

## ヘイケボタルの幼虫飼育と幼虫の越冬

2009年1月18日

報告:田口 仁一

09年度の平家ボタルの飼育は、水槽内で異常繁殖するスネール(巻貝)を同幼虫で駆除できないか?試すことからはじめました。…実験中の9月初旬スネールが食べつくされ頃、上陸の兆しが見えたので、幼虫を上陸用の水槽に移しかえ観察を続けました。…9月中旬に上陸があって…11月中旬から下旬にかけて、季節はずれの幼虫の上陸といった思いがけない出来事があったのです。当然年内には羽化するものだと想っていましたが1月になっても繭をつくる気配がありません。水の無いところで生き続けることができるか疑問ですが…現在もクロマドボタルの飼育器内で幼虫の姿で越冬中です。

岐阜県加茂郡川辺町神坂(かんざか)地区では、8月の初旬(稲の実る頃)から4月下旬(田かき)までの間、雨や雪が降らない限り水が入ることのない田んぼで、幼虫が生き続けることができるのか、疑問に想ったことがあります。…稲刈後の稲株や周辺の土を分解して調べたことがありますが、幼虫を見つけることができませんでした。…そんな疑問が解けるかもしれません。

1 図

### 1、平家ボタルの産卵床(1 図)

台木に、コケを植え付けた手作りの産卵床です。フタは、ペットボトルをリサイクルしてホタルが逃げないように小さな穴を全体に開けています。(作り方は、里山ホタルのHPで紹介しています)。

卵の観察、撮影、飼育用の幼虫の孵化や孵化直前の産卵床を水辺に吊るして放流を目的に使用しています。

実際にゲンジボタルやヘイケボタルの産卵床を水辺に吊るす方法でホタルを守っています。

持ち運びができるので、ホタルの光を楽しみながら観察することができます。

写真は、産卵床に産ませた卵で、産卵床だから写せるのです。(自然界でホタルの卵を見つけることは難しく、不可能といわれています)。



2 図

### 2、スネールを捕食する幼虫(2 図)

淡水魚(グッピー)の水槽で異常繁殖したスネールを駆除する目的で孵化直後の幼虫を水槽内に放し試しました。

**夏場の水槽の管理について(魚に合わせた管理です)。**

水替えと浄化槽の掃除は、週一回する程度でした。



水温、27～32℃。(幼虫には高めの水温です)。  
餌は、水槽内で繁殖したスネールとモノアラガイです。  
(スネールを駆除目的のため、他の餌は与えていません)。  
**結果は** 幼虫でスネールを駆除できることが分かりました。

3 図

### 3、上陸通路付の水槽と蛹床 (3 図)

9月中旬、淡水魚の水槽内で幼虫が発光を始めた。…上陸に備え、3 図を準備しました。  
上陸通路付の水槽と蛹床を設置。  
淡水魚の水槽の幼虫を上陸用の水槽に移しました。



9月に上陸した幼虫は、蛹床の白カビにより全滅しました。

4 図 (飼育器 = 縦 60cm、横 30cm、高さ 25cm)



### 4、11月中旬～下旬にかけて上陸

カビによる幼虫の死を防ぐためクロマドボタルの飼育器(4 図)へ平家ボタルの幼虫を放して共存させることにしました。

幼虫を放す前に、飼育器内全体に殺菌効果のある炭を細かく砕いて巻いています。

上陸した幼虫をクロマドボタルの飼育器へ放した。幼虫は、2～3日這い回っていましたが木の下へ潜って越冬しています。

クロマドボタルの幼虫は、平家ボタルの幼虫を襲うのではと心配しましたが、接近しても危害を与えませんでした。

### 5、上から見た容器内(5 図) 湿度を保つため、早朝霧吹きで湿らせています。

5 図



## 6、平家ボタルの幼虫の越冬場所(6図)

4図(白色の円内)の木や枯葉などを取り除き、土台の部分だけを残した画像です。

平家ボタルの幼虫7匹が土台の下へ潜って越冬しています。

この部分の土が細かく、木で湿り気が保たれているために幼虫が集まっていると想われます。

6図



7図



## 7、越冬中の平家ボタルの幼虫(7図)

土台を取り除いた画像です。土台を取り除くと体を丸めていた幼虫が驚いて小さな動きをします。

体の位置が前日と違うので狭いところで動いていると想われます。

## 8、水中で越冬する幼虫(8図)

11月、上陸しなかった幼虫を通常の容器へ移して観察しています。

暖かい日や、水を入れ換えた日には、幼虫は石の下から這い出てきます。

8図



# 平家ボタルの実験と観察

## 1、淡水魚の水槽内に繁殖するスネール(巻貝)幼虫で駆除できるか

スネールを駆除するため、平家ボタルの孵化直後から9月中旬まで、淡水魚の水槽へ幼虫を放し実験しました。餌は、水槽内で繁殖したスネールとモノアラガイです。(他の餌は、与えていません)。

### その結果

平家ボタルの幼虫で駆除できることが分かりました。

## 2、孵化直後の小さな幼虫を水槽に入れるには

小さな幼虫を淡水魚の水槽へ直接入れると魚に食べられる恐れがあるので、(9図)のパイプを使って入れました。

パイプを水槽の砂地に差し込み、上部を水面から出し水槽の壁(ガラス)に固定しました。

9 図



孵化した幼虫は、スポイドで吸いパイプの上部から入れています。

## 3、魚に合わせた水槽の管理(孵化から9月中旬まで)

(この実験では、水温や水換えなどの作業は、魚に合わせて、ボタルの幼虫に合わせていません)。

水槽の水換えや浄化槽の掃除は、週一回。

夏季の水温(27~32 )

### その結果。

水温は高めであったが約120匹の幼虫が育ったので、さほど影響しなかったと思われる。

## 4、水槽内の幼虫を探すのに大変でした。

9月中旬(上陸時)、淡水魚の水槽内にいる幼虫を、上陸用の水槽に移すための幼虫探しに長時間かかり大変でした。

## 5、秋、上陸した蛹床の管理が難しかった。

蛹床の湿り気が多かったり、風通しが悪かったのでカビが生え幼虫を死なせてしまいました。殺菌効果のある炭を粉状にしてクロマドボタルの飼育器に巻いて実験しています。

## 6、飼育器内に繁殖するムカデの仲間を駆除

平家ボタルの幼虫やクロマドボタルの蛹、同成虫(メス)を襲って食べる現場を見たことがあるので、ムカデの仲間を見つけたら駆除するようにしています。

ムカデの仲間は、木や枯葉を湿らせると集まる習性があるのでピンセットで挟んで捕ることができません。

## 7、なぜ季節はずれに幼虫が上陸したのか

孵化後の餌と水温が影響して、幼虫の成長が早かったのが考えられますが詳しいことは分かりません。晩秋に上陸した平家ボタルの幼虫が生き続けることができるか?・・・大変貴重な出来事ですので引き続き観察し報告いたします。

# 強烈！！ スジグロベニボタル幼虫の忌避物質・麻醉薬

蒔田 和芳・小俣 軍平(文責)

## (1) はじめに

ホタルの幼虫は、危機的な状況に直面すると、よく忌避物質を放出して外敵から逃れるといわれています。(クロマドボタル幼虫と捕食者の相互関係 大谷雅昭 「日本産ホタル10種の生態研究」 p137～145)によれば、クロマドボタルが生息するような自然環境に適応しているごく普通の小さな昆虫類だけではなく、カマキリやトカゲのようなものでも、クロマドボタルの幼虫が出す忌避物質を嫌って、そばに寄りつかないそうです。

そういわれてみれば、クロマドボタルの幼虫が、落ち葉の間に無造作に転がって休眠していても冬の間食べられることはありません。また、蛹になる場合も、西日本に生息するオオマドボタルは、蛹になる時にも落ち葉の上に転がって静止し蛹になり、夜間は発光しています。雌は落ち葉の上に無造作に卵を産み付けます。しかし、蛹も卵も外敵に食べられることはありません。

ムネクリイロボタルの幼虫も浅い土の中の隙間で越冬しますが、食べられることは無いようです。板当沢で一度だけ観察する機会があったオオオバボタルの蛹は放置木のカミキリの穴の中でしたが放置木に棲みついているムカデや甲虫の仲間に食べられることはありませんでした。

しかし、反対の場合もありました。この調査月報で報告しましたように、クロマドボタル幼虫が土繭を作って蛹化したものと、同じくスジグロベニボタルの幼虫が土繭を作って蛹化していたものを、経過観察のために繭を壊して現場において観察していたら、6日目に何者かに食べられてしまいました。

板当沢では、夜間にアザミの葉の上でクモと出会ったクロマドボタル幼虫が、しばらくならみ合いになり、そのうちぼろりと葉の上から落下して逃れたのを観察したことがあります。また、日中に同じくアザミの葉の上で、アリと出会ったクロマドボタルの幼虫が、そのまま何もせずに静止し、アリは、まるで物扱いでクロマドボタル幼虫の背中の上を歩き回り、登ったり降りたりしていました。

1 図



落ち葉の上で蛹化したオオマドボタル (鳥根県益田市)  
撮影 小俣軍平

2 図



クロマドボタル幼虫の背中を歩き回るアリ (板当沢)  
撮影 小俣軍平

そこで、今度はフィールドで、スジグロベニボタルの幼虫について、こうした点についてどうなっているのか観察してみることにしました。

- ・ 調査地 東京都・埼玉県境の金堀沢
- ・ 調査年月日 2008年9月15日 午後6時30分～午後10時30分
- ・ 調査者 蒔田 和芳・小俣軍平

- ・ 調査方法 調査地の農道跡に座り込み、湿地で発光する光を頼りに幼虫の位置を確かめ時間の経過と共に幼虫がどの様に行動するのか、また、それに対して周囲の生き物がどの様に反応するのかを目視で確かめ記録する。
- ・ この日の気象条件 天気曇り、気温23、水温20.9、地温20、湿度55%(午後7時45分)

### 3 図



調査地の全景、ここは、調査月報にしばしば登場する蒔田さんのフィールドで金堀沢沿いの農道跡です。ここには、ゲンジボタル・ヘイケボタル・スジグロベニボタルの3種が共生しています。数の上では、スジグロベニボタルが一番多いようです。

## (2) 調査結果

日没後、周囲が暗くなると共に、落ち葉の降り積もった農道跡の湿地のあちこちで、スジグロベニボタルの幼虫が針でついたような小さな光を点し始めました。その微かな光を頼りに幼虫の位置を確認し行動を観察しました。しかし、この日は、ゲンジボタルとヘイケボタルの幼虫の発光はなぜか見られませんでした。

### 4 図



・照明に使用した器具(これは、蒔田さんから調査用に寄贈していただいたものです。小型ですが明るく長時間使えます)

スジグロベニボタルの幼虫は、照明を当ててみるとそのほとんどが、落枝、腐食した落ち葉、石等に登り静止して時々発光していました。発光は断続的で、日没して暗くなったしばらくはよく発光し、途中では一時的に空が明るくなると発光数が激減し、再度暗くなるとまた発光数が増加するという現象を繰り返していました。

### 忌避物質の放出？

スジグロベニボタルの幼虫に照明を当てて観察していると、光に誘われるのでしょうか、近くに生息する水生生物、トンボのヤゴ・ミズムシ・センチウ・ヘビトンボの幼虫等が時々姿を現しました。しかし、いずれの生物もスジグロベニボタルの幼虫の5~7cmあたりに近づくと、慌てて後ずさりして逃げていきました。

水中のことで夜間の観察ですから、近づいてきた生物が、スジグロベニボタルの幼虫の姿をみて逃げたのか、それとも何か忌避物質を幼虫が放出していてそれを感知して回避したのかよくは分かりませんでした。そこで、蒔田さんが、下図のようなバット(直径18cm、深さ3cm、白色プラスチック製)を取り出して、これに浅く水を張り、スジグロベニボタルの幼虫8頭(体長6~7mm)と、ヘビトンボの幼虫(体長約40mm)7頭を

一緒に入れて観察することになりました。

5 図



その結果、小さなスジグロベニボタルの幼虫は落ち着いているのに、黒色、大きな図体(体長40mm)をして見るからに凶暴そうなヘビトンボの幼虫7頭が、みなパニック状態に陥り、大あわてに慌ててはね回り、我先にとバットからの脱出を計りました。しかし、深さ3cmのバットの縁は越えられず8頭が狂ったように体をよじってバットの中をはね回りました。中には仲間と衝突して噛みつく個体も見られました。

そこで、こんどは、スジグロベニボタルの幼虫を割り箸の先に載せて、ヘビトンボの幼虫の顎の所に近づけてみました。ヘビトンボの幼虫は近づくのを嫌って逃げようとしたのですが、なおも近づけると大きな顎のなかに小さなスジグロベニボタルの幼虫を抱え込みました(6図)。すると、スジグロベニボタルの幼虫がヘビトンボの幼虫に噛みつきました(7図)。

1回のかみつきで、暴れていたヘビトンボの幼虫は次第に動かなくなり、腹部側板のエラ状の突起も、6本の足のすべても伸張して動かなくなりました。割り箸で背板をつついてみてもまったく死んだように動きませんでした(8図)。次の写真が、こうした一連の観察をしたときの記録写真です。撮影は、蒔田さんです。



6 図 22 時 00 分 57 秒(スジグログ噛みついて 20 秒後)



7 図 22 時 01 分 16 秒 まだ噛みついています。



8 図 22 時 02 分 21 秒 ヘビトンボがダウンしました。



9 図 22 時 02 分 35 秒スジグロが横に動きました。



10 図 22 時 03 分 32 秒 スジグロさらに回り込みます



11 図 22 時 03 分 47 秒 動けないヘビトンボの上に登る



12 図 22 時 04 分 59 秒 ヘビトンボの背中を歩く、しかし、食べる気はないようでした。

この 12 図の撮影の後、30 秒ほどして、ヘビトンボの頭部が大きく動き始めましたので、麻酔は切れたようです。したがって、噛みつかれて麻酔が効いていた時間は約 5 分間ということになりました。

### (3) 結果の考察

今回ホタルの幼虫が水中で他の水生動物に対面したときどうなるのかを、スジグロベニボタルの幼虫を使ってフィールドで観察してみたわけですが、結果は上記のように強烈でした。ゲンジボタルやヘイケボタルの幼虫を他の水生動物と一緒に器に入れても、今回のヘビトンボのようなパニックは起きません。

また、9 月の日中ですが小さな流れ(水深 5cm)の中でゲンジボタルの成熟幼虫が、川底をゆっくりと歩いているのを観察したことがあります。5 月にも四国の丸亀市で農業用水の水路(水深 10cm)で、夜の 8 時過ぎにゲンジボタルの幼虫が川底を発光しながらゆっくりと歩いているのを見たことがあります。いずれも出会った動物が、今回のスジグロベニボタル場合ようにあたふたと逃げ出すことはありませんでした。ただ、二例とも水中のことですから、ゲンジボタルの幼虫が忌避物質を出していなかったということも考えられますので、断定は出来ませんが…。

麻酔については、この調査月報でもクロマドボタルについて、蒔田さんの観察記録が報告されています。

これによりますと、クロマドボタルの場合は、ガの幼虫にはあまり効きませんでした。今回のスジグロベニボタルの幼虫は、クロマドボタルに比べると格段に小型なのですが、ヘビトンボの幼虫に対する効き目は強烈でした。驚きました。以前に、南西諸島に生息する陸生のホタルの幼虫で(種類は忘れましたが)人が指先を噛まれると痛くてしびれると聞いたことがあります。



# 宮古島(沖縄県)に生息するホタル

宇田川 弘康

2008年8月下旬に、沖縄県の宮古島で撮影したホタルについてご紹介します。

宮古島は沖縄本島と石垣島の上に位置し、島の周囲は約130キロ、珊瑚礁が隆起した島でほぼ平坦な地形です。年平均気温は23.3度、年平均湿度は79%に達し、今回撮影した8月下旬でも最高気温が30度を超えていました。



写真1 宮古島の海岸線



写真2 島の基幹産業であるサトウキビ畑



写真3 ホタルの生息地



写真4 ホタルの生息地にいた陸産貝類



写真5 足元には、たくさんの貝殻がころがる



写真6 島内にあったミヤコマドホタルの石碑

### 1. ミヤコマドボタル *Pyrocoelia miyako* Nakane

宮古諸島の固有種で、オスは体長 15 ミリ程度、メスは 22 ミリ程度。メスは羽がほとんどなく幼虫型。前胸部はオレンジ色で一对の透明な部分がある。夜行性でオスは飛翔しながら強い連続光を放つ。幼虫は陸生。



写真7 ミヤコマドボタルのオス



写真8 同左 前胸部にマドがある。



写真9 胸部、腹部はオレンジ色 発光器は2節



写真10 ミヤコマドボタルの光跡

ミヤコマドボタルは強い連続光を放ちますが(写真 10)、同じ強さではなく、強弱をつけて光ります。飛翔能力も高く、ゲンジボタルと同じくらいの速さで飛び回ります。

### 2. キイロスジボタル *Curtos costipennis* Gorham

体長 6 ミリ程度で、オス、メスともに羽がある。上翅は先端部が黒い黄褐色で特徴的なスジがある。奄美大島、宮古島、石垣島、西表島などに分布する。夜行性で、連続光を放つ。幼虫は陸生。



写真11 キイロスジボタルのオス



写真12 同左 発光器は2節

とても小さなホタルでヒメボタルよりも小さいくらいです。上翅に特徴的なスジがあります。



写真 13 羽を広げたオス



写真 14 キイロスジボタルのメス 発光器は 1 節



写真 15 キイロスジボタルのメス



写真 16 同左

キイロスジボタルはオス、メスともに羽があり、大きさもほぼ同じくらいです。ミヤコマドボタルと同じように連続光を放ちます。成虫の発生時期は、ミヤコマドボタルがほぼ通年、キイロスジボタルは 4 月から 11 月上旬で、一年中ホタルが見られます。しかしながら宮古島でもホタルの数は減少傾向にあるようです。

(参考文献)

気象庁宮古島气象台ホームページ <http://www.okinawa.jima.go.jp/miyako/>

「沖縄のホタル 陸生ホタルの飼育と観察」(有)沖縄出版発行 深谷隆司 著

(宇田川弘康のホームページ)

「昆虫のフォトギャラリー - 」<http://www004.upp.so.net.ne.jp/udagawa/>

## お知らせ



大変遅れていました2007年度の調査年報がやっと仕上がりました。左の図がそれです。A4版で108ページです。ご参考までに次のページに会長の「刊行にあたって」のことばと「目次」を提示しました。制作実費と郵送料合計1100円で、購入ご希望の方々にお届けいたします。ご希望の方は、メールかFAXで事務局までお知らせ下さい。お送りいたします。代金は銀行振り込みでお願いいたします。口座番号は、送本の際にお知らせいたします。

今月も次の方からカンパを頂きました有り難うございました。謹んでご報告申し上げます。  
東京都日野市在住の 三浦 秀子様 20,000円

## 2007年度調査研究年報刊行にあたって



陸生ホタル生態研究会 会長  
小西 正泰

2007年10月に「陸生ホタル生態研究会」を旗揚げしたところ、北海道から九州まで各地の多数の有志がご賛同くださり、ここに最初の「調査研究年報」を刊行する運びとなった。これも、各位のご支援の賜物と厚くお礼申し上げます。

この年報の内容は多彩であるが、マドボタル属に関するものが多い(8題)。巻頭の今坂 正一氏の「日本産マドボタル属の研究(予報1)」は、従来の分類学上の知見をゆるがすような力作であると思う。

とくに精緻な外部形態の検討とともに、交尾姿勢と雄交尾器の形態との関係についての考察はユニークなものであろう。かつては、甲虫の雄交尾器に関する研究では、英国のD. シャープとF. ミュア(1912)の論文「甲虫の雄交尾器(挿入器)の比較解剖」が広く参照されてきた。今坂氏の論文では、交尾姿勢と雄交尾器の形態との関係を“動的”にとらえて理解していることに注目したい

このような研究成果をふまえて、分類学上の興味深い問題提起がなされるということは、陸生ホタルの研究はまだ初歩的段階にあり、今後多方面にわたり探求の手が加えられれば、新たな知見や課題がいろいろ出てくる可能性を示唆しているものと思う。

その他の報文も、それぞれオリジナリティに富んでおり、同学の士を益することであろう。また、皆越ようせい氏をはじめ、貴重な生態写真等をご提供頂いた各位に深謝の意を表す。

この年報が呼び水となって、ホタル類の自然史的な研究がますます進展することを期待し、今後ともよろしくご支援下さるようお願い申し上げます次第である。

## 目次

番号.項目	執筆者	ページ
1.2007 年度調査研究年報刊行にあたって .....	小西 正泰	1
2.目次 .....		2
3.資料写真（カラーグラビア） .....		3
4.経過報告 .....	小俣 軍平	11
5.日本産マドボタル属の研究（予報 1） .....	今坂 正一	13
- 本土のマドボタル属は何種に分けられるのか？ -		
6.マドボタル属幼虫の検討（予報） .....	今坂 正一	29
7.西日本初記録となるクロマドボタルの発見とその後 .....	矢野 真志	32
8.マドボタル属広域調査 島嶼地域について .....	代表執筆 小俣 軍平	33
9.三重県におけるマドボタル属雄成虫の前胸背の斑紋変異について ...	市橋 甫・小俣 軍平	42
10.マドボタル属幼虫の背板斑紋変異の無紋型分布について .....	小俣 軍平	44
11.マドボタル属幼虫の背板斑紋変異分布図の改訂について .....	小俣 軍平	53
12.マドボタル属雄成虫前胸赤斑の変異についての広域調査結果 .....	代表執筆 小俣 軍平	57
13.こども動物自然公園内のクロマドボタルについて（短報） .....	伊東 友基	61
14.愛知県豊田市のヒメボタル発光時間の例 .....	吉鶴 靖則	65
15.スジグロベニボタルの調査 .....	皆越 ようせい・石垣 博史・小俣 軍平	69
- 東京都八王子市池の沢 -		
16.新潟県岩船郡関川村西俣川のスジグロベニボタルについて .....	小池 寛・北村 純一	76
17.「平成 19 年度掛川市自然環境調査」のご紹介 .....	太田 峰夫	77
18.狭山丘陵で見られるホタル類の生態について .....	蒔田 和芳・ふしぎの森の会	80
19.東京都町田市相原町のヘイケボタル調査 .....	小俣 軍平	84
20.ハンググライダーから見た昆虫たちと天子の森 .....	中村 成次	89
21.カタモンミナミボタルの発光について .....	萱野 浩良	92
22.宮崎県宮崎市のオキナワスジボタルの移入をめぐって .....	串間 研之	93
23.写真で見る東海・近畿・中国・四国・九州・北陸の調査 .....	小俣 軍平	94
24.2007 年度調査地と調査内容一覧 .....		101
25.あとがき .....		105
26.参考文献 .....		106
27.調査協力者名簿 .....		107
28.陸生ホタル生態研究会 会則 .....		108

表紙のクロマドボタルは、茨城県日立市立金沢小学校 校長 石川善憲先生の撮影