

フィールドからの証言 その 13

ゲンジボタル成熟幼虫の背板斑紋は雌雄で異なるのか？（予報）

小 俣 軍 平

1 はじめに

今年の 3 月 3 日のことでした。このところ毎年取り組んでいるホタルの変態に関する解剖実験のために、千葉 豊氏から提供頂いている、ゲンジボタルの成熟幼虫 10 匹について、1 匹ずつ真上から形態を丁寧に撮影しました。これまでは、解剖の度に対象の個体だけを撮影するのが習慣でしたが、この時はふと思いついて、10 匹の幼虫すべてを撮影しました。

はじめに千葉さんが雌としている体長 30mm 以上の 5 匹を、つづいて雄としている体長 25mm 以下の 5 匹を、特別のこだわりなく撮ったのですが・・・、後から写真を整理してみても、「え！！これは何だろう？」とびっくりしました。まずその写真から見て頂きます。

2 2020 年 3 月 3 日 記録写真

（1）体長 30mm 以上（千葉さんが雌とする終令幼虫） 5 匹

1：図



2：図



3 : 図



4 : 図



5 : 図



(2) 体長 25mm 以下 (千葉さんが雄とする終令幼虫) 5 匹

6 : 図



7 : 図



8 : 図



9 : 図



10：図



体長 30mm 以上の幼虫（1：図～5：図）の背板斑紋型は、5 匹とも全て同じ形できれいにそろっていました。続いて撮った体長 25mm 以下の幼虫（6：図～10：図）は、1 匹が体長 30mm 以上の幼虫と同じ形でしたが、後の 4 匹はまったく別の斑紋型で、こちらも 4 匹ともきれいにそろって同じ形でした。

若しかしたらゲンジボタルの幼虫は、雌雄で背板の斑紋が異なるのか。金槌で頭をガンとやられたようなショックをうけました。この写真に補正を加え、背板の斑紋がはっきり見えるようにしてみると、11：図のようになりました。

11：図



中胸から腹部尾端にかけて、左右対称で見られる 20 個の小さな黄色の丸い斑点は、その下にもう一つドーナツのような形をした丸い斑紋が有り、この斑紋の外側に付いていることが判ります。

そこで今度は、体長 25mm 以下の幼虫の写真を、同様に見やすく補正を試みたところ、次の 12：図のようになりました。

12：図



11：図と同じように、中胸から腹部8節まで黄色の斑紋の下にドーナツ型の斑紋が有り、その斑紋の下側に、蝶が羽を開いたような形をした黄色い斑紋が付いていることが判ります。

これらを見ますと、ゲンジボタルの成熟幼虫の背板斑紋は、二重構造になっていること、それから上記のように、原則二つのタイプがあることが判ります。そして、この二つのタイプを原型にして、ドーナツ型の斑紋に付いた黄色の斑紋と、胸部の中胸・後胸の黄色の斑紋には、細かい様々な形の変異があるようです。

話が横道に入りますが、今から50年以上も昔、八王子市内を流れる多摩川の支流の一つである浅川が、生活排水による汚染で、日本で一番汚い川になったことがありました。こんな不名誉な事はありません。当時、開発反対や大気汚染問題が活動の中心だった市民の自然保護運動の中で、浅川をきれいにすることが大きな課題として掲げられ、そのシンボリックな生き物としてゲンジボタルが注目されました。ゲンジボタルの観察会が毎年のように開かれ、地域や学校での飼育施設造りが盛り上がりました。ただ、当時を振り返ってみますと、ゲンジボタルの生態については、見ること・聞くこと・読むこと、どれをとってもびっくりするようなことばかりでした。100年も前から研究されていて、生態については全て解明済みという雰囲気で、「本当かな？」と自分達自身で調べてみるまでには、なかなか至りませんでした。

体長25mm以下の幼虫を千葉さんはゲンジボタルの雄と判定し、4匹の斑紋のタイプはそれに添っていましたが、1匹だけ雌タイプがいました。これについて私達は、「幼虫の雌雄を体長で識別する」という千葉さんの発想が間違っていたわけではないと考えています。

ゲンジボタルの幼虫は、同じ親から同じ日に生まれても、個体によって成熟するまでに時間差があり、孵化から成熟までには1年もの、2年もの、3年ものとおあるようです。つまり、今回千葉さんから戴いた 25mm 以下の幼虫の中に、雌タイプで生育がゆっくりの幼虫が1匹入っていたのだと考えられ、この幼虫は今後も成長を続けて、来年か再来年に 30mm 以上になるものと思われます。

この私達の考え方が合っていれば、ゲンジボタルの幼虫の背板斑紋型は、はじめから雌雄二つの群れに分かれていることになります。「果たして、そうなのでしょうか？」

3 文献調査

そこで今度は、文献資料をあたってみることにし、日本はもとより世界的にも高名な研究者の方々の著作を調べてみました。

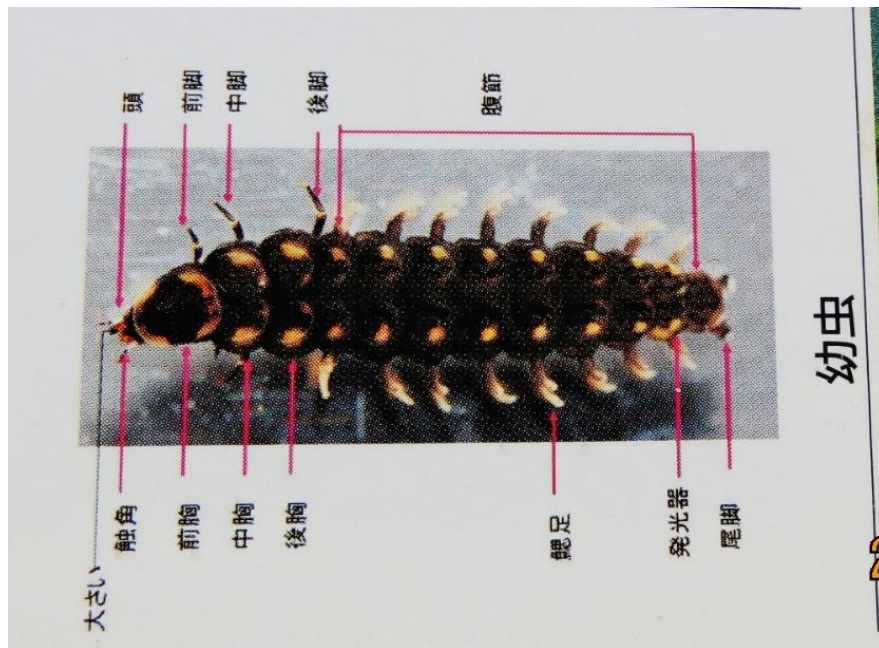
(1) ホタルの不思議 大場信義 著 2009年 どうぶつ社

今年になって鬼籍入りされた大場信義先生は、日本産のホタルに関する論文を沢山お書きになっておられますが、今回のゲンジボタル幼虫の背板斑紋に関しては、本書が一番わかり易いかと思いました。

1：図 同書グラビアの1ページ



2：図 1：図の右下の写真を拡大したもの



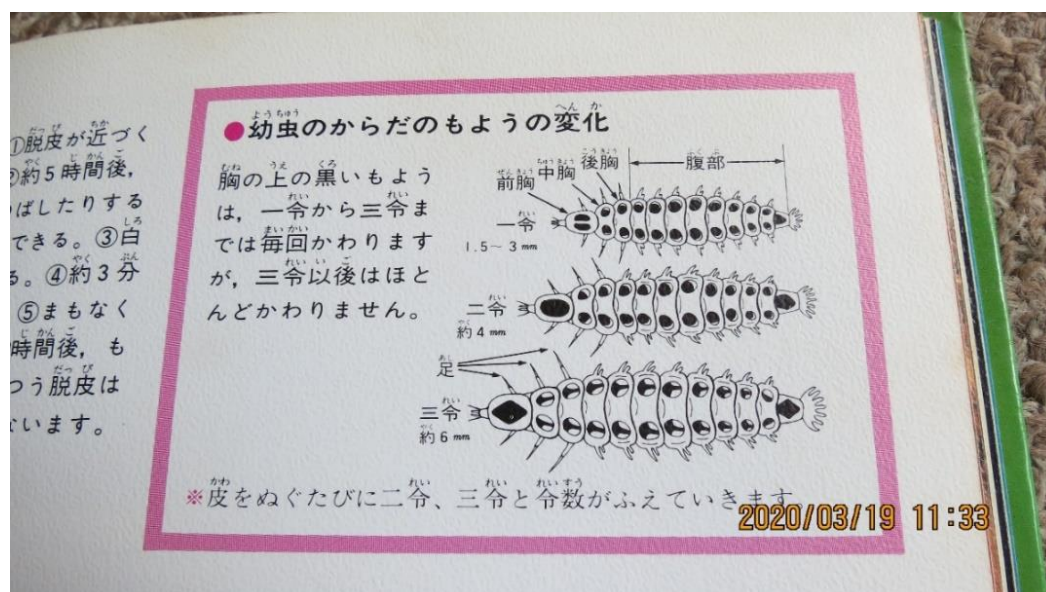
(2) ホタル 光のひみつ 栗林 慧 著 1980年 どうぶつ社

栗林先生は、ホタルに関する子ども向けの写真絵本や図鑑を、数多く出版しておられます。ここで取り上げる本書もその一つです。

1：図 同書 22～23 ページ



2：図 1：図の右上の図表を拡大したもの



注： 模式図で、中胸、後胸、腹部1節～8節まで、黒い丸の中に白い斑紋が入っています。二令までは黒い丸の外側に三日月のような形で一つですが、三令になると、柿の種のような形で二つになります。左側の解説文の「胸の上の黒いもよう」は、前胸のもようのことのようにです。(小俣)

(3) ここまでの文献資料について

① 大場信義 先生の文献について

幼虫の背板の斑紋について、グラビアの解説文には前胸の斑紋についてのコメントはありますが、中胸・後胸・腹部1～8節までの斑紋については記載がありません。掲載されている幼虫の背板の斑紋は、私達のゲンジボタル雌成熟幼虫のものと同じです。しかし、上述のように、ゲンジボタルの成熟幼虫にはもう一つ別の斑紋型を持った個体があります。

② 栗林 慧 先生の文献について

栗林先生は、ゲンジボタル幼虫の背板斑紋の変異について、きれいなイラストの模式図を掲載して、胸の上の黒い模様は二令までは変化はなく、三令で形が変わると述べられています。しかし、模式図を見ますと、これは、「前胸」のことで、中胸・後胸・腹部1～8節までの斑紋の変化については、模式図では変化していますが、説明では、なぜか触れておられません。また、私たちの調査では、この図で二令までの幼虫の斑紋は、千葉さんが雌としている幼虫(下図：1)とよく似ています。三令で変化している中胸～腹部尾端までの斑紋は、

千葉さんが雄としている幼虫のもの（下図：2）と同じです。さらに、三令で消滅したはずの斑紋型が、雌と思われる幼虫（下図：1）では残っています。

1：図



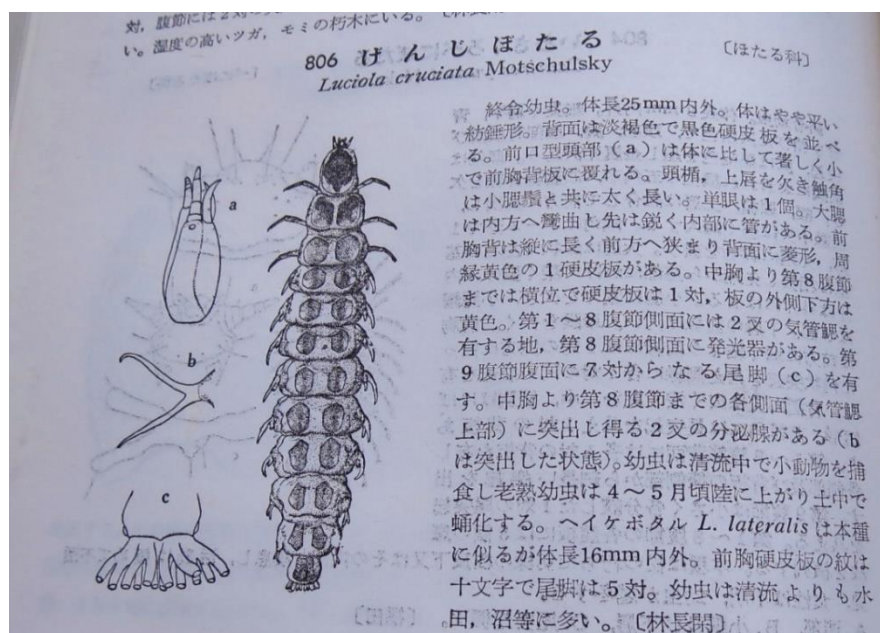
2：図



（４） 日本幼虫図鑑 1959 北隆館

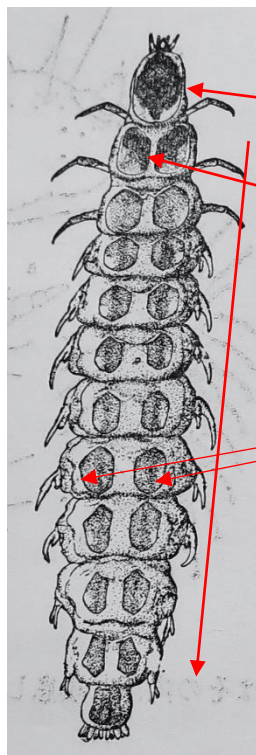
この本の中のゲンジボタル幼虫については、故人となられた林 長閑 先生がお書きになっておられます。

1：図（同書 432 ページ下段より引用）



2：図は、1：図の図版を拡大したもの。林先生は、上図の説明文の中で、前胸から腹部8節までに描かれている「斑紋」について、次のように述べておられます。

2：図



前胸背は縦に長く前方に狭まり背面に菱形、周縁緑黄色の1硬皮板がある。(注：中央の黒色の部分を指すものと想います。小俣)

中胸より第8腹節までは、横位で硬皮板1対、板の外側下方は黄色。(注：黄色はこの図ではよくわかりません。小俣)

3：図は私達の調査した幼虫の写真の一つです。林先生の言われる「板の外側下方は黄色」とは、この写真の中胸から腹部8節まで並ぶ黄色い斑紋の事ではないでしょうか。そしてこの斑紋だとすれば、林先生は触れておられませんが、斑紋の形には様々な小さな変異があるようです。ただしまだ調査が不十分で、私達は現在その一部しかわかっていません。(小俣)

3：図



(5) ホタル 矢島 稔・荻野 昭 著 1980年 偕成社

矢島 稔先生・荻野 昭先生も、日本産のホタルについては沢山の学術論文をお書きになっておられます。手元の本書は1980年に矢島先生から戴いたものです。著者のお二人の先生は、幼虫の斑紋について、この本の中で豊富な資料写真・図表を提示しておられます。

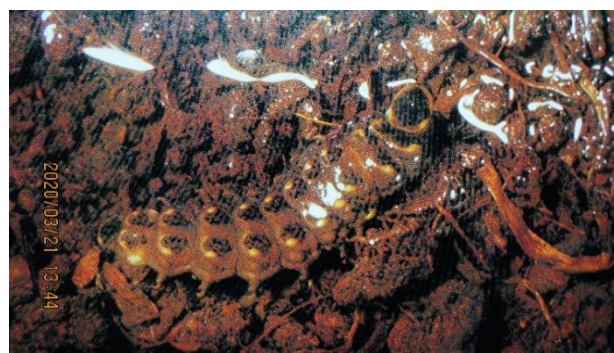
1：図 同書 31～32 ページ



2：図



3：図

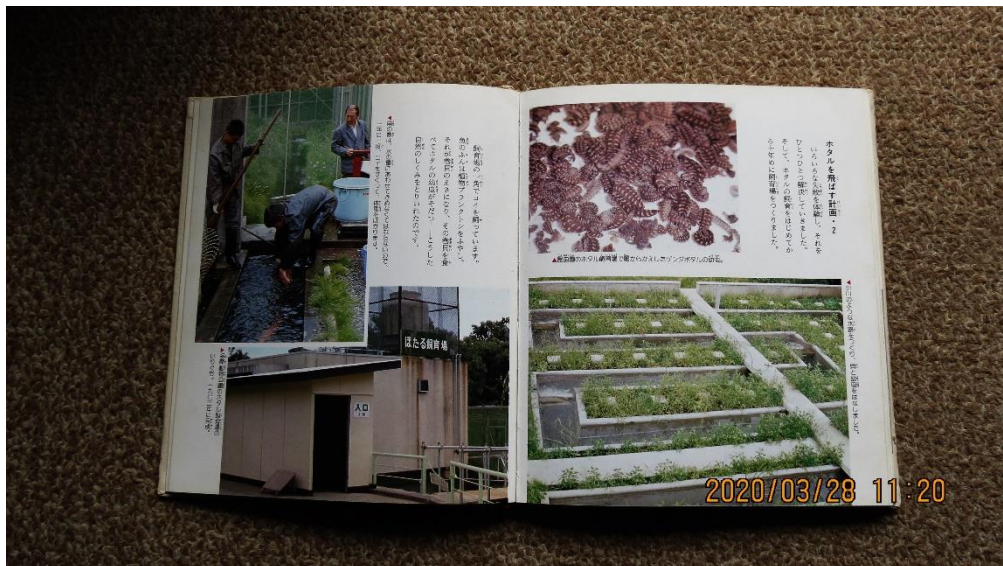


2：図と3：図は、それぞれ1：図の右側の写真を拡大したものです。2：図の左側の小さい幼虫は「ふ化後1ヶ月の幼虫で体長約1センチ」、右側は「6回脱皮した上陸直前の終令

幼虫で、体長3センチ」と記載されています。3：図は「水中から岸にはいあがろうとしている幼虫」と説明文に書かれています。

注目されるのは、背板の斑紋型です。2：図の2匹は同じタイプで、私達が雄と推測している幼虫です。3：図は、同じく終令幼虫で雌ではないかと推測している幼虫で、背板の斑紋はほぼ丸い黄色い点です。林 長閑先生が「硬皮板」と呼んでいる、円形の模様もはっきり写っています。

4：図 同書 70～71 ページ

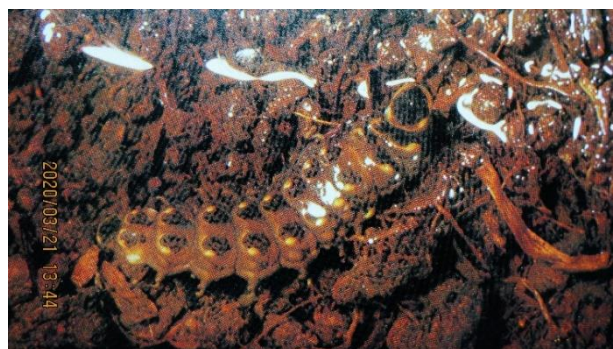


5：図



5：図は 4：図右上の写真を拡大したもので、令数は不明ですが、終令幼虫ではなさそうです。ざっと数えても 100 匹以上、背板の斑紋は全て同じように見えます。もしそうならば、同書 31 ページ（1：図）掲載の終令幼虫 2 匹について、2：図の右側の幼虫の背板斑紋は 5：図と同じタイプになります。一方、3：図（下に再掲）の幼虫の背板斑紋は、5：図には見られないタイプであり、成熟するまでのどこかの過程で、5：図のタイプから変わったということになるのでしょうか。

3：図（再掲）



そうだと仮定すると、ゲンジボタルの幼虫の背板斑紋は、孵化した時は皆同じで、私たちが雄幼虫ではないかと想像しているタイプであり、その後、成熟するまでの段階のどこかで、私たちが雌幼虫ではないかと想像している斑紋のタイプが、新たに誕生することが、この文献では示唆されています。

4 過去の飼育記録の事例から

陸生ホタルを主要な研究対象とする私達が、水生のゲンジボタルやヘイケボタルの生態を積極的に取り上げて研究するようになったのは、三態変化の問題を探究するようになってからです。そのため、ゲンジボタルについて、幼虫から羽化まで詳しい記録を採ったことがあまりありません。

以下 1：図～6：図は、名古屋市の才戸流で採集されたゲンジボタルの幼虫 2 匹について、2015 年から 16 年の夏にかけて取り組んだ飼育記録の写真です。幼虫の呼吸の問題を追及したのですが、背板斑紋が判るように撮影されているので、今回のテーマの資料になります。

1：図



2：図



意識して撮影していませんでしたが、今見てみますと、雌型と思われる背板斑紋です。

3：図



エアポンプをつけなかったのも、2匹は時々仲良く水槽の木片の上に登っていました。斑紋型は雌型と判別できます。

4：図



5：図



2016年の6月に入り、2匹とも蛹になりました。腹部8節目の発光器が光ることで、雌の蛹だと確認できました。

6：図 5：図の蛹が羽化したもの。上羽が不完全でしたが、1匹が何とか雌成虫になりました。



もう一つ、別の飼育事例からの資料を挙げておきます。以下7：図は、2017年の3月～6月、変態調査の解剖のために飼育したゲンジボタルの幼虫で、背板の斑紋は雌型です。



8：図 7：図の幼虫が羽化したもの。予想通り雌成虫でした。
なおこの幼虫に関する詳しい報告は、調査月報89号を参照して下さい。



5 まとめ

ゲンジボタル幼虫の背板斑紋の問題は、今回初めて気づいたテーマですので、私達にはこれまでの調査研究例はなく、上述したように、別の目的で行った研究事例から、資料として役立ちそうなものを2件、拾い出してみました。雌雄の区別については、雌型の例のみで、雄型の例はまだありません。

今回取り上げた5人の先生方の文献から、ゲンジボタルの幼虫の背板斑紋には、基本型として二つのタイプが有ることはほぼ確実と言えます。また、この二つの基本型については、胸部あるいは腹部を中心に、細かい形の変異があるようです。以下1：図および2：図は、今回調査をしながら見つかった変異の例です。

1：図 中胸～腹部末端まで、丸い斑紋に細い柄のようなものが曲がった形で付いています。



2：図 この個体は、1：
図でみられる細い柄のよ
うな斑紋が中胸、後胸には
ありますが、腹部にはあり
ません。



もしかしたら、マドボタル属のクロマドボタル・オオマドボタルのように、広域のグルー
プがいくつか出てくるのではないかと思います。分子生物学全盛の現在、ホタルの形態・調
査研究は影が薄くなっていますが、今後調査の範囲を拡大すれば、何が出てくるか、予想が
付きません。

あとがき

- ・ 今回は、ゲンジボタルの幼虫の雌雄の区別を取り上げました。本土産のホタルについて
だけ見ても、幼虫段階で雌雄の区別ができる種はありません。それどころか、マドボタ
ル属についてみれば、オオマドボタルとクロマドボタルは別種なのに、背板斑紋の変異
までよく似ていて、区別ができません。別種なのだから・・・と違いを見つけるべく、
20年近くおびただしい数を観察していますが、まったくわかっていません。

アキマドボタルは、対馬にだけ生息していますが、幼虫の前胸前角の斑紋が消滅する変
異は本土産のオオマドボタルにも見られ、これまた斑紋だけでは区別ができません。

次回 111 号では、スジグロボタルの背板斑紋変異について、新たな発見を取りあげる
予定です。会員の皆さん方で、スジグロボタルの幼虫の背板の斑紋変異について、何か
情報をお持ちの方がおられましたら、事務局までお知らせ下さい。

- ・ 新型コロナウイルス問題は、広域移動その他一部規制が解かれましたが、依然として混
乱が続いています。梅雨時は、とりわけ体調維持の難しい季節です。くれぐれもご注意
下さい。