

陸生ホタル研

No.82

2016 年 7 月 15 日

陸生ホタル生態研究会事務局

電話：FAX042-663-5130

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

フィールドからの証言 その3

湿地で育つゲンジボタルの幼虫の謎解きに迫る

陸生ホタル研事務局 小俣軍平（文責）

（１）はじめに

月報 78 号の番外編で、本来ならば生息できないといわれている湿地で育っているゲンジボタルの幼虫の呼吸器に関する謎解きをするために、昨年の秋 11 月 2 日に名古屋市守山区 才井戸流の湿地から採集してきたゲンジボタルの幼虫 2 匹とヘイケボタルの幼虫 1 匹を特別な飼育環境を設定して室内飼育していることを報告しました。今回の報告は、その続編です。そのため、一部の内容が 78 号と重なる点がありますことをお許してください。

（２）元気に冬を越して 4 月になりました。

ゲンジボタルの 2 匹の幼虫は、その後も、狭い容器の中でわずか 2cm の深さの水の中で、酸素を補給するエヤポンプも無いという状況の下で、ミミズとカワニナを食べてこの冬を元気に乗り切ってきました。体長は採集時より 2mm ほど伸びて、34mm になりました。

1：図 2016 年 1 月 17 日の記録 仲良く木片の上に登っていました。



3月半ばを過ぎて餌をとらなくなり、夜間になると発光しながら容器の中をゆっくりと歩き回るようになりました。これは、春になって成虫になるための上陸に備えて探索行動が始まったのではないかと判断しました。そこで次のような容器を新たに用意しました。

2:図



12.0cm×17.5cm×5.5 cmの大きさの容器の中に深さ 2cm ほどの腐葉土を敷き、その上に落ち葉をパラパラとまき散らし、霧吹きで水分をたっぷりかけました。

4月13日になって、幼虫2匹を水中から掬いだしてこの容器に入れました。強制的に上陸させた幼虫は、すぐに落ち葉の下に潜り込みましたので、容器の蓋をしてこの後4月23日まで、1日に一回だけ空気の入れ換えに容器の蓋を開閉はしましたが、落ち葉の下の幼虫の状況を探索することはしませんでした。これは、ゲンジボタルの幼虫は、上陸させた後、観察のために容器の中を探索すると、警戒して前蛹状態に入れないことが判っていたからです。上陸から10日後の4月23日になって、容器を開けて幼虫の様子を見ました。

3:図



落ち葉を取り除くと土塊の隙間に潜り込んで1匹の幼虫が丸まっていました。(3:図)

3:図



5 cmほど離れた別の場所に、もう1匹が同じように土塊の隙間に潜って静止していました。(4:図)

これは、前蛹状態に入っているなと思って記録写真を10枚ほど撮り容器の蓋を閉じました。ところがその後、この2匹の幼虫は、日の光が当たり写真を撮られたりして危険を感じたらしく、夜になると毎晩土塊の中から出てきて水のない容器の中を発光しながらあたかも陸生のホタルの幼虫のように歩き回っていました。5:図、6:図は4月29日の記録です。

5:図



6:図



4月13日のように前蛹状態になりません。そこで陸上でカワニナ・ミミズを1cmに切ったものなどを与えてみましたが食べませんでした。エラ脚の機能を見るためにいったん水に戻してもみました。しばらく陸上の生活をした後ですが、全く支障なく水中で過ごしていました。エラ脚の呼吸器は上陸後も支障なく、水陸両用の機能を持ったままでした。

霧吹きで水分を補給して観察しながら、飼育を続けていましたら、上陸から一ヶ月後の5月14日になって、ようやく再び前蛹状態に入りました。そこで、このまま落ち葉の下はしばらく見ないことにしました。このときの様子が次の7：図、8：図です。

7：図



8：図



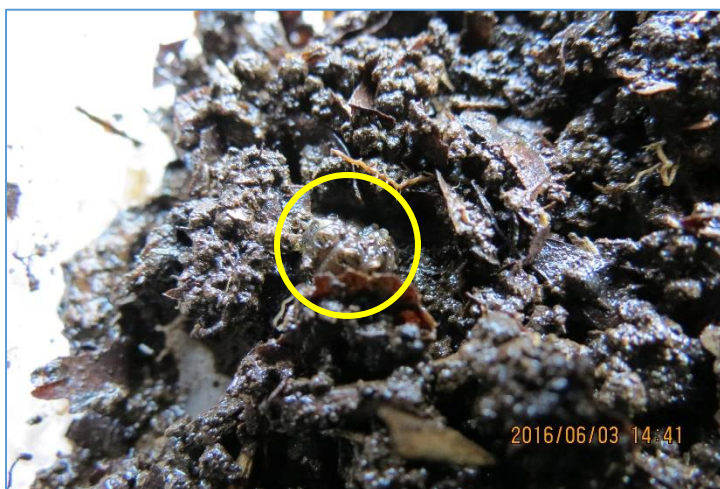
(3) 6月にはいりました。

6月3日になりました。上陸させてから50日経過しました。容器の蓋を開け、落ち葉を取り除いて見ました。9：図と10：図がそのときの記録です。

9：図



10：図



慎重に記録写真を撮りましたが、今度は目を覚まして動き出すことはありませんでした。

2匹とも土塊の隙間で「つの字形」に丸まったままでした。繭は作りませんでした。この状態で前蛹時代がどのくらいの期間になるのか、果たして正常に脱皮して蛹になることができるのか、はらはらどきどきの毎日でした。

(4) ようやく蛹になりました。

6月9日になりました。午後1時過ぎに容器の蓋を開けて落ち葉の下をのぞいてみました。11：図、12：図がそのときの様子です。2匹とも同時に蛹になりました。異常な

状況の下での蛹化でしたが、ただ見た目には2匹ともまるまると太った立派な蛹でした。

11：図



12：図



土塊の隙間に横たわる蛹は腹部をくねらせて動きました。時々腹部の発光器を光らせていました。その結果から2匹とも♀だと判りました。

13：図 6月12日の状態



14：図 同じく6月12日の状態



蛹になって3日経過しました。外見を見る限り、身体的には異常は無いようですが羽の形をよく見てみると、13：図の個体は、かなり短いように見えます。14：図の個体のほうがよく伸びていて、正常な形のように見えます。上陸後の生活が長く、その間、餌をとることがなく水だけの生活でしたので、生命維持の上では、いろいろと不都合な事が起きて当然のことですが、この後どうなりますか・・・・。

15：図、16：図とも、6月14日に撮りました。蛹になって6日目の状況です。

15：図



16：図



1匹が、羽の部分と前胸前角の部分が黒く変わってきました。これもまた蛹になって6日目ですから異常に短い日数です。ゲンジボタルの場合は、室内飼育の記録では蛹の期間が20日間ほどかかるといわれていますので、こんなに短縮されて身体構造の構成が正常に進んでいけるのかどうか、大変気になる状況です。

6月16日

17：図



18：図



先に体の色彩に変化の起きた個体が、羽化しました。前翅は形成されましたが、右の後翅が開きませんでした。半透明の袋の中に液状の物質とともに入っていて後翅の翅脈が外から見えます。

6月17日

19：図



もう1匹も羽の部分と前胸の部分が黒く変色しました。

6月18日

20：図



この幼虫は、正常に脱皮することができませんでした。前に羽化した個体と同様に後翅の部分が、径8mm程の袋の中に入ったままでした。前翅も開きませんでした。この個体は、6月18日に死にました。先に羽化した個体も4日後に死にました。昨年の11月

のはじめから8ヶ月にわたる過酷な環境下での飼育観察実験、科学の問題といっても多くの人間中心の身勝手な行為ですから、ホタルの幼虫には詫びようもなく、蛹になってからは、観察記録を書きながら、おろおろと涙のこぼれる毎日でした。板当沢時代に、陸貝を食べるという文献記録の内容の追試に取り組んだ際に、オバボタル・オオオバボタルの幼虫を陸貝と水だけ与えて飼育し、両種とも文献で主食と指摘されている貝類を食べることができず、88日目に飢え死にさせた時の事をまざまざと思い出しました。

(5) 結果の考察

① 2匹のゲンジボタルの幼虫が、結果的に正常な羽化ができなかったことは、何が原因なのか、まだよくわかりません。ただ、飼育結果からみますと4月の強制上陸までは正常だったのではないかと思います。4月23日に蛹化の進行状況を見るために容器の落ち葉の下を探索し、前蛹状態に入っていたものを妨げてしまったこと、これが2匹の幼虫のその後の生育過程を壊してしまったのではないかと思います。

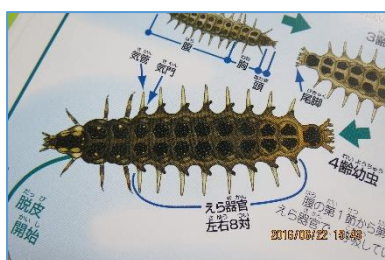
ホタルではありませんが、蝶や蚕の生態を詳しく記録した文献を読んでみますと、幼虫の成長、脱皮や蛹化の過程には、何種類かのホルモンが分泌されて微妙な調整役を果たしているようです。ホタルも同じ昆虫ですので、同じような事があるのかもしれませんが、しかし、これは私たちのようなアマチュアの段階では解明の難しい問題で、推測以上の事は判りません。

② 今回の飼育実験の主目的だった、水面の見えないような湿地でも、ヘイケボタルやスジグロボタルと一緒にゲンジボタルの幼虫が生息できるのはなぜなのか？という謎は、4月13日以降の幼虫の行動結果から、8割方解けたと思っております。

ゲンジボタルの幼虫は、エラ脚にある呼吸器で、水陸の環境に適応できるようです。

2013年に少年写真新聞社から出版されている、「いのちのかんさつ6 ホタル」20、21ページには、ゲンジボタルもヘイケボタルも水陸両用の呼吸器（エラ脚）を持っているとしエラ脚の内部の解剖図がイラストで詳しく掲載されています（21:図・22:図）。

21:図



22:図



※ いのちのかんさつ6 「ホタル」 中山れいこ著 大場信義監修 少年写真新聞社刊 20、21ページから引用（この図版の掲載については、出版社と著者の掲載許可をいただいています）。

③ 今回の４月以降の陸上でのゲンジボタル幼虫の行動を見て、**ゲンジボタル・ヘイケボタルの幼虫だけでなく、本土産の陸生のホタルの幼虫も、もしかしたら水陸両用の呼吸器を持っているのではないかと思います。**といいますのは、板当沢時代から陸生ホタル研に引き継がれたここ１５年ほどの間に、マドボタル属幼虫の採集のために全国各地を回りながら、平地の放棄水田跡や林道の傍らにある楚々としたわき水の湿地にオバボタル、ムネクリイロボタルの幼虫が発光しながら歩いているのを何度も見かけています。オバボタル、ムネクリイロボタルの幼虫はミミズを食べますので、湿地に多く生息する水生のミミズを捕食するためにきていたのではないかと想像していました。

実際に観察したことはありませんが、これらの種が、ゲンジと同様に水陸両用の呼吸器を持っているとすれば、湿地でミミズやカワニナを捕食するために水中に入ることも可能で、今後注意して観察すると、カワニナやミミズを捕食している場面を見つけられるかもしれません。

④ 次に、これは２０１４年の８月に静岡県富士宮市の西臼塚でヒメボタル幼虫の調査の折、昼食休憩の時に、ペットボトルの天然水をバットに流し込んで、中のヒメボタルの幼虫がどうなるかやってみた遊びの記録です。水の量は背の部分にひたひたくらいでしたが、ご覧のように水を入れた容器の中で落ち葉の上を元気に歩き回っていました。



⑤ ２０１０年のこと、伊豆半島の東伊豆町の不知沼の林道で、蒔田・石垣・小俣の３人でスジグロボタルの幼虫の調査をしていたときに、生息地からスジグロボタルの幼虫を採集し、湿地の落ち葉や蘚類・土壌と共に、水を満たした容器に入れて事務局に持ち帰りました。翌日この容器を開けて落ち葉や蘚類の浮かぶ水の中からスジグロボタルの幼虫１４匹を拾い出していたところ、採集した覚えのない陸生のホタルの幼虫であるオバボタルの幼虫が１匹入っていました。この幼虫は、スジグロボタルの幼虫の生息する湿地にいて、私たちに偶然に取り込まれてしまったようです。伊豆から八王子まで来て、２０時間程の間、水をみたした容器の中でオバボタルの幼虫は、スジグロボタルと共に過ごし、元気にしていました。

以上、少しごたごたとこれまでの経過を書きましたが、ホタルの幼虫の呼吸器の問題は今後の研究結果によっては、今坂正一氏がこれまでに述べていますように、**生物の進化の過程で、地球上にホタル科の昆虫がどのような経過で登場してきたのか**という基本問題の再検討に発展していく可能性があります。

以上

あとがき

① 6月の終わりに事務局のPCが突然動かなくなり、月報の発行が滞り会員の皆さん方に大変ご迷惑をおかけしました。PCは、購入から6年経過しましたので、買い換えました。そのため壊れたPCからの移行の措置に手間取り、機能もウインドウズ10に変わりましたので、ウインドウズ7とは大違いで使いにくく、年寄りの私は困惑することばかりです。しばらくよちよち歩きます。ご迷惑をおかけすることがあるかと想いますが、何とぞお許しください。

② 4月に九州地方で起きた大震災、個人的にはお見舞いもできましたが、陸生ホタル研としてのお見舞いは申し上げられずに3ヶ月たちました。ご自宅に戻られて日々復旧に取り組んでおられます皆さん方、現在も避難先で、不自由な毎日をお過ごしの方、遅ればせながら災害の復旧と、日常生活の一日も早いご回復を謹んでお祈りいたしますと共に心からお見舞い申し上げます。

思い起こせば1年前の4月12日～14日に、陸生ホタル研は、マドボタル属幼虫の背板斑紋の変異と中央構造線の九州での位置を巡る謎解きをするために鹿児島県の北部と熊本県の天草地方で調査をしていました。八代海から阿久根半島、長島から天草下島、上島、調査地の自然はどれも美しく優しく静まりかえっていました。

一年後にこの構造線が突然横ずれを起こして大惨事を引き起こすとは、想像もできませんでした。

「もしも、今回のような災害を事前に予想することができたら・・・」現代科学ではかなわぬ夢ですが、宿命といわずいつの日かその課題を達成したいと痛感させられました。

③ 岩手県二戸市と九戸村にまたがる折爪岳の尾根続きに、この度、風力発電所の建設が計画され、これに伴うアセスメント調査が始まりました。アセスメント調査を担当する神奈川県川崎市の環境調査会社から、4月に陸生ホタル研に対してヒメボタルの生態についての調査への協力依頼があり、協力することになり、先日7月17日18日に小俣が行ってきました。北上山地の最北端で牛の背中のような地形の尾根筋に、南北方向に大型の風車が並ぶようですが、これが、折爪岳のヒメボタルの生息地にどのような影響を及ぼすのか、環境調査に参加しながらしっかり勉強したいと思っております。昨年4月天草に調査に行った時にも、風力発電の風車を2、

3箇所で見かけました。会員・調査協力者の皆さん方で風力発電の環境に対する影響が問題になっている地域がありましたら、是非情報を事務局までお寄せください。お願いいたします。

- ④ 今回の月報 82 号の報告のタイトルに「フィールドからの証言 3」という副題をつけましたが、今後、ホタルの生態研究の進め方とも関わって、月報 59 号、69 号の富山県黒部市 中 穀土の研究報告を改めてフィールドからの証言 1, 2、としたと思います。研究・報告者の中 穀土氏のご承認もいただいて、HPでの訂正を近日中にいたします。

⑤ **寄付カンパのお知らせ**

2016 年度に入ってこれまでに、下記の方々や団体、法人などから多額のカンパをいただきました。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。

- 東京都の昭和株式会社 20,000 円
- 東京都武蔵野市在住の梅田 彰氏から 10,000 円
- 東京都八王子市在住の帆足成平氏から 2,000 円
- 名古屋市守山区の中志段味の自然を次世代に伝える会より 40,000 円
- 神奈川県川崎市のアジア航測株式会社より 20,000 円
- 東京都八王子市の池の沢にホタルを増やす会より 20,000 円
- 静岡県富士宮市のふじ食農体験交流協議会より、20,000 円
- 岩手県二戸市から 45,000 円