陸生ホタル研

№94

2018 年 3 月 11 日

陸生ホタル生態研究会事務局

電話：ＦＡＸ　042-663-5130

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

東京都 八王子市高尾町 初沢山の陸生ホタル幼虫調査報告

塩谷暢生・石垣博史・松本八郎・仁部英二・小俣軍平（文責）

１　はじめに

2017 年度も終わりますが、今年度もまた本土産のホタルの生態について、目を見はるような感動的な発見がありました。そんな流れの中で、この調査報告は下記の通り、2017 年度が始まってまもなくとり組んだものでしたが、年度末の報告になりました。調査にとり組んで下さった､皆さん方には大変ご迷惑をおかけしました。お許し下さい。

１：図　ＪＲ中央線高尾駅から調査地方向を見たところ

２　調査結果

（１）　**調査地**　東京都　八王子市　高尾町　初沢

（２）　**調査日**　2017 年 5 月 28 日　午後７時００分～8 時 30 分

（３）　**調査者**　塩谷暢生・石垣博史・松本八郎・仁部英二・小俣軍平

（４）　**当日の気象資料**

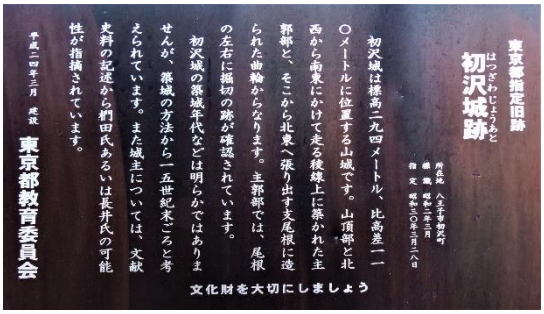
天気晴れ・気温 20℃・地温 17.7℃・湿度 70%（午後 7 時 30 分）

（５）　**調査地の自然環境**

調査地は、関東地方の皆さん方はよくご存知の、東京都の南西端、神奈川県境に在る明治の森国定公園、高尾山の玄関口、ＪＲ中央線高尾駅の南 500mのところに位置する、海抜 290mの小さな山で、戦国時代には小さいながらも出城があったという記録もあります。第

二次世界大戦の末期には、アメリカ軍による首都東京の空爆から逃れるために、この山の西寄りに地下壕が掘削されて、陸軍の参謀本部が移転してくる計画が立てられたり、戦後のバブルが膨らんだ 70 年代には、地理的な好条件から住宅地として開発問題が持ち上がり、地元の人々が史跡の保全を訴えて、守ってきた山でもあります。現在は、東京都の指定旧跡になっています。麓には産業殉職者の慰霊堂も有ります。ここには、ゲンジボタル・クロマドボタル・オバボタル・ムネクリイロボタル・カタモンミナミボタルが生息しています。

２：図　史跡の表示板



３：図　桜の木の奥は産業殉職者慰霊堂

史跡のあるところは、人の手を加えて整備されていますが、そのほかは昔からの赤道（あかみち）をそのまま残して、後は、自然淘汰に任せた保全方法を採っています。

４：図　公園の入り口

５：図　調査地の一つ、林床に陸生のホタルが生息しています。

６：図　林内には湧水があり、小さな谷があります。カワニナはいませんが、こんな環境でもかつてゲンジボタルが飛んでいました。現在も生き残っていると思います。

７：図　カタモンミナミボタル幼虫の採集地　８：図　昔の姿を留める赤道（あかみち）

（６）この日の調査で見つかった昆虫

①　カタモンミナミボタル幼虫（体長 2㎜）　２匹

②　ムネクリイロボタル幼虫（体長 2㎜）１匹

③　アカイボトビムシ（体長 1.5㎜～2㎜）２匹

④　昆虫の蛹（体長１.8㎜・種不明）１匹

１：カタモンミナミボタル幼虫（体長　2㎜）

①

②

２：ムネクリイロボタル幼虫（体長 2㎜）

②

３：種不明の昆虫の蛹（体長 1.8㎜）極小ですが、かすかに発光していたため、竹の熊手による林床の攪乱でみつかりました。

４：アカイロトビムシ（体長 3㎜）氷河期の生き残りの昆虫と言われています。身の危険を感じると、忌避物質の液体を分泌し、その液体が発光します。本体に発光器が有るわけではありません。この種の発光については､2000 年頃、東京都杉並区の佐野　匡氏が発見し、発光する新種の昆虫では・・・と、言われた事もありました。その後、写真家で土壌動物の研究者でもある皆越ようせい氏が、生態を詳しく調査・研究し、上記のような、発光の謎を解明しました。背板には極小の毛の生えた丸い突起が多数あり、この毛の数がこの種の分布と進化に深い関わりがあるようです。今から 20 年ほど前にこれを研究している方が九州大学におられました。

３　結果の考察

今回の調査の重点は、カタモンミナミボタルの成熟幼虫を見つけることで、副題として、初沢山に棲息する陸生ホタルの幼虫の発見でした。結果は、ムネクリイロボタル･カタモンミナミボタルの 2 種の幼虫が見つかりました。しかし、このほかに棲息が確認されているクロマドボタル・オバボタルは見つかりませんでした。幼虫は前蛹になっている時期で、竹の熊手を使って林床の落ち葉を攪乱し、それに驚いて発光する幼虫を採集するという、調査方法が問題だったのかも知れません。その代わりに、予期しなかった次のような発見がありました。

①　孵化して２、３日経過したばかりかと想われる体長 2mm 未満のカタモンミナミボタルの幼虫が 2 匹見つかったこと。これは、昨年の 6 月に産卵された卵が、翌月の 7 月に孵化しその一部が、その後も孵化しないままに卵で越冬し、今年の 5 月末になって孵化したものと想われます。陸生のホタルの場合、同じ親から、同じ日に生まれても、その後同じ日に一斉に孵化するのではなく、孵化する時期をずらして夏・秋と遅れて孵化し、一部が卵のまま越冬し翌年の 5 月に孵化する事は、クロマドボタル・オオマドボタル･ヒメボタルで発見・観察されていました。しかし、カタモンミナミボタルでは、未発見でしたので、今回の発見が初見になるかと想います。

②　上記と同様に、ムネクリイロボタルの体長 2mm に満たないような幼虫も 1 匹採集されました。これも、上記のカタモンミナミボタルの場合と同様に、昨年の 6 月に産卵されたものの一部が卵のまま越冬して、この 5 月の下旬に孵化したものと想われます。

③　上掲の記録写真の様に、種不明の体長１.8mm 程の昆虫の蛹が見つかりました。
竹の熊手で、地面を攪乱して暗闇の中で、かすかな発光を頼りにバットに採集した土壌の中に入っていました。容器の中で、とんとんと刺激をするとかすかに発光する様子も見られました。持ち帰って室内飼育をしましたが、採集時にどこかに負傷した様子で、羽化の直前になって死んでしまいました。羽化すれば種の解明が出来たと想われますので、残念でした。未解の発光昆虫として今後の大きな調査課題の一つです。

④　下図のように、カタモンミナミの孵化したばかりの幼虫は、ミミズを捕食することが判りました。この記録も、カタモンミナミの幼虫と言えば、陸生の貝類が主食と言われて来ましたので、これまでに無かった記録だと想っております。

⑤：調査をした皆さん方　後列左が仁部英二氏、右が石垣博史氏、前列左が塩谷暢生氏、右が松本八郎氏

陸生ホタルとの出会い

ハンフリー　　石　垣　博　史

１　はじめに

私は普段はトンボの撮影が好きで自ずと池巡りを行いつつ、動植物とつき合っています。そんな中で小俣さんに出会い、最初は動植物の情報だけ連絡して貰えないかとの事でお付き合いする事になりました。私はデジカメを手に入れてから昆虫と深くつき合う事になったので、子供の頃からの昆虫好きでは有りません。基本的には山登りが好きで、高山植物の撮影はフィルム時代からしていましたが、風景が多く、ピント合わせに手こずるマクロ撮影は敬遠して、デジカメになって本当にカメラを楽しめる時代になった事を実感する今日です。

近くの撮影ポイントにホタルは７種類いるとの情報を得てから撮影を試みても、なかなか見つけられず、はじめの頃は苦労しました。近くで見られるホタルは、ゲンジ・ヘイケの他にはムネクリ・カタモンミナミ・オバ・オオオバ・クロマド・スジグロベニボタルです。残念ながら近くにはいませんが、最近はヒメボタルの調査を手伝うことが多いです。

陸生ホタルの会報を拝見して一番印象的だったのはやはりホタルの成虫は発光するとの記載ではないでしょうか。手元の小・中校生向きの図鑑では幼虫では発光するが、成虫の時は光らないとの記載が見られます。このように会報の有益度が分かり、研究会でＣＤ作成の案が出た当時はマイクロソフトのワード使いのパソコンに手慣れた会員の方が行うだろうと考えていましたが、一向に進む気配も無く今回 10 年の会報をまとめ、大量の情報の中に埋もれないように許可を得て、後述するＣＤ版を販売させて貰う事になりました。

今回ＣＤの編集を行ってマドボタル属とヒメボタルの項目の多さにはびっくりしました。項目数にはすごい偏りがあってゲンジ・ヘイケがあまりに一般的すぎて陸生ホタル研会報を読むような人が興味を引かれるのはヒメボタルで、やはり人間は闇の中に光るホタルに癒しを感じ、生態調査のデータ量でも人気度は良く分かる気がします。

２　昆虫の変態について

完全変態については、卵・幼虫・蛹・成虫と４段階を辿って変態を終える昆虫である事は図鑑に記載されています。ホタルに関してもこれに即して一生を終えると思っていましたが最近の会報を読むと疑問点が指摘されています。陸生ホタルの会報の中では解剖を行って No72・No88 でマドボタル属の「卵巣らしき物」・No89 ではゲンジボタルの「脂肪粒らしき物」を紹介しています。マドボタル属は幼虫の時から「卵巣らしき物」を持つ等考えもしなかった事が記載されています。

1：図

会報 №88 では「幼虫芽細胞群」・「成虫芽細胞群」と聞き慣れない言葉が出てきて、難しい領域に入り込んできている気がします。小俣さんに最初この話を聞いた時は細胞分裂の一環で説明を受けたので幼虫芽・成虫芽のことは良く理解していませんが、脱皮殻さえ終了時に食べる昆虫も多い中で細胞分裂の際に片側を捨ててしまう様な無駄な行動はしないと思います。私自身は世の中はもっとシンプルで必要なくなった段階での退化の際ですら、一見無駄な様に思える事もそれなりに理由があると考えます。手元の図鑑では無変態・不完全変態・完全変態・加変態との記述があり変態には加えられていない様ですが、カゲロウの仲間（１：図の画像はキイロモンカゲロウ）の亜成虫と呼ばれる中間的な他の昆虫では見られない成虫への手前の脱皮等も恐らく一旦痛んだ体をリセットとし完全な体に再生する行為と考えています。

ホタル研究会で行っている解剖実験では雌のホタルの幼虫・蛹・成虫とそれぞれの時期に顕微鏡で確かめる地道な検証をしています。「卵巣らしき物」はいったい何の働きでこの様な組織が作られるのでしょうか。雌成虫に翅が無く飛べない種の事を考えると無精卵と言う事はないのでしょうか。交尾をした場合に幼虫から成虫への期間が短くなり、無精卵のままの時に時間がかかり幼虫の二年物・三年物と分かれる事があるのではないでしょうか。つまり現在の幼虫でも有精卵と無精卵で育った二通りの幼虫が自然界に存在している可能性はまったく無いのでしょうか。

３　雌の翅が退化して飛べない種の移動手段について

成虫の雌の翅が退化している昆虫はホタル以外にも蛾類にミノガ・シャクガ等の仲間がいます。これらがフェロモンによって雄を引きつけることは良いとしても、移動手段としては説明に苦慮します。陸生ホタル会報内での名古屋市護国神社の記載で、ヒメボタルの雌は滑空しないのかと考えていましたが、今回、伊吹山の調査でここの様に上昇気流が大きそうなら分かりますが、護国神社内では期待できず、木に登るよりは歩いた方が速そうに思えてきました。

２：図

２：図の蛾の交尾を撮影した画像はナミスジフユナミシャクと思われますが蛾類の場合は概ね雄の翅は大きく画像の様に交尾した状態でも胴体部が２倍になった程度です。

高さ 2.5m程の枝に止まっていた個体ですが、交尾したまま飛ぶことが可能です。しかしマドボタル属にいたっては成虫の大きさが雌雄逆転したとしても交尾した状態での飛翔は無理に思えます。

３：図

産卵場所は雌単独でも飛翔能力が有ればどこででも良く、もちろん雄の手助けで移動できれば自由に選べます。しかし移動できない種類は自ずと行動範囲の制限を受けます。アリの仲間は交尾の時期に羽の付いた雄と羽の付いた新たな女王アリが巣から飛び立ち別の巣の個体と交尾します。３：図の画像はムネアカオオアリの女王が交尾し終わって必要なくなった羽を足で折ろうとしている画像です。ホタルの雌も同様に後から羽が生えてくれば問題は一応は解決します。しかし、一方でヒメボタルの様に前羽だけが存在する場合はこれだけでは問題解決には至っていません。前羽と胴体の間に後ろ羽が形成される場合は

障害が多くとても後から羽が生え飛べる様になるとは思えません。飛べる飛べないは、私たちの調査範囲を選ぶ際にも重要な要素になり、成虫の見られる地域からは、それほど離れないで雌は存在していると考えるのが妥当と思われます。ヒメボタルの調査を、陸生ホタル研究会では多数発生する場所を選び、その他の陸生ホタルに関しても、時々私も参加させてもらっているのですが幼虫・成虫の生態を含め、まだまだ把握しきれていない状況が続いています。

４　フェロモンと樹液の香り

身近なマドボタル属のホタルはクロマドボタルで高尾山に 10 年ほど歩いた期間では３度だけ成虫を見かけました。何れも一個体だけでまとまった状態では見かけません。近くの撮影ポイントでも同様ですが一度だけ５匹程まとまって見た事があります。多数の為どの個体を撮影するか迷ってしまい一人では目で追うのが大変でした。一匹が枯れ葉に止まり、葉の下に潜りこんだので雌を探すのだろうと撮影を試みた事が有ります。交尾の撮影がしたいので暫く放置し枯れ葉を一枚一枚はがして雄を探しましたが見つける事が出来ませんでした。

この話を小俣さんにすると、一日前に交尾し終えた雌のフェロモンの残り香に集まったのだろうとの事で、なるほどと感心させられました。

４：図

クロマドボタル

クロマドボタルに関してはやはり窓の存在が気になります。自転車でサイクリングロード等を走った際に目に飛び込んでくる雪虫が以外と痛みを感じるし、スキーでもゴーグル無しでの雪の中の滑走も同様です。このような使い方以外クロマドボタルの窓の利用の仕方が思いつかないのですが、何か他に有るのでしょうか。

話を戻すとフェロモンとは違う樹液を吸う昆虫の体臭はどうなっているのでしょうか。最近はエノキの葉で幼虫を探すとアカボシゴマダラが 99%と思えるほど見かけます。日本の国蝶に指定されているオオムラサキが年一回しか羽化しないらしく、アカボシゴマダラ

が場所によっては年三回羽化するらしいのですが、この理由だけで驚異的な増殖をしているとはとても思えません。通常多くの昆虫の幼虫はアリが近づくと静止してアリが居なくなるのをじっと待ちます。例え背中に登ぼられてもじっとしています。

５：図

オオムラサキ

６：図

アカボシゴマダラ

ある意味もっとじっとしていると思われる蛹の時にオオムラサキは左画像の様に食べられてしまいますが、右画像のアカボシゴマダラの方は抜け殻だけの判断ですが大方きれいで、エノキの葉にはアリがそれなりに見かける状態の場所でも食べられている感じは受けません。この点でオオムラサキにとってアリは天敵と言っても良いように思われます。どちらも成虫の時は樹液を吸い、食草・生活習性も酷似していますが、親から受け継いだ樹液の残存成分の香りの低いアカボシゴマダラはアリに発見され難く、驚異的な繁殖の原因に結びついていると考えます。

７：図

アカボシゴマダラ一部の春型

８：図

通常型

５　おわりに

９：図

繰り返しになりますが、私が高尾山を調査し始めて１０年ほどにしかなりません。この短い期間だけでも一部の地域だけの調査ですがコブハサミムシがまったく見えなくなりました。代わりに増えたのが丸々と太ったトカゲで、コブハサミムシはほとんど食べられてしまったのではないかと考えています。9：図の画像は羽化途中のムカシトンボを食べています。

そして 2013 年頃から八王子市周辺でも見かけるようになったホソミイトトンボがいます。このトンボは成虫で越年する日本に三種類報告されているトンボの一つです。地球温暖化が叫ばれている現在、動植物も適応しようとして生きているのでしょうが、順応しきれない種から滅んで行くのではないかと気にしています。

一方では、2017 年に町田市の掲示板で知った、外来種のムネアカハラビロカマキリを複数見つけました。おそらく共食いの習性は変わらないと思うので、純粋の在来種がほとんど居なくなり、雑種と外来種だけになるのは他の生物と比較して早いかも知れません。この年は外来種のヒアリがマスコミを賑わしましたが、このヒアリに対しての天敵とも言えるアリ等の他の生物が存在しないと日本国内でどんどん増殖し、手に負えない状態にならない事を希望します。フィールドを実際に調査して適切な対処法を指示できる専門家が今一番求められているように思えます。

◆「陸生ホタル生態研究会・会報 2016」のＣＤについて

このＣＤは「陸生ホタル生態研究会・会報」2007 年度 №.１～2016 年度 №87 までを収録した物です。

●ネット上の会報と異なり、**項目別に種類分けし、目的の文章に辿り着き易くして有ります。**

●著作権の関係で、航空写真等で今回のＣＤは営利目的になる為、一部の画像は削除し、手元の画像で補っている場合があります。また、Copyright の有る画像や問題が起きそうな画像も省略してあります。

●ソフトの動作環境

ＰＤＦの閲覧ソフトが動作する環境。

※ＣＤ内に同梱。Windows ７以降。 ／ MAC OS INTEL 10.11ー10.12。

【価　　格**】**　１，６２０円。(税込み) ＋送料１４０円。**(計１，７６０円)**

【販売方法**】**　直販のみ。**振込手数料が別途必要な場合があります。**

「陸生ホタル生態研究会・会報」ＣＤは著作物なので返品は不可です。

◆振り込みされる場合は、下記の口座にお振り込み下さい。

ご購入の製品名、注文数、お客様のお名前、送付先は必ずご記入下さい。

●郵貯銀行に口座のある方 ATM から　００１６０－５－ １０１８３０

ハ ン フ リ ー

●他金融機関からの送金 **ゆうちょ銀行　０１９店　当座０１０１８３０ハンフリー**

詳しくは下記のホームページをご覧下さい。

ハンフリー　〒 193-0944 八王子市館町１０９７－１－１２－３０８
電話　０４２－６６１－８９６６
ＵＲＬ　https://rshotaru-cd.jimdo.com/
E-mail　hanfree-3b@s9.dion.ne.jp

以上

・・・

石垣博史　様のレポートについて

(代表執筆)　小 俣 軍 平

この報告も、昨年 11 月末には石垣様から頂いておりましたが、上記の記録と同様に月報への掲載が年度末になってしまい、ご迷惑をおかけし大変失礼いたしました。お許し下さい。

石垣様と陸生ホタル研の出会いは、報文の通りですが、石垣様には、ご多忙中のところをいつも大事な調査にご参加頂き、ご助言とご指導を頂きまして感謝いたしております。

また、石垣様は、天文学に熱中していたことがあったそうですが、レポートの後半にありますように、ホタルばかりでなく、広く昆虫の生態について、大変ユニークな発想で観察をしておられますので、私達が想いもよらなかった点についてご意見を頂き、「え？え？？　そんなことがあるのですか？」と驚かされることがあります。

ところで、私達が日本産ホタル 10 種生態について、種別のＣＤ版の制作を企画したのは 6 年前でしたが、これについては、10 種のうち 7 種について、ほぼ完成という段階まで進んでいました。ところが、その直後から皆さん方ご存知のように、会員・調査協力者の方々の調査結果から、当初予想もしなかった、ホタルの生態に関する基本問題を揺るがすような内容の発見が相次ぎ、これは、もう少し調査・研究を続けないと駄目だと言うことになり、中断しています。

その間、ＣＤ版の検討会にご参加頂きました石垣様から、「これまでの調査結果がＨＰの月報に全て掲載されているが、貴重な研究も、あのままでは利用しにくいので、これまでのものを種別に並べ替えてもっと見やすくしたらどうか・・・・・」
というご助言を頂きました。しかし、そのような作業の出来る者は、事務局段階で誰もいませんでしたので、そのままになっていました。こんないきさつがあって、昨年の夏に陸生ホタル研の月報の内容を種別に構成し直したＣＤ版を、石垣様が作成し、これを欲しいと言う方に、実費販売したいという申し出がありました。

そこで、この申し出を事務局会で検討した結果、このＣＤ版は単純な営利目的でなく、陸生ホタル研の調査研究内容を、より多くの人々にご理解頂き、日本産ホタル 10 種の生態研究を進めて行くことに役立つだろうということになり、石垣様の申し出を了解しました。

なお、この件に関連して、陸生ホタル研も発足して 10 年経過しましたので、ＨＰに掲載されている内容に付いて、個人・団体・大学関係・企業等から研究に使いたいというメールや電話連絡を頂きます。その場合は、営利目的でなければ、「陸生ホタル研の月報〇〇号から引用」を記載して頂き、ご利用いただいています。

あとがき

１　月報 46 号のレポートについて

昨年のことですが、茨城県水戸市在住の根本邦宏様から、「陸生ホタル研の月報 46 号に掲載されているレポート「茨城県に生息するゲンジボタルの遺伝子解析」について、茨城県内のゲンジボタル成虫の採集者が、吾妻正樹となっていますが、これについては、私も成虫の採集に参加していました。吾妻正樹さん、お一人の採集では有りませんので訂正して、私の名前も記載して下さい」

と言う内容の申告を頂きました。これには大変驚かされました。陸生ホタル研は､板当沢

時代からすると 20 年になりますが、月報の内容に付いてこのような申告を頂いた事はありませんでした。そこで、早速吾妻正樹様に事実かどうか、確認を取りたいと思って連絡を取りましたが、メールも電話もつながりませんでした。

根本様は、その後秋になって上京してきた際に、陸生ホタル研の事務局においでになり、この件について、ご自身で記録したゲンジボタルの茨城県下での調査ノートを持参されて見せてくれました。それには、吾妻様とご一緒にゲンジボタルを採取したことが記録されていました。これを見る限り、根本様の申告は事実で間違いないようです。

ただしかし、このような問題の場合、訂正するのには両者の確認と承認が必要ですので、吾妻様にはその後も何回か連絡を取りましたが、いずれも不調に終わりました。2017 年度もおわりになりましたので、根本様から申告があったことをお伝えし、吾妻様との確認の努力をもう少し続けてみたいと思っております。

なお、このレポートは、茨城県下のゲンジボタルの移入問題に付いて解明するために、標本の採集を陸生ホタル研として、水戸市在住の吾妻正樹氏にお願いしてとり組み、遺伝子解析を福井工業大学の草桶秀夫先生に依頼し、その結果の報告も草桶秀夫先生にお願いしたものです。したがってこの問題の責任は、陸生ホタル研事務局に有り、草桶先生にはまったく関係ないことですので、念のため申し添えます。草桶先生には、お世話になりました上に大変ご迷惑をおかけしましたことを深くお詫びいたします。お許し下さい。

２　ゲンジボタル成虫の吸蜜観察

今年の春もゲンジボタル幼虫の上陸報告が、2 月から始まり、西日本から東日本へと連続して続いています。九州の南部では、5 月になると羽化も始まるようです。昨年は、滋賀県米原市の伊吹山で、千葉　豊氏がマドボタル属とヒメボタルの成虫がアザミの花で吸蜜している姿を撮影した記録写真を公開して衝撃をうけました。

そこで、会員・調査協力者の皆さん方にお願いです。今年は、ゲンジボタルの成虫が羽化する時期に、成虫の吸蜜があるかどうか、是非観察に取り組んでみてください。観察の時間帯については、どの時間帯が最良なのかは、まだ判っていません。若しかしたら、乱舞する夜間よりも日の出直後の早朝がいいのかも知れません。吉報をお待ちしています。