

クロハナムグリの生活史および訪花植物

誌名	東京農業大学農学集報
ISSN	03759202
著者名	飯嶋,一浩 竹内,将俊
発行元	東京農業大学
巻/号	52巻1号
巻号補足	
掲載ページ	p. 16-22
発行年月	2007年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター

Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



クロハナムグリの生活史および訪花植物

飯嶋一浩*・竹内将俊*

(平成 18 年 12 月 1 日受付/平成 19 年 1 月 18 日受理)

要約: クロハナムグリの生活史を屋外飼育実験により推定した。その結果、本種は年 1 化性であり、成虫の活動期間は 4 月下旬から 8 月下旬であった。幼虫は 3 齢が終齢であった。産卵は初夏に行われ、8 月中旬には新成虫となり地上に出現した。しかしながら、野外において晩夏から秋季にかけて成虫を発見できないことから、自然状態では新成虫は羽化後も朽木内に留まり、そのまま越冬すると考えられる。初年度の越冬態は成虫であり、翌春に休眠から覚めた成虫は地上に出現し、摂食活動と生殖活動を行った。なお、成虫の一部は 2 年間生存し、2 回の繁殖期があった。野外においても体表が磨耗し 2 年間生存していると推測される個体が時折確認されることから、一部の個体は自然条件下においても多回繁殖を行っていると考えられる。成虫の寿命は 1 年から 2 年であった。これらの結果から本種の生活史型は、年 1 化・成虫越冬・多回繁殖型と言える。このように、クロハナムグリは一部の成虫による多回繁殖という戦略を持つことによって、朽木という数少ない餌資源を長期に探索し、次世代を残すことが可能な能力を備えていた。なお、成虫の訪花植物について調査した結果、1 綱 7 目 8 科 23 種が確認された。

キーワード: ハナムグリ亜科, 生活史, 生活史型, 訪花植物, ポリネーター

緒 言

クロハナムグリ *Glycyphana fulvistemma* Motschulsky はコウチュウ目 Coleoptera コガネムシ科 Scarabaeidae ハナムグリ亜科 Cetoniinae に属し、国内では、北海道、本州、佐渡島、隠岐諸島、四国、九州、五島列島、対馬、屋久島、石垣島、西表島、国外では台湾、蘭嶼島、朝鮮半島、中国、インドシナ（北部）、モンゴル、シベリアに分布する¹⁾。体長 11–14 mm の成虫は 4 月から 8 月に見られ²⁾、各種の花の花粉や花蜜を摂食する。本種は農業上、カンキツ類 *Citrus* L. やバラ類 *Rosa* L. の害虫とされる³⁾。すなわち、これらの作物に訪花し、摂食に伴う行動が問題となる。カンキツ類においては、将来果実になる子房の表面に頭楯や脛節棘、爪で傷を付け、商品価値を低下させること。バラ類においても花卉に傷をつけ、商品価値を著しく低下させることが害虫とされる理由である。同亜科でカンキツ類やバラ類の害虫とされるコアオハナムグリ *Gametis jucunda* (Faldermann)³⁾ に比べ、圃場で発見される個体数が少ないことから、生態に関する知見の集積が積極的には行われていないのが現状である。しかしながら、害虫とされるクロハナムグリの生態的知見は解明しておく必要がある。

そこで今回は、屋外飼育によってクロハナムグリの生活史を推定することを試みた。また、成虫の餌資源となっている訪花植物について野外観察や文献記録から目録を作成し、本種の生態的知見の充実を図った。

材料および方法

1. 生活史

供試したクロハナムグリの成虫は、東京都町田市能ヶ谷町において、1993 年 5 月 23 日にハルジオン *Erigeron philadelphicus* L. を訪花していた 6 頭（雌雄混在）と、同年 6 月 10 日にクリ *Castanea crenata* Sieb. et Zucc. を訪花していた 7 頭（雌雄混在）。さらに同地にて、1997 年 5 月 18 日にハナウド *Heracleum nipponicum* Kitag. を訪花していた 15 頭を採集し、用いた。これらの個体は腐葉土を約 60 mm の厚さに敷いたプラスチック容器（120×195×130 mm）に入れ、屋外飼育を行った。なお、容器内の腐葉土は成虫の休息の場や産卵床であるとともに、幼虫の餌にもなる。腐葉土を幼虫の餌とした理由は、林⁴⁾の「幼虫はもろくなった朽木や腐葉土中で、それらの腐植物を食べて育つ」という一文による。成虫にはハルジオンやクリなど、なるべく季節の訪花植物を与えたが、訪花植物が不足する時期などには糖蜜（黒糖の水溶液）やバナナ *Musa sapientum* L. の果実を餌として与えた。飼育容器内の腐葉土は霧吹きなどで、適度な湿り気を保った。飼育場所は神奈川県横浜市青葉区（標高 63 m）とし、飼育容器は直射日光と雨が当たらない屋外に置いた。このようにして屋外飼育を続け、毎月 5 日、15 日、25 日に容器内に存在する发育ステージを記録した。なお、飼育中に新たな世代が生じた場合は、各世代を同型の別の容器に移して同様に飼育を行った。飼育は 1998 年まで継続した。

* 東京農業大学短期大学部環境緑地学科

2. 訪花植物

野外観察記録と文献記録より、クロハナムグリの訪花植物目録を作成した。野外観察記録は1995年から2006年の間に筆者らが各地で確認した記録を採用した。なお観察記録については、同一植物の訪花記録が複数ある場合には最新の記録を採用し、その記録を明記した。文献記録に関しては論文のみならず、図鑑類からも訪花植物を同定し、記録として採用した。なお、確認された訪花植物各種の花色と開花期を明記するために、次の文献類を参照した。花色に関しては、牧野⁵⁾を主としたが、林^{6,7)}も併用した。開花期に関しては、佐竹^{8,9)}と佐竹ら^{10,11)}を主とし他の文献^{6,7,12,13)}も併用した。

結果および考察

1. 生活史

実験結果より得られたクロハナムグリの生活史を図1に示した。なお、飼育期間中の各月平均気温を、実験地に近い横浜地方気象台（標高39m）の1993年から1998年の記録¹⁴⁾より算出し、これも図1に示した。図1に示すとおり、クロハナムグリは年1化性であった。産卵時期は5月下旬から7月上旬までの1カ月半ほどであった。幼虫の存在する時期は6月上旬から9月上旬までで、3齢が終齢であった。各齢期の幼虫が見られる時期は、1齢幼虫が6月上旬から下旬、2齢幼虫が6月中旬から8月中旬、3齢幼虫が7月中旬から9月上旬であった。3齢幼虫は発育が進み成熟すると体色が黄白色を呈した。この頃になると3齢幼虫は、地中にて自らの周囲に間隙を設けるとともに、周囲の土壌を自らの糞で固めて楕円形の蛹室を形成した。蛹室の内部は確認できないため蛹の期間は不明であるが、蛹室

の存在する時期は7月下旬から10月中旬までであった。1個体が蛹室を形成し、成虫となって羽化脱出してくるまでの期間は1カ月程度であった。羽化した成虫は、9月中旬頃から地上に出て摂食活動を開始した。しかしながら生殖活動はせず、遅くとも11月下旬には地中に潜り越冬した。ところで既存の知見によれば、成虫の活動時期は4月から8月とされ²⁾、筆者らも秋季の野外において本種の活動は未だ確認していない。従って、親世代、子世代ともに、11月中旬まで活動している状態は、飼育下においてのみ見られる現象と解釈した。自然個体群において秋季に成虫が見られない理由としては、夏季に餌資源である花の開花量の不足に伴い越冬成虫（越冬を経験している成虫）が死亡すると考えられることが一点。さらに、楠井¹⁵⁾は雌成虫2頭をアベマキ *Quercus variabilis* Blume の朽木内から発見していることから、本種の本来の発生場所は朽木であり、新成虫は羽化後も朽木内に留まったまま越冬すると推測され、これら二点のことから自然個体群においては秋季に成虫の活動が見られないものと思われる。

越冬した成虫は翌年の4月下旬から再び摂食活動を開始し、今度は生殖活動も行った。なお、1993年に野外から採集し、実験に供試した13頭の成虫は、当年に生殖活動を行った後、地中に潜り越冬した。そして、翌年の初夏に2度目の生殖活動を行った。これらの個体はその年の8月上旬までにほとんどの個体が死亡した。最初の供試虫である、これら13頭は採集した時点で体表面に磨耗はなく、脚の欠損もない新鮮な個体であったことから、いずれも1992年の秋季に羽化した個体であると考えられる。すなわち、これらの成虫は羽化後2年ほど生存し、生殖活動を2回行ったわけである。なお、今回の飼育実験中に生まれたす

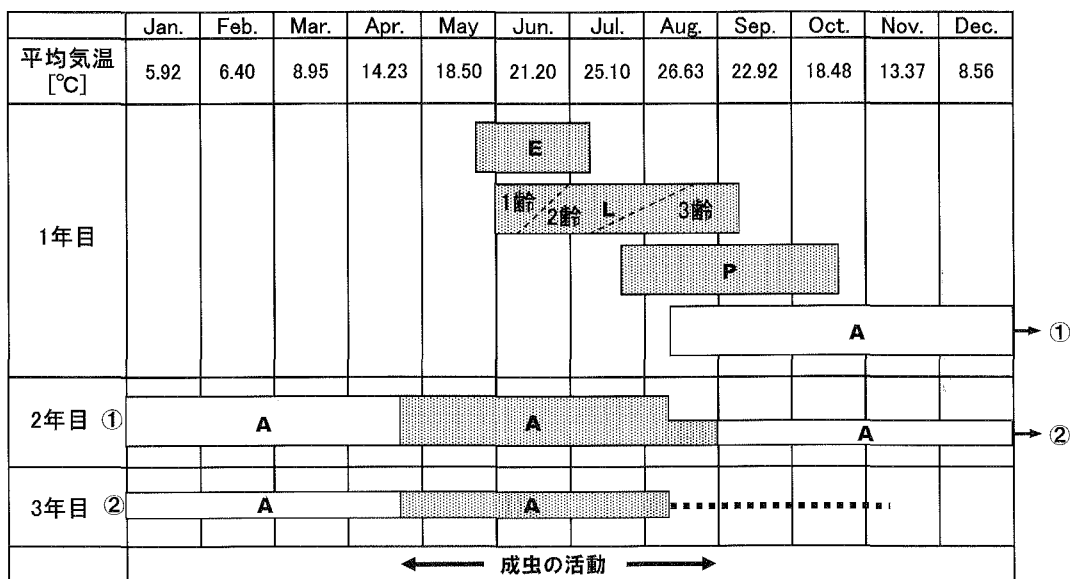


図1 クロハナムグリの生活史
 E: 卵, L: 幼虫, P: 蛹, A: 成虫.
 ■ 各ステージの存在期間
 □ 成虫の非活動期間
 ... 成虫寿命の長い個体

すべての個体は繁殖せずに、1年ほどで死亡したが、原因は不明であった。ところで、最初の供試虫が長生きした原因として、飼育下における餌の豊富さが影響したことが考えられ、自然条件下ではこのような成虫期の長い個体は出現しないという見方も可能である。しかしながら筆者らは、野外において2年間生存していると思われる個体を確認している。すなわち、成虫期の長い個体は度重なる野外活動の結果、体表面が磨耗し光沢が生じる他、脚部に欠損が生じることも多いと考えられるが、実際にそのような個体を度々確認している。その1例を示せば次のとおりである。筆者のひとり飯嶋は、2003年5月21日に神奈川県川崎市麻生区早野にて、13時20分に路上を飛翔中の1個体を採集したが、この個体は上翅表面が著しく磨耗して光沢を生じており、成虫期の長い個体であるとみなされた。しかしながら、このような成虫期の長い個体は、同時期に発生しているクロハナムグリ個体群の中では少数であるため、すべての個体が成虫で2回越冬することはないと思われる。すなわち、野外において花の減少する盛夏期に、餌不足によって多くの個体が死亡するものと考えられる。

筆者のひとり飯嶋は、ハナムグリ類の生活史をまとめるにあたり、化性・初年度の越冬態・繁殖回数を列記したものを生活史型と呼ぶことを提唱しているが¹⁶⁾、これに従えばクロハナムグリは、年1化・成虫越冬・多回繁殖型となる。ちなみに、飯嶋¹⁶⁾では本種の生活史型を、年1化・成虫越冬・1回繁殖型としたが、これは発表当時に成虫期が長いと考えられる個体が、野外において未確認であったためである。

本種の生活史型の特徴を、同じハナムグリ亜科に属し、国内では北海道から屋久島まで同所的に見られ¹⁾、体長も同様のコアオハナムグリと比較してみる。コアオハナムグリの生活史型を、飯嶋・田村¹⁷⁾より導き出せば、年1化・成虫越冬・1回繁殖型となる。クロハナムグリはコアオハナムグリと比べて、成虫の寿命が長く、一部の個体が多回繁殖をする点が異なる。これはコアオハナムグリの幼虫が地中の有機物¹⁸⁾、すなわち腐葉土という豊富な餌資源に依存するのに対し、屋外飼育実験の結果と楠井¹⁵⁾を考慮すれば、クロハナムグリの幼虫は朽木食であり、朽木という限られた餌資源に依存しているためと考えられる（ひとくちに朽木と言っても、腐朽菌の種類によって腐朽状態に差異があり¹⁹⁾、例えばクワガタムシ科 Lucanidae では腐朽状態の違いにより生息種が異なることが知られる²⁰⁾）。すなわち、成虫期の長期化と多回繁殖という生存戦略が、少ない餌資源を利用するために必要であったものと推測される。また、利用する餌資源の違いが、野外においてクロハナムグリの個体数が少なく、コアオハナムグリの個体数が多い²¹⁾ことの1因となっている可能性もある。

今回は林⁴⁾に従い、幼虫の餌資源として腐葉土を与えた。しかしながら、飼育実験より得られた生活史の結果は野外の発生状況と若干異なる部分が見られ、一部に修正を余儀なくされた。本研究の結果や楠井¹⁵⁾の報告から、クロハナムグリの本来の発生場所は朽木と推察される。なお、本研究後の2002年から2003年にかけて、市販のクヌギマット

(クヌギ *Quercus acutissima* Carruthers の朽木を粉碎したもの)を幼虫の餌として飼育実験を行ったが、結果は同様であった(未発表)。野外での生活史を正確に再現するためには、幼虫の餌資源として朽木を原形のまま使用する必要があると思われる。

2. 訪花植物

はじめに、クロハナムグリの成虫の口器に関して説明を加えておく。クロハナムグリが属するハナムグリ亜科では、古くは KUGLER²²⁾が *Cetonia* 属の一種の口器を図示しており、近年では BARTH²³⁾の中にキンイロハナムグリ *Cetonia aurata* (Linnaeus) の小腮の図が見られる。国内の種に関しては、田中²⁴⁾がコアオハナムグリの口器の簡略な図を示すとともに解説を加え、その後、飯嶋・田村¹⁷⁾によって同種の詳細な口器分解図とともに解説がなされている。これらの報告を見ると、ハナムグリ亜科各種の口器のおおまかな特徴は共通している。すなわち、成虫の口器、とくに小腮には長毛が密生するが、これは花粉や花蜜、あるいは樹液を摂食することに適応しており、口器の外まで伸びる長毛はブラシあるいはモップの役目を果たし、花粉採取や、樹液吸汁に適した形態をしている。そしてこの短い小腮のみが、採餌のために体内から外部に露出させることができる唯一の器官となっている。ちなみに、大腮は花粉を磨り潰すために臼歯部が発達するが、切歯部は剣状に縮小化する。そしてこの大腮の姿を外部から確認することはできない。つまり、食葉性のコフキコガネ亜科 Melolonthinae やスジコガネ亜科 Rutelinae のように、大腮で植物体を齧って傷つけることは物理的に不可能である。これらの特徴はハナムグリ亜科の多くに共通の形態であり、クロハナムグリの口器も同様である。

クロハナムグリの訪花植物を表1に示した。観察記録および文献記録より確認された訪花植物は1綱7目8科23種であった。このうち、草本が35%、木本が65%で、6割以上を木本が占めていた。また訪花植物のうち野生種は57%、栽培種は30%、帰化種は13%であり、野生種のみならず、栽培種や帰化種も積極的に利用していることがわかった。ちなみに、日本産ハナムグリ亜科のなかで訪花植物目録がまとまっている唯一の種としてコアオハナムグリが知られるが³⁶⁾、報告されている2綱24目38科114種(ベンケイソウ科 Crassulaceae のヤナギバキリンソウ *Sedum middendorffianum* Max. とされたものは、キク科 Compositae のオオアワダチソウ *Solidago gigantea* Ait. var. *leiophylla* Fern. の誤入力につき、ここに訂正)の訪花植物に、新たに報告されているスダジイ *Castanopsis seiboldii* (Makino) Hatusima ex Yamazaki et Mashiba³⁰⁾とマテバシイ *Lithocarpus edulis* (Makino) Nakai³⁰⁾を加えた合計116種と、クロハナムグリの訪花植物23種から、両種の訪花植物に基づく餌資源ニッチの重複度を JACCARD³⁷⁾の群集係数 CC により算出すれば、CC=0.16 となる。ちなみに、CC は対象となる両群が完全に重複する場合は「1」、まったく重複しない場合は「0」を示す。ハナムグリ亜科の他種において、CC が算出されていないので、

表 1 クロハナムグリの訪花植物目録

綱/目/科/種	備 考	確認データ/引用文献番号
双子葉植物綱 DICOTYLEDONEAE		
ブナ目 Fagales		
ブナ科 Fagaceae		
クリ <i>Castanea crenata</i> Sieb. et Zucc.	AO/[黄白]/6月-7月	3:7.VI.1997東京都町田市 (25),34),28),27)
スダジイ <i>Castanopsis seiboldii</i> (Makino) Hatusima ex Yamazaki et Mashiba	AO/[黄白]/5月下旬-6月	1:29.IV.2002神奈川県川崎市(30)
シイ属の一種 <i>Castanopsis</i> Spach sp.	AO/[黄白]	/28)
マデバシイ <i>Lithocarpus edulis</i> (Makino) Nakai	AO/[黄白]/6月	/30)
ケシ目 Papaverales		
アブラナ科 Cruciferae		
セイヨウアブラナ <i>Brassica napus</i> L.	H●*[/黄]/3月-5月	/34)
バラ目 Rosales		
バラ科 Rosaceae		
ユゴメウツギ <i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel	AO/[白]/5月-6月	/31)
コデマリ <i>Spiraea cantoniensis</i> Lour.	AO*[/白]/4月-5月	/25)
ノイバラ <i>Rosa multiflora</i> Thunb.	AO/[白]/5月-6月	/25)
バラ属の複数種 <i>Rosa</i> L. spp.	AO*[/白][紅][黄]/ 5月-6月,9月-10月	/3)
カマツカ <i>Pourthiaea villosa</i> (Thunb.) Decne. var. <i>laevis</i> (Thunb.) Stapf.	AO/[白]/4月-5月	数頭:6.V.1995東京都町田市
ミカン目 Rutales		
ミカン科 Rutaceae		
トサブンタン <i>Citrus grandis</i> Osbeck f. <i>tsabuntan</i>	AO*[/白]/5月-6月	/29)
ウンシュウミカン <i>Citrus unshiu</i> Marc.	AO*[/白]/5月-6月	[数頭]:25.V.2006神奈川県川崎市
ミカン属の複数種 <i>Citrus</i> L. spp.	AO*[/白]/5月-6月	/32)
セリ目 Umbelliflorae		
ミズキ科 Cornaceae		
ミズキ <i>Swida controversa</i> (Hemsl.) Soják	AO/[白]/5月-6月	1:29.IV.2002神奈川県秦野市(35)
クマノミズキ <i>Swida macrophylla</i> (Wall.) Soják	AO/[黄白]/6月-7月	[1]:7.VI.2001神奈川県川崎市
セリ科 Umbelliferae		
セリ <i>Oenanthe javanica</i> DC.	H○/[白]/7月-8月	/28)
ハナウド <i>Heracleum nipponicum</i> Kitag.	H○/[白]/5月-6月	15:18.V.1997東京都町田市(27)
マツムシソウ目 Dipsacales		
スイカズラ科 Caprifoliaceae		
ガマズミ <i>Viburnum dilatatum</i> Thunb. ex. Murray	AO/[白]/5月下旬-6月	1:21.V.2001神奈川県川崎市 (33),27)
キキョウ目 Campanulales		
キク科 Compositae		
コスモス <i>Cosmos bipinnatus</i> Cav.	H●*[/紅][淡紅][白]/ 9月-10月	/26)
ヒメジョオン <i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	H●*[/白・黄]/ 6月-10月	/27)
ハルジオン <i>Erigeron philadelphicus</i> L.	H●*[/淡紅・黄][白・黄]/ 4月-8月	9:8.V.2006神奈川県川崎市 (26),35),27)
フランスギク <i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.	H●*[/白・黄]/3月-5月	/26)
タンポポ属の一種 <i>Taraxacum</i> Wigg. sp.	H●/[黄]/3月-5月	/35)
合計7目8科23種		

草本: H, 木本: A, ○: 露出型, ●: 隠蔽型, *: 栽培種, **: 帰化種.

備考欄の括弧内は花色. 末尾は開花期.

確認データは, 採集個体数, [目視確認個体数], 採集・確認年月日, 採集地, の順に列記した.

この値を直ちに評価することはできないが, 今後の参考になると思われる. なお, クロハナムグリとコアオハナムグリの両種は国内において広く分布が重なることは先に述べたが, 口器形態も同様であることから, 訪花植物に関する餌資源ニッチもかなり重なると考えられる. より正確な餌資源ニッチの重複度を算出するためには, クロハナムグリの訪花植物に関する, さらなるデータの蓄積が望まれる.

次に訪花植物の花型について述べる. ポリネーターを考慮した植物の花型の分類は, FAEGRI and Van der Pijl³⁸⁾ などによってなされてきたが, 単一花と集合花や花序型を混同したまま分類されており, 実際にポリネーターとの関係を論じる際には不都合である. しかし, 新たな分類を構築するに至っていないので, ここでは蜜腺が花被(花冠と萼)

に覆われずに露出している花を「露出型」, 花被で隠れているものを「隠蔽型」として, 表1よりクロハナムグリの訪花植物種を類別した. その結果, 露出型が74%, 隠蔽型が26%であった. クロハナムグリが摂食の際に外部に露出させて使用できる口器の器官は, 短い小腮のみであることは先に述べた. つまりそのような口器では露出型の花でなければ, 花粉や花蜜を摂食することは物理的に不可能である. しかし逆に考えれば, 本種の口器は露出型の花からの採餌に適応しているとも言える. なお, 隠蔽型の花からは花粉のみを摂食していた.

次に訪花植物の花色であるが, 調査の結果から, 白色, 黄白色, 黄色, 淡紅色, 紅色の5色が確認された(表1). これらの色を白色, 黄色, 紅色の3つにまとめ, 各色に該

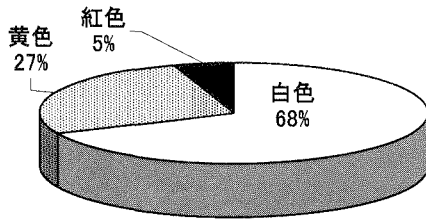


図2 クロハナムグリの訪花植物種の花色による百分率

当する訪花植物種の百分率を算出した。なお、ひとつの種に複数の色変わりがあるものや(稀なものは含めず)、キク科 Compositae のように筒状花と舌状花で色彩が異なる場合、さらに2色の中間色については、1/2種、あるいは1/3種として、ひとつの種を花色の数で割った値を種数として扱った。その結果、白色が最も多く68%を占め、次に黄色が27%であり、この2色で全体の9割以上を占めた(図2)。クロハナムグリは、白色や黄色といった明るい色の花を好むと言える。白色花が最優占する例は、同じハナムグリ亜科のコアオハナムグリでも確認されている¹⁷⁾。

ちなみに、訪花植物の文献記録を収集する過程で、本種の樹液利用植物に関する報告も見出されたのでここにまとめておく。樹液植物としては1綱1目1科2種が確認され、そのひとつはクヌギ³⁹⁾、もうひとつはコナラ *Quercus serrata* Thunb. ex Murray²⁷⁾であった。なお、コナラの記録は筆者のひとり飯嶋が記録したものであるが、この例では伐採されたコナラの切口から出る樹液を吸汁していた。クロハナムグリは、生息地内において豊富に樹液を出す木が存在していても、ほとんどの個体が花を訪れることから、本種にとって樹液は餌資源植物として必須のものではないと考えている。

3. まとめ

クロハナムグリは同亜科で同じく農業害虫のコアオハナムグリ³⁾に比べ個体数が少ない²¹⁾。その一因としては、幼虫の食性が両種で異なり、クロハナムグリは朽木という比較的限られた資源を利用していることを先述した。一方、クロハナムグリは一部の成虫による多回繁殖という戦略によって、朽木という少ない餌資源を長期的に探索し、次世代を残しうる能力を備えていた。

このような生活史特性を持つクロハナムグリは農業上は害虫³⁾とされるが、本結果を耕種的防除に利用することが可能であろう。すなわち、日常の管理作業の中で圃場周辺に発生源となる伐採木を放置しないことや、成虫の餌資源である訪花植物のうちいくつかを圃場周辺から排除し、開花フェノロジーを分断することにより、クロハナムグリの生存を難しくすることが可能である。ただし、朽木は害虫ではない他の多くの昆虫の発生源であること。訪花植物に関してはニホンミツバチ *Apis cerana japonica* Rad.⁴⁰⁾をはじめ多くの有用なポリネーターも利用していることを考慮する必要があると考えられる。

謝辞：本研究を進めるにあたり、供試虫をご提供いただいた

た東京都の鈴木孝弘氏に感謝の意を表する。

文献

- 1) 藤岡昌介, 2001. 日本産コガネムシ上科総目録. KOGANE Supplement 1. 293pp.
- 2) 黒澤良彦, 1985. クロハナムグリ. 原色日本甲虫図鑑(Ⅱ)(上野俊一・黒澤良彦・佐藤正孝 編) p. 418. 保育社, 大阪.
- 3) 日本応用動物昆虫学会 編, 2006. 農林有害動物・昆虫名鑑 増補改訂版. 日本応用動物昆虫学会, 東京. 387pp.
- 4) 林 長閑, 1983. クロハナムグリ. 学研生物図鑑 昆虫Ⅱ甲虫(中根猛彦・林 長閑・竹中英雄) p. 255. 学習研究社, 東京.
- 5) 牧野富太郎, 1967. 学生版 牧野日本植物図鑑. 北隆館, 東京. 446pp.
- 6) 林 弥栄 編, 1983. 山溪カラー名鑑 日本の野草. 山と溪谷社, 東京. 719pp.
- 7) 林 弥栄 編, 1985. 山溪カラー名鑑 日本の樹木. 山と溪谷社, 東京. 751pp.
- 8) 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 編, 1981. 日本の野生植物 草本Ⅲ 合弁花類. 平凡社, 東京. 259pp.
- 9) 佐竹義輔・大井次三郎・北村四郎・亘理俊次・富成忠夫 編, 1982. 日本の野生植物 草本Ⅱ 離弁花類. 平凡社, 東京. 318pp.
- 10) 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫 編, 1989. 日本の野生植物 木本Ⅰ. 平凡社, 東京. 321pp.
- 11) 佐竹義輔・原 寛・亘理俊次・富成忠夫 編, 1989. 日本の野生植物 木本Ⅱ. 平凡社, 東京. 305pp.
- 12) 清水健美 編, 2003. 日本の帰化植物. 平凡社, 東京. 337pp.
- 13) 那須 浩 編, 1990. 主婦と生活 生活シリーズ140 家庭の園芸百科. 主婦と生活社, 東京. 513pp.
- 14) 気象庁ホームページ, 2006年11月現在. [http://www.jma.go.jp/jma/index.html]
- 15) 楠井善久, 1992. アベマキの朽木より羽化したクロハナムグリ. LAMELLICORNIA (8): 38.
- 16) 飯嶋一浩, 2002. 日本産ハナムグリ類7種の生活史および生活史型. 第46回日本応用動物昆虫学会大会講演要旨. p. 123.
- 17) 飯嶋一浩・田村正人, 2000. コアオハナムグリ *Gametis jucunda* (Faldermann) の季節的発生消長と訪花植物との関係. 東京農業大学農学集報 45 (2): 148-159.
- 18) 大串龍一, 1969. コアオハナムグリ. 柑橘害虫の生態学(大串龍一) pp. 183-187. 農山漁村文化協会, 東京.
- 19) 高橋旨象, 1989. きのこと木材. 築地書館, 東京. 141pp.
- 20) ARAYA, K., 1993. Relationship between the Decay Types of Dead Wood and Occurrence of Lucanid Beetles (Coleoptera: Lucanidae). *Appl. Entomol. Zool.* 28 (1): 27-33.
- 21) 平野幸彦, 2004. コウチュウ目 Coleoptera. 神奈川昆虫誌(神奈川昆虫談話会) pp. 335-835. 神奈川昆虫談話会, 神奈川.
- 22) KUGLER, H., 1955. *Einführung in die Blütenökologie*. Fischer, Stuttgart.
- 23) BARTH, F.G., 1985. *Insects and Flowers: The Biology of a Partnership*. Princeton University Press, New Jersey.
- 24) 田中忠次, 1951. コアオハナムグリと花. 採集と飼育 (13) 10: 320-322.
- 25) 春沢圭太郎, 1985. 大阪周辺でのコガネムシ科の訪花植物. LAMELLICORNIA (1): 31-35.
- 26) 藤丸篤夫, 1996. 昆虫図鑑 花の虫さがし. 福音館書店, 東京. 88pp.

- 27) 飯嶋一浩, 1997. コナラの樹液に訪れたクロハナムグリ. *インセクトリウム* 34 : 123.
- 28) 今坂正一・楠井善久・野田正美・青木良夫・峰 正隆・阿比留巨人・松田 亨, 1999. 長崎県産コガネムシ主科目録. *こがねむし* (62) : 1-38.
- 29) 川村 満, 1976. トサブンタンの訪花昆虫による傷害果とその対策. *植物防疫* 30 : 453-457.
- 30) かわさき自然調査団 昆虫班甲虫グループ 編, 2004. 自然ガイドブック 15 生田緑地のクワガタムシ・コガネムシ. 川崎市青少年科学館, 神奈川. 49pp.
- 31) 小林裕和, 1994. コガネムシ. カラーハンドブック地球博物館 No. 2 甲虫 (小林裕和・野中俊文・長谷川道明) pp. 61-104. PHP 研究所, 東京.
- 32) 松浦 誠・八田茂嘉, 1973. 柑橘類の訪花昆虫相—傷害果との関係について. *関西病虫害研究会報* (15) : 55-62.
- 33) 三宅義一, 1988. ガマズミの花にきたこがねむし類. *SAIKAKU* (6) : 16.
- 34) 中山周平, 1976. 自然観察と生態シリーズ 1 庭・畑の昆虫. 小学館, 東京. 190pp.
- 35) 中山周平, 1978. 自然観察と生態シリーズ 2 野山の昆虫. 小学館, 東京. 190pp.
- 36) 飯嶋一浩・田村正人, 2001. 送粉共生系におけるコアオハナムグリの生態的地位. *東京農業大学農学集報* 46 (1) : 18-27.
- 37) JACCARD, P., 1901. Distribution de la flore alpine dans le Bassin des Dranses et dans quelques régions voisines. *Bull. Soc. vaud. Sci. nat.* 37 : 241-272.
- 38) FAEGRI, K. and L. Van der Pijl, 1966. *The Principles of Pollination Ecology*. Pergamon Press, Oxford.
- 39) 和田 薫, 1988. 樹液で採集したハナムグリ類 3 種の記録. *SAIKAKU* (5) : 7.
- 40) 佐々木正巳, 1999. ニホンミツバチ. 海游舎, 東京. 191pp.

Life History and Visiting Flowers of *Glycyphana fulvistemma* (Coleoptera : Scarabaeidae)

By

Kazuhiro IJIMA* and Masatoshi TAKEUCHI*

(Received December 1, 2006/Accepted January 18, 2007)

Summary : The life history of *Glycyphana fulvistemma* (Coleoptera : Scarabaeidae) was studied by an outdoor breeding experiment. The chafer was found to be univoltine, and the adult active period was from the last 10 days in April to the last 10 days in August. The larvae pass through a total of three instars. Oviposition was observed in early summer, and the hatched larva grew until it became adult and emerged in mid-August. However, because the adult was not discovered outdoors from late summer to the fall, it was thought to inhabit rotten wood after adult eclosion and hibernate over winter. Hibernation form in the first year was adult, the adult that awoke from dormancy the next spring appeared on the ground, and feeding and reproductive activity took place. Some of the adults in the breeding experiment lived for 2 years and had two breeding periods. In the field, adults were occasionally discovered with rubbing surfaces on their bodies. Such adults were thought to continue to live for 2 years. The possibility of having breeding periods at numerous times was thought to be high for these adults under natural conditions. The adult lifetime was 1 year or 2 years. Therefore, the chafer has [one-year life history]-[adult hibernation]-[numerous time breeding period]-life history type. In this way, the adult of the part of this chafer lived for two years and had two breeding period. Such reproduction strategy was supposed to be a result of being adaptable to limited food resources, e.g., rotten wood. After investigating the flowers that adult chafers visited for feeding, 23 species in 8 families of 7 orders of 1 class were confirmed.

Key words : Cetoniinae, life history, life history type, visiting flower, pollinator

* Department of Environment and Landscape, Junior College of Tokyo University of Agriculture