

## ハネナシコオロギの生態的知見

久我 立<sup>1)</sup> ・ 川野敬介<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup> 豊田ホタルの里ミュージアム生物部 (山口県立下関西高等学校 1 年) , 〒750-0441 山口県下関市豊田町大字中村 50-3

<sup>2)</sup> 豊田ホタルの里ミュージアム, 〒750-0441 山口県下関市豊田町大字中村 50-3

### Biological Notes on *Goniogryllus sexspinosus* Ichikawa (Orthoptera: Gryllidae) in Yamaguchi Prefecture, Japan

Tatsuru KUGA and Keisuke KAWANO

<sup>1, 2)</sup>The Firefly Museum of Toyota Town, Nakamura 50-3, Toyota, Shimonoseki, Yamaguchi Prefecture, 750-0441 Japan

**Abstract** A population of *Goniogryllus sexspinosus* Ichikawa, 1987 was monthly surveyed at Mt. Gesan in Shimonoseki City, western most Honshu, during a period from September 2009 to October 2010. The crickets were found in litter layer shaded by trees over 500 meters in altitude. Adults appeared in May, June, and July, and they overwintered by nymphs both 2nd and 4nd instar (bienvoltine). Their food habits, mating behavior, and oviposition behavior observed under rearing condition were described briefly together with some larval morphology.

**Key words** : *Goniogryllus sexspinosus* Ichikawa, 1987, Life cycle, mating behavior, Yamaguchi Pref.

キーワード : ハネナシコオロギ, 生活史, 繁殖行動, 山口県

### はじめに

ハネナシコオロギ *Goniogryllus sexspinosus* Ichikawa, 1987 は, コオロギ科ハネナシコオロギ属に属する小型の昆虫で, 雌雄ともに無翅である (図1). Ichikawa (1987) により英彦山 (福岡県) で採集された個体を模式標本として記載され, 現在のところ本州 (山口県), 四国 (徳島県, 高知県), 九州のみに分布するとされる (日本直翅学会, 2006). 本州で唯一生息が確認されている山口県において, 本種は下関市豊田町華山 (以下, 華山) における記録があるのみで (三時, 2001), 他には見つかっていない。



図1 ハネナシコオロギ♀成虫

これまで, 本種について分布記録や出現期に関する知見が知られているが (大塚, 1984; 和田, 1992; 三

時, 2001), 生態学的, 行動学的知見についての報告は皆無である. 本稿では, 現在のところ本種の分布北限である華山において確認した本種の生活史や生態的な知見, および室内飼育における観察結果について報告する.

## 調査方法

**分布調査:** 華山およびその周辺でのハネナシコオロギの分布状況を 2009 年 7 月～2010 年 9 月の間に調査した. 調査方法は, 本種が生息していそうなガレ場や落ち葉の下などを丁寧に目視し, 成虫および幼虫の有無を記録する方法で行った. 調査範囲は, 華山の他には狗留孫山を対象として行った. 採集した個体の一部は, 飼育するために生かして持ち帰った.

**野外調査:** 生活史の概要を把握するために, 華山の山頂北斜面 (標高 690m 地点) の林道 150m の範囲を調査範囲として, 2009 年 9 月 20 日から 2010 年 10 月 17 日までの間, ほぼ毎月調査した. 調査範囲内には, アセビやウリハダカエデ, コガクウツギ, シロダモ, ウツギ, イロハモミジ, リョウブ, ヒサカキ, ミツバツツジなどが見られた. 調査方法は, 2～3 名で 30 分間調査範囲内にいる本種を採集し, 採集した個体の発育段階や性別等を記録した後, 放逐する方法をとった. なお, 調査範囲内の地温を測定するために自動温度測定装置 (おんどとり jr, T&D 社製) を本種が隠れていることが多い石の下の地面より約 10cm の深さの地中に設置し, 1 時間間隔で測定した. また, 調査範囲外での任意採集も併用した.

**室内飼育:** 繁殖行動や食性などを調べる目的で室内飼育を行った. 飼育は, 次のように行った. 正木・新井 (1972) を参考に, 生息地の土と石, そして落ち葉を敷いた容器 (26cm×19cm×13cm) に入れて自然条件に近い状態にしたものと, 産卵された卵や脱皮殻を確認しやすくするために同様な容器底に新聞紙を敷き, 産卵床もしくは水分補給のために湿らせた脱脂綿をシャーレに入れて置いたものを用意した. これらの容器には, 最大で 5 個体を入れて飼育した. 幼虫は, 透明のプラスチックアイスカップ (直径 10cm×高さ 4 cm) に個別に入れて飼育した. 繁殖行動や産卵行動などの行動観察には, 目視に加えてデジタルカメラ (EX-P505, CASIO 社製) による撮影も併用して記録をとった. 飼育中に死亡した個体や脱皮殻はすべて 70%エタノールで固定して, 保管した. 餌や水分の補給等は適宜行い, 飼育中の温度はなるべく生息地の地温に合わせるようにしたが, 十分には管理できなかった.

## 結果および考察

**分布:** 調査の結果, 華山のための 9ヶ所で生息を確認することができた (図 2, 3). 生息地は, いずれも標高 500m 以上で, それ以下では本種の生息に良好な環境に見えても発見できなかった. なお, 三時 (2001) 同様, 狗留孫山では生息を確認することはできなかった. 生息地は, 林道やアスファルトの道路脇に溜まった落ち葉の下やガレ場などであり, 樹木が覆い, 地面に直接日が当たらない環境であった. また, 本種は, 湿潤な場所だけではなく, 乾燥した場所でも見られた. このことは, Ichikawa (1987) の生息環境に関する記述と同様であった.



図 2 ハネナシコオロギの生息環境

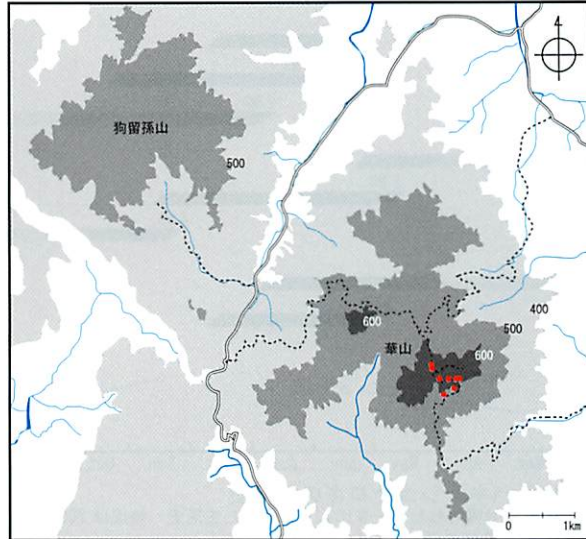


図3 下関市豊田町におけるハネナシコオロギ分布記録  
※生息が確認された地点を赤丸で示す。

**生活史:** 定期定量調査 (図4) および室内飼育の結果得られたデータを基に推定された山口県における本種の生活史を図5に示す。

室内飼育では、産卵は2009年6月16日、2009年8月6~7日、2010年6月27日~7月2日に確認された。いずれも産卵の数日前に野外で採集した早によるものであった。1個体のみの観察であるが、産卵数は1回10個程度で、数日に分けて行われ、計40個 (卵確認日: 卵数; 2010年6月27日: 9個, 7月1日: 12個, 7月2日: 9個, 10個) 産卵した。産卵から孵化までには12~41日 (室温下) を要した。

産卵直後の卵は濃黄色で短径が0.5mm、長径が3mmと細長い。胚が成長するに従い次第に茶褐色になり、孵化直前では短径が0.7mm、長径が3.4mmまでに成長した(1卵みの計測値、図6)。孵化を観察したのは同じクラッチの5個体であったが、いずれも17時20分前後に多く行われた (照明下)。孵化直後の幼虫は、半透明の黄褐色であったが (図6)、時間の経過に従い次第に黒化した。

幼虫は4齢までであることがわかった。飼育下では、孵化から終齢までの期間は6ヶ月程度であった。越冬態に関しては、市川・初宿 (2008) が「おそらく中齢幼虫で越冬」と記載しているが、野外調査では2齢と終齢

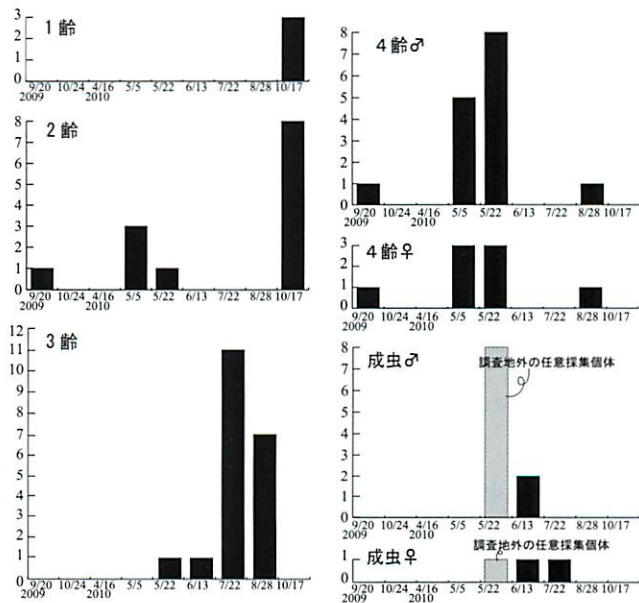


図4 ハネナシコオロギの定期調査時の採集個体数

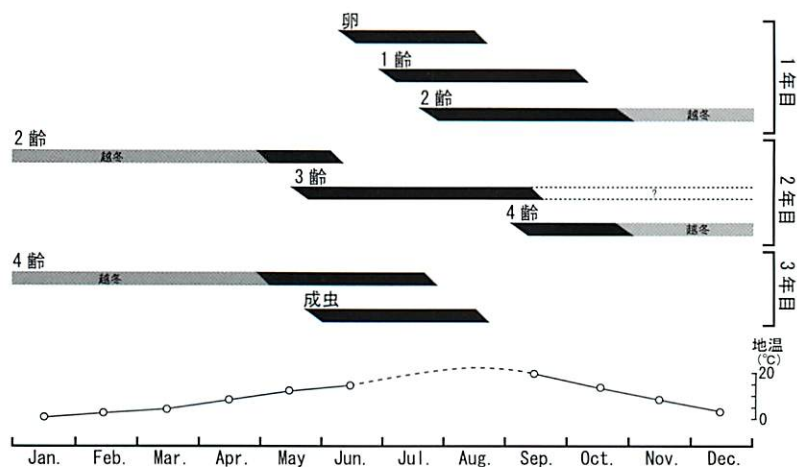


図5 推定されるハネナシコオロギの生活史  
 野外調査及び室内飼育で得られたデータにより作成した生活史。地温は2009年10月～2010年9月までの月平均値を示した（7・8月は未記録）。



図6 ハネナシコオロギの卵と孵化直後の幼虫  
 1～4：卵（1：産卵1日以内、2：産卵22日後、3：産卵24日後、4：孵化直前の卵（a）腹面、（b）背面、（c）側面、5：孵化中の幼虫、6：孵化直前の卵（左）と孵化直後の幼虫（右）、同倍率。

（4齡）での越冬が確認され、両者は同一個体群内に混在していた。1齡と3齡の越冬態は確認されなかった。成虫の寿命は飼育下では2週間程度（もっとも長い個体で42日※飼育下で時期外れの10月に羽化して繁殖に参加しなかった個体）であった。

このように本種は、越冬態には2齡と終齡があり、飼育下ではあるが、孵化から終齢までに約6ヶ月を要し、成虫期間が約2週間と短いことが明らかになった。成虫期間などについては野外での観察例と

も矛盾していない。これらのことは、本種は2年の生活史（年1/2化）であると考えたと無理なく説明できる（図5）。つまり、夏に産卵され孵化した幼虫はその年に2齢幼虫で越冬し、翌年の夏に終齢幼虫まで成長して、もう一度越冬、そして翌々年の夏に成虫となり繁殖を行うという生活史である。これは華山の個体群に関する知見であるので、今後、その他の個体群についても調査されることが期待される。

**食性**：野外生息地で直接本種の捕食行動を観察することはできなかったので、室内飼育において様々な食物を与えて観察を行った。その結果、摂食した餌としては、ニンジン、ナス、ナシ、リンゴ、魚類用乾燥配合飼料（らんちゅうベビーゴールド、キョーリン社製）であり、摂食しなかった餌としてはキュウリがあった。また、飼育容器に入れた落ち葉（種名不明）を、摂食していたのかはわからないが細かく噛み砕いていた。なお、前述の餌以外に共食いは頻繁に行った。餌を摂食する時は、石の下に作った巣に持ち入れて摂食することが多かった。なお、この巣は、石の下などに各個体がピーナッツの殻を半分にしたような形状の凹みを体で土を固めて作ったものである。ただし、このような巣は成虫および3齢以上の幼虫の雌雄いずれも作るが、作らない個体もいた。作らない個体の場合は、落ち葉の下などに餌を持ち入れて摂食していた。また、餌をくわえた状態でこのような巣を作り、その巣に持ち入れる個体も観察された。なお、運べないほど大きな餌の場合は、その場で摂食した。

**繁殖行動**：本種は、翅がないためコオロギ類の多くで見られるような発音行動は出来ない。また、目視による観察ではタッピングも確認できなかった。そのため、本種の求愛行動は音や振動が関与していないと思われたが、雌雄がどのようにして集合するのかについてはわからなかった。成熟した雌雄が会うと、♂が尾角で♀の体（主に尾角や腹端）に触れるように、♀の周囲（♀の背後で行うことが多かった）で体を前後に早く動かす行動が観察された（図7）。これは、接近したときに♂が♀に対して行う求愛行動と思われた。このような行動は、ヨーロッパイエコオロギ *Acheta domestics* (Linnaeus 1758)でも知られている（例えば、Snell and Killian, 2000）。♂は、♀に脚で蹴られるが、何度も自分の尾角で♀に触れた。求愛行動をとっている時に他の♂が♀に近づいた時は、♂は体を前後に動かしながら、♀とその♂の間に入り、その♂が♀に近づかないようにした。なお、このような行動を観察できたのは1回のみで、その時♀は餌を食べていた。♀が摂食をやめると♂は、求愛行動をとらなかった。餌を摂食しない時♀は、近くにいる♂を襲うような行動をとる事が頻繁に観察された。観察例が少ないため一般性についてはわからないが、♂は捕食される危険を避けるため、♀が餌を摂食している時に求愛行動をとるのかもしれない。

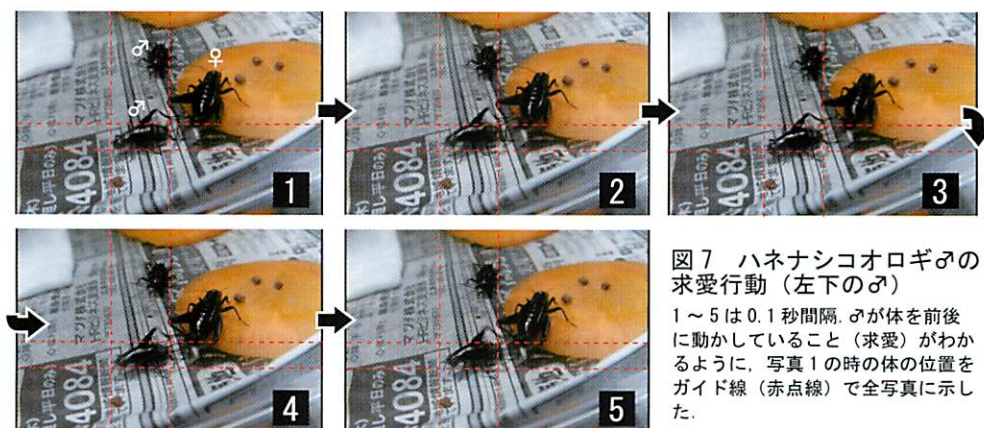


図7 ハネナシコオロギ♂の求愛行動（左下の♂）

1～5は0.1秒間隔。♂が体を前後に動かしていること（求愛）がわかるように、写真1の時の体の位置をガイド線（赤点線）で全写真に示した。

**産卵**：産卵は、土中に産卵管を差し込んで行った(図8)。なお、産卵する時には、産卵管を土に刺し入れ、腹部を伸縮すると同時に、産卵管を上下に動かした。飼育下では、土だけではなく、湿った脱脂綿にも産卵した。

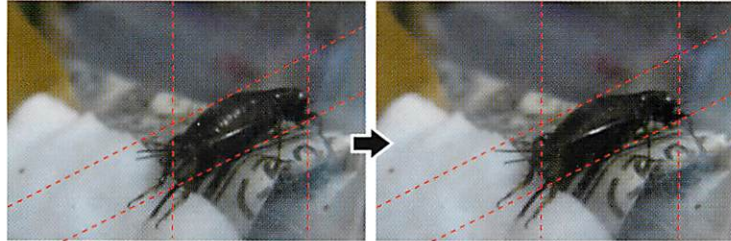


図8 ハネナシコオロギ♀の産卵行動  
写真の間隔は0.1秒。体を前後に動かして産卵していることがわかるように、左の写真の体の位置をガイド線(赤点線)で示した。

**形態(主に幼虫)**：成虫の形態についてはIchikawa(1987)に詳細に記載されているが、幼虫についての報告は少ないので、簡単ではあるが記載する。すべての齢の幼虫に共通する特徴は、Ichikawa(1987)にも記載されているが、触角に白いバンド状模様があることである(図9)。これは成虫には見られない。体長は、1齢が $3.05 \pm 0.42\text{mm}$ (平均 $\pm$ S.D., N=15), 2齢が $4.51 \pm 0.66\text{mm}$ (N=18), 3齢が $6.10 \pm 0.85\text{mm}$ (N=15), 終齢(4齢)が $9.96 \pm 0.61\text{mm}$ (N=8), そして成虫は $12.1 \pm 1.45\text{mm}$ (N=14)である(表1)。♀の産卵管は1~3齢までは見えないが、終齢からは顕著である。雌雄間の体長は、成虫の場合は♀が♂に比べてやや大きい。体色は、齢が進むにつれて全体的に黒さが増すが、それは特に脚で顕著に見られる。2齢までは脚の上面がわずかに黒ずむ程度であるが、3齢以降ではすべての脚に黒帯模様が顕著に見られるようになる(図10)。また、触角の白色のバンド部分も減少する。すべての齢において脱皮直後は茶褐色であった(図11)。



図9 ハネナシコオロギ2齢幼虫の触角

表1 ハネナシコオロギ各齢の体サイズ

	N <sup>1)</sup>	体長	前胸背幅	頭幅	後腿節
			mm(平均 $\pm$ S.D.)		
1齢	15	$3.05 \pm 0.42$	$0.81 \pm 0.20$	$0.90 \pm 0.11$	$1.45 \pm 0.25$
2齢	18	$4.51 \pm 0.66$	$1.37 \pm 0.21$	$1.33 \pm 0.11$	$2.71 \pm 0.44$
3齢	15	$6.08 \pm 0.85$	$1.66 \pm 0.18$	$2.04 \pm 0.42$	$3.38 \pm 0.70$
4齢	8	$9.96 \pm 0.61$	$2.99 \pm 0.39$	$2.81 \pm 0.23$	$6.37 \pm 1.22$
成虫(♂)	8	$11.41 \pm 1.41$	$3.39 \pm 0.19$	$3.20 \pm 0.19$	$7.04 \pm 0.92$
成虫(♀)	6	$12.98 \pm 0.98$	$3.73 \pm 0.24$	$3.50 \pm 0.20$	$8.03 \pm 0.78$

<sup>1)</sup> 計測個体数

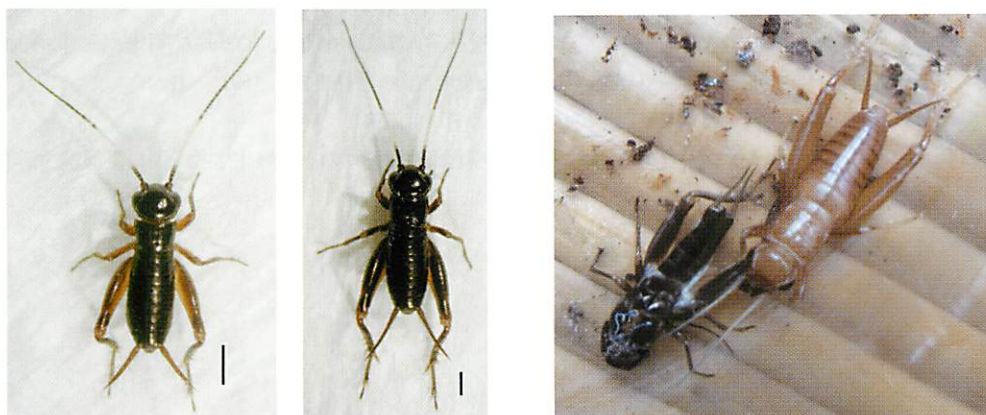


図10 ハネナシコオロギ2齢(左), 3齢(右) 幼虫  
※スケールは1mm

図11 脱皮直後の幼虫

#### まとめ

ハネナシコオロギの生態についての報告はこれまで皆無であったが、本稿では生態や幼虫の形態等に関して若干ではあるが報告できた。本種は局地的な分布を示し、その生息地も徐々に減少傾向にあることから分布地域のレッドデータブックではリストアップされていることが多い(山口県, 2002; 高知県, 2001; 宮崎県, 2007)。今後、本種を保護するためには、生態等の知見が重要になってくると考えられることから、さらにより多くの情報を収集する必要があると思われる。

#### 謝辞

本稿を作成するにあたり、三時輝久氏からは文献等のご教示を頂いた。星川和夫教授(島根大学)、川上靖博士(鳥取県立博物館)及び本田(角)理恵博士からは、様々な知見をご教示頂いた。ここに記して御礼申し上げる。

#### 引用文献

- Ichikawa A. (1987) A new species of *Goniogryllus* Chopard, with taxonomic comment on the genus (Orthoptera: Gryllidae). *Akitu*, Kyoto, N. S., (86) : 1-10.
- 市川顕彦・初宿成彦(2008)「大阪市立自然史博物館叢書④ 鳴く虫セレクション 音に聴くムシの世界」: 246-327. 大阪市立自然史博物館・大阪自然史センター編著, 東海大学出版会, 神奈川.
- 高知県(2001)「高知県動物版レッドリスト」 [http://www.pref.kochi.lg.jp/~junkan/redlist1/page\\_21b.html](http://www.pref.kochi.lg.jp/~junkan/redlist1/page_21b.html) (2010年12月4日確認)
- L. C. Snell and K. A. Killian (2000) The role of cercal sensory feedback during spermatophore transfer in the cricket, *Acheta domesticus*. *Journal of Insect Physiology*, 46: 1017-1032.
- 正木進三・新井哲夫(1972) コオロギの飼いかたと生活史. *遺伝*, 26(9):2-9.
- 宮崎県(2007)「宮崎の保護上重要な野生生物 宮崎県版レッドリスト(2007年改訂版)」54pp., 宮崎.

- 三時輝久 (2001) 山口県のハネナシコオロギ. ばったりぎす, (126): 8-9.
- 日本直翅類学会編 (2006) 「バッタ・コオロギ・キリギリス大図鑑」687pp., 北海道大学出版会, 北海道.
- 大塚 勲 (1984) ハネナシコオロギの熊本県における産地. ばったりぎす, (59): 185&
- 和田一郎 (1992) ハネナシコオロギの出現期. ばったりぎす, (94): 17.
- 山口県 (2002) レッドデータブックやまぐち 山口県の絶滅のおそれのある野生生物. 山口県環境生活部  
自然保護課, 513p., 山口県.