

ホタルの「幼虫～蛹～成虫」変態の謎に迫る（2）予報

ーマドボタル属♀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

この問題について、成熟したオオマドボタルの雌幼虫・蛹を開腹してその結果を月報 72 号で報告してから、早くも 2 年が過ぎ去りました。今年も、72 号と同じように、熊本県天草市大浦の吉崎和美氏にお願いして、4 月から 5 月にかけて、天草市内でマドボタル属の幼虫を採集して頂き、その後、陸生ホタル研事務局でこれを室内飼育したものを使って問題の解明に取り組みました。以下その結果の報告です。

2 検証の重点は、

- ① 完全変態する昆虫は幼虫から蛹が変わるとき、幼虫の体内では「幼虫芽細胞群」の細胞死が起き、それまで幼虫の体内で細胞分裂が止まっていた「成虫芽細胞群」が新たに細胞分裂を開始し、短時間（7 時間という説もある）で蛹の体が形成されるという説を、卵巣の状態を中心に検証する。
- ② 一昨年は、幼虫・蛹の解剖で終わりましたので、今年はその先のメス成虫の段階も検証する。
- ③ 一昨年の解剖実験のあと新たに浮上してきた問題で、水生のゲンジボタルの幼虫が体内に蓄えている「脂肪ではないかといわれる細粒」が、陸生のホタルのマドボタル属幼虫の場合も存在するかどうか、確かめる。
- ④ その他

3 解剖結果

- ① 解剖実験は、飼育した幼虫の成熟と蛹化に至るまでの時間の個体差、同じく蛹から羽化までの時間の個体差から、一回目が 5 月 10 日、二回目が 6 月 20 日と二回に分けて行いました。
- ② 実験に場所に関しては、昨年度と同様に、藤田隆明氏が勤務する、八王子市立ひよどり山中学校の理科室をお借りして行いました。この点につきましては、同校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。
- ③ 解剖は藤田隆明氏、記録・資料写真の撮影は、蒔田和芳・小俣軍平が担当しました。以下、その結果の報告です。

1 回目の解剖（5 月 10 日）

1：図 解剖に使用したマドボタル属雌幼虫（体長 32mm）。



2：図 1：図を開腹した結果、今回は腹部の臓器を傷つけずに開腹できました。卵巣と想われる臓器は鮮やかなピンク色をしていました。そのため形状・体内での位置など、観察しやすい状態でした。



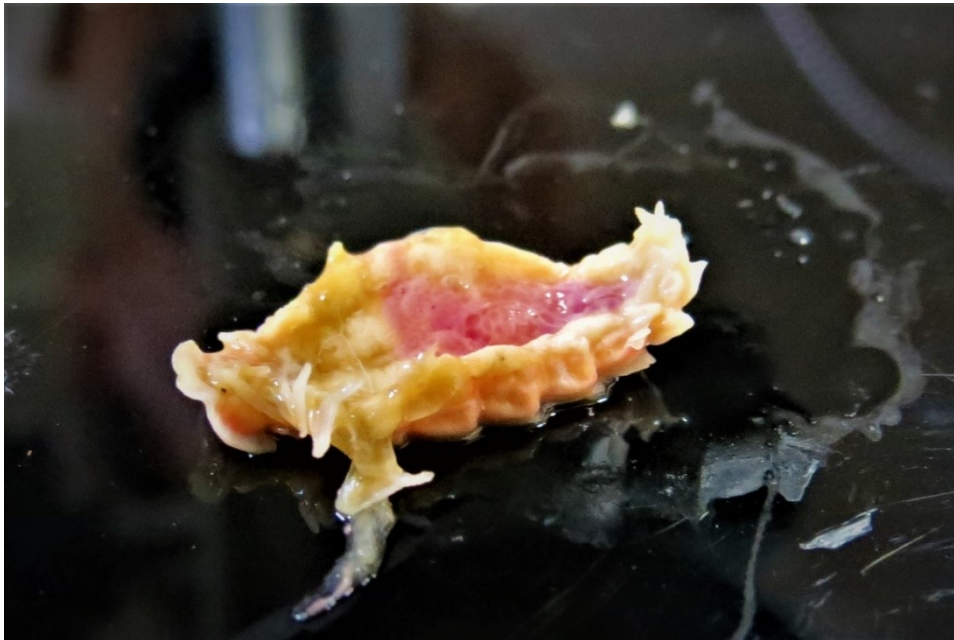
3:図 2:図をトリミングしたもの。



4:図 蛹になって10時間経過したマドボタル属雌の蛹 体長28mm。昨年の個体と比べると小さい個体でした。



5：図 4：図の解剖結果 卵巣は幼虫時代と比較すると、形状では、体長との割合でい
えば大きくなっていますが、色彩・位置とも、変わっていません。腹部の内部も幼虫と大
差はありませんでした。



6：図 5：図をトリミングしたもの。卵巣は幼虫時代と変わりが見られません。
細胞死が起きて10時間経過していますが、再生されたとは思えないのですが・・・。



2回目の解剖（6月20日）

1：図 体長 17mm 羽化から 6 日経過したマドボタル属小型の雌成虫。この個体も蛹同様に大変小型の成虫でクロマドボタルの雌よりも小さな個体でした。飼育していた幼虫の時期では、あまりに小さいので雄成虫だろうと思っていました。



2：図 1：図の個体の解剖結果。 小さな雌でしたので、今度は腹部の切開作業で卵巣が傷つき内部の卵がむきだしになりました。マドボタル属の卵は大型で 23 個ほど目視で確認できます。



3：図 解剖作業中の藤田隆明氏（八王子市立ひよどりやま中学校教諭）。



4：図 解剖作業中の藤田隆明氏と蒔田和芳氏。



5：図 3：図の手元をトリミングしたもの、藤田隆明氏の神業に近い解剖作業。



4 結果の考察

課題の①・②の細胞死・再生の問題ですが、上掲の記録写真の様に今回は卵巣と思われる臓器を傷つけずに開腹できましたので、色彩・形・位置について成熟幼虫の時期と蛹になって10時間経過したときの体内での状態を目視で比較、確認することができました。

その結果を見ますと、マドボタル属の場合、幼虫が前蛹状態に入りやがて細胞死が起こり脱皮から蛹になって10時間経過し、文献記録で言われているところの、「成虫芽細胞群」の細胞分裂が終了しているはずの時点でも、卵巣の形状・色彩・体内での位置を見る限り、幼虫～蛹へとそのまま引き継がれ、蛹化の際に死滅して新たに再生されたものとは考えにくい状態ではないかと私達は思いました。会員の皆さん方は、どのように見ますでしょうか？是非ご意見をお寄せ下さい。

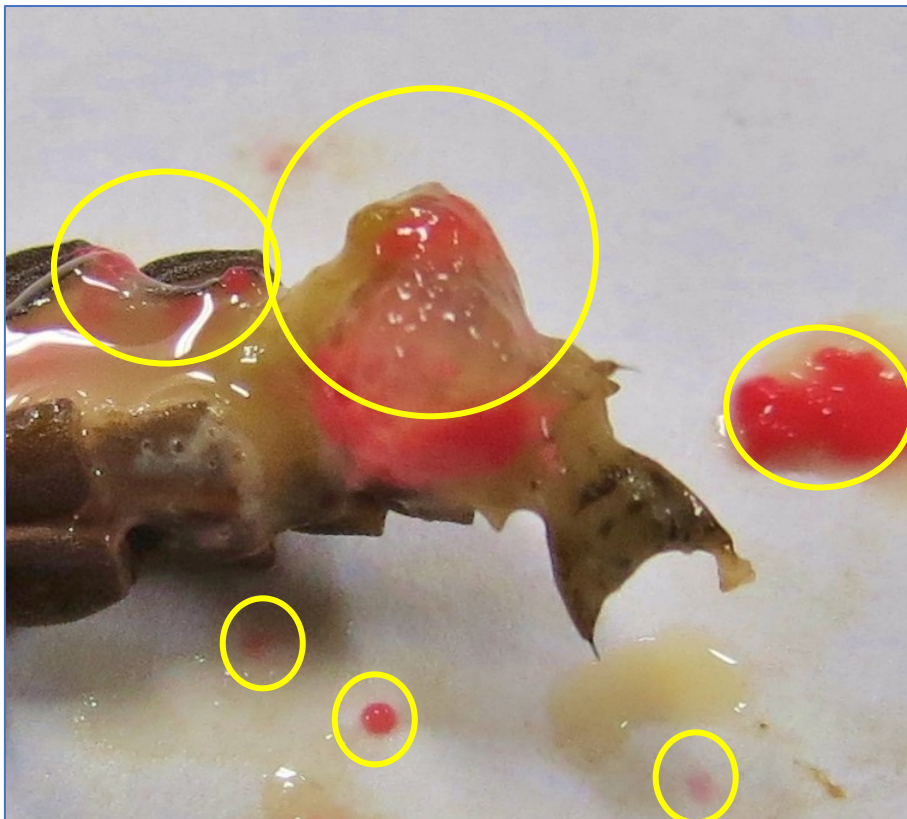
次に、今回の幼虫の解剖結果を、2015年の個体の解剖結果（月報72号）と比べてみますと卵巣と思われる臓器の状況がかなり異なっていました。次の6：図・7：図が月報72号からの再録ですが、ご覧頂いて判りますように、この時は幼虫の腹部を切開した時に内部の卵巣と思われる臓器も破損して、内容物が飛び出してしまいました。

この時は、臓器がピンク色をしていたことは判りましたが、今年のように全体としての確認はできませんでした。また、膨らんだ塊の中に成熟した卵とよく似た形状の粒子が見られます。しかし、今回の解剖結果を見ますと、卵巣と思われる臓器の透けて見える内部に前回の様な大きな粒子が幼虫・蛹の両方とも見られません。これはなぜなのか？来年度三度目の追試の重要な研究課題です。

6：図 72 号の報告の再録。



7：図 6：図をトリミングしたもの 同じく 72 号の再録。



課題の③ですが、今年は、マドボタル属以外に、陸生のヒメボタル・水生のゲンジボタル・ヘイケボタルの解剖にも取り組みました。その結果、富山県黒部市の、中 毅士氏からご指摘頂いた。ゲンジボタルの幼虫の腹部に大量に存在する「脂肪粒」とおもわれる細粒はマドボタル属、ヒメボタルの幼虫の腹部には確認できませんでした。水生のヘイケボタルにはゲンジボタルと同様に、幼虫・蛹とも大量に存在していました。また、ゲンジボタルの場合は成虫になってもこの細粒が引き継がれていました。この点につきましては。後日 89 号以降の調査月報に改めて解剖結果を掲載いたします。

最後にマドボタル属雌成虫の解剖結果ですが、これについては、今年の場合ご覧いただきましたように成虫が、クロマドボタルの雌でもほとんど見かけたことのない、体長 17mm で大変小型の個体でした。そのため解剖にあたり切開が大変難しく、卵巣が傷つきましたので中の卵が飛び出してしまいました。これもまた、来年度改めて卵巣を壊さないように取り組んでみたいと思います。

④ その他として、来年度は、幼虫が数多く手に入ったらマドボタル属の場合、蛹になって 10 時間経過以降の卵巣の内部の卵の成熟経過を羽化する直前まで時間を追って調べてみたいと思っています。

8：図



今回の解剖に使用したマドボタル属幼虫を採集して下さった、熊本県天草市に在住の吉崎和美氏とお孫さんの吉崎六花さん（現在中学 1 年生）

吉崎様と六花さんは、月報 72 号の 1 回目のオオマドボタル幼虫解剖の時は、材料を採集し、その記録も書いて頂きました。あの時は小学校の 4 年生でした。当時を思い出すと、本当に感慨無量です。このお二方とご家族の皆さん方のお力で、私達はマドボタル属の変

態に関する研究を進めることができます。心から厚く御礼申し上げます。有り難うございました。

熊本県天草市のマドボタル属雄成虫の記録

吉崎和美・吉崎六花・小俣軍平（文責）

1 はじめに

この記録は、解剖実験に使用した、熊本県天草市のマドボタル属幼虫と同時に採集した幼虫を事務局で室内飼育しそのうちの5匹を羽化させ、雄成虫の前胸赤班の変異を調べた結果の報告です。

1：図の① 幼虫。



1：図の② 蛹。



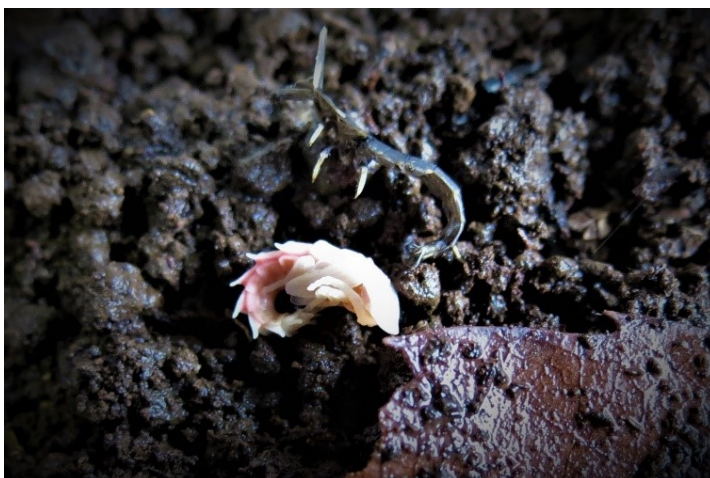
1 : 図の③ 成虫。



2 : 図の① 幼虫。



2 : 図の② 蛹。



2：図の③ 成虫。



3：図 成虫（紙面の都合で幼虫・蛹の図版は省略します。以下同じ）。



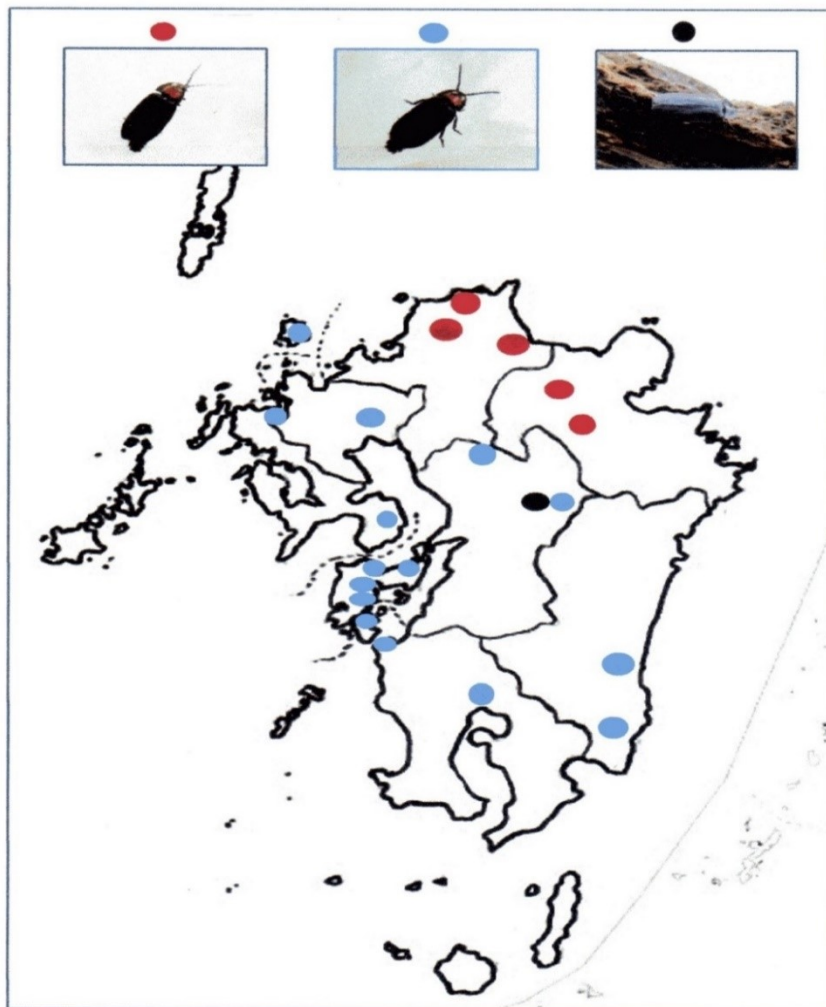
4：図 成虫。



5：図 成虫。



6：図 九州地方におけるマドボタル属雄成虫の前胸赤斑の変異の分布図（この図版は、月報 81 号からの再録です）赤が前胸の赤斑が方形のタイプ、水色が小型化した楕円形・中央に仕切り線のあるタイプ、黒がクロマドボタル。



2 結果の考察

今回、吉崎様に採集して頂いたマドボタル属幼虫は、天草市で数日かけてランダムに採集して頂きましたので、雄成虫は前胸の赤班が大きな方形タイプも出てくるのではと思いますが、それはありませんでした。2015 年 4 月の私達の駆け足での調査では、天草地方は、今回のようなタイプが中心でしたが、地元でフィールドの状況をつぶさにご存知の吉崎様の調査結果は大変重要です。私達の駆け足調査とはその重さが違います。上掲の月報 81 号から再録しました分布図の天草地方の結果に付いて、今年の調査で重要な裏付けをして頂きました、この件についても有り難うございました。心から厚く御礼申し上げます。

おわりに

(1) 災害お見舞い

今年の夏も気象状況が不安定な日が多く、全国各地で異常な大雨が降りました。そのため、予定していた観察会やイベントが急遽中止になった所もありました。異常気象による豪雨が、水生のホタルや陸生のホタルにどのような影響をもたらすのか、注意深く見守り、調べて行きたいと思います。メールでもお手紙でも結構です。各地の情報をお寄せ下さい。お願いいたします。

会員調査協力者の皆さん方の中には災害に会われた方もおられるのでは・・・と、心配しております。一日も早い復興と回復を心からお祈り申し上げます。

(2) 寄付カンパのお知らせ

今年度に入って、8 月 9 日までに、次の方々から寄付・カンパを頂きました。謹んでご報告申し上げますと共に心から厚く御礼申し上げます、有り難うございました。

- ・名古屋市東山動物・植物公園より 40.000 円。
- ・山梨県南都留郡富士河口湖町在住の佐藤 昭 様より 10.000 円。
- ・東京都青梅市在住の和木 宏 様より 5.000 円。
- ・八王子市池の沢のホタルを増やす会より 5.000 円。
- ・静岡県富士宮市ふじ食農体験交流協議会より 10.000 円。
- ・岩手県二戸市より、40.000 円。
- ・長野県上伊那郡辰野町より 20.000 円。

(3) 制作協力

7 月に、NHK と番組制作会社から 9 月 17 日放映予定の「さわやか自然百景」(午前 7 時 45 分～8 時) の制作について取材と問い合わせがありました。内容はヒメボタルとその他の陸生のホタルの生態で、撮影場所は広島市の帝釈峡とのことでした。ご覧になって下さい。