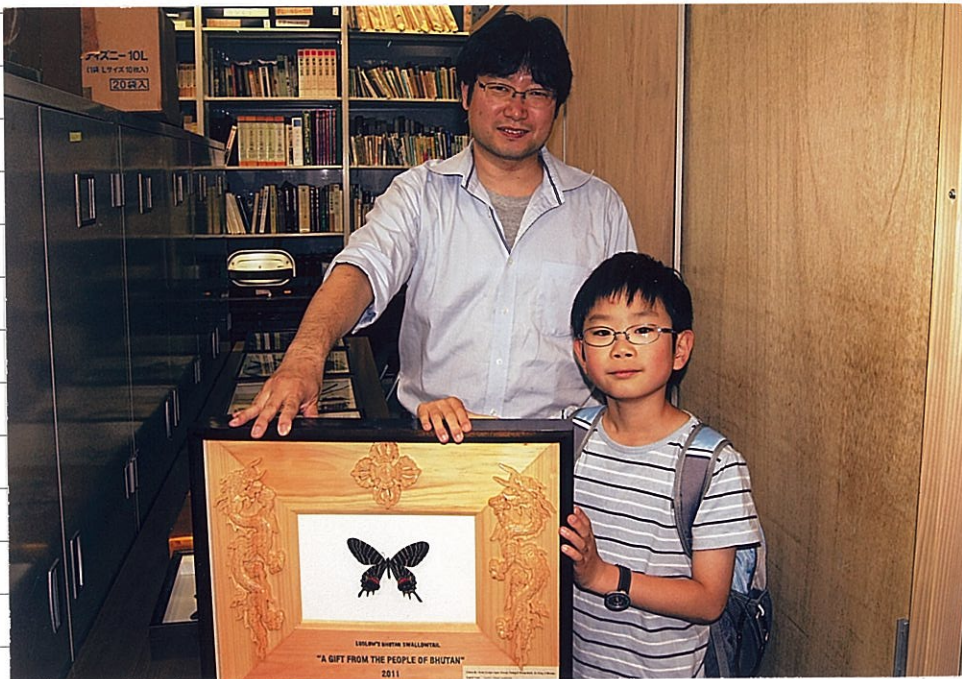


アオスジアゲハの最後のフン

の正体2

～ワンダリングの目的を推理する～



筑波大学附属小学校

4部4年 渡邊 大輝

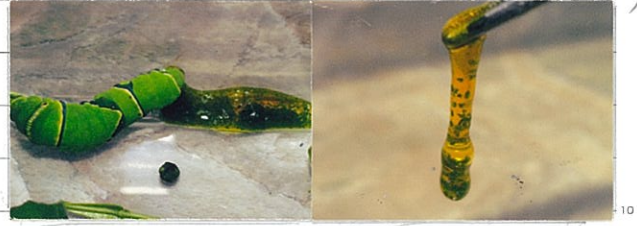
《はじめに》

ぼくは、去年アオスジアゲハを観察して、前蛹となる直前に小さな黄緑色のフンをすることについて不思議に思い、この幼虫時代最後のフンは消化器官ではないかという結論を出しました。

アオスジアゲハの最後のフンを発見



ナミアゲハの最後のフンの下痢便



アオスジアゲハも成虫になったら幼虫時代の消化器官は不要なはず

成虫になってから必要のない消化器官を未消化の葉と一緒に出してしま

↓
ならば・・・

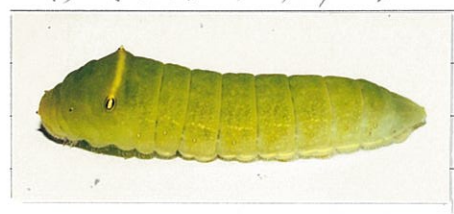


今まで最後だと思っていたアオスジアゲハのフンは、歯形のついた葉の固まり。つまり、不要な消化器官は、からだに残っている。

アオスジアゲハの最後のフンは消化器官のほう

去年の結論が正しかったのかを確かめるために、今年も続けて観察することにしました。

今回は、ナガサキアゲハとクロアゲハの幼虫も手に入れることができたので、一緒に観察することにしました。
(アオスジアゲハ) (ナミアゲハ)



(ナガサキアゲハ)



(クロアゲハ)

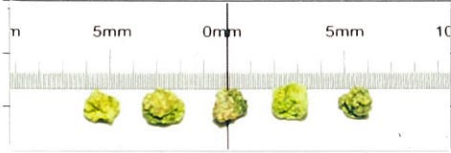


《蛹化までの過程の観察》

手順は終齢幼虫が通常最後だといわれているフンをした後、動き回り始める状態になったら、1頭ずつ別の入れ物に移し、幼虫が出したものが混ざらないように注意して観察します。

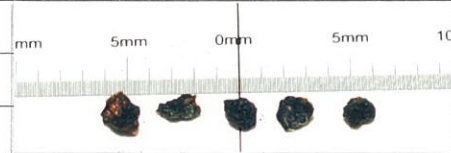
《結果》

アオスジアゲハ



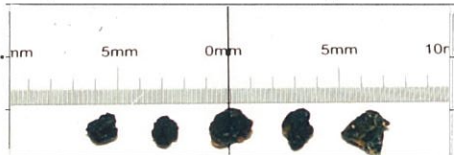
小さな黄緑色のフンをして前蛹になった。

ナミアゲハ



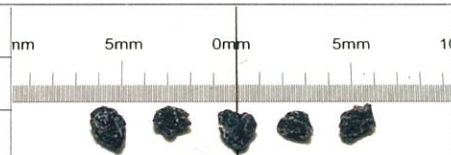
小さな黒色のフンをして前蛹になった。

ナガサキアゲハ



小さな黒色のフンをして前蛹になった。

クロアゲハ



小さな黒色のフンをして前蛹になった。

《あらたな発見?》

なんとおどろくことに、ナミアゲハやナガサキアゲハ、クロアゲハも、前蛹になる直前に小さなフンをすることが判りました。下痢状のフンが最後だと思っていたので、去年は見過ぎていたようです。

《最後のフンの正体はいったい何?》

正体を調べるために、図書館からアゲハ関係の本を沢山借りて読みましたが、欲しい情報は全く入りません。ということは、ぼくだけが気付かなかったことで、わざわざ本に書く必要がないほど当たり前のことなのかもしれません。

やはり、自分で調べるしかないようです。

《専門の先生を訪ねる》

次になにをしようか困っていたら、お父さんがチョウに詳しい大学の先生に話を聞けるチャンスを作ってくれました。

矢後 勝也先生といい、チョウやがが専門で、2011年には絶滅したと思われていた、ブーダンホリアゲハを78年ぶりに再発見したことで有名な先生です。

ぼくは東京大学総合研究所 動物食官にある、矢後先生の研究室を訪ねることになりました。



矢後先生に質問するぼく →

《得られた情報》

「ナミアゲハの下痢便を包む薄い膜のようなものは消化器官ではない・・・」

去年、ぼくが考えた結論は間違いだったようです。

ぼくが消化器官ではないかと考えたときに着目したのは、ナミアゲハの下痢便を包むゼリー状の薄い膜で、あるインターネットホームページに「成虫になった時に必要のなくなる消化器官をフンと一緒に出してしまおう」と書かれていたからです。

でも、それが正しいか確かめずに研究を進めたことが、失敗の原因だったのだと気付きました。

また、下痢便を包んでいるゼリー状の物質は、未消化の葉をスムーズに出しやすくするためのもののようです。

そして、幼虫が未消化の葉を出してしまうのは、からだの中に残したままだと腐ったりして、それが原因で死んだりすることなどが考えられるようです。

この蛹化前に未消化の葉をいっぺんに出してしまおうと「カゲツパーズ」といい、その後動き回ることを「ワンダリング」というのだそうです。

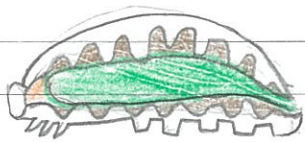
《最後のフンは幼虫の宿便?》

消化器官がからだの中にある状態で、肛門から出るものといえ、フンと考えるのが普通だと思います。

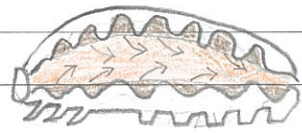
通常のフンは歯形が付いた葉の固まりでしたが、最後のフンには歯形が付いた葉は見当たりません。

というまとは、いっぺんに出し切れなかった葉の細かいカスを消化器官の中からかき集めたものではないか。

つまり見た目は違うけど、細かいだけで通常のフンと同じ葉の固まりではないのかということです。



通常のフン
⇒ (歯形付き)



最後のフン
⇒ (細かいカス)

《最後のフンの状態》

どのアゲハも最後のフンはとても固いですが、つぶしてみると粉々になります。これは、通常のフンをカラカラに乾かして、粉々につぶしたものととてもよく似ています。

フンの材料は・・・

通常のフンも、最後のフンも同じと考えてよいのでは?

《ついに幼虫を解剖》

終齢幼虫を次の段階で解剖して消化器官の状況を観察することにしました。

ガットパーシ前

ガットパーシ直後(ワンダリングしているとき)

最後のフンの直後(前蛹のとき)

《予想》

最後のフンが消化器官でないならば①②③のどのときも消化器官は残っているはずなので、次のように予想しました。



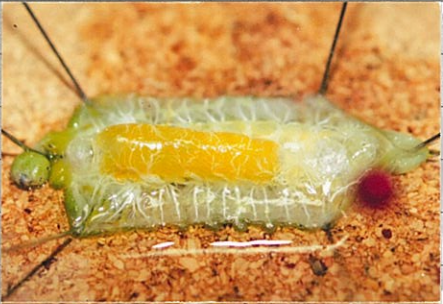



① 消化器官の中に食草の葉が詰まっている。

② 消化器官の中に最後のフンの材料(細かい葉のカス)が残っている

③ 消化器官の中は、空っぽになっている

ぼくは解剖をしたことがないので、お父さんに手伝ってもらいながら進めました。また、ナガサキアゲハとクロアゲハは羽化してしまっていたので解剖はできませんでした。

《結果》

	アオスジアゲハ	ナミアゲハ
① カット パート	 <ul style="list-style-type: none"> 腸: ある 色: 緑色 大きくふくらんでいる 	 <ul style="list-style-type: none"> 腸: ある 色: 緑色 大きくふくらんでいる
ジ 前	<ul style="list-style-type: none"> 腸の中には葉が詰まっていて、葉を取り出すとしぼんでしまう 腸だけの色は薄いオレンジ色 	<ul style="list-style-type: none"> 腸の中には葉が詰まっていて、葉を取り出すとしぼんでしまう 腸だけの色はオレンジ色
② カット パート	 <ul style="list-style-type: none"> 腸: ある 色: 薄いオレンジ色 ふくらんでいる 肛門付近に茶色の丸い固まり 	 <ul style="list-style-type: none"> 腸: ある 色: オレンジ色 ふくらんでいる 肛門付近に茶色の丸い固まり
ジ 後	<ul style="list-style-type: none"> 腸は空気でふくらんでいる 細かい葉のカスのような固まりは、押すと簡単につぶれる 	<ul style="list-style-type: none"> 腸は空気でふくらんでいる 細かい葉のような固まりは、押すと簡単につぶれる。
③ 最後の フン	 <ul style="list-style-type: none"> 腸: ある 色: 薄いオレンジ色 しぼんで小さくなっている 	 <ul style="list-style-type: none"> 腸: ある 色: 薄い茶色 しぼんで小さくなっている
の 直 後	<ul style="list-style-type: none"> 腸はちののように細くなっていてトロトロに柔らかい 腸の中にカスはなくなっている 	<ul style="list-style-type: none"> 腸はすじのように糸細くなっていてトロトロに柔らかい 腸の中にカスはなくなっている

①は予想どおり、消化器官(腸)は食草でパンパンにふくれあがっていました。木の根のように気門からのびて腸にからみついていて白い気管が目立ちました。はじめは中の葉が透けて見えていたため、腸の色は透明だと思っていたのですが、実際はオレンジ色でゴムのように伸びます。

②は、①のとき葉でパンパンだった腸は、ただ空気を抜くだけでふくらんでいるようで、空気が抜けるとしぼんでしまい、オレンジ色のヒモのようになってしまいますが、腸がからだの中に残っていることが確認できました。また、切り開いてみると腸の後ろの方には、細かい葉のようなカスと粘液のようなものが残っていました。

③も②と同じように細長い腸が残っていることが確認できました。カスなどはありませんでしたが、腸はとてモトロロに柔らかくなっていて、ピンセットでつまむだけでちぎれてしまうほどでした。

《結論》

最後のフンの正体は消化器官ではなく、ガットパーシ後¹⁵に消化器官内に残っている、細かい葉のカスや粘液の固まりのほず。

《考察》

解剖の結果から最後のフンの直後でも消化器官が残っていることが分かったので「最後のフンの正体は消化器官のハズ」という結論は間違いであることが証明されました。

では一体何なのかということについては、ワンドリング中である②の解剖の時に、消化器官の内側にあった細かい葉のカスのようなものと、とろとろの粘液のようなものの固まりだといっていると考えました。

つまり、ガットパーシの段階で、いっぺんに出し切れなかった葉の残りカスなどの老廃物を、消化器官のすみずみからかき集めて、最終的にフンという形でからだの外に出したものでないかという結論になりました。

《あらたな疑問》

今までアゲハの幼虫時代最後のフンについて調べてきましたが、また気になることがでてきました。

それは、「ワンダリング」という行動についてです。

今までに読んだ本やインターネットホームページの多くには、ワンダリングの説明として「安バして虫蛹になれる場所を求めてさまよい歩くことのように書いてありますが、アゲハの虫蛹は大通の歩道のえん石や、植木鉢、鉄ぼうや自転車のタイヤにまで、いろいろな所で見かけます。

つまり、安バして虫蛹になれる場所を、幼虫は本当に探しているのか？ということです。

ぼくが飼育したアゲハは、ガットパーシ後、大体1時間くらいワンダリングしてから最後のフンをして、その場で前蛹になっていました。

そこで、次の仮説をたててみることにしました。

《仮説》

「ワンダリング」の目的は最後のフンをする事」

《理由》

ぼくの経験上、飼育したアゲハのすべてが前蛹の直前に最後のフンをしたことがわかっているため、「ワンダリング」の時からからだがの中に葉のカスなどの老廃物が残っていることは間違いありません。

ということは、余計なものは早く出してしまわないと、からだが腐ってしまうかもしれないという危険があるわけですね。「安バして虫蛹になれる場所を求めて」ということは、外敵から身を守るためだと思いますが、からだがの中に余計なものを残したままでは、外敵におそわれる前に死んでしまうかもしれないわけで、まずは無事に虫蛹になれることが大事。すなわち、からだがの中に残っている余計なもの（最後のフン）を出してしまうことが最優先だと考えたのです。

もし、ぼくが幼虫だったら、自分の不注意で死にたくないからとにかく最後のフンを出すための努力をして、時間が残っていたなら、それから安バできる場所を探しに行きます。

つまり、幼虫にとって蛹になる場所にとだわりはなく、どこでもかまわないと思えてきたのです。

《イメージ》

蛹化へのカウントダウンが始まる (ガットパージ)



とにかく動き回り、消化器官を活発に動かして老廃物をかき集める (ワンダリング)



フンをする (幼虫時代最後のフン)



自分が動ける時間と体力がほとんど残っていない (安心できる場所を探す余裕はない)



最後のフンをした場所で蛹化の準備をする (前蛹)

《今回の観察から感じたこと》

アオスジアゲハの最後のフンは黄緑色で、ナミアゲハやナカサキアゲハ、クロアゲハは黒でした。

ぼくはまた、ジャコウアゲハやミカドアゲハのような、クスノキ科やミカン科以外の植物を食草とするアゲハを飼育したことはないけれど、今回観察したアゲハの最後のフンが、全ての食草の葉の細かい残りカスだとすれば、クスノキ科の葉を食べるアゲハのフンは黄緑色で、ミカン科の葉を食べるアゲハは黒いフンをすると思うことができるかもしれません。

そしてガットパーシムクスノキ科を食べるアゲハはほとんど下痢をせず、ミカン科の葉を食べるアゲハは下痢をするという分け方ができるかもしれません。

《感想》

3年生になり理科の授業が始まってからずっとアゲハを飼育してきましたが、まだまだアゲハは不思議なことだらけです。

今回の研究で面白かったのは、ぼく自身が幼虫の立場だったらどう思うかを考えて、ワンダリングについての仮説を立ててみたことです。

ぼくが今回出した結論は、今のぼくにできることを考えながらチャレンジしてきた結果ですが、本当は間違っていたらいいのかもしれない。

これからもっとたくさん勉強して、いろんな知識を増やして、いつかは間違いのない本当の正体をつきとめたいと思っています。

最後に、困っていたぼくにアドバイスをくれた矢後先生、本当にありがとうございました。

参考文献

アゲハ 中山 れいこ/著 矢後 勝也/監修 アトリエモレリ³⁰

ワンダフルバタフライ 本田 計一・村上 忠幸/著 化学同人