

# 飼育下におけるアオヘリアオゴミムシの繁殖生態

渡部晃平<sup>1)</sup>・福富宏和<sup>2)</sup>・須田将崇<sup>3)</sup>

〒920-2113 石川県白山市八幡町戊3番地 石川県ふれあい昆虫館

<sup>1)</sup> koutarouhigasi@yahoo.co.jp ; <sup>2)</sup> fukutomitama@gmail.com ; <sup>3)</sup> sao.369ms@gmail.com

## Reproductive ecology of *Chlaenius praefectus* Bates, 1873 under rearing condition

Kohei WATANABE, Hirokazu FUKUTOMI and Masataka SUDA

### はじめに

アオヘリアオゴミムシ *Chlaenius praefectus* Bates, 1873 (図1) は、体長 16.5–17 mm のアオゴミムシ亜科アオゴミムシ族に属する甲虫で、本州、四国、九州、南西諸島、台湾、中国、東南アジアに分布する(笠原, 1985)。本種は、「環境省レッドデータブック 2014」では絶滅危惧 IA 類に該当し(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015)、多くの自治体のレッドデータブックにも高ランクで掲載されている(高知県, 2002; 神奈川県, 2006; 埼玉県, 2008; 岡山県, 2010; 千葉県, 2011; 栃木県, 2015; 愛媛県, 2015; 京都府, 2015; 三重県, 2015)。国内における近年の確認例は極めて乏しく、確実な生息地は、伴ほか(2012)により報告された西表島の湿地のみである(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015)。また、本土からは近年の確実な記録はないとされており(環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015)、南西諸島においても本種の生息環境の改変が進行していることから(伴ほか, 2012)、本種の保全の必要性は高い。本種の生態について、生息環境が水田や河川敷の湿地環境、湿潤な草原であること、灯火に飛来することなどが知られているが(千葉県, 2011; 森, 2013; 愛媛県, 2015)、重要な生態的知見はほとんど皆無であり(三重県, 2015)、幼虫の形態や期間、繁殖生態など、保全を行う上で必要な情報が不足しているのが現状である。

筆者の一人渡部は、未発表ではあるが岡山県で本種の生息地を確認している。生息地の詳しい報告に関しては、現在調査中であり改めて報告する予定である。本研究では、この生息地から成虫を採集し、飼育により繁殖生態の解明を試みた。その結果、繁殖に成功し、繁殖に関する生態について新しい知見を得ることができたので報告する。

### 材料と方法

#### 1) 成虫の飼育と採卵方法

飼育には、2015年8月26–27日に岡山県で採集

したアオヘリアオゴミムシの成虫9個体のうち、雄2個体、雌2個体を用いた。これらの個体を石川県ふれあい昆虫館(石川県白山市)へ持ち帰り、室温を25℃に設定した飼育室で2015年8月28日から飼育を開始した。飼育容器は、プラスチック製の水槽(縦20.8cm×横36cm×高さ22.5cm)を使用し、床材として粉碎した赤玉土を敷いた。本種が属する *Chlaenius* 属の種はマッドセルを作り、その中に産卵することから(田中, 1956)、マッドセルの素材となる産卵床をプラスチックシャーレに入れて設置した(図2)。産卵床には橋村正雄氏の助言を基に荒木田土と黒土を1:1で混ぜ合わせ、飼育に使用した床材よりも多めに給水した(軽く握って水が滴り落ちる程度)。餌は、カイコの蛹、ミルワームの



図1. 岡山県産アオヘリアオゴミムシ雌(生息地の土の上で撮影)。



図2. 飼育容器と産卵床(左上のプラスチックシャーレ)。

幼虫および蛹、カブトムシの幼虫、コガネムシ科の幼虫などを切断し、1日1回与えた。霧吹きは1日1回行い、土が乾燥しないように留意した。

## 2) 卵および幼虫の飼育方法

成虫の飼育容器は1日1回以上確認した。産卵を確認した場合、卵を小型のピルケースに回収し、1個体ずつ小分けして管理した。孵化を確認した際には、孵化日を記録した後、1齢幼虫を小型のプラスチックカップ（直径10cm×高さ4cm）に移して飼育した。この容器には、産卵床と同じ床材で含水量を減らしたものを敷いた。卵は土に包まれているため、その存在に気づかずに回収できなかったものが生じた。その場合には、成虫の飼育容器から1齢幼虫を確認した日を孵化日として記録した。この孵化日は、成虫の飼育容器内の構造物を取り除き、容器内を毎日確認していたことから、正確であると判断している。幼虫の餌は、ミルワームの幼虫を主として与えたが、ミミズ類、エンマコオロギの卵、カブトムシの幼虫、コガネムシ科の幼虫など、現地の生息環境から推測できる様々なものを試した。飼育容器の外から蛹室が確認された場合や、前蛹と判断された際には、餌を与えるのを止め、湿度を保ちつつ経過を観察した。

## 3) 蛹化および脱出

蛹室を作り、前蛹と判断された個体のうち、飼育容器の外から中が見えない個体は、小型のスプーンおよびピンセットで蛹室の一部を破壊し、経過を観察した。飼育容器は1日1回以上確認し、蛹化日、羽化日および脱出日を記録した。

## 結果および考察

### 1) 成虫の飼育と産卵方法

成虫の餌にはミルワームの幼虫および蛹、カブトムシの幼虫、コガネムシ科の幼虫、カイコの蛹を切断して与え、これらは全て採餌を確認した（図3）。採集時には腐敗した鶏肉（胸肉）を食べる様子を確認しており（図4）、肉食系の餌であれば広く採餌するものと考えられる。飼育下における成虫の行動は基本的に夜間を主体とし、日中には姿を見せることも採餌することもなかった。翌朝には与えた餌を採餌した痕跡が確認されたことから、本種は夜行性の傾向が強いと考えられる。一方、霧吹きを行った際には、昼夜関係なく隠れていた個体が出現し、飼育容器内をせわしく走り回る様子が見られた。本種は水田や河川敷の湿地環境、湿润な草原に生息しており（千葉県，2011；愛媛県，

2015）、飼育個体を採集した環境も河川から50cm～5m程度の河川敷であった。このような環境は降雨や河川の増水などにより冠水する可能性が高く、霧吹きを行った際に飼育容器内を走り回る行動からは、降雨が水没回避行動などの契機になっている可能性が推測される。

産卵は飼育を開始した3日後（8月31日）に初めて確認された。卵は、1卵ずつマッドセルに包まれており（図5）、同属のヒメキベリアオゴミムシ *Chlaenius inops* Chaudoir, 1856、ムナビロアオゴミムシ *Chlaenius sericimicans* Chaudoir, 1876、アオゴミムシ *Chlaenius pallipes* Gebler, 1823、コキベリアオゴミムシ *Chlaenius circumdatus* Brulle, 1835、オオサカアオゴミムシ *Chlaenius pericallus* Redtenbacher, 1867と同様の産卵方法であった（田中，1956）。卵は8月31日に11個、9月1日に10個が確認され、5日間隔をあけて9月6日に7個が確認された。卵を発見することができず、孵化した幼虫から発見した3個体を含めると、雌2個体で最低31個の卵を産んだことになる。産卵日の前夜には、産卵床の表面を水が浮く程度に霧吹きで加水してあり、産卵はその日の夜間から朝にかけて行われた。本種は産卵時にマッドセルで卵を包むため、降雨や河川の増水などにより土壌の含水量が増加し、マッドセルの作成条件が整うことが産卵の契機になるものと考えられる。産卵は、産卵床の上に直接行うのではなく、プラスチックや木材などの構造物に付着させる形で産卵していた。また、産卵は産卵床の周辺のほか、産卵床を入れた容器外の植物の葉上や木片上など、飼育容器内の様々な場所で行われた。この際のマッドセルは、全て産卵床の土を使用して造られていたことから、卵をマッドセルに包んだ後に運搬した可能性が高い。これは、先に挙げた生息環境の特性により、冠水の頻度が高い環境への適応と推測される。

### 2) 産卵後の成育

各齢期の成育期間を表1に示す。卵は、白色からやや黄色がかかった白色をしており、孵化が近づくにつれて幼虫の黒い複眼が卵殻から透けて見えるようになった（図6）。産卵日から孵化までの日数は5-8日（平均6.5日）であり、そこから孵化した幼虫はすぐに行動を開始し、地表を歩き回った。その後は、ほとんどの個体が土に潜り、頭部を上に向けて地中で待機する様子が見られた。幼虫の餌は、既存の知見が得られなかったことから、肉食系の様々な餌を試した。このうち、ミミズ類、カタツムリ類、エンマコオロギの卵と幼虫、ミル

ワームの蛹の生体やそれらを切断したものを与えたが、これらを食べた痕跡は確認できなかった。採餌が確認されたのは、ミルワーム、カプトムシ、コガネムシ科の幼虫を切断したもので、切断面をピンセットで口元付近へ近づけると採餌を開始した(図7, 8)。この方法で採餌しなかった個体は、切断した餌をカップの縁付近へ置き、そのまま放置したが、多くが採餌しないまま残されていた。自力で餌を見つけることができなかつたものと考えられる。1齢幼虫は、腹部末端節に、体長の半分以上を占める長い突起が認められた(図9)。この特徴的な突起は1齢幼虫にのみ存在し、2齢幼虫以降では短くなり、形状も大きく変わった(図10)。1齢幼虫の突起は、容器の壁に付いた水滴などに触れるとすぐに貼りつき、そこから逃れる際に容易に切断された。このため、飼育容器内の側面に水滴が残らないように留意しながら保湿し、突起が貼りつかないようにした。突起が切断された個体は、その後の成育過程で特に問題は見られず、成虫まで成長した。この突起は、自然環境下では何らかの意味を成しているものと推測されるが、飼育下での観察からはその役割を特定できなかった。

幼虫の成育期間について、1齢幼虫は5-14日(平

均8.5日)、2齢幼虫は3-15日(平均7.3日)、3齢幼虫は3-18日(平均10.0日)であった。幼虫の脱皮は、土の中に蛹室のような部屋を造り、その中で行われた(図11)。1齢幼虫から2齢幼虫への脱皮の際に作ったこの部屋は8.4mm×6.8mm(サンプル数1)であった。脱皮した幼虫はしばらくその部屋の中に留まるが、翌日には部屋から出て採餌を開始した。幼虫の成育期間は、全ての齢期において餌により大きな差が生じた。ミルワームの幼虫ばかりを与えた幼虫は、3齢幼虫になってから蛹化するまで最長18日であったのに対し、カプトムシやコガネムシ科の幼虫を与えた場合は最短で3日であった。飼育下の観察では、ミルワームの幼虫のみを与えた個体に比べて、カプトムシやコガネムシ科の幼虫を与えた個体は1回の採餌で腹部が大きく膨らんだ。今回与えた餌は、本来本種が食べているものと異なっている可能性があるが、カプトムシやコガネムシ科の幼虫を食べた際に成育期間が顕著に短くなったことや、本種成虫を採集する際には土壌中からコガネムシ科の幼虫が多数確認できたことから、自然環境下においてもコガネムシ科の幼虫を捕食している可能性がある。

十分に成長した幼虫は、腹部が伸びきると、土



図3. ミルワームの幼虫を捕食するアオヘリアオゴミムシの新成虫。



図4. バイトトラップに落ちたアオヘリアオゴミムシの成虫(右2個体)と鶏の胸肉を捕食する個体(右下)。



図5. A. マッドセルに包まれた卵. B. マッドセル内の状態。



図6. 産卵後4日後の卵(マッドセルから出した状態)。



図7. ミルワーム幼虫を捕食する1齢幼虫.



図11. 脱皮直後の2齢幼虫と脱皮を行うための部屋.



図8. カブトムシの幼虫を捕食する3齢幼虫.



図12. 蛹室と前蛹（腹面を上に向けている）.



図9. 腹部末端節に長い突起を持つ1齢幼虫.



図13. 蛹室と蛹.



図10. 2齢幼虫、腹部末端節の突起が短くなり形状が変化しました.



図14. 羽化前日の蛹.

表1. 各齢期の成育期間.

成育段階	平均日数	最短日数	最長日数	サンプル数	飼育個体数	死亡個体数
卵	6.5	5	8	28 <sup>※1</sup>	28	0
1齢幼虫	8.5	5	14	13 <sup>※2</sup>	31	17
2齢幼虫	7.3	3	15	7 <sup>※3</sup>	14	5
3齢幼虫	10.0	3	18	6 <sup>※4</sup>	9	2
蛹	8.6	7	12	5 <sup>※5</sup>	7	2
羽化から脱出	2.0	1	3	2 <sup>※6</sup>	5	1
卵-羽化	37.6	32	43	5	—	—

※1. 孵化後に確認した3個体は除く.

※2. 14個体のうち1個体は日数不明.

※3. 9個体のうち2個体は日数不明.

※4. 7個体のうち1個体は日数不明.

※5. 7個体のうち2個体は死亡.

※6. 5個体のうち1個体は羽化不全により死亡. 2個体は蛹室を破壊したため日数不明.

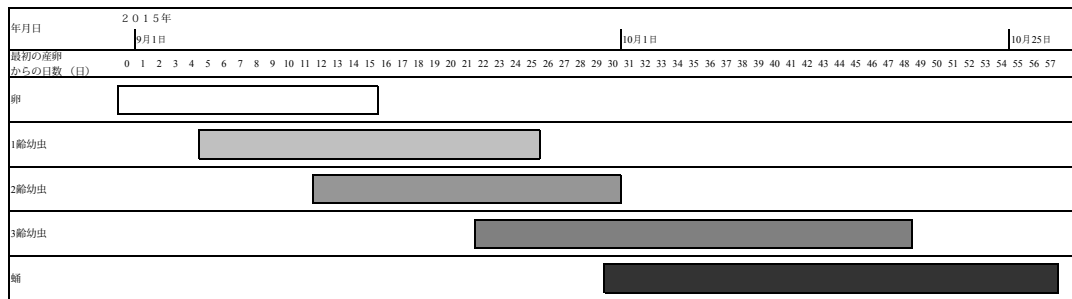


図15. 飼育下における各齢期の出現期間.

の中に横向きの蛹室を作り前蛹になった(図12). 蛹室の大きさは、20.7 mm×13.8 mm(サンプル数1)であった. 前蛹になった日は正確に把握できなかったが、確認した時点で前蛹と判断された5個体のうち、4個体は翌日、1個体は2日後に蛹化した. 蛹は、全体的に白色で複眼だけが色づいており、背面には短毛が密に生えていた(図13). 蛹期間は7–12日(平均8.6日)であり、蛹は羽化の直前になると茶色く色づいた(図14). 羽化した成虫のうち、蛹室の一部を破壊して観察していた2個体は、羽化後体が色づいた後その日のうちに地上へ出て、すぐに後食を開始した. 蛹室を破壊しなかった2個体は、羽化後1–3日(平均2日)後に地上へ現れ、すぐに後食を開始した. 今回得られた新成虫は4個体であったが、それらの体長(大顎先端から上翅末端までの長さ)は15.8–16.5 mm(平均16.2 mm)であり、採集個体(9個体)の体長17.5–19.7 mm(平均19.0 mm)に比べると小さかった. これは、幼虫時の餌が不十分であった可能性が高く、自然環境下で捕食する餌と飼育下で与え

た餌が異なっていたことによるものと考えられる. なお、笠原(1985)によると成虫の体長は16.5–17 mmとされているが、野外採集の9個体は全てこれより大きかった.

### 3) 繁殖期間について

飼育下における各齢期の出現期間を図15に示す. 飼育下で卵が確認できた期間は7日間であり、孵化した幼虫は、最後に卵を回収した日から8日後まで確認された. 孵化までの平均日数は6.5日であったことから、産卵期間は9日程度であったと考えられる. 卵から羽化までの期間は32–43日(平均37.6日)であり(表1)、約9日間で産卵された個体が成虫になるまでに計57日を要した. しかし、気象条件や気温などが大きく変動する自然環境下において産卵期間が9日程度という可能性は低く、実際には更に長い期間産卵するものと考えられる. 従って、本種の繁殖期間は少なくとも2ヶ月以上であると推測される. また、採集日から4–5日後という短期間で産卵が行われたことから、採集時

には既に産卵可能な状態であった可能性が高い。以上のことから、本種の繁殖期には8月末前後を含み、少なくとも11月頃まで続くと推定される。

### 今後の課題

本研究では、成虫の飼育により本種の繁殖生態の一端が明らかになった。一方で、今回得られた新成虫の体長は小さく、与えた餌の質が不十分であったと考えられる。今回の飼育では、カブトムシやコガネムシ科の幼虫を与えた個体の成育が著しく、1回の捕食による体長の増大には驚いた。しかし、これらの餌を与えるという発想が浮かんだのが遅かったため、一部の3齢幼虫にしか与えることができなかった。また、与えた餌は切断した幼虫のみであり、生体は試していない。特殊な餌を必要とするアオゴミムシ亜科の種として、オオキベリアオゴミムシ *Epomis nigricans* (Wiedemann, 1821) が知られており、幼虫はカエルやオタマジャクシを捕食する(森, 2013; 愛媛県, 2014)。本種の幼虫も、自然環境下では生きた餌を捕食していると考えられ、特殊な餌に限定される可能性もある。本来の餌を解明することは、本種の生態解明や保全の際の有用な情報となることから、生息環境で見られる動物類を手がかりとして本来の餌を解明する必要がある。

飼育した成虫は、9日間程度産卵を行った後、産卵しなくなった。これは、飼育下では産卵条件を整えられなかったことが原因と考えられる。飼育下で与えた餌に問題があるのか、一度産卵が終わると季節的な温度変化を経る必要があるのかなど、産卵を行う条件についても課題が残る。また、今回得られた新成虫についても飼育を継続し、本種の寿命についても情報を蓄積したい。

### 謝辞

日本甲虫学会の橋村正雄氏には本種を飼育する上で多くのご助言をいただいた。石川県ふれあい

昆虫館の吉田航氏には、本種の飼育にご協力いただいた。これらの方々に対し、厚く御礼申し上げる。

### 引用文献

- 伴 光哲・藤沼 聡・渡辺恭平, 2012. 西表島におけるアオヘリアオゴミムシの記録と生息環境に関する知見. さやばねニューシリーズ, (7): 35-36.
- 千葉県, 2011. 千葉県の保護上重要な野生生物 — 千葉県レッドデータブック — 動物編 2011年改訂版. 538 pp. 千葉県環境生活部自然保護課.
- 愛媛県, 2015. 愛媛県レッドデータブック 2014 — 愛媛県の絶滅のおそれのある野生生物 —. 623 pp. 愛媛県県民環境部環境局自然保護課.
- 神奈川県, 2006. 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006. 神奈川県立生命の星・地球博物館.
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2015. レッドデータブック 2014 — 日本の絶滅のおそれのある野生生物 — 5 昆虫類. 509 pp. 株式会社ぎょうせい.
- 笠原須磨生, 1985. オサムシ科 (アオゴミムシ亜科). 「原色日本甲虫図鑑 II」, p. 152-161. 保育社.
- 高知県, 2002. 高知県レッドデータブック (動物編). 高知県の絶滅のおそれのある野生生物. 470 pp. 高知県文化環境部環境保全課.
- 京都府, 2015. 京都府レッドデータブック 2015. (<http://www.pref.kyoto.jp/kankyo/rdb/index.html>) 2015年10月17日アクセス
- 三重県, 2015. 三重県レッドデータブック 2015 ~ 三重県の絶滅のおそれのある野生生物 ~. 757 pp. 三重県農林水産部みどり共生推進課.
- 森 正人, 2013. 兵庫県のアオゴミムシ類. きべりはむし, 35(2): 16-23.
- 岡山県, 2010. 岡山県版レッドデータブック 2009 動物編. 416 pp. 岡山県生活環境部自然環境課.
- 大阪府, 2014. 大阪府レッドリスト 2014. 48 pp. 大阪府環境農林水産部みどり・都市環境室みどり推進課.
- 埼玉県, 2008. 埼玉県レッドデータブック 2008 動物編. 352 pp. 埼玉県環境部みどり自然課.
- 田中和夫, 1956. アオゴミムシ属数種の生態. Kontyû, 24(2): 87-98.
- 栃木県, 2015. 栃木県版レッドリスト (2011 改訂版). 県版レッドリスト・レッドデータブックの改訂について. (<http://www.pref.tochigi.lg.jp/d04/redlist.html>) 2015年10月17日アクセス

(2015年10月28日受領, 2015年12月10日受理)