

マドボタル属♂成虫の前胸赤斑の変異の分布状況

代表執筆 小俣軍平

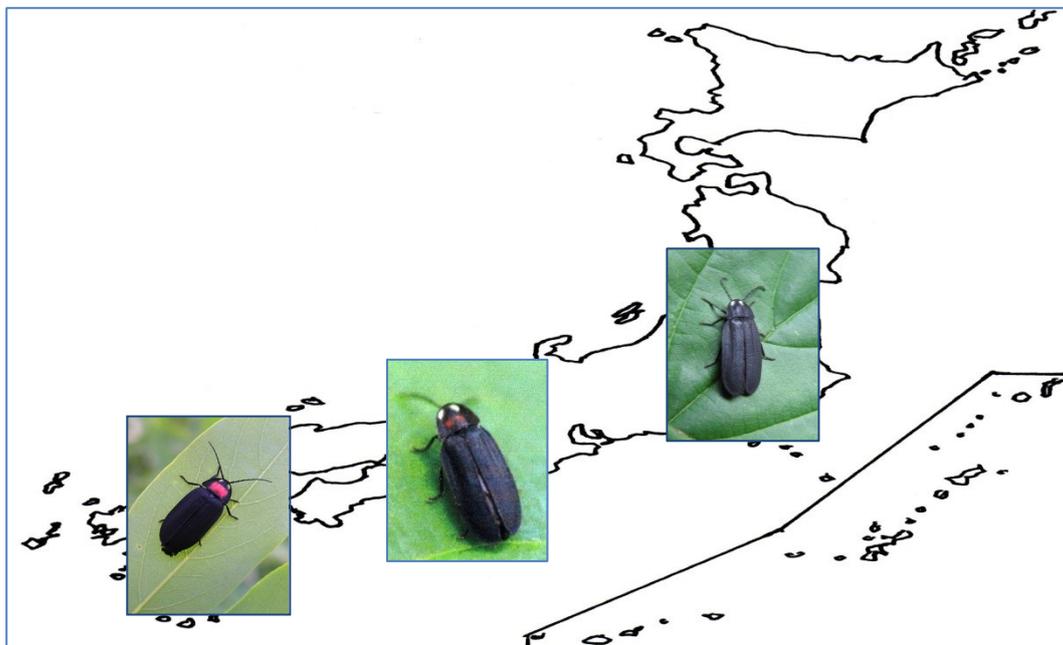
1 はじめに

この問題につきましては、かつて調査月報47号で、陸生ホタル研の前身である板当沢ホタル調査団時代を含めた調査研究結果をとりまとめて報告しました。また、一昨年から昨年にかけての、鹿児島県から九州天草地方の一連の調査も、中心はマドボタル属幼虫の背板斑紋の変異でしたが、サブの課題としてこの問題の解明もありました。そこでこれまでの経過と、2015年度に解明された九州の状況を取りまとめて報告いたします。

2 マドボタル属の生息分布についてこれまでの経過

資料図の1

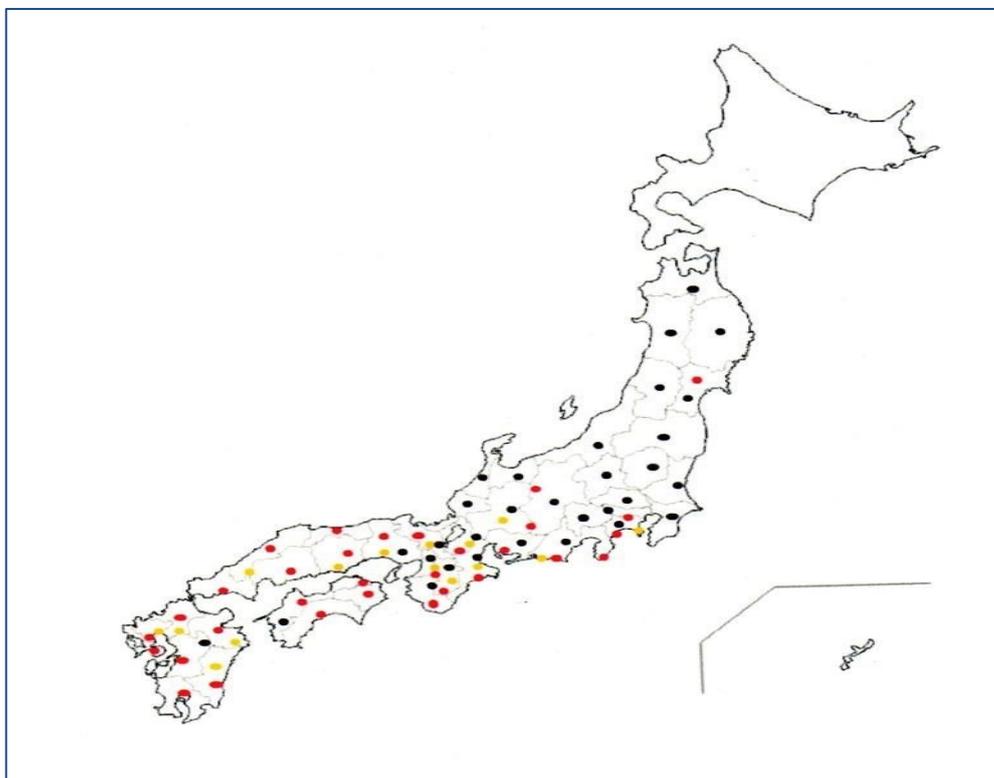
日本のホタル研究の上で、現在でも通説となっているマドボタル属成虫の分布図



※ クロマドボタルは前胸の赤斑は無く、分布は近畿地方以東。オオマドボタルは前胸に赤斑があり、分布は近畿地方以西で両種の境界地域となっている近畿地方には、前胸の赤斑について様々な変異を持った個体が生息している。これらの個体をどう見るかはまだはっきりしていない。

資料図の2 (板当沢時代から陸生ホタル研になって2013年度までの調査結果の記録)

マドボタル属の成虫の前胸赤斑の変異の分布図 (月報47号から引用)



※上記の図の色別表示のマドボタル属の成虫は次の図の通りです。

① ●

② ●

③ の 1 ●

③ の 2 ●



斑紋の無いタイプ

方形の斑紋

楕円形の斑紋

中央に縦の分岐線がある

クロマドボタル

オオマドボタル

オオマドボタル

オオマドボタル

※この中で、「③の2」のタイプにつきましては、赤い斑紋の大きさについて方形から小型の楕円形まで、赤斑に多様な変異が有り、これらをすべてオオマドボタルとするかどうかは明確な規定がありません。

※宮城県の●については、陸生ホタル研で確認したものではありません。「日本産ホタル 10種の生態研究」板当沢ホタル調査団編 2006のP229～234「オオマドボタルとクロマドボタルをめぐる諸問題ミトコンドリアDNAの解析 鈴木浩文・メイモウテイ」からの引用です。

3 1998年～2015年の調査で判ってきたこと

(1) クロマドボタルの棲息地の拡大

資料図1にあるように、「**クロマドボタルは、近畿地方以西には生息していない**」といわれて来ましたが、2007年7月に、四国の**愛媛県浮羽郡久万高原町**二名で、現地の山本栄治氏がクロマドボタル♂成虫（下図）を採集しました。このことによって「**四国にもクロマドボタルが棲息している**」事が判りました。



その4年後、2011年10月に今坂正一氏が、**熊本県阿蘇市一宮 立山牧野**で採集した幼虫3匹を翌2012年5月に羽化させ、そのうちの1匹がクロマドボタルの♂成虫でした。これによって「**九州にもクロマドボタルが棲息している**」事が判りました。



(2) オオマドボタルの棲息地の拡大

次に、オオマドボタルについても、生息していないと言われる「**近畿以東**」で、会員・調査協力者の皆さん方に、所蔵標本の発掘や現地調査に積極的に取り組んで頂き、次のような発見があいつぎました。

① 小林比佐雄（当時塩尻市立自然博物館館長）1986年7月9日に**長野県南安曇郡穂高町牧**（現在の**安曇野市穂高町牧**）で採集した、オオマドボタル♂成虫1匹。

前胸の赤斑は方形。



② 平野幸彦（神奈川県昆虫談話会）1984年7月神奈川県南足柄郡大雄山で採集したオオマドボタル♂成虫1匹。

③ 荏部治紀（神奈川県昆虫談話会）1999年7月神奈川県愛甲郡愛川町高取山で採集したオオマドボタル♂成虫1匹。

④ 山野直也 2004年6月27日 三重県熊野市甫母町楯ヶ崎 オオマドボタル♂成虫 1匹。前胸の赤斑は方形。



⑤ 田口仁一 2009年6月 岐阜県加茂郡白川町佐見 幼虫から飼育して羽化させたオオマドボタル♂成虫。前胸の斑紋が煉瓦色。採集地にはクロマドボタルが同棲している。



⑥ 小俣軍平 2006年4月静岡県掛川市三井で採集した幼虫を室内飼育して6月20日に羽化させたオオマドボタル♂成虫1匹。前胸の赤斑は中央に分岐線のあるタイプ



⑦ 小俣軍平 2005年10月に静岡県賀茂郡河津町七滝温泉で採集した幼虫を室内飼育し2006年6月21日に羽化させたオオマドボタル♂成虫1匹。前胸の赤斑は楕円形。

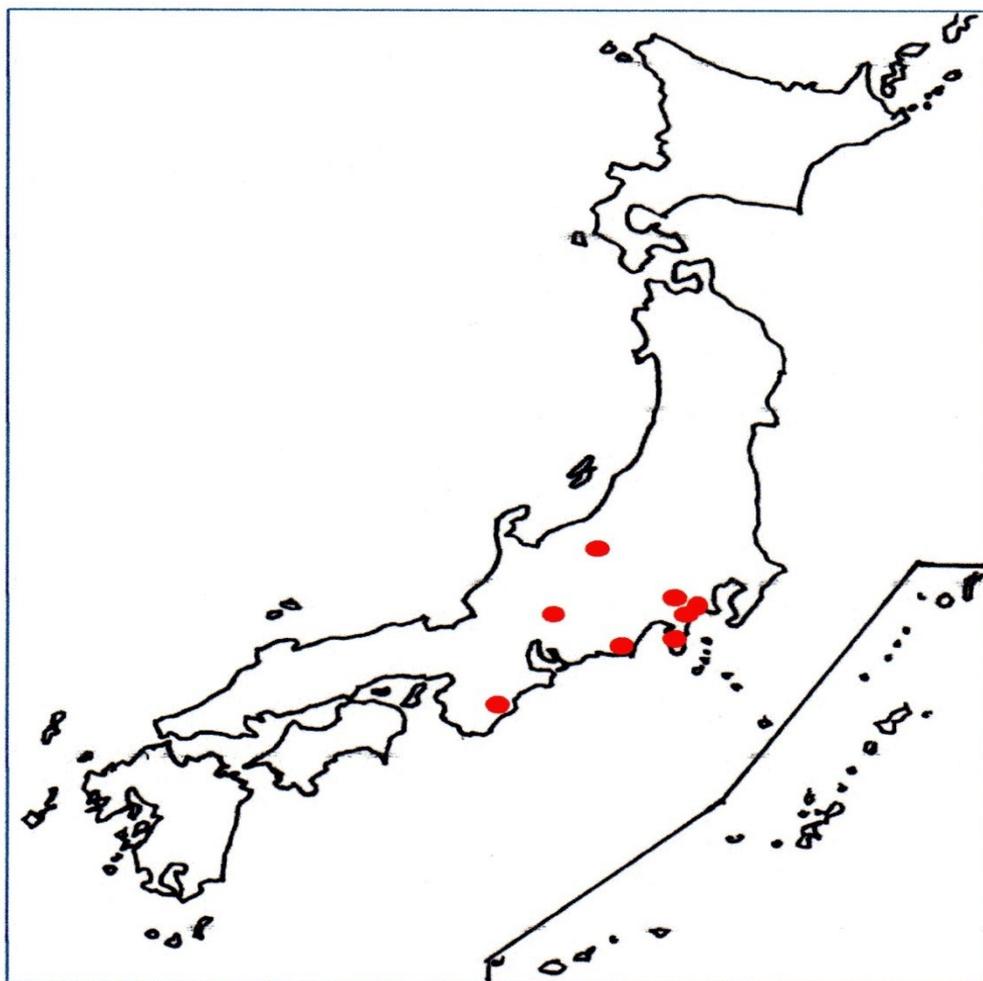


⑧ 小俣軍平 オオマドボタル 2007年6月19日 東京都八王子市別所 長池公園 でマドボタル属♂成虫3匹採集そのうちの1匹。前胸の赤斑は中央に分岐線の有るタイプ。



以上の記録を地図に落としてみますと、次のようになります。

資料図の3



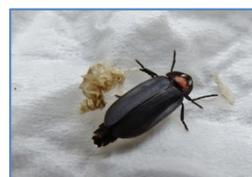
こうしてみますと、現在、「**近畿地方以西に棲息する**」と言われているオオマドボタルも実は、東海、中部、関東にまで棲息域を拡大していることが判ります。今後の調査によっては、関東地方では千葉県、埼玉県、茨城県などにも棲息している可能性があります、

中部・北陸地方でも、山梨、新潟、富山、石川、福井などでも見つかる可能性が高いです。なお、2 ページの図にある宮城県の記録もありますので、可能性としては、東北地方から今後成虫が発見される可能性もあります。

(3) 九州地方のマドボタル属の実態 (2016 年 3 月 現在)

マドボタル属成虫の前胸の赤斑については、東海から中部、関東地方での問題と同じように、九州でも今坂正一氏をはじめとする皆さん方のご努力下、これまでに数々の新たな発見がありました。それらの主なものをあげてみますと、次のようになります。

① 今坂正一 オオマドボタル 2011 年 10 月熊本県阿蘇市一宮立山 牧野で採集した幼虫を室内飼育して 2012 年 5 月 9 日に羽化させたもの。前胸の赤斑は楕円形、クロマドボタルと同棲している。



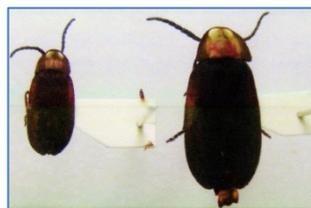
② 前田幸治 オオマドボタル 2011 年 10 月宮崎県宮崎市 鏡州で採集した幼虫を室内飼育して 2012 年 5 月 29 日に羽化させたもの。前胸の赤斑は楕円形。



③ 今坂正一 オオマドボタル 2011 年 6 月 長崎県壱岐市 本村蝕で採集した成虫。前胸の赤斑は中央に分岐線のあるタイプ。



④ 今坂正一 「ヒメマドボタル」 1980 年 7 月 15 日佐賀県と長崎県の県境にある、諫早市の多良山系五家原岳で採集したマドボタル属成虫で、この場合、前胸の赤斑の形だけでなく、体のサイズも小型のみ成虫が採集されています。月報 5 号で、今坂氏はこうした形態の違いを詳細に検討し、その結果からこの個体を「ヒメマドボタル」と命名しました。次の図の左側が「ヒメマドボタル」、右側がオオマドボタル。左の標本の体長に注目。

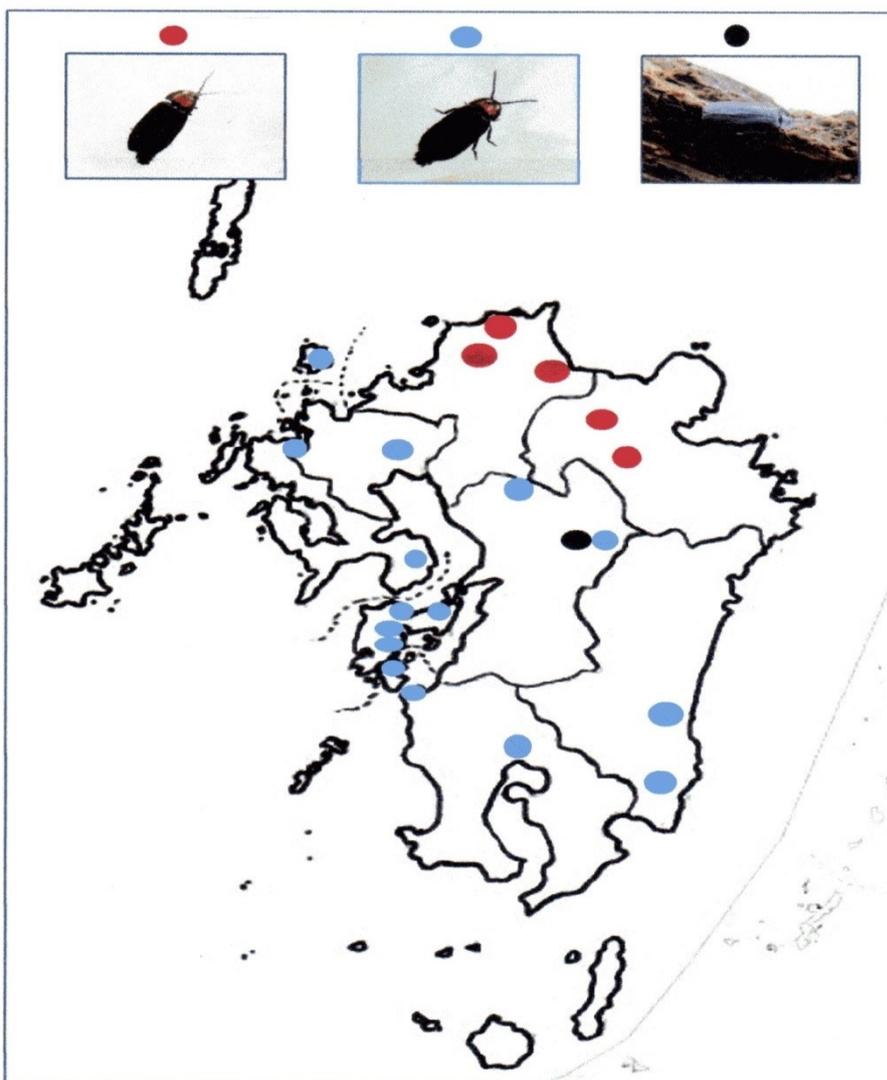


⑤ 稲津賢和 オオマドボタル 2012年10月長崎県壱岐市 本村蝕で採集した幼虫を室内飼育して羽化させたもの。前胸の赤斑は、中央に分岐線がはいっているタイプ。



上記の情報をまとめて九州の地図に落として、その上で今年の鹿児島、天草の調査結果を加えてみますとマドボタル属♂成虫の前胸赤斑の変異の分布は、次のようになります。

資料図の4



上図のように、これまで通説となっている前胸の方形の赤斑タイプは、福岡県、大分県の二つの地域だけで、後の佐賀県、長崎県、熊本県、宮崎県、鹿児島県は、楕円形と赤斑の中央に分岐線があるタイプが中心です。

4 今後の問題

本土産マドボタル属♂成虫の前胸赤斑の変異を中心に、板当沢ホタル調査団時代から陸生ホタル生態研究会になって、あわせて19年間にわたる調査結果を振り返って、今後の問題をまとめて再確認してみます。

(1) 分類を巡って(クロマドボタル)

クロマドボタル(前胸に赤斑の無いタイプ)は、北限が青森県で南限は九州の熊本県になります。成虫の観察・採集された状況を見ますと、中部・北陸・東海地方を過ぎたあたりから西日本に行くほど採集・観察された数が減少しているように見えます。東高、西低の傾向は、最初に掲げました「通説」と同じなのですが、「東北から九州まで、全域に棲息している」と言う事からすると、状況はまったく異なります。オオマドボタルとクロマドボタルは別種なのか同種なのか謎は深まるばかりです。

(2) 分類を巡って(オオマドボタル)

オオマドボタル(前胸に赤斑のあるタイプ)は南限が九州鹿児島県で、北限が宮城県になります。成虫の観察・採集された状況を見ますと、中部地方を過ぎたあたりから東日本に行くほど採集・観察された数が減少しているように見えます。福井県から秋田県まで日本海側の調査が進んでいけませんので歯がゆい状況ですが、東西を裏返しにしたクロマドの場合とよく似た状況です。ただ、大きく異なる点は、クロマドボタルは、原記載標本(福島)のタイプが現存しているものと同じですが、オオマドボタルの場合は、原記載標本(長崎)の「前胸の方形の赤斑」が、全体の生息数からすると少数派だと言うことです。このことは、何を物語っているのでしょうか? 多数を占める、方形以外のタイプは、別種か亜種になるのでしょうか? それとも、この逆もあるのでしょうか?

九州のオオマドボタルの分類については、月報47号で今坂正一氏が細部にわたるこの種の形態変化・交尾器の比較研究から仮称で3種類を取り上げていますので、この研究も今後の進展が注目されます。

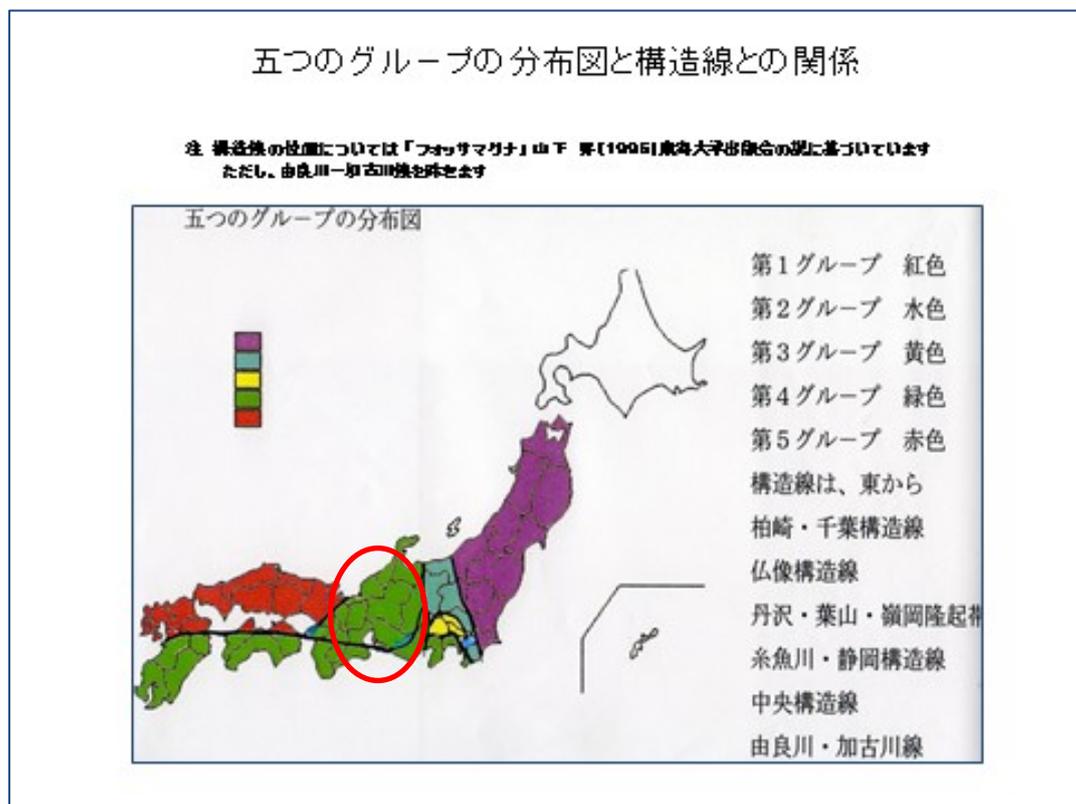
(3) 共通している幼虫の背板斑紋の変異・構造線との関わり

前胸の赤斑の問題以外にも、本土のマドボタル属は、分類上様々な問題が出ていますが、その一方、幼虫の背板斑紋の変異については、青森県から鹿児島県まで全域にわたって、五つのグループに分かれて、種を超えて見事に統一された変化をしているのはなぜなのでしょう? これも板当沢時代からの大問題ですが、謎は深まるばかりです。

変異のグループの境界線については、日本列島の背骨を構成する断層帯が深く関わっているように見えますが、これについても、第四グループの生息域を見ますと、中部、北陸、東海、近畿、四国、九州まで棲息面積は最大規模ですが、東海、中部地方では中央構造線の

影響を受けていない地域が大きく広がっており（下図参照）、これも大きな謎です。

資料図の5



※ 赤色のマーキングをした部分

(4)「阿蘇4」との関わりは・・・？

最後に、阿蘇のクロマドボタルの棲息と阿蘇山の噴火との関わりで、先日、阿蘇山火山博物館と森林総合研究所 九州支社に、電話で聞き取り調査をしました。特に今から9万年前の「阿蘇4」の噴火と生物に関する影響を中心にお聞きしましたが、阿蘇山火山博物館では、「天草の下島まで阿蘇4の火砕流が到達していることは事実で、九州南端を除き、山岳地帯のような高い所は別として、平野や谷間はほとんど火砕流に覆われて生物は大きな影響を受けたと思われますが、何しろ9万年前の事ですから想像の域での話です。詳しい記録はありません」とのことでした。

森林総合研究所 九州支社では、「阿蘇4の噴火が、世界でもまれに見る大規模だった事は判って居ますが、この噴火が九州地方の動植物にどのような影響を及ぼしたか、というレポートは残念ながらまだ見たことがありません。当所では、そうした研究はしていません」ということでした。

これは、マドボタル属に限った事ではなく、九州全体の生物相に関わることで、阿蘇4の噴火で仮に九州の大半の地域で生物が全滅したとすれば、現在の生物はその後の復活で、9万年前というのは、地球の歴史からすればごく最近の出来事になります。しかし、それにしては、本土産のマドボタル属の様々な変異の問題で、本州・四国の変異と九州の変異を

比べてみても、大きく異なる点が見えないのはなぜなのでしょう？

掲載が遅れている重要なレポートについて

陸生ホタル生態研究会事務局

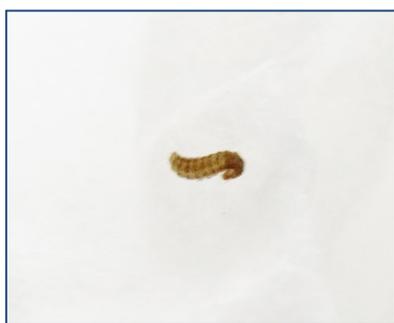
2015年度は、日本産ホタル10種の生態研究のうえで、これまでになく激動の年でした。また、調査者の事情で2014年度から掲載を持ち越してきた大事な調査記録が幾つかあります。これ以上遅れてはいけませんので、この研究について取り急ぎ要点だけをご紹介します。今後条件が整い調査者から正式の調査報告が届きしだい改めて月報に掲載いたします。

1 アメリカ ニューヨーク市セントラルパークの陸生ホタル

大和田 正

- 1 成虫採集日 2014年7月20日
- 2 交尾・産卵 2014年7月
- 3 孵化 2014年8月10日
- 4 孵化した幼虫3匹 以下、孵化して2日目（8月12日）の幼虫3匹 体長1mm程

1 :



2 :



3 :



注 幼虫は、孵化したときは体長0.2mm程で、孵化直後は、黄色みがかかった乳白色、2日目何も食べないけれど、水だけでも体長が1mm程に大きくなった。顕微鏡で見ると薄い茶色で横縞模様がある。オオケマイマイ・キセルガイを潰して与えてみたがまったく食べない。

8月13日に今度は小型のミミズを与えてみたが、これにもまったく手を出さない。現在のところ何を食べるのか分からない。

5 8月20日の記録



6 交尾・産卵した親のホタル 成虫標本 (種不明)

1の1: ♂ 成虫



1の2: 左に同じく腹板側の記録



2の1: 成虫 (雌雄 不明)



2の2: 左に同じく腹板側の記録

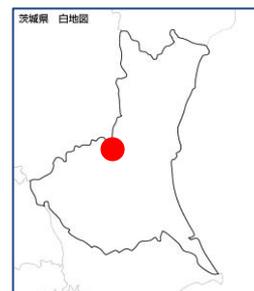


※ 大和田 正氏の報告について

大和田さんは、皆さん方よくご存じのように、板当沢ホタル調査団以来の会員で、陸生ホタルの生態研究で優れた報告を沢山残されてきた方です、お仕事は東京都の公務員ですが、ここ 2, 3 年前から、海外に出られてホタルを中心に生態調査をされています。上記の報告はそのうちのひとつでアメリカでのものですが、「ニューヨークのセントラルパークに陸生ホタルが飛んでいる」という報告にはびっくりしました。詳しい報告を是非書いて欲しいとお願いをしています。

2 茨城県 東茨城郡 城里町からマドボタル属無紋型幼虫を発見

吾妻正樹

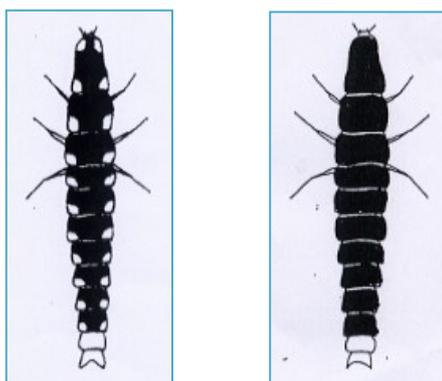


※ 2015年7月1日にいただいた、吾妻正樹氏からのメールの本文

6月30日の夜、水戸市の西北隣の城里町に調査に行ってきました。ここはゲンジボタルやヘイケボタルが毎年見られる場所で、22年前に初めてクロマドボタルの幼虫を見つけた場所なのです。最近はこの場所でクロマドボタルの幼虫を見ることはなかったのですが、今夜は久しぶりに1匹見つけました。その幼虫をよく観察したら白い斑紋が無いのです。写真を添付するので、見てください。写真を2枚添付するとトラブルがおきるかもしれないので、1枚ずつ添付します。合計2通のメールを送りますので確認して下さい。

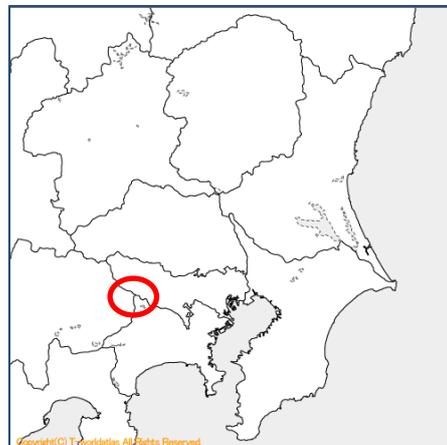
※ 吾妻正樹氏の報告について

これは、大変重要な発見になりました。本土産マドボタル属幼虫の背板斑紋の変異については、これまでの調査結果で、柏崎～千葉構造線より東では、「無紋型」幼虫は見つかっていませんでした。その為、この構造線より東の地域には青森県の北端まで、「22 紋型 A」の斑紋型をもった幼虫のみが棲息しているという説が定着していました。



今回の、吾妻氏の発見はこの説を見事に覆す発見になりました。このメールを吾妻氏から頂いて、15 年も前の事を思い出していました。当時、この「無紋型幼虫」は、関東山地の神奈川県・東京都の境の山地に限られた地域にのみ発見されている（大場・川島・鈴木 他）と言われていました。

※ 1998 年当時のマドボタル属幼虫の背板斑紋の変異で無紋型幼虫が棲息していると、報告されていた場所（右図の赤円）



ところが、板当沢ホタル調査団～陸生ホタル研へ、本土全体に調査範囲が拡大すると、兵庫県立人と自然の博物館の八木 剛先生が、兵庫県山南町（現在の山南市）で、無紋型幼虫を初めて発見、採集しました。すると、これをきっかけに本土のあちこちから次々に無紋型幼虫が見つかり、現在は、柏崎～千葉構造線を境に、これより西は九州まで無紋型幼虫が棲息している事が確認されています。しかし、上述のように柏崎～千葉構造線より東ではこれまでの陸生ホタル研の調査では見つかっていませんでした。

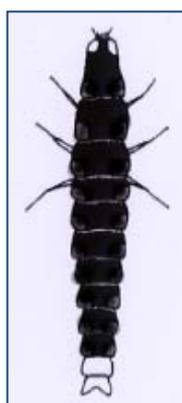
そんなわけで、吾妻氏の無紋型発見をきっかけにして東北地方一帯から無紋型幼虫がゾクゾクと見つかるかも知れません。それから、この発見にはもう一つ大きな期待がかかっ

ています。本土産のマドボタル属幼虫の背板斑紋については、現在までに五つのグループと、30 パターンの変異がみつかっていますが、理論上存在すると予想されている、胸部の6紋型から始まるグループと胸部の2紋型から始まるグループの二つが未発見になっています。これが、今回の吾妻氏の発見が契機となって、再びマドボタル属幼虫の調査が全国的に盛り上がれば、みつかるかも知れません。

6 紋型幼虫



2 紋型幼虫



※ この他にも、福岡工業大学のグループと、名古屋大学の藤森憲臣氏が、昨年の秋に長崎県壱岐市（壱岐島）でヒメボタルを初めて発見採集しています。それから、月報 77 号で報告しました埼玉県坂戸市の越辺川流域のヒメボタルの棲息について、生息域の詳細を伊東友基氏が報告してくださることになっています。

以上

あとがき

2015 年度を 81 号で終了いたします。2014 年度に続き 2015 年も、富山県黒部市 宇奈月の、中 毅士氏のゲンジボタルの食餌問題にかんする研究報告を筆頭に、昆虫の変態、オオマドボタルの九州の状況、上述の未掲載の問題など充実した 1 年になりました。富山県黒部市の中氏のゲンジボタルの食餌に関する研究は、現在も順調に進行中です。6 月末には 3 年目の結果が送られてくる予定です。ミミズだけ、サカマキガイだけで飼育した幼虫は、2 年ものでも無事に羽化できるのか？・・・、ご期待下さい。

また、板当沢ホタル調査団以来ずっとお世話になって来ました俣川恭輔氏、勝野重美先生との悲しい永久の別れもありましたが、いつまでも悲しみに暮れて調査研究活動が滞ることは、お二方の志に反します。2016 年度も、しっかりと前を向いて、会員・調査協力者の皆さん方と共に力の限り頑張っていきたいと思えます。宜しくお願い致します。

最後に、今年度も昨年同様に月報の校正をお願いしてきました、静岡県掛川市の「(有)遊然舎」の太田峰夫様に、心から厚く御礼申し上げます。有り難う御座いました。