が高いにもかかわらず、毛虫の形をしておらず、幼虫の数も少ない。

(3) 蛹を比較してわかったこと

モンキアゲハ、クロアゲハ、ナガサキアゲハの蛹の形はとてもよく似ている。しかし、観察すると少しずつ違いがあることがわかった(図4)。これらのアゲハは、ナミアゲハと同じように、食草のみかんの木などにさなぎを作るという共通点がある。

キアゲハは、ナミアゲハに似ているが、食草のアシタバ等は、冬になると枯れてしまうので、食草以外に蛹を作る。ジャコウアゲハの食草ウマノスズクサも枯れてしまうため、枯れ木や竹に蛹を作っていた。アオスジアゲハは、蛹の形は葉とそっくりで、作る場所も葉の裏側などに作る。枯れ葉の裏に作る時にも緑色の蛹だった。ギフチョウとウスバシロチョウは、落ち葉の裏側に作る。色も落ち葉と同じような、茶色やこげ茶色をしている。ギフチョウは、蛹で約10カ月間を過ごす。ウスバシロチョウは、葉をくっつけ、まゆを作りその中に蛹を作る。

今年は以前からの疑問点を明らかにするために、蛹を使っているいろいろな比較実験をした。



図2 卵の数と産む場所の関係

	カンキツ類 (レインフォレスト)	クスノキ科	セリ科	クマノ木科	ケシ科
アゲハの種類	ナミアゲハ、クロアゲハ、ナガサキアゲハ、モンキアゲハ	アオスジアゲハ	キアゲハ	ジコウアゲハ、ギフチョウ	ウスバシロチョウ
幼虫の形の変化	鳥フン ↓ アトムシ	アトムシ(茶色) ↓ アトムシ	鳥フン ↓ アトムシ	ジコウアゲハ、鳥フン、鳥フン、鳥フン	毛虫 ↓ 毛虫
幼虫の数の変化	1匹は砂藪 ↓ 1匹	少集団 ↓ 1匹	少集団 ↓ 1匹	ジコウアゲハ、鳥フン、鳥フン、鳥フン	卵で移動集団 ↓ そのほか

図3 食草の違いと幼虫の関係

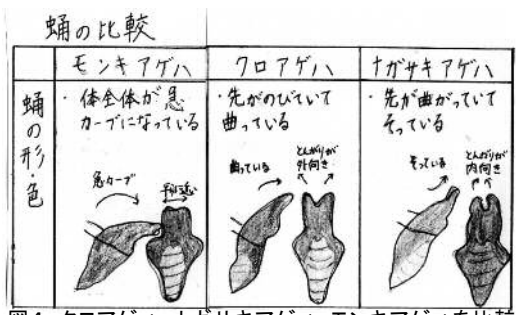


図4 クロアゲハ・ナガサキアゲハ・モンキアゲハを比較

< 蛹を使った実験 >

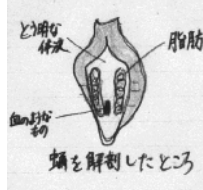
内容	方法	予想	結果
① 蛹の解剖 (日ごとの中身の変化)	アゲハは蛹になると、体の中がドロドロに溶けて、成虫の組織に作り変えられる。蛹になってから「数時間後」「4日目」「6日目」の蛹を解剖し、中身に变化がないか比較した。	以前、脱皮に失敗して黒い液を出して死んでしまったことがあったので、蛹の体液は黒いと思う。日が経つにつれ、徐々に成虫の組織が出来る。寄生バエのうじ虫は、蛹になり2~3日後に出てくるので、この時期に何か変化があると思う。	体液は透明で時間がたつと黒くなった。中には白いあみ目のような脂肪があった。成虫になるまでの間、蛹は脂肪から栄養を取って生きることがわかった。日ごとの変化は、数時間後も6日後もあまり変化が見られなかった。蛹の外からの観察でも、直前になって羽根がすけて見えるようになるが、成虫の組織は羽化する直前に急げきになり作り変えられるということがわかった。 
② キアゲハの蛹は凍らないのか?	昆虫の先生がシベリアに住むキアゲハは-50~60℃でも凍らないと言っていた。本当に凍らないか、3日間冷凍庫に入れて実験し、比較でナミアゲハも一緒に入れた。	凍らない。	キアゲハ、ナミアゲハの両方とも凍って中身がシャーベット状になっていた。キアゲハの蛹を外す時に穴が開いてしまったので、凍ってしまったのかもしれない。夏型の蛹で寒さに耐えられない蛹だったかもしれない、シベリアのアゲハではないことも原因かもしれない。
③ 蛹を冷凍庫で冷やしたら羽化するか?	冷凍庫にナミアゲハとスジグロシロチョウの蛹(蛹化後1日目)を入れて、実験して比較した。冷凍庫には5月31日に入れた。	同じ日に蛹化したので同じ日に羽化する。	6月11日に冷凍庫から蛹を出して、いつ羽化するか観察した。まず、スジグロシロチョウが6月19日に羽化した。その後、6月24日にナミアゲハが羽化した。スジグロシロチョウの方が蛹になるスイッチが早く、ナミアゲハは一度越冬状態になると、羽化するスイッチが入るのに時間がかかるということがわかった。

図5 解剖した蛹の様子

(4) 成虫を比較してわかったこと

成虫の模様は、ナミアゲハとキアゲハがとてもよく似ている。前羽根の模様が一部異なるのと、キアゲハは胴体に毛が生えていることで区別できる。ギフチョウの胴体にもふさふさした毛が生えている。両方とも気温が下がる山間部にいることから、保温のために胴体が毛におおわれているのかもしれない。クロアゲハ、ナガサキアゲハ、モンキアゲハ、ジャコウアゲハも色や形が似ている。ジャコウアゲハの模様は赤く、毒性をアピールするため胴体も赤い。

模様の似ているアゲハ類や、特徴的なチョウのりん粉はどのようになっているか、もう少し詳しく調べてみることにした。

< 成虫を使った実験 >


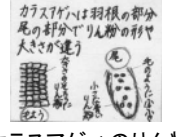
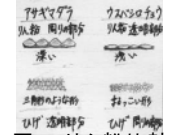
内容	方法	予想	結果
① ナミアゲハのりん粉を取ったら水をはじくか?	ナミアゲハの前羽根のりん粉を表裏綿棒でこすりとり、水をたらした。	水がしみこむ。	りん粉がなくても水をはじいた。りん粉なしの羽根自体が水をはじくことが分かった。りん粉があるとさらによくはじくこともわかった。 
② アオスジアゲハの青い部分はりん粉がついているか?	りん粉をデジタルカメラのけんび鏡モード撮影し、詳しく観察した。綿棒でりん粉をこすりとった。	本にりん粉がないと書いてあったので、りん粉はない。	青い部分にりん粉はあった。細い毛のようなものも見られた。りん粉をこすりたら、羽根の部分が青くなっていて、羽根自体が透明でないことがわかった。
③ ナミアゲハ、カラスアゲハ、ナガサキアゲハ、ジャコウアゲハのりん粉はどうなっているか?	りん粉をデジタルカメラのけんび鏡モード撮影し、詳しく観察した。綿棒でりん粉をこすりとった。	見た目の似ているアゲハ類のりん粉は同じ。	ジャコウアゲハは他のアゲハに比べて、りん粉が小さいことがわかった。また、一つの種類のアゲハについているいろいろな部分のりん粉を観察すると、部分によってりん粉の大きさや形、生え方が異なることが分かった。 
④ 遠くへ飛べないウスバシロチョウと大陸を渡るアサギマダラのりん粉を比較	りん粉をデジタルカメラのけんび鏡モード撮影し、いろいろな部分を比べた。	ウスバシロチョウもアサギマダラも透明な部分にはりん粉はない。	透明な部分にもりん粉があることがわかった。ウスバシロチョウは全体的に小さな丸いりん粉がついていて縁の部分がひげのような形をしている。アサギマダラは全体的にひげのような形で、縁の模様は三角のりん粉がついていて真逆だった。 

写真2 水をたらした様子

図6 カラスアゲハのりん粉

図7 りん粉比較

4 感想

様々なアゲハの卵・幼虫・蛹・成虫について比較をし、改めていろいろな発見があった。比較から疑問に感じたことをさらに実験し、アゲハの生態に迫ることができた。予想と違う結果が出ることもあり、もっと詳しく調べてみたいことも出てきた。

世界に目を向けると、それまで5頭の標本でしか確認されていなかった幻のブータンシボリアゲハやトリバネアゲハなどがいる。今後もアゲハの研究を続けて、日本や世界のアゲハのことをもっと知りたいと思った。