

フィールドからの証言 その 9

ゲンジボタル幼虫の生命力について (予報)

中 毅士

1 はじめに

ゲンジボタルの幼虫期は水中で鰓呼吸し、幼虫が上陸した時点から気門呼吸する昆虫であるが、上陸し潜土後、地中で繭を造らず幼虫のままの形態で 70 日間位も生存し、再び水中に戻したところ歩行し始めた事例を報告する。

2 材料と方法

観察したゲンジボタルの幼虫は、2017 年 7 月 11 日に孵化した幼虫を、2018 年 4 月 20 日までミミズのみの給餌で飼育した幼虫（写真 1）で、体長 20mm 前後、体重 0.19 g 前後の 7 頭を同日に上陸装置へ移した。上陸装置は（17×24×12 Hmm）のプラスチック製容器を使用し、その容器の中へ上陸用土（鹿沼土小粒、赤土小粒、腐葉土を同量ずつ混合）を盛り、また飼育水槽（8×11×4 Hmm）として、小型のプラスチック容器を設置した。（写真 2）



写真：1 上陸装置に移した幼虫



写真：2 上陸床

3 上陸および羽化

幼虫の上陸は上陸床へ移した当日から始まり、3 日間で6 頭が上陸したものの1 頭は人為的に上陸させた。その後 2018 年 6 月 8 日に2 頭、6 月 20 日にも 1 頭が羽化した。

4 未羽化幼虫の状態

6 月 20 日以降には新たに羽化は観察されず、6 月 30 日に調査のため上陸床を慎重に崩したところ、地表面から 2.5cm 位の深さの所で、干からびて身動きしない1 頭の幼虫（写真：3、4）と、腐葉土の小さな塊と酷似していて、判別出来ないほどの個体（写真：5）3 頭を確認した。

目視では、生存しているか死んでいるのか判断できず、とりあえず水を張ったシャーレに



入れたところ、4 分後には4 頭全部の幼虫が僅かに動きだし、5～6 分後に水中歩行を始めた。また、体長は上陸前と殆ど差異はなかった（写真：6）。

写真：3 上陸床から幼虫確認（赤丸）

写真：4 写真：3 の幼虫の拡大



写真：5 干からびた幼虫 ①

写真：6 水中に入れて5～6 分後の状況



写真：7 干からびた幼虫 ② 写真：8 ②の幼虫を水中に入れて5、6分後の状況

5 考察

上陸前の鰓呼吸から上陸後の70日間位は、ほんの僅かの湿り気の上陸床で気門呼吸し、再び水中に戻したところ鰓呼吸での歩行をした。そして、翌日には同幼虫が裁断したミミズを摂取した事は、ゲンジボタル幼虫の生存について、過酷な条件下であっても生命保持できる昆虫であることがうかがわれる。

尚これら4頭の生存個体を、筆者は現在もミミズのみの給餌で、留年幼虫として飼育している。これらは現在(2018年9月1日)、体長は25mm、体重は0.22gに成長している。

今回の事例は、偶然なのか否かは不明であるが、2016年にも同様な現象が、筆者のゲンジボタルの飼育施設内で1頭観察されている。その時もミミズ給餌の幼虫であり、「陸生ホタル研の調査月報No83 8ページの14付記」でも簡単に記してあるので、参照されたい。

★ 資料写真 ゲンジボタル飼育・観察用装置の状況



写真の左側の飼育箱及びトレイで約300匹の幼虫を飼育し、中央の6個の小さなケースは実験観察用として、1箱10匹位の幼虫を飼育しています。右側の黄色のケースはカワナナの生簀です。青いホースは、川の水をバスポンプで汲み上げ熱交換をし、飼育用の生簀を冷やしています。(注 以上の説明文は、中氏のメールからコピーしました。)

中 毅士氏の報告を読んで

陸生ホタル研事務局 代表執筆 小俣軍平

1 はじめに

富山県黒部市の、中 毅士氏が、ゲンジボタル幼虫の食餌の問題に付いて、フィールドでの衝撃的な観察研究報告をご寄稿下さってから、早くも 4 年の歳月が流れました。この間に中氏は、ゲンジボタル幼虫の食餌について、ミミズだけで二世にわたる飼育実験を行い産卵から羽化まで、全く支障のないことを証明しました。

今回の報告は、上記の研究過程で、全く偶然に起きた出来事を見落とさずに確認し、昨年からの観察例を入念に検証したものです。したがってこの研究は、検証途中の中間報告ですが、ここまででも、ゲンジボタル幼虫の生態について、幾つかの重要な問題が明らかにされていますので、お願いして報告をして頂きました。

2 謎が解けるか？ その（１）

今回の中氏の飼育したゲンジボタルの幼虫は、生育過程からいうと、いわゆる 2 年ものだと思われませんが、水の全くない地中に潜って 70 日間も過ごし、干からびて一見ミイラの様になってしまいましたが、再び水に戻してやったら、上陸前と同じように回復し、来シーズンを目指して順調に成長しているということです。何ともとにかく信じられない様な事例ですが、これを読んで、まず、考えさせられたのは「**少雨の冬期には湧水が涸れて干上がるような湿地に生息するゲンジボタルの問題**」です。

次の写真は、陸生ホタル研が発足してまもなく、2007 年の暮れに蒔田和芳氏とご長男の正広さんにご紹介頂いた所沢市の金堀沢にある、ゲンジボタル・ヘイケボタル・スジグロボタルの 3 種が暮らす湿地です。もとは放置された農道だそうです、落ち葉が降り積もる地面はいわゆる湿地にはほど遠い、がちがちのコンクリートの様な状態です。山側に沿ってじくじくとにじみ出る湧水があり餌となるカワニナはざくざくと多数生息しています。しかし、ここは、少雨の冬期には湧水が干上がることがあるそうです。水が涸れたので、これではゲンジやヘイケは絶滅だろうと思うとさにあらず、何事もなかったように、翌年も発生するそうです。



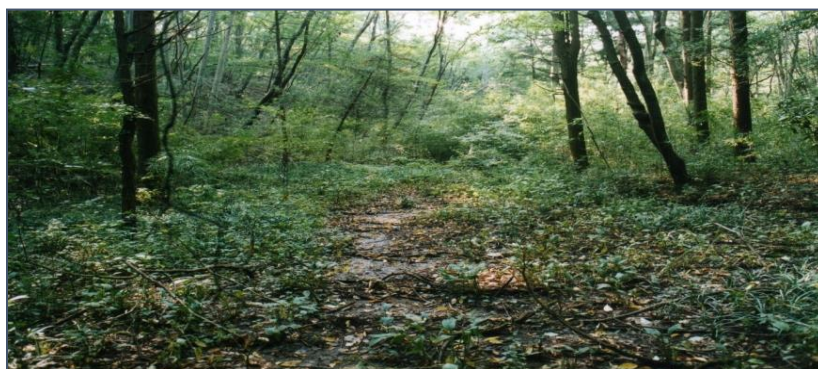
蒔田さん親子の説明によりますと、湧水は涸れても滲み出していたところは、かなり湿っ

ているので、そこに潜り込んでやり過ごしているのではないか・・・、といわれていました。この時は、筆者は俄に信じられないようなお話でしたが、この度の中氏の報告は、これを遙かにしのぐような過酷な状況です。

2 謎が解けるか その（2）

20 世紀末から 21 世紀に入っただけのことですが、東京都西部地域では、依然として大規模な宅地開発が続いていました。当時筆者は、この開発計画を審議する、東京都環境保全審議会の都民代表委員を務めていました。審議にかかる開発計画案件に、毎回のようにゲンジボタルが、丘陵部の湿地に生息していて、その保護対策が問題になりました。当時は、丘陵部の湿地に生息するゲンジボタルを、生活廃水の汚濁や水稲耕作の農薬の被害を避けて、本来の生息地を追われ、やむなく湿地に逃げ込んで生き残っているものだと考えていました。

次の図のようなゲンジボタルの生息地は、筆者の知る限り、現在多摩丘陵の町田市・八王子市の地域だけでも 20 個所以上もあります。



緊急避難しているという考え方については、当時、開発計画地で先祖代々農業を営みながら暮らしてきた人々からは、疑問の声が上がっていました。それは、

「河川の汚濁や農薬の被害が起きることのなかった昔から、この湿地にはゲンジボタルが生息していました。逃げ込んできたものではありません」。

というものでした。ただし、「ゲンジボタルは、溶存酸素量の関係で湿地には生息できない」という説は、東京都の審議会だけではなく、この当時活動していた東京都下の自然保護団体の中でも、変わることはありませんでした。

今回の中さんの報告を読みますと、これまで明らかになってきた内容だけみても、湿地には生息できないと言う説は、解消したと考えていいのではないかと思います。そして、このことはもう一つのゲンジボタルをめぐる問題、ゲンジボタルの西型・東型の境界線が何処になるのかの問題についても、大きく関わって来ます。これについては、後日取り上げて検討したいと思います。

以上

注： 次ぎに掲載しましたレポートは、大正 10 年に「學説 25 卷 287 号」に掲載されたものですが、昨年から伊吹山のヒメボタル調査に関わって、大阪府池田市在住の今城香代子氏が、みつけて下さったものです。貴重な資料ですので、著者のご親族の許可を頂いて掲載しました。原文は縦書き、旧仮名づかいで、旧漢字体でしたが、ほぼそれに忠実に書き写させて頂きました。

伊吹螢の調査概要

財団法人名和昆虫研究所 技師 名和梅吉

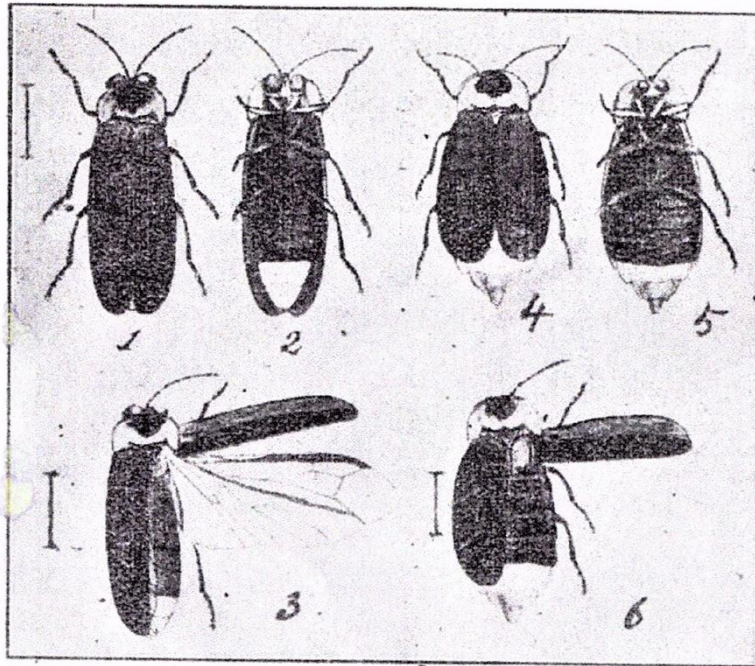
伊吹螢（イブキボタル）は去る大正八年七月廿三日夜に大阪毎日新聞社長 本山彦一氏が滋賀県近江国の伊吹山上（四千五百餘尺）に於いて初めて捕獲せられたるものにて、其當時松村博士に考定を煩わしたるに全く学术界に新しきものなりとてルシオラ、イブキヤマナ（*Luciola ibukiyamana*）と新称を命名されたり、依て之を世に紹介すべく本誌第二十四卷第一冊より表紙繪となし、掲出すると同時に其第一冊に於て簡單なる説明を加へて発表せられたる所以なり。

然るに其後本山大阪毎日新聞社長の厚意に依て之が研究調査の依頼を受くる事となり昨大正九年七月二十日余は當所鹽田技手と共に伊吹山上に調査を試み、雄蟲のみの採集に止まったり、而して本年七月十五、六日及同月廿一、二日の二回當研究所田中技手と共に再度の調査を試み漸やく目的とせる所の雌蟲を発見捕獲するを得たり、故に今其概要を左に録して読者諸君の参考に資し、本調査に関し大なる援助を與へられたる本山社長並に調査上便宜を與へられたる伊吹山観測所職員諸氏の厚意に耐し感謝の意を表す。

一 雌雄の差異

伊吹螢の雌雄の差異は一見したる所にては餘りなけれども能く見るときは大體に於て雄蟲は雌蟲より大形にて、発光部は二節に渡れるも雌蟲は只一節にて然も其兩側に於て発見するのみ、而して最も著しき點は雄蟲は前翅、後翅共に能く發育して飛翔に適せるも雌蟲は只前翅のみ發育し居り後翅は全く之を缺き飛翔し能はざる所にあり尚兩者の差異比較を示せば左の如し。

- 一 雄蟲の大なるもの一〇「ミリ」小なるもの七「ミリ」平均八.五「ミリ」なるに雌蟲は八.〇「ミリ」— 七.五「ミリ」平均七.九「ミリ」なり。
- 二 雄蟲は前後翅を存するも雌蟲は前翅のみ存し後翅を缺く。
- 三 前胸背の前縁中央部に存する圓紋は雄蟲のは小さく雌蟲のは大形にして圓形ならず。
- 四 雄蟲の発光は腹部末端の二節よりするも雌蟲のは腹部末端の三節蒼白色を呈するも末節より第三節の兩側のみ発光するのみ。
- 五 雄蟲の體幅は細味を帶べるも雌蟲の體幅は廣く為めに體軀は圓味を帶べり。



面背雄 4) 狀の翅開上同(3) 面腹上同(2) 面背雄(1)
狀の翅開上同(6) 面腹上同(5)

二

伊吹螢の発光模様

伊吹螢の発光模様は源氏螢よりも平家螢に似て居り、極めて早くピカピカと発光する性あり、特に其発光状態を観察するに何時も連続的でなく或一方に於いて発光するものあれば直に之に和して漸次其数を増し来たり恰も速射砲を発する如くピカピカ（パッパ）と早く発光し十分乃至二十分継続なし一時に発光を止むるを見る、而して亦二、三十分経過して初めの如くなす。

三 雌蟲の発見

昨年七月二十日に調査を試みた際には午後十二時迄ならず午前二時前後に於いても注意したるも遂に雌蟲を発見せざりしが、本年七月十五日調査の際に於て午後十二時迄はこの雌蟲を発見するに至らざりしかば大に落胆したるも尚ほ能く精査をなし是非共雌蟲を発見せんものとして午前一時過ぎより田中技手と共に努力して搜索に従事なし、遂にその目的を達し雌蟲を発見することを得たり、時恰も午前二時前後夫より午前三時半迄搜索なし、十餘頭を捕獲せり、顧ふに雌蟲は雄蟲より遙かに少数なるが如く思惟され、後翅を缺くを以て自然飛翔の事なく常に下部に棲息なし居り、発光又小なるが為と其現出時刻の午前一時頃より午前四時前なるが為普通の採集にては捕獲し能はざりしものと思はる、特に前後二回の観察に於て斯く推測せらるゝなり。

四 雌蟲の産卵

去る七月十五日夜採集の雌蟲を水苔類と共に硝子管中に入れ置きたるに其葉間に産卵せ

り、其状普通の源氏螢と同一なりき、故に之が自然生のものを搜索せんものとして前後二回数時間に涉りて雑草を刈り取り調査したるも期待する所の数を得ず只一粒宛て水苔上に産附しあるものと其根際に於て一粒を発見したるのみなりき、然るに當研究所に持ち帰りたるものを大形なるガーゼ瓶中に水苔并に雑草を入れ之に放養したるものは能く其水苔の根際及葉間に産卵し且又根際に稍土窩状に空虚を生じたる所ありしに其下の窩中に入り産卵したるものありたり、故に推測すれば該蟲の自然的産卵は雑草の根際特に水苔類の存する所の湿気ある所なるが如し。

五 卵の孵化

該蟲の卵子は普通の源氏螢と同様発光するを見る、即ち夜間暗所に於て卵塊を見るときは朦朧として蒼白色の光を発するを見らる、而して此卵子は去る七月十七、八日頃産卵せしもの本月三、四日頃に至り孵化し始めたり、此期間十八、九日なり、彼の源氏螢に於ても卵期は十八、九日乃至三週間前後なりしに本種に於ても殆んど同様の卵期なることまた奇とすべきなり、凡て螢類の卵期は斯くなりとは謂ひ得られざるも普通三週間前後とは謂はるるならんか此は尚他種に就て研究調査の要あり

六 孵化した幼蟲

本月三、四日頃に孵化したる幼蟲を見るに體長二、五「ミメ」内外全體淡茶褐色にして尚淡き部分ありて稍やある縞を現せり、非常に活動的なるが如し、推測するに該蟲は普通の源氏或は平家螢の幼虫の如く水中に棲息せざるが為體側に付属物を缺き地上或は水苔上を歩行して食を求むるの要あるより斯く活動的なるならんと思はる、然し彼らの食物に関しては未だ、知る所なければ尚今後の実地調査を俟つの要あり此は或は該地に於て相当の設備を為さば随分容易に飼育を為し得らるゝやも計られずと思惟せり。

七 伊吹螢の棲息場所

伊吹螢は伊吹山中何れの場所にも棲息し居るや否やを知らんが為第二回即ち七月廿一日には午後十一時過ぎより伊吹村大字上野より登山し初め午前三時前頂上に達せり此間に於て觀察するに二合目と三合目との間に於いて雄蟲の飛翔せるもの只一頭を見たるのみ、次に四合目と五合目との間に於いては数頭を見たるも雌蟲を発見し得ず六、七合目に至れば随分多くの発光を認められ、九合目以上には極めて多くの雄蟲を認められ又雌蟲をも捕へらるゝ故に該蟲の発生に好適なる個所は九合目以上即ち頂上の廣き場所にして七八合目は之に次ぎ五、六合目に於ては極めて僅かのものが發育し得るものにて二、三合目のものは偶々風の為に吹き飛ばされ来たりしものならん而して該山は其山相一合目より五、六合目迄と五、六合目以上とは其趣き異にし居り、常に草を刈り取られざる上部の比較的湿気多き部分が該蟲の発生地と見らるゝなり、故に常に草も刈られず霧或は雲にて覆われ易き山頂は湿気勝なるを以て其幼蟲の生息場所として好適するに依り斯く上部に棲息するものと思惟

さるゝなり。

要するに伊吹蛭の調査完からずと雖も本山大阪毎日新聞社長の後援に依りて学术界未知のものをして漸次解明さるゝ端緒を開くに至りたるは大に喜びに湛えざる所なり。因に本誌第二十四卷第一冊伊吹蛭の記事参照あれ。

.....

あとがき

● 名和梅吉 様の論文は、昨年の 12 月に今城さんから頂いていましたので、掲載までに 1 年も経過し大変ご迷惑をおかけしました。お許し下さい。この論文を読みますと、ヒメボタルの生態研究は、現在も課題は殆ど変わっていません。産卵調査を見ますと、伊吹山で私達がとり組んだ調査と同様の調査を、名和様は 100 年も前に実行しておられました。私たちは、この問題がいまだに解決できず恥ずかしい限りです。

名和様は、同僚の方と共に徹底した調査をしています。昨年千葉 豊氏が発見したヒメボタル・クロマドボタルのアザミでの吸蜜問題は、この報告では触れられていません。これは、注目されます。といいますのは、まだ報文を月報に掲載していませんが、今年私たちがこの問題で伊吹山に行きました時に、ミヤマコアザミは、山頂のあちこちに群落を形成して分布し、そこを覗いて見ると、総苞にヒメやクロマドだけでなく、いろいろな昆虫が取り付いて点々と死んでいました。山小屋のすぐそばの遊歩道沿いなどにも、咲いていて、これにも、同じように多様な昆虫が総苞に取り付き死んでいました。

遠方からの 2 回目の飛び入り調査の私達と違い、伊吹山を知り尽くしている方ですから、もしかして、名和様の時代と現在と、山頂の状況がかなり違っていたのではないか.....とも、思いました。

● 東日本大震災以後、毎年のように大規模な自然災害が起きています。災害に会われて現在も避難生活を余儀なくされている方々がまだ沢山おられます。年末から年頭にかけて寒波がやってきそうで心配です。どうぞお体を大切になさって下さい。

● 長男の介護に家族でとり組んだ今年は、地球の回転が 2 倍、3 倍と速くなったようで、あっという間の 365 日でした。年末までに 99 号もと思ったのですが、果たせませんでした。辰野町のゲンジボタルの産卵調査、伊吹山の吸蜜・産卵調査、ホタルの幼虫の変態問題にまつわる解剖実験、折爪岳のヒメボタル調査と、報告しなければならない問題が山積しています。会員・調査協力者の皆さん方、今年も大変お世話になりました。有り難うございました。どうぞよいお年をお迎え下さい。