

# 陸生ホタル研

No 17

2007年7月16日

陸生ホタル生態研究会

電話 042-663-5130

Em:rikuseihotaru.07@jasmine.ocn.ne.jp

## 1 クロマドボタルの孵化～羽化までの時間差について

小俣 軍平

### (1) はじめに

クロマドボタルは、同じ親から同時に生まれた個体の成長過程にいくつかのコースのあることを、板当沢での調査を基に「日本産ホタル10種の生態研究」で明らかにしてきました。その後、この問題について室内飼育を通じてここ5年間追試を試みてきましたが、女の産卵数の少なさ、夏から春までの卵の管理の難しさ、各地の幼虫の採集と長期の飼育等の問題で結果を出せないままに過ぎてきました。

今年は、6年目の挑戦になりましたが、この春までにこれまでの課題を克服し、ささやかな記録ですがなんとか結果を出すことができましたので、以下その報告をします。

### (2) 同じ親から同時に産卵された卵の孵化における時間差の問題について

- ① 調査期間 2007年10月6日～2009年5月16日。
- ② 材料 2007年10月に愛知県知多半島で採集した幼虫を飼育し、2008年5月に羽化させた雌雄各1頭を交尾させて、2008年5月3～4日に産卵させた84個の卵（この卵は、幼虫の変紋の遺伝調査にも使いました）。
- ③ 材料の管理 幼虫・蛹・成虫・産卵・卵の時期を通して室内で常温管理。



1図 ♂成虫



2図 生まれた卵



3図 ♀成虫

⑤ 飼育に使った器具等



4 図

- ・ 容器 6.5cm×6.5cm×10.0cm プラスチック製（横にして使用1箱に1～3頭飼育）
  - ・ カット綿（保水・湿度の維持）
  - ・ 杉木片（保水・隠れ場所・産卵場所）
  - ・ 落ち葉（隠れ場所）
  - ・ 霧吹き（給水）
  - ・ 自然水（給水）
  - ・ ピンセット
  - ・ 温度計・湿度計
  - ・ その他（幼虫の食餌は、ウスカワマイマイ）
- .....

④ 1回目の孵化は、2008年5月29・30日、産卵から孵化まで26日経過。  
孵化した幼虫は65頭で、19個の卵が残った。これをそのまま継続飼育。

⑤ 2回目の孵化は、2008年9月8日、産卵から孵化まで、128日経過。  
孵化した幼虫は、6頭で、13個の卵が残った。これを引き続き飼育。

⑥ 3回目の孵化は、2009年5月13日、産卵から孵化まで、375日経過  
孵化した幼虫は、9頭で、4個の卵はカビが生えて孵化することなく死亡。

⑦ 各回毎の孵化の産卵数に対する割合

1回目（26日後） = 77.4%

2回目（128日後） = 7.1%

3回目（375日後） = 10.7%

★ 孵化しなかった卵が4個ありますので割合の合計は100%になりません。念のため。



5 図 1 回目で孵化した幼虫体長 7 mm



6 図 2 回目孵化した幼虫体長 6mm



7 図 3 回目で孵化した幼虫体長 6mm

### (3) 結果の考察

まだ、一例だけですから確実とは言えませんが、クロマドボタルの場合、同じ親から生まれた卵が、三回に分かれて時間差をつけて孵化することが室内飼育でも確かめられました。また、その割合もわかりました。それから、この結果がこれまでの10年間にわたる板当沢・全国各地の生息地での調査結果とほぼ一致することが判明しました。

- ・最初の孵化は、産卵後20～30日程で起きる。
- ・2回目の孵化は、産卵後110～130日程で起きる。
- ・3回目の孵化は、卵越冬して翌年の4月末～5月末くらいに起きる。
- ・各回の産卵数に対する孵化割合は、1回目が70～80%、2回目が7～8%、卵越冬した3回目が10%前後。

この孵化までの時間差の問題は、生息地の自然環境に即応して全国各地で多様な展開がなされているものと想われます。例えば今回の個体は雌雄とも愛知県知多半島産のものでしたが、これが、青森県下北半島北端産の親となると、同じ3回でも2回目、3回目の割合が入れ替わるとか、1回目と3回目の割合が入れ替わることが予想されます。そうした点については、これからも引き続いて追試を試みて行きたいと思います。

### (4) 1年目で成熟している（幼虫）と想われる個体が蛹化しないで過ごす割合について

クロマドボタル・オオマドボタルの両種について、幼虫期～羽化までの期間に卵の場合と同じように時間差のあることは、板当沢・本州・四国・九州の広域調査結果からすでに判明していました。しかし、それが、どのくらいの割合になるのかは未解明でした。今回はその謎解きに室内飼育で取り組んでみました。以下その結果の報告です。

- ① 調査期間 2008年9月1日～2009年6月30日まで303日間。
- ② 材料 ・埼玉県所沢市上山口で、2008年10月6日に蒔田和芳・小俣軍平が採集した幼虫13頭。

内訳（体長 14mm 以下を除いた成熟幼虫）

体長 15mm－2 頭

“ 17mm－2 頭

“ 18mm－1 頭

“ 21mm－1 頭

“ 22mm－3 頭

“ 23mm－4 頭

- ・山梨県都留市 田野倉で、2008年10月9日に小俣（軍・亮）が採集した幼虫 15 頭。

内訳（体長 14mm 以下を除いた成熟幼虫）

体長 17mm－2 頭

“ 18mm－1 頭

“ 20mm－3 頭

“ 21mm－2 頭

“ 22mm－5 頭

“ 24mm－2 頭

- ・山梨県笛吹市 境川 寺尾で、2008年10月20日に小俣軍平が採集した幼虫 11 頭。

内訳（体長 14mm 以下を除いた成熟幼虫）

体長 15mm－2 頭

“ 17mm－3 頭

“ 20mm－3 頭

“ 22mm－3 頭

- ・東京都町田市 野津田公園緑地 2008年10月7日に小俣（軍・亮）が採集した幼虫 8 頭。

内訳（体長 14mm 以下を除いた成熟幼虫）

体長 15mm－1 頭

“ 17mm－1 頭

“ 19mm－1 頭

“ 20mm－3 頭

“ 21mm－1 頭

“ 22mm－1 頭

- ・ 島根県雲南市吉田町で、2008年10月21日に恩田哲男他が採集した幼虫12頭。

内訳（体長14mm以下を除いた成熟幼虫）

体長 15mm－3頭  
“ 17mm－3頭  
“ 18mm－2頭  
“ 20mm－2頭  
“ 24mm－2頭

### ③ 飼育方法

上記の幼虫を卵の場合と同じ容器に1～3頭ずつ分けて室内で常温で飼育し、食餌はウスカワマイマイを与えた。

### ④ 結果

2009年5月～6月にかけて羽化したものと、脱皮はしたものの幼虫のままのもの二つに分かれた。越冬中に死亡したものもあった。以下その結果の内訳

- ・ 埼玉県所沢市上山口（13頭）

♀ = 4頭

♂ = 1頭

幼虫 = 5頭（体長25mm 2頭・24mm 3頭）全体に対する割合は38.5%

死亡 = 3頭

- ・ 山梨県都留市田野倉（15頭）

♀ = 6頭

♂ = 3頭

幼虫 = 3頭（体長26mm 2頭・24mm 1頭）全体に対する割合は20%

死亡 = 3頭

- ・ 山梨県笛吹市境川 寺尾（11頭）

♀ = 2頭

♂ = 3頭

幼虫 = 4頭（体長24mm 3頭・23mm 1頭）全体に対する割合は36.4%

死亡 = 2頭

- ・ 東京都町田市 野津田公園緑地（8頭）

♀ = 3頭

♂ = 1頭

幼虫 = 3頭 (体長 25mm 1頭・24mm 1頭・20mm 1頭) 全体に対する割合 37.5%

死亡 = 1頭

- ・ 島根県雲南市 吉田町 (12頭)

♀ = 6頭

♂ = 2頭

幼虫 = 2頭 (体長 24mm 2頭) 全体に対する割合 16.7%

死亡 = 2頭

### ⑤ 結果の考察

今回調査した5ヶ所のうち島根県雲南市のものはオオマドボタルで、その他の4ヶ所はいずれもクロマドボタルです。採集した幼虫の中で体長14mm以下のものは対象から外しました。これは、板当沢の9年間にわたる林道での調査結果から「未成熟」とすることが適当と判断していたからです。

- ・ 埼玉県所沢市 上山口 . . . . . 5 / 13 = 38.5%
- ・ 山梨県都留市 田野倉 . . . . . 3 / 15 = 20.0%
- ・ 山梨県笛吹市 境川寺尾 . . . . . 4 / 11 = 36.4%
- ・ 東京都町田市 野津田 . . . . . 3 / 8 = 37.5%
- ・ 島根県雲南市 吉田町 . . . . . 2 / 12 = 16.7%

結果は、上記のように予想以上に高い数字が出ました (板当沢での調査結果では、10%位という数字が出ていました)。雲南市の場合は、オオマドボタルでしたが、16.7%とクロマドボタルの4ヶ所と比べると低い数字がでました。

それからもう一つ、今回の幼虫は、すべて夜間に発光していたものを無差別に採集したのですが、羽化させてみると雌の率が高いということです。この裏側には何が隠されているのかこれも引き続き検討課題です。

- ・ 埼玉県所沢市 上山口      ♀ = 4 : ♂ = 1
- ・ 山梨県都留市 田野倉      ♀ = 6 : ♂ = 3
- ・ 山梨県笛吹市 境川      ♀ = 2 : ♂ = 3
- ・ 東京都町田市 野津田      ♀ = 3 : ♂ = 1
- ・ 島根県雲南市 吉田町      ♀ = 6 : ♂ = 2

以上。

## 2 島根県 雲南市 吉田町のマドボタル属幼虫報告 (第2報)

恩田哲男・堀江 英・森山一二三 (報文 文責 小俣)

### (1) はじめに

昨年秋に採集していただいた、島根県雲南市吉田町のマドボタル属幼虫が室内飼育で順調に越冬し、5月になって蛹化、羽化しました。これは、昨年の報告に次ぐ第2報です。

### (2) 飼育結果

- ① 採集した幼虫 12頭 (この幼虫を事務局で2009年5月まで室内飼育)  
内訳 冬期に死亡したもの、2頭  
羽化したもの♀6頭、♂2頭、今年の羽化をパスしたもの2頭
- ② 結果の考察 成虫について



1図 女の蛹 (体長 12mm)



2図 羽化した♀成虫。居場所の状況に合わせて背板の色を変える。(体長 13mm)



3図 女の産卵、腐食した木片の下側に産み付けたものを裏返して撮影。



4図 2図の個体と同じ♀成虫、緑色の物に載せると鮮やかなピンク色に変わる。

㊟ マドボタル属♀成虫の変色については、岐阜県の田口仁一氏が昨年初めて発見し、ご教示いただきました。

★6頭の♀の個体別産卵数は次の通りでした。

A : 43個 B : 13個 C : 28個 D : 18個 E : 37個 F : 21個

平均産卵数は、27個 (四捨五入)



5図 ♂の蛹 (体長 11mm)



6図 ♂成虫 (体長 12mm)



7図 ♂成虫 (体長 13mm)



8図 7図の個体の羽化直後の形

★ 8図の♂成虫は、羽化直後に前胸背板が中央で扇形に開いていました。しかし、3時間後には7図の写真のように完全に閉じていました。前胸の赤色斑紋は開いていた薄い膜の下にありました。これまで♂成虫の羽化は沢山見てきましたが、この様な例は初めてみました。

★ 陸生のホタルは、マドボタル属だけでなくオバボタル属も、スジグロベニボタル、ムネクリイロボタル、カタモンミナミボタルなども、成虫は羽化直後は上翅が灰白色をしています(荻野・大谷・田口)。

★ 雲南市のマドボタル属幼虫が、♂成虫になるとき前胸背板にどのような形の赤色斑が出てくるのか大変注目されました。結果は2頭だけでしたが、9図の写真(静岡県賀茂郡河津町)とよく似た赤色斑でした。このような赤色斑を持ったオオマドボタルは、広島県・岡山県・兵庫県三重県南部・静岡県掛川市南部・伊豆半島・神奈川県などからも発見されています。

一昨年に初めて発見された今坂正一氏の「長崎県多良山系のヒメマドボタル」の問題との関わり、数年前から八木剛先生によって、その分布状況が報告されている兵庫県・大阪府・京都府・奈良県などにおけるマドボタル属♂成虫の前胸背板の赤色変異の中にもこれと形のよく似た赤色斑を持っている個体が登場してきています。今回の雲南市の恩田さんをはじめとする皆さん方のご努力でこうした問題へのアプローチが一步、また一步と確実に前進して来ています。



9図伊豆河津町の♂

全国各地でマドボタル属の羽化は終わりますが、秋には幼虫を採集して事務局まで送って下さい。そうすればさまざまな実験ができます。宜しくお願いいたします。

### (3) 幼虫の前胸の形態の変異について

マドボタル属幼虫の前胸の形態について、本土の9県のサンプルを並べて比較してみました。10図は長崎県対馬市のアキマドボタルですが、前胸の左右のくびれ方、前胸後角が内側へ弧を描くようにへこんでいる点で、雲南市・大竹市・日田市と酷似しています。これに対してクロマドボタルは、知多市・勝山市・都留市・所沢市ともほぼ直線で台形です。愛媛のオオマドボタルは後角が緩い曲線で中間形です。



10 図長崎県対馬市のアキマドボタル 11 図島根県雲南市のオオマドボタル 12 図広島県大竹市のオオマドボタル



13 図大分県日田市のオオマドボタル 14 図福井県勝山市のクロマドボタル 15 図愛知県知多市のクロマドボタル

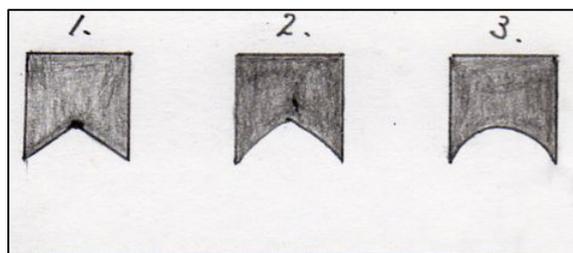


16 図埼玉県所沢市のクロマドボタル 17 図山梨県都留市のクロマドボタル 18 図愛媛県今治市のオオマドボタル

これだけでは、まだなんとも言えませんが、もしかしたら、これまで不可能とされてきたクロマドボタル幼虫とオオマドボタル（アキマドボタルを含む群）幼虫を、前胸の形で区別できるようになるかもしれません。特に、西日本のクロマド・オオマド混生地での幼

虫の調査が楽しみになってきました。また、中部地方以东でも、数は少ないものの、クロマド生息地にオオマドが発見されている、岐阜・三重・長野・静岡・神奈川県調査でもオオマドとクロマドの混生がありますので、この形に注意して飼育し羽化させて結果を比較して確かめる来年の取り組みが重要になってきました。

#### (4) マドボタル属幼虫の尾端(9節)の形態の変異について



20 図 マドボタル属幼虫の尾端(9節)の形体変異

Ⓢ 実際には左右の先端に鋭い刺毛が各1本付いていますが、この図からは省きました。

また、一昨年に今坂さんからご指摘頂いたマドボタル属幼虫の尾端の形態変異について吉田町の12頭の幼虫について、恩田さんから幼虫を送っていただいた時に調べましたが、第1報に書きましたように、内訳は20図の「3」が10頭で、「1」・「2」が各1頭でした。

今回、羽化した成虫はいずれも「3」タイプのものでした。数は少ないのですが、これだけ見ますと、この尾端の形態の違いから、オオマドボタル・クロマドボタル・中間種の区別ができるかもしれません。幼虫を育てて成虫にする取り組みですから、かなりの努力が必要ですが、やる気と根気があれば誰でもできる問題ですので、全国の皆さん方、是非取り組んでみてください。そして、結果を事務局までお知らせ下さい。

これからも各地の幼虫を調べて、謎解きを前進させていきたいと思えます。皆さん方のご協力をお願いいたします。飼育が面倒でしたら、幼虫を送って下さい。

### 3 お知らせと連絡

#### (1) 姫蛍研究会2009in八王子の開催について

##### ① はじめに

これまで、関西・北陸・東海地方を中心に開かれていた「姫蛍研究会」を、今年八王子市の「都立労政会館」を会場に、9月26、27日の1泊2日の日程で開催します。

詳細については、現在検討中で決まったわけではありませんが、日が迫っておりますし、参加する皆さん方も秋以降のご予定があるかと想いますので、現在検討中の大変おざっぱな計画ですがお知らせいたします。

##### ② 日程と主な内容について

26日は、午後1時開会、基調報告・各地の発表とそれを巡る討論を5時半まで。午後6時～8時半までは、夕食を伴う懇親会と各地の状況報告。27日は午前中、板当沢を中心にゲンジも含めたホタル生息地の現地踏査、正午に現地板当沢で終了、解散。(車でおいでの方は、八王子西 IC まで6分です)

### ③ 会場・駐車場・宿泊

会場となる「都立労政会館」は、JR八王子駅北口から徒歩10分・京王線京王八王子駅からは、徒歩5分程のところにあります。駐車場は収容台数が少なくほとんど使えません。その代わり、JR八王子駅北口広場の地下に市営の大きな駐車場があります。地方からおいでの方は、中央高速八王子 IC を降りて、国道16号を八王子市内目指して走り、このJR八王子駅北口の駐車場をご利用になったらよいかと思います。

宿泊については、斡旋はいたしません。JR八王子駅周辺と京王線京王八王子駅周辺にホテルがありますので、個別に予約をして下さい。

### ④ 参加申し込み・参加費、懇親会

参加申し込みは、「陸生ホタル生態研究会事務局」で受け付けますので、下記のメールアドレス・または電話でお願いいたします。

★ Em : [rikuseihotaru.07@jasmine.ocn.ne.jp](mailto:rikuseihotaru.07@jasmine.ocn.ne.jp)

★ 電話 042-663-5130

申し込みの際には、氏名・性別・住所・電話番号・研究発表の希望などをお知らせ下さい。

参加費、懇親会費は、まだ決まっていないので支払い方法を含めて後日お知らせいたします。

## (2) 寄付カンパの報告

今月も次の方々・団体から多額の寄付・カンパを頂きました。厚く御礼申し上げますと共に、謹んでご報告申し上げます。有り難うございました。

・東京都 日野市在住 三浦 秀子様	20,000 円
・東京都八王子市 池の沢のホタルを増やす会	10,000 円
・静岡県 富士宮市 天子の森キャンプ場事務局	30,000 円
・日本大学生物資源科学部フジ自然教育センター	10,000 円
・静岡県 富士宮市在住 小池様他	10,000 円

## (3) ゲンジボタルの広域標本採集調査7月16日までの結果

全国各地の研究者・自然保護団体・個人の会員の方々のご努力とご協力により、順調にスタートできました。心から厚く御礼申し上げます。有り難うございました。

鹿児島県・熊本県・島根県・岐阜県・富山県・静岡県・山梨県・東京都・埼玉県  
群馬県・茨城県・岩手県・青森県・宮城県。 以上14県。