

ホタルの「幼虫～蛹～成虫」変態の謎に迫る (3) 予報

ーゲンジボタルの ♀幼虫・♀蛹・♀成虫の腹部解剖結果ー

藤田隆明・蒔田和芳・小俣軍平（文責）

1 はじめに

標記の問題について、3回目の報告です。これまでは陸生ホタルのマドボタル属の解剖でしたが、今回は、水生ホタルのゲンジボタルを取り上げてみました。

解剖に使用した標本は、今年の2月に岐阜県大垣市の（株）ヒューマンデザイン生物生態研究所所長の千葉 豊氏と、熊本県菊池市麓在住の稲葉 辰馬氏から無償で提供頂いたものを、陸生ホタル研事務局で羽化まで室内飼育しながら、その都度使用しました。貴重な標本をご恵贈くださいましたお二方に対して、心から厚く御礼申し上げます。有り難うございました。

解剖作業はこれまでと同様に、藤田隆明氏と蒔田和芳氏にお願いし、蒔田・小俣が記録に当たりました。また、解剖実験については、2月～5月まで4ヶ月間にわたり、3回取り組みましたものを、今回まとめて一つにして報告いたします。場所は、これまでと同様に八王子市立ひよどり山中学校の理科室と、もう一つ陸生ホタル研事務局（小俣宅）で行いました。以下その結果の報告です。

2 検証の重点

- ① 今回は、水生のゲンジボタルについて、成熟幼虫～蛹～成虫までの三段階について腹部を切開し、卵巣を中心に、腹部内部の状況を調べる。
- ② 水生のゲンジボタルは、幼虫・蛹とも腹部に「脂肪」と想われる大量の粒子が存在する。この実態の解明、それからこれが成虫にも引き継がれているのかどうか確かめる。
- ③ ゲンジボタルは、幼虫・蛹・成虫とも大型なので、卵巣以外の内臓の状態も確かめてみたい。
- ④ マドボタル属の時と同様に、蛹の段階で幼虫芽細胞群の細胞死が起きて、新たに成虫芽細胞群の細胞分裂が始まり、再生されるという問題にも迫ってみたい。

(1) ゲンジボタル幼虫の解剖

1 : 図 今回使用したゲンジボタルの成熟幼虫 ♀ (体長 32mm 程)



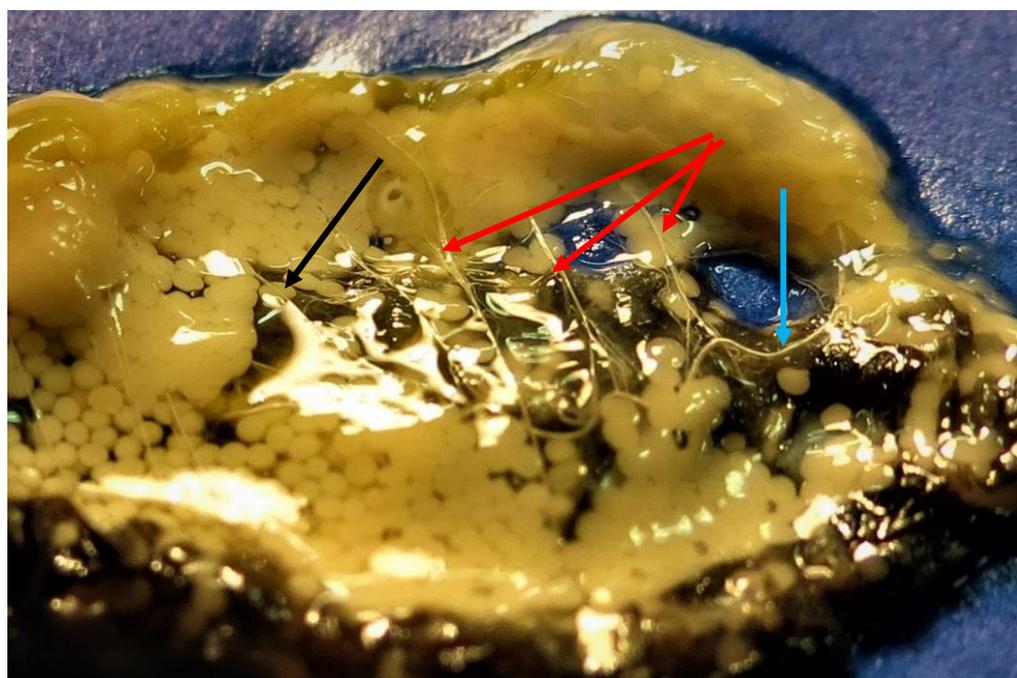
2 : 図 開腹したときの腹部内部の状況 液状の物質と「脂肪粒」と言われている粒子が大量に出てきました。



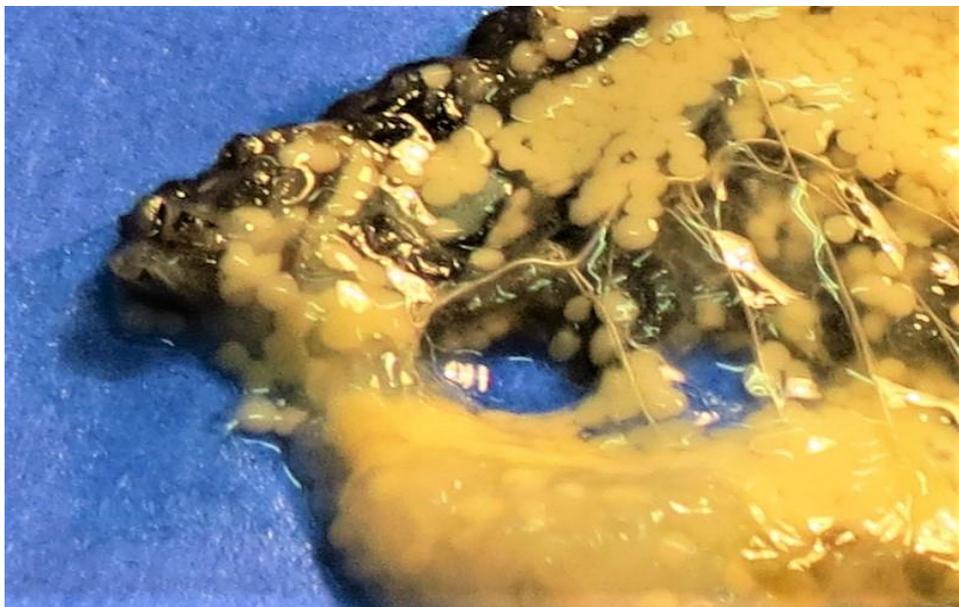
3 : 図 液状の物質と粒子のうち、中央の部分を取り除いた後の状況



4 ; 図 3 : 図をトリミングしたもの、左側が頭部になります。色彩は同じですが太さや形の異なる線状の物質が3タイプ見られます。



- 5 : 図 3 : 図の右側、尾端をアップしましたが、マドボタル属の幼虫で見られたような、卵巣と想われる臓器が見当たりません。有るのは「脂肪といわれる大量の粒子状の物と、消化器系とみられるやや太い線、横に平行に並ぶ循環器系か？とおもわれる線、細くて枝分かれしている神経系とおもわれる線などです。



2 ゲンジボタルの蛹の解剖

- 1 : 図 蛹になって5日経過したゲンジボタルの蛹です。体長 18mm、腹部には外から皮膚を透して「脂肪」と言われる粒子がびっしりと詰まっている様子が見えます。



2 : 図 切開すると幼虫時代と同様に、液状の物質と夥しい数の「脂肪」といわれる粒子が出てきました。



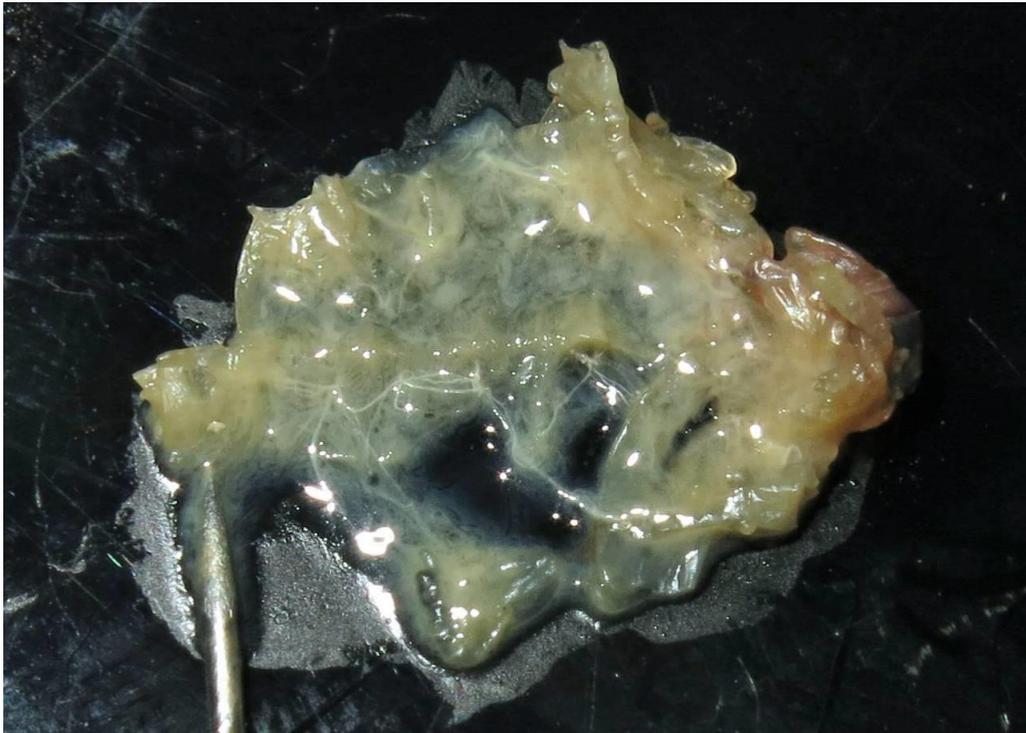
3 : 図 2 図の下部をトリミングしたもの



4 : 図 3:図の脂肪粒を取り除いた後の腹部内部の様子



5 : 図 腹部内部をすべてきれいに取り除きました。しかし、卵巣らしき物が見つかりませんでした。これは、幼虫の場合と同じでした。



3 ゲンジボタルの ♀ 成虫の腹部の解剖

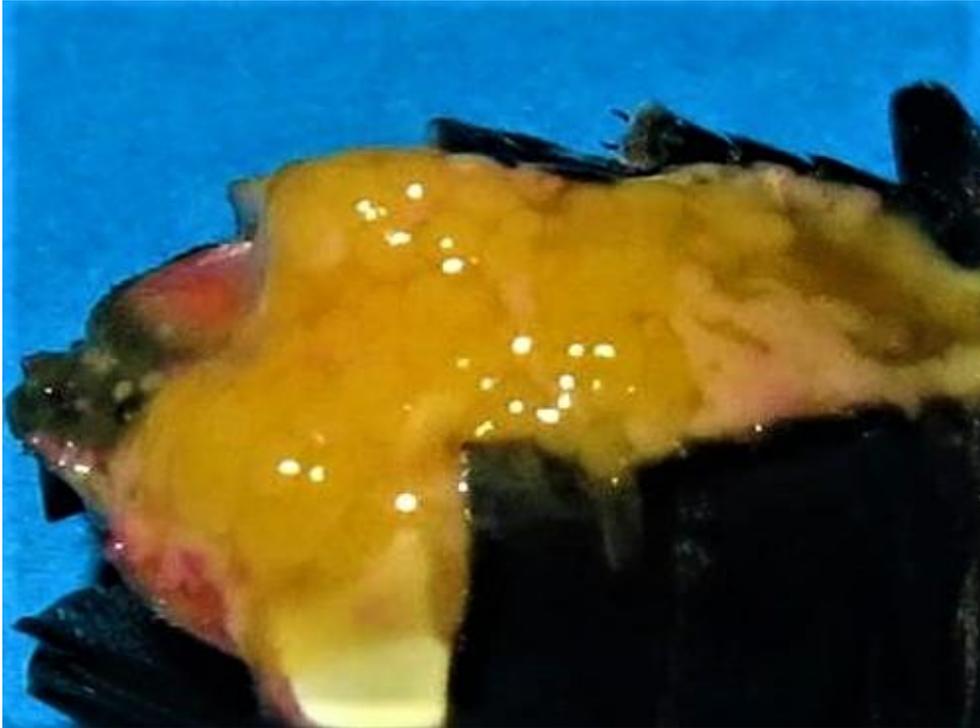
1 : 図 解剖に使ったゲンジボタルの成虫 (体長 18mm)



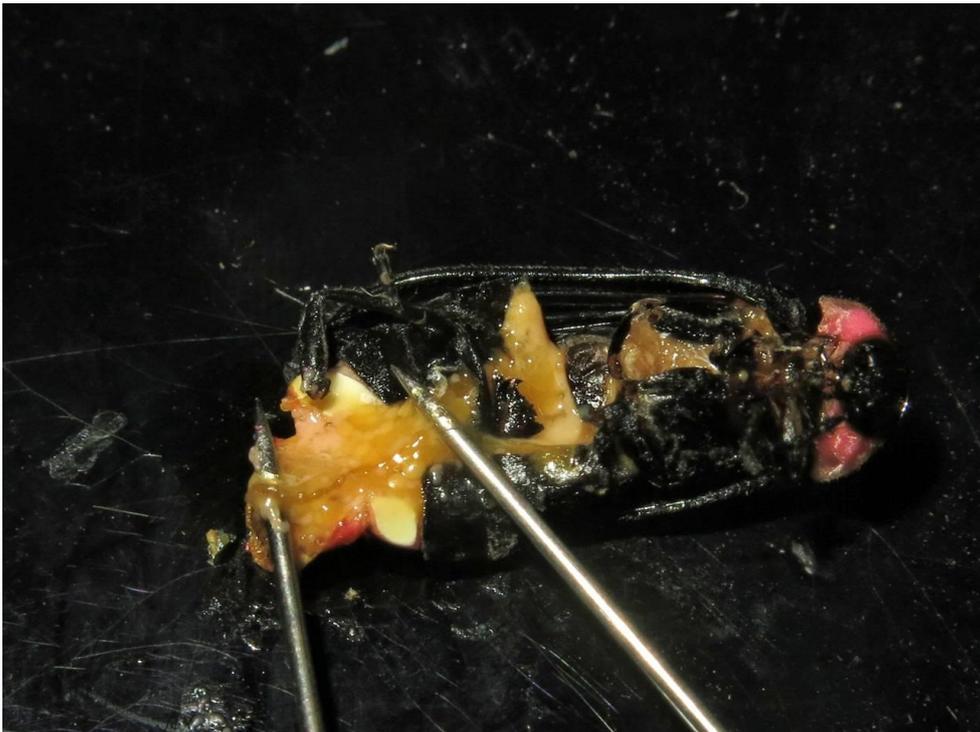
2 : 図 開腹した腹部の状況。



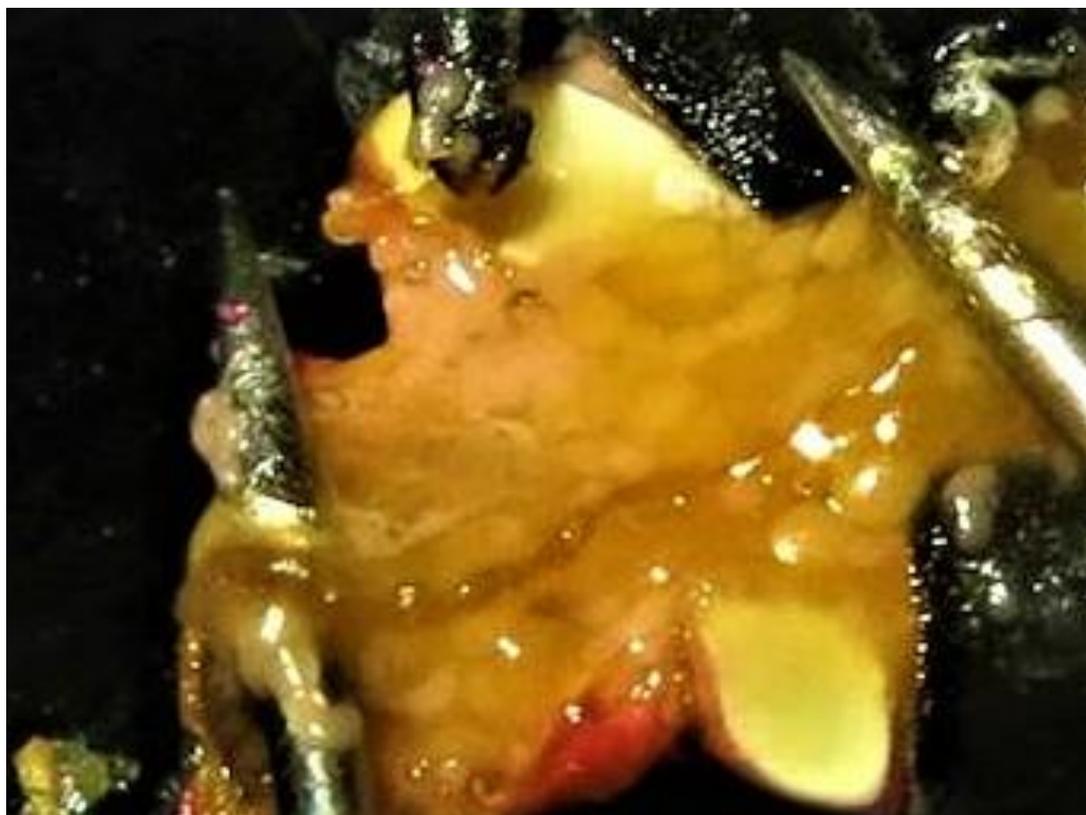
3 : 図 2 : 図のアップ。成虫の腹部にも脂肪粒とおもわれる粒子が大量に存在します。



4 : 図 脂肪粒とおもわれる粒子を丁寧に取り除きました。



5 : 図 4 : 図をトリミングしたものです。まだ、脂肪粒と想われる粒子が残っています。しかし、成虫の卵巣らしき物が見当たりません。産卵を控えた雌ですから、88号のオオマドボタルの雌の成虫のように大量の卵が入った卵巣が存在するはずですが、見つかりません。黄色く光っているのは発光器です。本体は死亡しても、化学反応は継続して起きています。これも不思議な光景です。



4 結果の考察

今回の解剖実験では、幼虫・蛹・成虫のいずれの段階でも卵巣の確認ができませんでした。変態の進行過程からすると、幼虫段階では見つからない可能性もありますが、蛹・成虫の段階では、100%卵巣が存在するわけですから、痕跡も確認できなかったのは、何とも不思議なことでした。大量の脂肪ではないかと言われる粒子を取り除く時に取りだしてしまったのか？ というのですが、この点については、穂先の柔らかい筆を使って顕微鏡を見ながら、かなり慎重に作業を進めましたので、何とも納得のできない結果です。

とくに、成虫の段階については、ゲンジボタルの場合でも卵が小粒の代わりに数がマドボタル属の30~50個に対して、300~800個と多いわけで、それ全体が薄い透明な袋状の物に入っているはずですから・・・、切開作業中に破れて卵が飛び出しても判るはずですが、そうしたこともありませんでした。卵巣はいったい何処に・・・・？

初めてのゲンジボタルの幼虫・蛹・成虫の解剖実験で、主目的が達成できませんでした。が、変態の過程については、いくつか成果を上げることができました。

・卵巣以外の腹部の内容について、臓器ではないかと思われる線状の物は、幼虫・蛹・成虫と大差なく引き継がれて行くようです。これからも解剖実験を重ねて確認できれば、幼虫～蛹への段階で起きるすべての細胞（幼虫芽細胞群）が死滅し、新たな細胞（成虫芽細胞群）の分裂がはじまり・・・という過程と違った変態の過程が確認できるのではないかと思います。

・次に、中 毅士氏の観察記録で、ゲンジボタルの場合、2令幼虫の段階から発生し、その後急速に量が増してくる「脂肪粒」の問題ですが、この脂肪粒は、生きている幼虫の段階から外からも確認できますので、水生ホタルの独特の物質のようです。しかも幼虫段階の物が蛹化の段階でもそのまま引き継がれ、さらに、成虫になっても腹部体内に1/3位は引き継がれているようです。産卵後この物質がどうなっているのかは、今回は確認できませんでした。次の試行では、確認できると思います。

・三番目に、上記の様に、この脂肪粒と思われる物質は、水生のゲンジボタル・ヘイケボタルの幼虫・蛹・成虫には存在し、陸生のホタルのマドボタル属・ヒメボタルには、存在していません。これはなぜなのか？ホタルの進化の問題に関わる重要な研究課題だと思います。

以上

※ 資料写真

1：図 解剖作業中の藤田隆明氏（八王子市立ひよどり山中学校理科室）



2：図 同じく蒔田和芳氏（陸生ホタル研事務局 小俣 宅）



あとがき

・ 夏の間、地球を取り巻く外部の大気の状態、地殻を構成する内部の状況、地上に展開する人間社会も、極めて不安定な様相を呈してきました。我が国では、突然の衆議院解散、来月は総選挙だそうです。

やらなければならないことが、山積しています。後期高齢者には、できることは限られています、身の回りでできることを一つずつ毎日積み重ねて頑張っていきたいと思っています。

・ ホタルの変態についての解剖実験は、この後ヘイケボタルとヒメボタルについて済んでおります。謎の解明ですが、素人集団が初めて取り組んでおりますので、毎回毎회가初体験でいい勉強になります。内容ばかりで無く、解剖方法についても経験をお持ちの会員の皆さん方、「こんな方法もありますよ・・・」というような事がありましたら、是非お知恵をお貸し下さい。

・ 御心配をおかけしています長男ですが、容体は安定しておりますので、退院して自宅で家族で世話をすることにしました。ホタルの生態研究については、できるだけ支障の無いように頑張っていきたいと思っています。今後とも宜しく願いいたします。

以上