



N o 121

2022 年 1 月 24 日

陸生ホタル生態研究会

電話：F X 042-663-5130

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

フィールドからの証言 17

2022 年 1 月 21 日

発見！！ マドボタル属幼虫に見たことのない尾脚（予報）

中 毅士（富山県ホタルの会）

1. はじめに

筆者の、クロマドボタルの幼虫と思われる昆虫との出会いは、2021 年 7 月 13 日 21 時過ぎ、富山市八尾町の山林でヒメボタルの飛翔探索時、道路わきの地表で発光していた幼虫を、一匹捕獲することが出来た。翌日同個体にウスカワマイマイを与えたところ盛んに捕食するので、その捕食状況を静止画や動画で撮影し観察・記録した。

数日後、同個体の画像を整理するうちに、不鮮明ながら尾脚らしき器官が撮られていた。（同個体は飼育管理不足で捕獲後 7 日で死亡）。

この個体はクロマドボタルの幼虫と想えるが、水生ボタルの幼虫の尾脚の形態と、陸生ボタルの幼虫の尾脚の形態とは明らかに違う様で、尾脚を中心に詳細に観察することとした。

今回の報文では画像を多く取り入れて解説するがご了承ください。

2. 材料

当地（富山県黒部市宇奈月町）で、マドボタル属の幼虫の採集を数回試みるも採集できず、2021 年 10 月 1 日に、東京都八王子市高尾町で採集されたクロマドボタル幼虫 3 匹を、観察調査用に提供して頂き、研究することとした。

この 3 匹の幼虫は大中小の個体であり、大きさによる個体別調査にも寄与した。

- ・大の幼虫の体長は 約 20 mm の亜終齢幼虫と思われる。
- ・中の幼虫は 約 18 mm でありこの個体も亜終齢と思われる。
- ・小の幼虫は 約 16 mm で齢期不明。

尚、後日観察調査として、再度クロマドボタルを数匹提供して頂いたが、尾脚等の形態は同様であった。

1：図 八王子裏高尾町で採集されたクロマドボタル幼虫



幼虫の腹面から撮影したものであり、尾脚は橙色丸の9節目に収容されている。この時は、タイミング良く3匹とも尾脚を確認できた。9節目の先端の幅は約2mmである。また尾脚を広げた幅は最大約3mmとなる。(幼虫の大小により大きさが異なる)(1：図)

2：図 背面からの尾脚画像

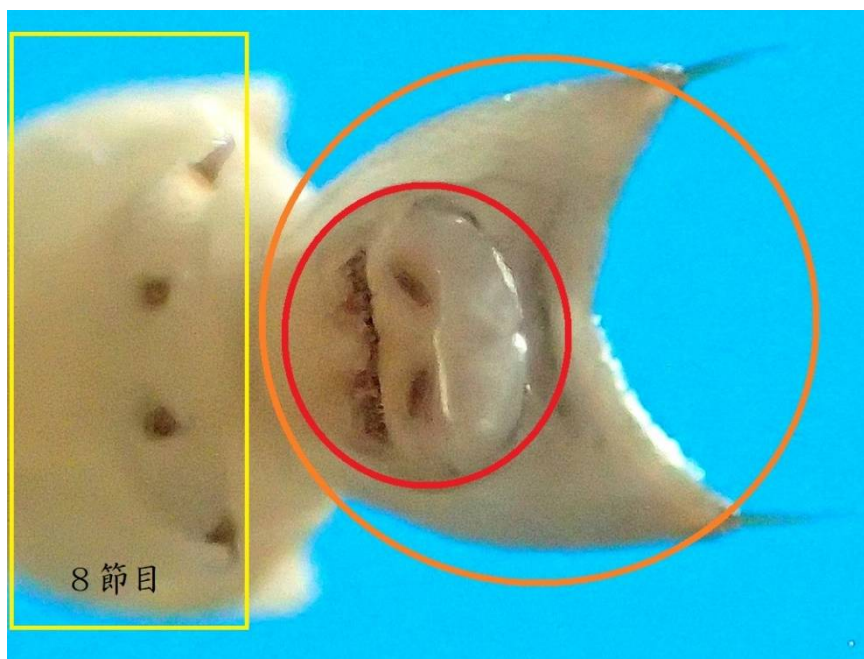


背面からの観察では、橙色の丸の様に尾脚を出している様子を観察できた。ただこの種の幼虫は、通常の生活ではこの様な尾脚を出していないことのほうが多い。(2：図)

3. 尾脚観察と方法

尾脚部分全体を詳細に観察するため、クロマドボタル幼虫を直径100mmのシャーレに入れ、腹面から撮影した。

3：図 通常の9節目の腹面



橙色の大きい丸部分は9節目の全体像であり、小さな赤い丸は尾脚が収納されている部分である。(黄色の四角部分は8節目である)

4：図 通常の尾脚を開いた状態（1：図と同個体）



シャーレ内を歩行し始める時は、尾脚がこのように半開き状となり、ガラス面に吸着する。前進するときは、胸部の6本の脚および腹部を伸ばしきり、その後尾脚を収納部

へ引っ込め、尺取り虫の様に前進する。この動きを繰り返して前方へ進む。(4：図)

5：図 尾脚の全開



シャーレのガラス面の様な平面で留まる時は尾脚全体を開き吸着し、この様な状態となることもある。(5：図)

6：図 尾脚から液体



(5：図)となる前には、(6：図)の様に尾脚中央の穴から液体をだし、その後液体の中に尾脚を露出することもある。液体は尾脚を吸着しやすいようにするためか否かは不明であるが時々観察できる。

7：図 尾脚の詳細画像（5：図 と同個体）



9節目の中央には尾脚を収納する穴があり、その奥には小袋が数十個有る様に見える。その小袋の一つから尾脚本体が露出する。そこから二股に分かれ、その二股から更に二股に分かれている。幼虫の大きさにより尾脚全体の幅や本数が異なるものの、全体の幅は約3mm前後であり、尾脚の本数は120～150本と想定できる。また尾脚一本の太さはごく細く約0.06mmである。尾脚の手前部の薄い黄色じみた部分は、先端部の尾脚器官とは別の収納袋から出ているようであり、平面的でなく3重～4重の尾脚を確認できることもある。

【尾脚の先端部と手前部の違いはゲンジボタルやヘイケボタルの幼虫の尾脚も同様に違い、それぞれ別の尾脚収納袋から露出してくる。(ゲンジボタルは先端部10本、手前部4本であり、ヘイケボタルは先端部8本、手前部2本である。なお、両種の2齢までの幼虫の尾脚全体本数は4本のみであり、3齢幼虫から亜終齢幼虫になるまでに尾脚本数が完成するといった尾脚の形態変化もする】

(参考図)



ゲンジボタルの尾脚 (14個)

ヘイケボタルの尾脚 (10個)

8：図 尾脚の型（5：図とは別個体）



尾脚全体の広がりも違うが、尾脚が露出する先端部と手前部の様子が違うと思われる画像（8：図）

9：図 尾脚の型（5：図と同個体）



尾脚の広がりには常に整然と展開するのではなく、接地面の条件により千差万別である。
（8：図、9：図）

平面の歩行では尾脚を露出せず（3：図）の状態でも歩行することもある。

10：図 尾脚の先端部の拡大



11：図 尾脚の最先端部の拡大



4. 尾脚の動き

12：図 凹凸部の歩行



凹凸部の歩行には 55 メッシュのフルイを使用し、その上を歩行する直前の画像である。フルイの隙間から尾脚を出し極細のステンレスに一本一本、あるいは複数本の尾脚を絡ませている。歩行し始める時はこの尾脚を引っ込め前進する。移動後、再度この様な形態で線に絡ませる。(11：図)

☆ 55 メッシュとはピッチは (0.462 mm)、目開き(0.342 mm)、線径(0.12 mm)。

13：図



(12：図)と同じようにメッシュの上を歩行する直前の画像であるが、目開き 0.342 mm の間から 6 本の尾脚を出している。これらのことにより一本の尾脚の太さを約 0.06 mm と想定した。

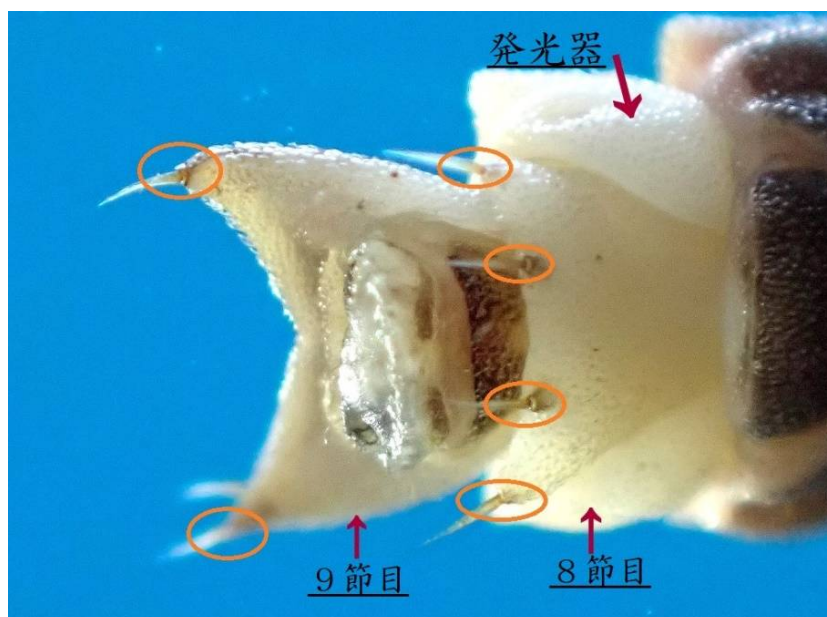
14：図



市販のガーゼの上を歩行させたときの様子であり、細かい糸を掴んでいる様である。

5. 棘毛状器官と尾脚の関連

15：図



幼虫の 8 節目と 9 節目を腹面から撮った画像で橙色の楕円は、8 節目の下部に 4 本、9 節目の先端に 2 本の棘毛状器官がありその基部は薄茶色で少し盛り上がっている。この器官は尾脚を露出させるセンサー的機能を持っているのではと思われるが定かではない。またこの器官は直線的であるがしなやかさも有り、曲がったり、あるいは先端のみが曲がったりする。それにつれ尾脚の広がり形状変化とも同期する。(14：図)

6. あとがき

これまでにゲンジボタルやヘイケボタルの水生ボタルの生態について報文や論文等で発表した、今回は初めて陸生ボタルを取り上げた。それもクロマドボタル幼虫の尾脚という局部的に観察した事項を述べたものであるが、観察すればするほど不思議いっぱいの生態である。今後はクロマドボタル全体の生態観察と、他の陸生ボタル属の生態等を対比して観察調査していく必要があると思う。なお、一部の幼虫は液浸標本とし保存した。

7. 参考文献

神田 左京 1981 年『(復刻) ホタル』 サイエンティスト社 (原著 1935 年)

8. 追記

2021 年 7 月に富山市八尾町で採集したクロマドボタルと思われる幼虫



中 毅士 様の報告を読んで

陸生ホタル生態研究会 小俣軍平

1 驚きの尾脚

富山県の中 毅士 様と名前を聞くと、「今度は、どんな発見が・・・」と、会員・調査協力者の皆さん方、特別な期待をもって月報を手にするのではないのでしょうか。今回もまたビックな報告が飛び込んできました。マドボタル属幼虫の腹部尾端の中に、今まで誰も見たことのない尾脚と想われる器官が見つかったということです。

この種の幼虫の尾脚といえ、板当沢時代から思い浮かぶのは、尾端の半月形に切れ込んだ左右両端に飛び出している、2本の縫い針のような鋭い器官です。この幼虫を林道端の野草の上や落ち葉の上で見かけると、シャクトリムシのように体を伸縮させ、この針を突き立て突き立てせかせかと歩きます。指先で捕まえて見ようとすると体を伸ばしてひっくり返り、死んだふりをします。この時尾端の腹板側を見ますと、8節に乳牛の乳房の様な突起が4本出ていて、この先にも短い針のようなものがついており、「これが尾脚か・・・」ということになります。

ところが、今回 中 様が見つけた未知の器官は、まったく想像もしなかったような美しい形をした別のものでした。私たちが使う扇子を開いたような形をしています。

さらに驚くべきことに、この器官は、見かけの形状（膜・折り畳みのできる平板・人の指のように動く棒・筒）・色彩など（注：11図：12図：13図）、その時々状況に応じて自由自在に変えることができます。未使用の時は、あの薄い9節の腹部にすっぽりと収納されているということです。

中 様からこの記録が初めてメールで送信されてきたときの、身震いするような興奮と感動。「これはすごい！！」と、その晩さっそく、板当沢時代からフィールドでの調査でいつもお世話になっている写真家の皆越ようせいさんに電話をしてみました。

皆越さんは、皆さんよくご存知のように、小・中学生向けの昆虫の生態に関する素敵な写真絵本を、小学館や偕成社から何冊も出版されている方です。

中 様からのメールの話をしますと、

「そうですか、そうですか・・・」と大変驚かれ、「実は、尾脚については、ホタルの幼虫ばかりでなく、カタツムリなども含めて、一般にはほとんど知られていないものがいろいろあるようです。調べるのがむずかしく、根気と労力と時間と求められますから、やる人もほとんどいませんね。中さんはすごいです。」とおっしゃっていました。

数日後、皆越さんから、クロマドボタル幼虫を撮影した写真が収録されたCDが送られてきました。2012年に撮影したものだそうですが、その中から次の3枚を掲載します。

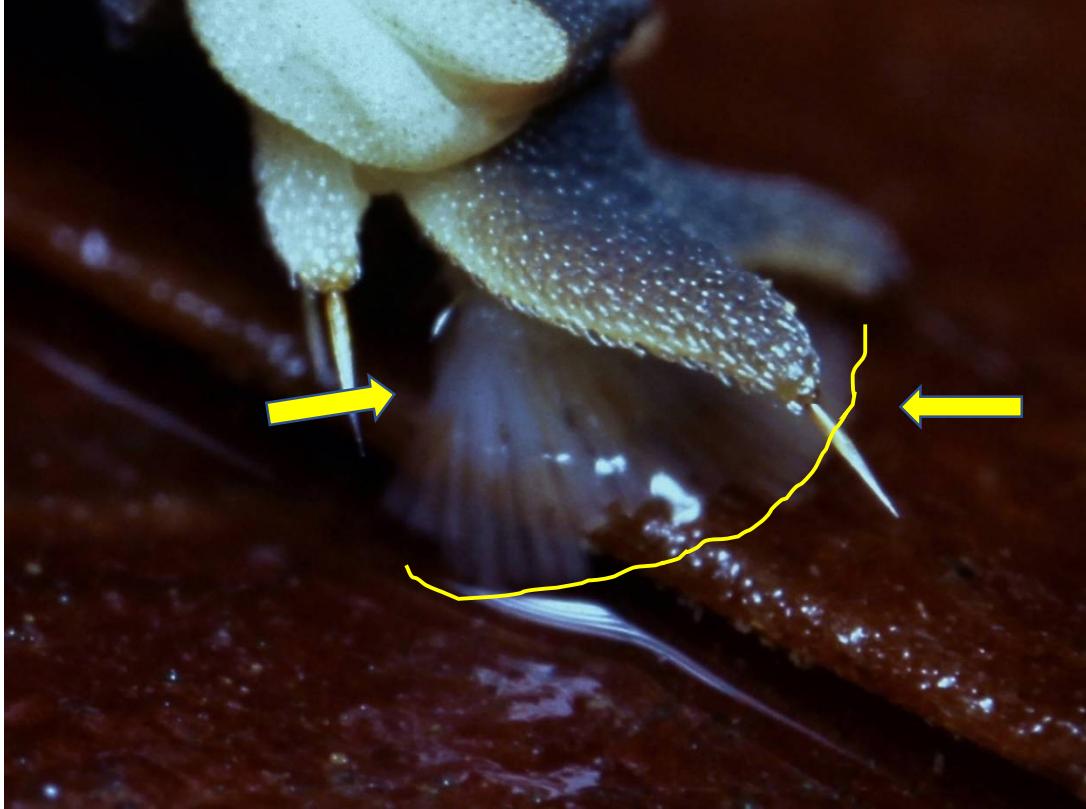
① : 図 クロマドボタルの幼虫



② : 図 1 : 図の腹部を側面から撮影



③：図 ②：図をトリミングしたもの



中様が今回発見した尾脚とよく似たものが写っています。③の写真では半透明の薄い膜のようにみえます。幼虫はどのような操作をしたら、中様が撮影した様な尾脚を、このような尾脚に変えることができるのでしょうか。

実は私たちが板当沢時代から尾脚だと思いこんでいたものは、マドボタル属の幼虫がこうした動きをつかさどるセンサーではないかと、中様は言われます。これまた驚くべきことです。それにしても、この幼虫には、どうしてこれほど高度で複雑な操作ができるのでしょうか。

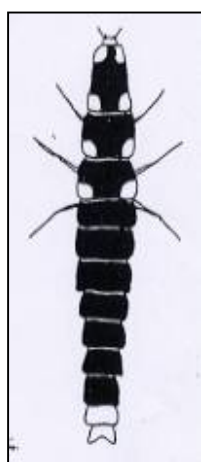
さらに、尾脚のところから分泌されている液体についても、こんなにはっきりした映像は今までに見たことがありません。粘着力が強そうで透明度の高い液体です。何に使っているのでしょうか。

中様が今回の報告でまた一つ開いてくれた、昆虫生態学の秘密の扉の奥に何が有るのか。陸生のホタルの他の種の幼虫の尾脚はどうなっているのか？ オオオバ・オバ・ムネクリ・カタモン・ヒメ…。全国の陸生ホタル研の会員・調査協力者の皆さん方、今年の4月に陸生ホタルの幼虫たちが冬季の休眠から目を覚ましたら、ぜひ調べてみて、その記録を事務局宛てに送ってください。よろしくお願いします。

2 富山市で見つかったマドボタル属の幼虫について

中 様の報告に追記として記載されているマドボタル属幼虫について、写真で見る限り、背板斑紋の変異のタイプは、次の模式図のように 8 紋型幼虫です。

④ 図



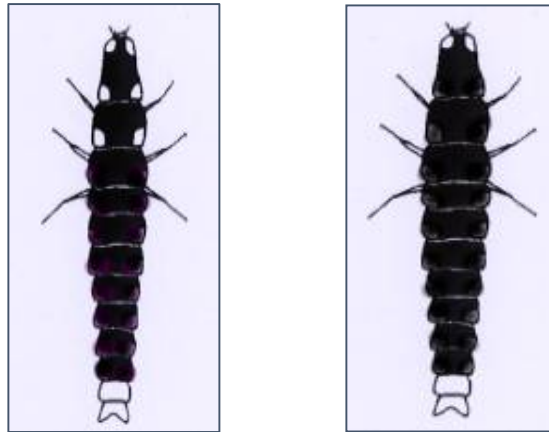
このタイプの幼虫は、陸生ホタル研のマドボタル属幼虫の背板斑紋変異のグループでは、第 2 グループに所属します。生息地はフォッサマグナの中で、第 3・第 6 グループの生息地を除いた地域となっています。

今回、中 様がこのタイプの幼虫を採集したのは富山市内で、フォッサマグナの西の境界線（糸魚川～静岡）より西になります。従って、この発見によって次のような研究課題が新たに浮上してきました。

- （1）第 2 グループが、これまでの生息地であるフォッサマグナの西の境を越えて、富山県内に進出しているのか。
- （2）これまで知られていなかった背板斑紋を持った新たなグループが、富山県下に生息しているのか。
- （3）突然変異で誕生した 8 紋型の幼虫ではないか。

富山県におけるマドボタル属幼虫の斑紋変異については、陸生ホタル研としては、2005 年の 10 月に行った岐阜県境の旧飛騨街道沿いの調査のみで、県全体の状況は把握できていません。これもまた、中 様の今後の調査結果が注目されます。

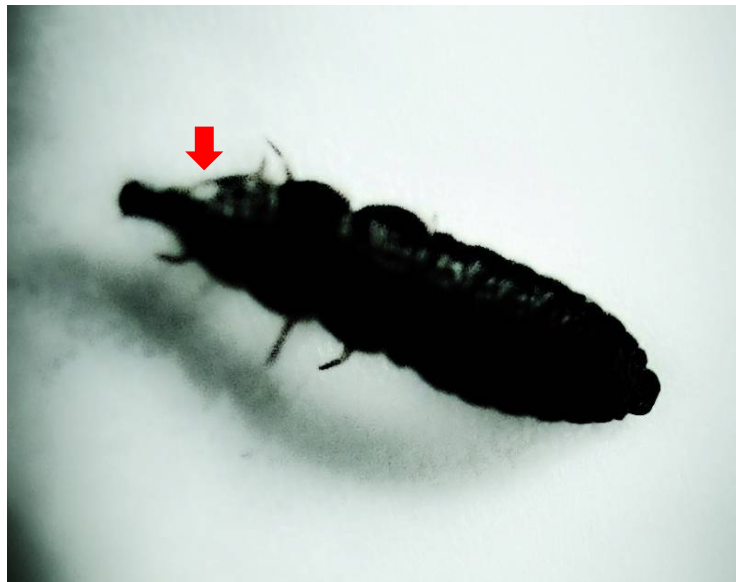
また、隣の石川県については、能登半島の調査が手つかずで残っています。能登半島は、地図上で見える印象と、実際に旅してみても体感する感覚が全く異なります。壮大な半島で、豊かな自然が各所に残されています。マドボタル属幼虫の背板斑紋の調査で未発見のタイプ、6 紋型から変異が始まるグループ、それから前胸前角の 2 紋型から変異が始まるタイプが見つかるかも知れません。



あとかき

● 池の沢緑地のスジグロボタルその後

スジグロボタル幼虫の背板斑紋について、3年前に新たな変異が3タイプみつかった八王子市館町池の沢緑地では、2015年4月29日の水生昆虫調査の記録を、昨年の秋に見直したところ、もう一つ変異のタイプがみつかりました。写真の様に、前胸前角右側に一つだけ斑紋の有るタイプです。資料を持参し八王子市の環境保全課を訪ねて、保全対策を御願いしてきました。後日詳しい報告を月報に掲載します。



● 寄付カンパのお知らせ

東京都多摩市在住の土屋 学 様より 10000 円のカンパを頂きました。謹んでご報告い

たします。有り難う御座いました。カンパは、陸生ホタル研の HP の維持費として使わせて頂きます。

● 2022 年が始まりました。コロナの猛威は依然として終息の気配が見られません。こうして私が月報を書いている間にも、病院にも行けずお医者様にも診てもらえずに、ご自宅で命を落とす方がおられます。ご家族のお気持ちを想いますと涙がこぼれます。

その一方、人類は世界の各地で争いごとが絶えません。素敵な尾脚を見事に操作するクロマドボタルに笑われます。恥ずかしいです。