



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

【Research report】

赤腳青銅金龜生態學之研究(I)利用誘蟲燈調查發生量之效果【研究報告】

朱耀沂、石正人、魯仲瑩1

*通訊作者E-mail:

Received: Accepted: Available online: 1982/03/01

Abstract

摘要

以燈光誘集之赤腳青銅金龜成蟲，其性比率(♀/♀ + ♂)高於採自植物上者；前者為69.7%，後者為50.6%。其成蟲已交尾率，由燈光誘集者為62.7%，亦高於由植物上採到之50.4%。雌蟲體內之藏卵數，在燈光誘集者為58.0%粒卵，高於採自植物上之36.8粒；而平均藏卵雌蟲率，由燈光誘集者為70.7%，略高於採自植物上之62.5%。然以上四個項目之季節變動，在燈光誘集和採自植物上者，二者間有相同的變動趨勢。雌蟲體內藏卵數的分布，在燈光誘集者，以含41-80個卵者較多，佔總數的49.1%；採自植物上者，則以藏1-40個卵者較多，佔57.1%。成蟲以燈光誘集者，誘集盛期在日落後1-2小時之間，其後則誘集量少，至翌日早晨日出後，誘集量降為零。

Key words:

關鍵詞:

Full Text:  [PDF\(0.55 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

赤腳青銅金龜生態學之研究 (I) 利用誘蟲燈調查發生量之效果

朱耀沂 石正人 魯仲葵¹

摘 要

以燈光誘集之赤腳青銅金龜成蟲，其性比率（♀ / ♀ + ♂）高於採自植物上者；前者為 69.7%，後者為 50.6%。其成蟲已交尾率，由燈光誘集者為 62.7%，亦高於由植物上採到之 50.4%。雌蟲體內之藏卵數，在燈光誘集者為 58.0 粒卵，高於採自植物上之 36.8 粒；而平均藏卵雌蟲率，由燈光誘集者為 70.7%，略高於採自植物上之 62.5%。然以上四個項目之季節變動，在燈光誘集和採自植物上者，二者間有相同的變動趨勢。雌蟲體內藏卵數的分布，在燈光誘集者，以含 41 - 80 個卵者較多，佔總數的 49.1%；採自植物上者，則以藏 1 - 40 個卵者較多，佔 57.1%。成蟲以燈光誘集者，誘集盛期在日落後 1 ~ 2 小時之間，其後則誘集量少，至翌日早晨日出後，誘集量降為零。

緒 言

赤腳青銅金龜 (*Anomala cupripes* Hope)，屬於金龜子科 (Scarabaeidae)，條金龜亞科 (Rutelinae)。又名小綠金龜、赤腳銅金龜、赤腳綠金龜。與台灣青銅金龜 (*Anomala expansa* Bates)、赤腹綠金龜 (*Anomala castaneoventris* Bates)，同為台灣最常見的三種綠金龜之一 (吳, 1973)。

赤腳青銅金龜首次由 Hope (1839) 從台灣以新種記載後，Ohaus (1915) 再記載其一變種 *Anomala cupripes coerulescens*，然其後關於本蟲之記錄研究並不多。接著 Miwa (1931)，新島及木下 (1932) 在台灣之金龜子目錄中列舉其名，並記錄其分布地區為：台灣、華南及印度東部。至 1939 年，高野及柳原重新記載其成蟲形態外，並對其生長習性加以說明。關及邱 (1973)、吳 (1973) 報導其在果樹上的為害；關及趙 (1975) 亦作其複眼構造之組織切片研究。由於近年來本省中南部之甘蔗田普遍受本蟲之為害，因此糖業研究所乃進行燈光誘集和藥劑試驗之研究 (謝、王, 1978；謝等, 1979；謝等, 1981)。

本蟲成、幼蟲各嚙食多種植物之地上或地下部，為旱地作物之一大害蟲。在本省中南部地區，每年發生一代。成蟲於 5 ~ 11 月間羽化，其活動最盛期為 6 ~ 8 月。其間吃食多種植物的葉部，嚴重時僅留主脈或粗枝條。成蟲產卵於土中，幼蟲俗稱蟻蟻 (White grub)，又稱雞母蟲，棲息於土壤內，幼蟲期長達二百多天；其間經過三個幼蟲齡期，以腐植質或植物根部為食，常使植物發育不良或黃萎枯死，為重要之土壤害蟲。尤其至第三齡期，其食量大為增加，此時亦是為害農作物最嚴重的時期。幼蟲成熟後，在土中形成蛹室而化蛹。

一般認為，利用殺蟲劑防治害蟲時，也得考慮該害蟲之生活史、行為、發生時期等，才能收到良好的防治效果。尤其短效性殺蟲劑之使用，對於施藥期之決定，更成為防治工作成敗之關鍵因子。至於最

1. 國立台灣大學農學院植物病蟲害學研究所昆蟲組

近有關金龜子防治之研究，在日本 8 月下旬，若 *Anomala rufocuprea* 第三齡幼蟲出現率達 70 % 以上時，森林苗圃之被害率即有 80 % 以上 (倉永等, 1978)。而同樣現象，在 *A. daimiana* 及 *A. cuprea* 上亦有報告 (倉永, 1978)。因此金龜子對地下部的危害，通常到為害嚴重時期才被發現。然幼蟲至第三齡期時，對各種殺蟲劑的耐性，已較第一、二齡期大為增加 (Gambrell, 1968; Harris, 1972; 朱、許, 1972; 照屋, 1979)。故此時之藥劑防治，除增加殺蟲劑之施藥量，得不到良好的防蟲效果。所以金龜子幼蟲之防治，針對第一、二齡蟲期施藥更為有效。

從前對金龜子等土壤害蟲的藥劑防治，一般使用 DDT, BHC, Heptachlor, Aldrin 等有機氯化烴系殺蟲劑。此等長效性殺蟲劑之使用，對土壤害蟲的防治確有奇效，然藥劑之長效性，卻引起在農作物及各種生態系上之殘毒、污染等問題。目前不少國家已禁用此種殺蟲劑，台灣亦自 1974、1975 年，先後禁用此類藥劑。從此雖以 Diazinone, Terracur P, Tamaron 等有機磷系殺蟲劑用於各種土壤害蟲之防治，然此種藥劑殘效性不過 2 ~ 3 個月；防蟲效果不若氯化烴系之良好，因此地下害蟲已成為一種慢性猖獗之重要害蟲。

本試驗目的為從一些基本生態資料，尋找對藥劑耐性較低之第一、二齡幼蟲發生時期，進而把握赤腳青銅金龜之藥劑防治適期。於是本報告中，探討誘蟲燈在探測田間赤腳青銅金龜發生情形上的利用價值。

材 料 與 方 法

(一) 成蟲之採集：

自 1981 年 6 月 14 日至 11 月 27 日，每隔約 10 天，到台灣糖業公司、斗六糖廠、上坎脚農場採集一次。採集方法分為夜間燈光誘集和白天在寄主植物上採集兩種。前者即利用糖研所在該農場的蔗田邊緣設置的 8 盞誘蟲燈 (20 W 磷光燈)，誘蟲燈設置位置如圖 1。每次均於早晨 8 ~ 9 點時，收回被

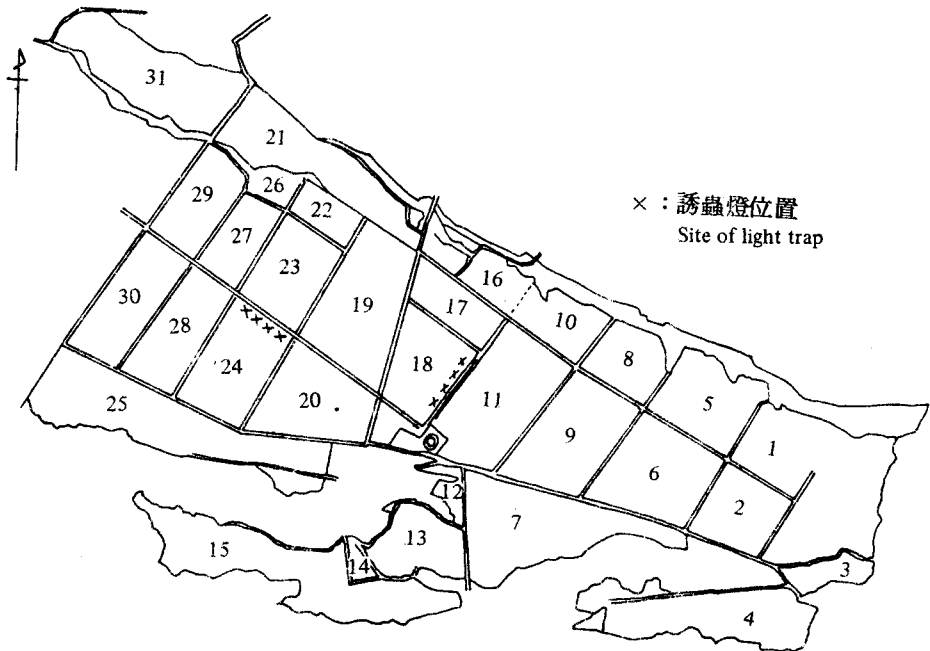


圖 1 斗六糖廠上坎脚農場圖

Fig. 1. Map of Sun Kan Gau Farm, Touliu Sugar Mill.

赤脚青銅金龜之發生消長

誘集的成蟲，並携回實驗室；白天即採集在蔗田附近之火炭母草 (*Polygonum chinense* L.)、榕樹 (*Ficus microcarpa* L.) 上停留、交尾、攝食之成蟲，並與前者分別收容，携回實驗室，供作解剖，檢查其卵巢發育情形。採集日期及解剖蟲數列於表 1。燈光誘集蟲數之季節變動，則在虎尾蔗作實驗場的協助下完成。

表 1. 赤脚青銅金龜採自植物上及燈光誘集之性比率

Table 1. The sex ratio of *Anomala cupripes* collected on food plants and light traps.

採集日期 Date	June 14	June 30	July 14	July 28	Aug. 7	Aug. 19	Sept. 1	Sept. 10	Sept. 21	Oct. 1	Oct. 9	Oct. 20	Oct. 31	Nov. 15	Nov. 27
植物上 Food plant															
解剖蟲數(隻) No. dissected	34	36	84	117	116	105	170	186	78	166	83	97	28	33	6
性比率 Sex ratio	56	61	55	56	57	41	41	52	58	54	59	55	36	45	33
燈光 誘集 Light trap															
解剖蟲數(隻) No. dissected	49	144	115	60	101	50	36	275	223	74	81	82	70	42	52
性比率(%) Sex ratio	59	58	74	65	80	52	47	76	70	74	72	87	83	79	69

(二) 用燈光誘集成蟲的日週性

自 1981 年 9 月 20 日下午 6 時起至翌日，即 21 日上午 7 時之間，每隔一小時檢查誘蟲燈，並記錄誘集蟲數。

按：9 月 20 日與 21 日之日落、日出時刻，各約為下午 5 點 50 分及上午 5 點 40 分。

(三) 生殖情形之觀察

將夜間及白天採集的成蟲，經解剖並觀察如下四個項目：

1. 性比率：以內生殖器官來判定雌、雄。性比率以 ♀ / ♀ + ♂ 表示。
2. 已交尾雌蟲率：檢查雌蟲受精囊之大小及顏色的變化，判斷其交尾與否。
3. 藏卵數：發育完全的雌蟲，其卵巢內含有成熟的卵，計算其中的卵數並記錄之。
4. 藏卵雌蟲率：依雌蟲體內是否含有成熟的卵，可分為藏卵雌蟲與無卵雌蟲。藏卵雌蟲率則以 $\frac{\text{藏卵雌蟲}}{\text{藏卵雌蟲} + \text{無卵雌蟲}}$ 表示。

結果與討論

(一) 燈光誘集蟲數之季節變動

燈光誘集蟲數之季節變動，表示在圖 2。即自 4 月下旬成蟲發生初期後，誘蟲數到 6 月上旬達到最高峯，而後又遞減，直到 8 月中旬降至最低；然後隨著時間逐漸增加，直到 9 月下旬，又達另一高峯，

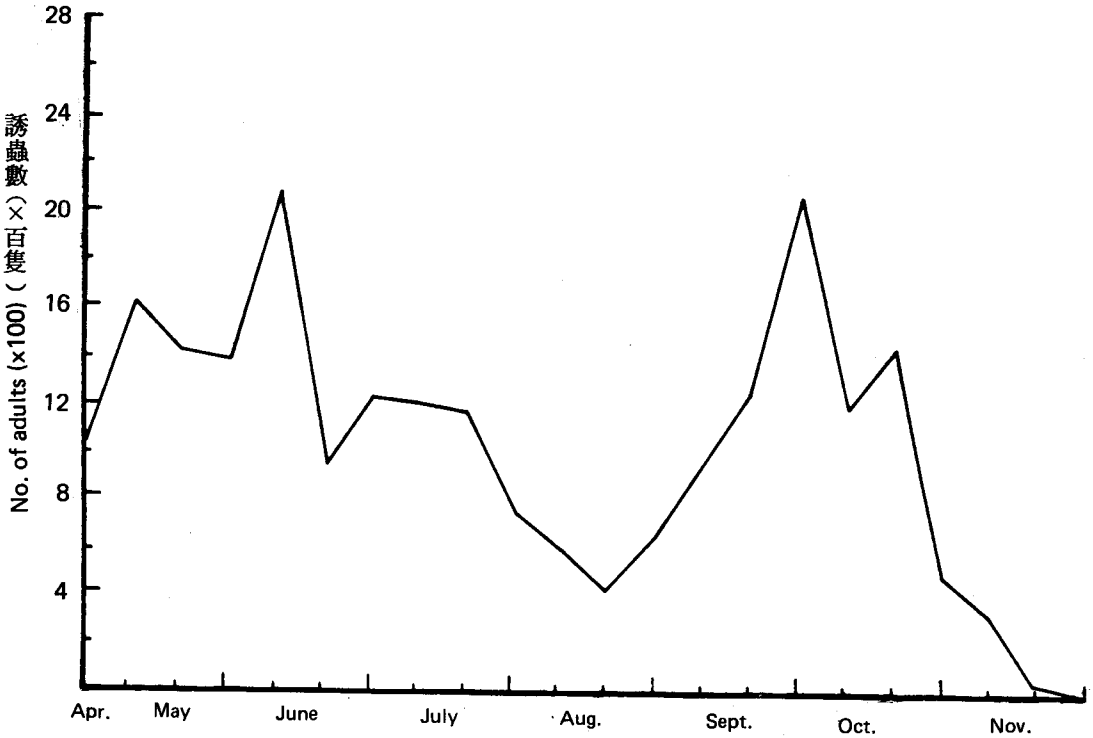


圖 2 燈光誘集赤腳青銅金龜成蟲之季節消長
Fig. 2. Seasonal occurrence of *Anomala cupripes* adult observed with light traps.

而後再次遞減，直到 11 月底之羽化終止期。從成蟲之誘集曲線，可明顯的看出有兩個羽化高峯期。第一高峯為 6、7 月間，第二高峯為 9、10 月。

至於誘殺金龜子所用之誘蟲燈光源，有白色電燈、日光燈、磷光燈等數種。雖然本試驗中未做不同光源間誘殺效果之比較，但綜合過去的資料，誘殺金龜子以磷光燈 (Black light) 之效果最佳 (吉田等, 1979.; 倉永, 1979a, b.; 謝等, 1980)。

(二) 燈光誘集與採自植物上金龜子棲群之比較

1. 性比率之季節變動：

燈光誘集與採自植物上二者之性比率 ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$) 的季節變動，表示在圖 3。被燈光誘集者，其性比率除 6 月 30 日的一次調查外，其餘各期均高於植物上之棲群。且被燈光誘集的棲群，除 9 月 1 日的一次調查外，其餘各期之性比率均高於 50%。雖然其變動較大，但大都在 60%~80% 之間。而在植物上採到者，其性比率大部份在 50% 上下波動。惟至 10 月中旬以後，有漸漸降低之趨勢。就全期性比率之季節變動趨勢而言，二者有相互平行的消長。

在燈光誘集與採自植物體上之金龜子棲群，其性比率的季節變動，澤及田村 (1953) 在 *Anomala rufocuprea*，與西垣 (1976) 在 *Anomala cuprea* 亦曾加以研究，而在此兩種棲群之性比率上皆發現有相互平行之消長關係。關於這一點，吉田等 (1979a) 曾用吊空飛翔法 (Tethered test)，測定 *Anomala cuprea* 之飛翔時間，而得知雌蟲之飛翔時間比雄蟲長。故燈光誘集之雌蟲高於雄蟲的原因，不但由於趨光性上的差異，且在飛翔能力本身，雌雄間即有差別。然而 Teetes and Wade (1974) 就 *Phyllophaga crinita*，Potter (1980; 1981) 就另一種金龜子 *Cycleocephala imma-*

赤脚青銅金龜之發生消長

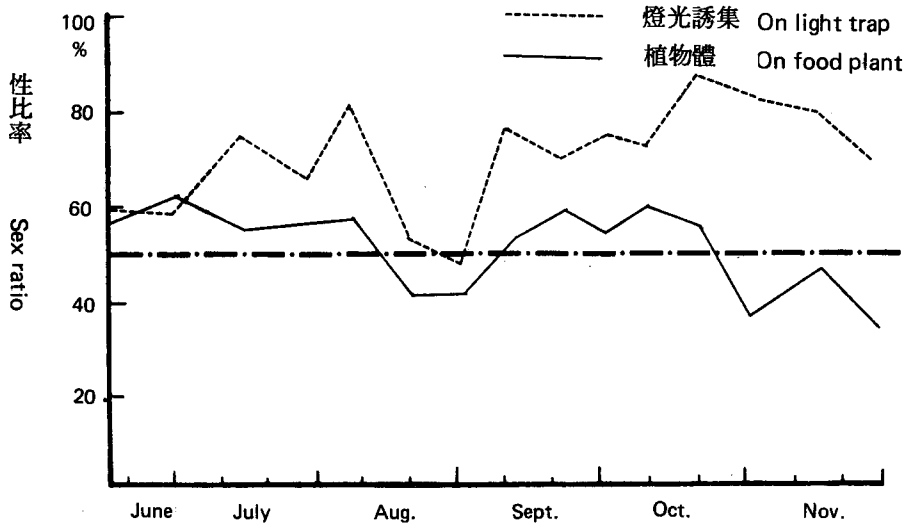


圖 3 赤脚青銅金龜性比率之季節變動

Fig. 3. Seasonal change of the sex ratio of *Anomala cupripes*.

表 2. 赤脚青銅金龜採自植物及燈光誘集之生殖力比較

Table 2. Reproductive capacity of *Anomala cupripes* collected on food plants and light traps.

	性比率 Sex ratio (%)	交尾率 Rate of copulation (%)	藏卵數 No. of eggs / female	藏卵雌蟲率 Rate of pregnant female (%)
植物上 Food plant	50.6	50.4	36.8	62.5
燈光誘集 Light trap	69.7	62.7	58.0	70.7

culata, 觀察其性比率, 卻發現燈光誘集之雄蟲比雌蟲多。

全採集期之性比率, 表示於表 2, 即在燈光誘集中, 雌蟲所佔之比率較高, 為 69.7%。

由此可以推想, 誘蟲燈上雌蟲多的原因, 與雌蟲特有之活動—即其產卵行為有關。因為幼蟲雖在蔗田中為害甘蔗根部, 然白天並未發現其成蟲在甘蔗葉上攝食。從這點可認為赤脚青銅金龜之遷移型式為: 當成蟲在蔗田中羽化後, 先飛往蔗田旁的寄主植物上攝食、交尾、等待卵巢成熟後, 再飛回蔗田內產卵。

2 已交尾雌蟲率之季節變動:

已或未交尾之雌蟲, 可由其受精囊之大小及顏色的變化來判斷; 即已交尾者, 其受精囊顯著膨大, 且顏色由乳白色變為淡黃色。此種交尾後之變化, 在 *Pterohelaeus darlingensis* (Allsopp, 1979

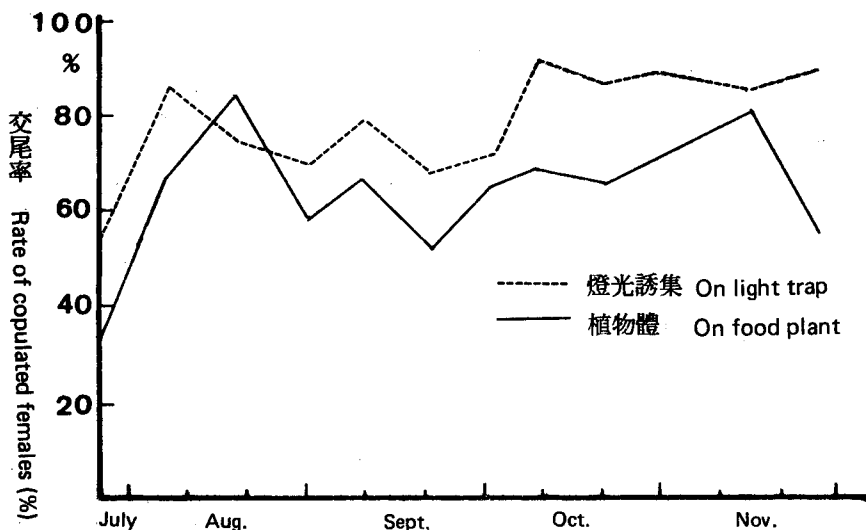


圖 4 赤脚青銅金龜交尾率之季節變動

Fig. 4. Seasonal changes of the rate of copulated *Anomala cupripes* females.

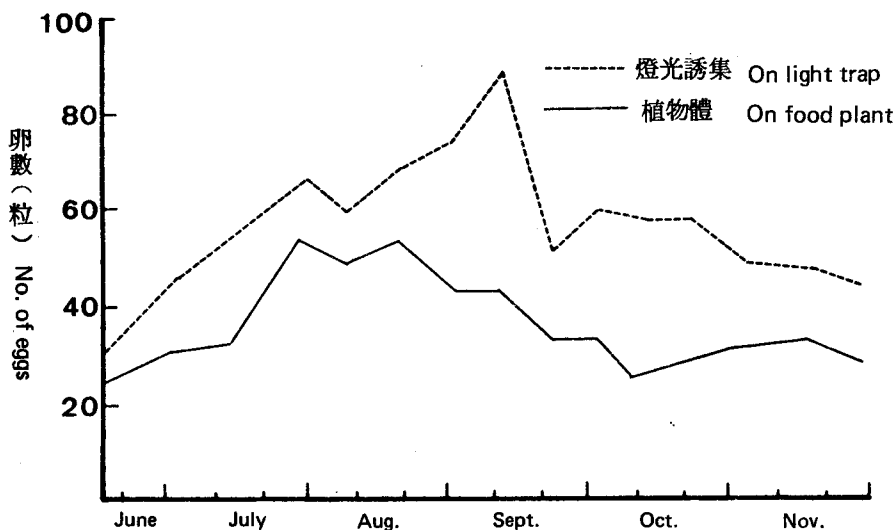


圖 5 赤脚青銅金龜平均藏卵數之季節變動

Fig. 5. Seasonal changes of the average number of eggs in a female of *Anomala cupripes*.

) , *Euoniticellus intermedius* (Tyndale-Bisco, 1978) 及 *Anomala rufocuprea* (大內, 1981) 亦有類似現象。燈光誘集與自植物上採到的成蟲中, 二者已交尾雌蟲率之季節變動, 表示在圖 4。

燈光誘集棲群之交尾率, 除 8 月 19 日的一次調查外, 其餘各期均高於植物上採到者。就其季節之變動趨勢而言, 二者之消長亦有同步之現象。

就全期之交尾率而言, 植物上採到者平均有一半 (50.4 %)。此種現象或許表示羽化後的成蟲, 先到食餌作物上取食並交尾, 然後開始產卵之行爲。

3. 平均藏卵數之季節變動:

赤脚青銅金龜之發生消長

在兩種棲群之平均藏卵數之季節變動，表示於圖 5。燈光誘集者的平均藏卵數，自 6 月 14 日調查初期開始逐漸增加，到 9 月 10 日時達最高峯，而後又漸漸下降。這表示初期卵巢成熟之個體較少；到中期時，誘集之成蟲大都為卵巢成熟個體；到後期時，則以產完卵的成蟲較多。植物上採到之金龜子棲群，其平均藏卵數之季節變動則較為緩和；自 7 月下旬至 8 月中旬，各有一不太明顯之高峯期。然就二者之季節變動趨勢，除採自植物上者之藏卵較早發現而不太明顯外，大都為一致的波動。

就全期的平均藏卵數而言，燈光誘集者為 58.0 個卵，遠較植物上所採到者之 36.8 個卵為高（表 2）。此點更加支持本蟲具有產卵欲望之雌蟲，其趨光性較高的推測。

4. 藏卵雌蟲率之季節變動：

兩種不同取樣之金龜子棲群之藏卵雌蟲率的季節變動，表示在圖 6。

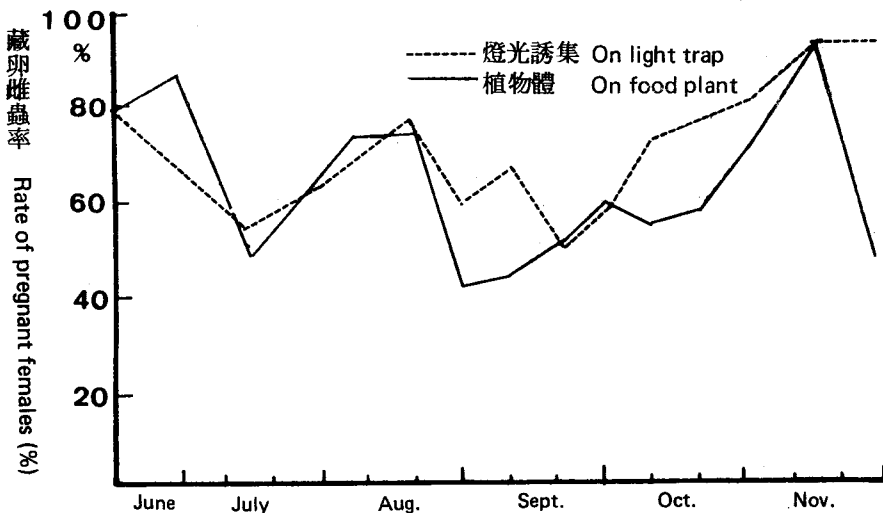


圖 6 赤脚青銅金龜藏卵雌蟲率之季節變動
Fig. 6. Seasonal changes of the rate of pregnant females of *Anomala cupripes*.

燈光誘集與採自植物上二者之間，其藏卵雌蟲率並無很大的差異，且其季節變動趨勢亦非常相似。就全期的平均數而言，如表 2 所示，燈光誘集者為 70.7%，略高於採自植物上之 62.5%。

5. 藏卵個數的分析：

將燈光誘集及植物上採到的雌蟲，各為 1037 隻及 690 隻，解剖其卵巢計算其內成熟之卵數，結果如前項所述，具有成熟卵者，在燈光誘集有 690 隻，佔 66.5%；而採自植物上的有 399 隻，佔 57.8%。將具有成熟卵者之卵數，以 5 個卵為一單位作成橫軸；依雌蟲體內卵數之含量，區分為 24 種，每種卵數含量的雌蟲佔總調查藏卵雌蟲之百分比，表示在縱軸，則得圖 7。

由圖 7 可知，二種棲群之間，每一雌蟲之成熟卵數，各有特殊之情形。在植物上之棲群者，成熟卵數較少者佔大部份；即藏有 1~40 個成熟卵者，共有 228 隻，佔全數之 57.1%；而藏有 41~80 個成熟卵者，共計 134 隻，佔全數之 33.6%；又 81 個成熟卵以上者有 37 隻，佔 9.3%。然在燈光誘集者，含 1~40 個成熟卵者有 166 隻，佔 24.1%；藏 41~80 個卵者有 339 隻，佔 49.1%；而含 81 個以上之成熟卵者有 194 隻，佔 28.1%。由此可知，燈光誘集和採自植物上兩種棲群之金龜子雌蟲，其卵巢的成熟度有很大的差異。然是否由於此種差異而產生趨光性之差別，仍有待進一步之探討。

(三) 燈光誘集成蟲之日週性

從日落前，下午 6 點，到翌日早晨 7 點為止之每一小時的誘蟲數變化，表示在圖 8。

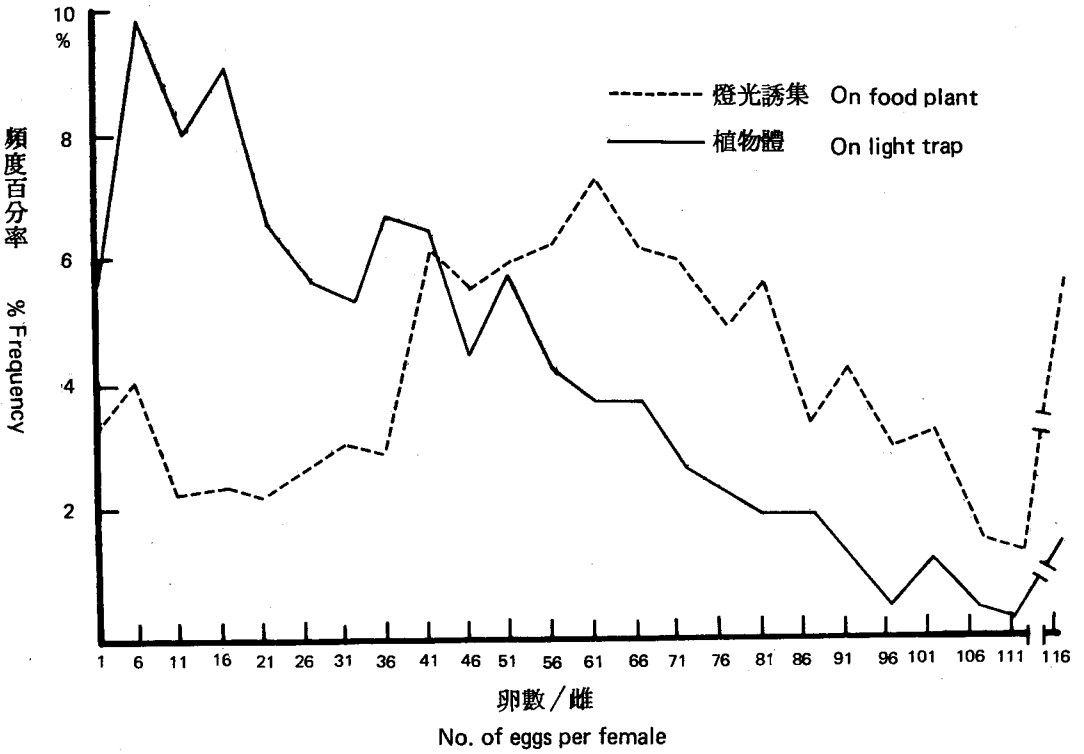


圖 7 赤腳青銅金龜雌蟲藏卵數頻度之分佈情形
 Fig. 7. Frequency distribution of the number of eggs in a female of *Anomala cupripes*.

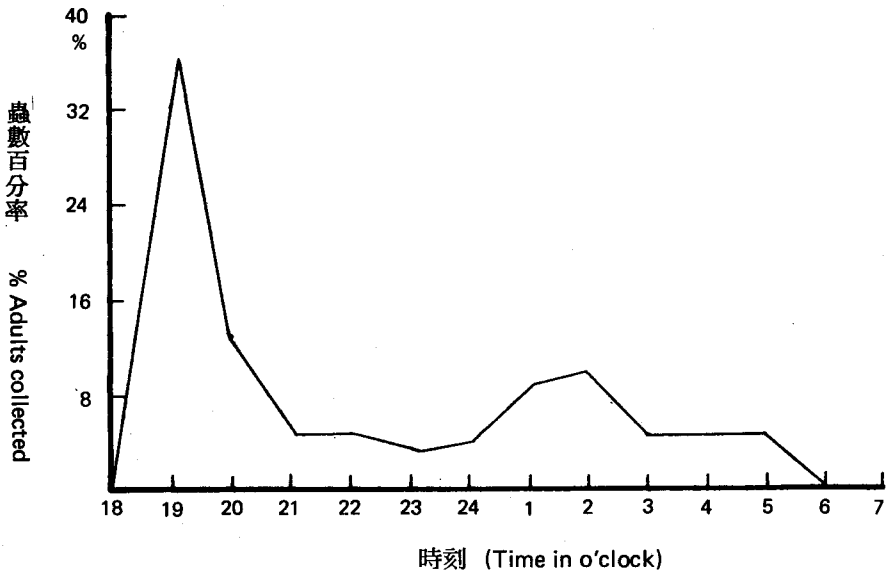


圖 8 赤腳青銅金龜燈光誘集時刻與誘集數之變化
 Fig. 8. Number of *Anomala cupripes* adults captured by a light trap at different times.

赤脚青銅金龜之發生消長

在日落前，下午6點時，誘集數為零；在日落後一小時內，出現明顯之誘集盛期，誘集數劇增；而後之一小時又劇減。在總誘集數中，自下午6點到8點之間所誘集的蟲數，佔總數的48.7%。此現象在 *Anomala rufocuprea* (澤田,1979) 亦發現日落後2小時，會出現誘集盛期。至翌日早晨1~2點間，亦有一小型之誘集盛期，然誘集數皆維持在較少的水平，直到翌日早晨6點日出後。此種現象在 *Anomala cuprea* (吉田、廣尾,1975)，*Anomala schönfeldti* (吉田、釜野,1973) 亦被證實，並認為其飛翔最適照度為 $4.08 \times 10^{-4} \sim 3.26 \text{ lux}$ 之間，而雌雄間無最適照度範圍之差異。此次調查因時間關係，只做9月20日到21日一次，並且時間為第二誘集高峯之前；在第一高峯期及第二高峯期，或在其他時期，是否有同樣的消長，仍待以後之調查。

謝 辭

本研究進行期間，承蒙台灣糖業研究所植物保護系潘主任榮松博士、謝研究員希艾多方提供寶貴意見；在試驗期間，復蒙虎尾蔗作實驗場張政宏先生的協助，並允許利用誘蟲燈誘集資料，在此一併致謝。

引 用 文 獻

1. 大內義久，1981。ヒメコガネ成蟲の内部生殖器官。鹿兒島縣農業試驗所研究報告 9:19-21。
2. 朱耀沂、許洞慶，1972。森林苗圃之主要害蟲一蓋氏黑金龜 *L. geilenkeuseri* 之生活史與防治。國立台灣大學植物病蟲害學刊 2:81-90。
3. 吉田正義、廣尾順三，1975。芝草を加害するコガネムシ類の研究，VII.ドウガネブイブイ成蟲の走光性反應。關西病蟲研報 17:15-19。
4. 吉田正義、松原徹、原田秀十志，1979a。芝草を加害するコガネムシ類の研究，XI.ドウガネブイブイ成蟲の飛翔現象。關西病蟲研報 21:21-27。
5. 吉田正義、宮本秀男、廿日出正美，1979b。芝草を加害するコガネムシ類の研究，X.東海、關東地方のゴルフ場の予察燈で誘殺される芝草害蟲の種類とその消長。芝草研究 8(1):64-70。
6. 吉田正義、釜野眞樹，1973。芝草を加害するコガネムシ類の研究，II.チビサクラコガネ成蟲の夜間活動。芝草研究 2(1):27-31。
7. 西垣定治郎，1976。ドウガネブイブイの生態學的研究，VII.成蟲の性比・藏卵數の季節的變動。とくに植物上個體群と燈火飛來個體群との比較。應動昆 20(3):164-166。
8. 吳蘭林，1973。嚴重爲害葡萄之金龜子類。台灣農業 9(4):133-141。
9. 倉永善太郎，1978。根切蟲(コガネムシ類幼蟲)の初期被害と防除について。熊本營林局造林情報 23(203):1-6。
10. 倉永善太郎，1979a。コガネムシ類の生態と防除に関する研究(Ⅵ)一成蟲の誘殺經過と種類構成について。第90回日本林學會論文集，pp.385-386。
11. 倉永善太郎，1979b。コガネムシ類の生態と防除に関する研究(Ⅳ)一異種光源ライト・トラップによる成蟲の誘殺數。日本林學會、九州支部研究論文集 32:287-288。
12. 倉永善太郎、森本桂、川上力，1978。コガネムシ類の生態と防除に関する研究(Ⅰ)一主要種の齡構成變動と初期防除。日本林學會、九州支部研究論文集 31:241-242。
13. 高野秀三、柳原政之，1939。台灣甘蔗害益蟲編。pp.224-228。台灣蔗作研究會、台南，311pp。
14. 新島善直、木下榮次郎，1932。コガネムシに関する研究報告：(第二)，我國に産するコガネムシ及其分布。北海道帝國大學農學部演習場研究報告 2(2):1-253。

15. 照屋林宏, 1979。アオドウガネの生態と防除。今月の農藥 23(7):28-30。
16. 澤 長三・田村市太郎, 1953。ヒメコガネの生態に関する研究。農林省關東東山農業試驗場, 213 pp.
17. 澤田正明, 1979。ヒメコガネの時刻別燈火飛來消長と飛來雌の卵巢狀態。關東東山病害蟲研究會年報 26:96-97。
18. 謝希艾、王瑞圖, 1978。蔗園地下害蟲防除之研究。台糖公司 65—66 年期研究試驗報告, pp. 269-274。
19. 謝希艾、黃瑞榮、江炳輝、王瑞圖, 1979。蔗園地下害蟲防除之研究。台糖公司 67—68 年期研究試驗報告, pp. 311-318。
20. 謝希艾、潘榮松、黃瑞榮、江炳輝、王次男、王瑞圖、薛鴻隆, 1980。蔗園地下害蟲防除之研究。台糖公司 68—69 年期研究試驗報告, pp. 331-340。
21. 謝希艾、潘榮松、王次男、王瑞圖、薛鴻隆、張政宏、黃瑞榮、江炳輝, 1981。蔗園地下害蟲防除之研究。台糖公司 69—70 年期研究試驗報告, pp. 229-233。
22. 關崇智、邱肇民, 1973。熱帶果樹害蟲三種綠金龜之形態及生態研究。台灣農業 9(3):197-213。
23. 關崇智、趙榮台, 1975。赤腳綠金龜複眼構造與其功能之研究。農林學報第 24 輯, pp. 143-150。
24. Allsopp, P. G. 1979. Determination of age and mated state of adult *Pterohelaeus darlingensis* Carter (Coleoptera: Tenebrionidae). J. Aust. Ent. Soc. 18:235-239.
25. Gambrell, F. L., H. Tashiro and G. L. Mack. 1968. Residual activity of chlorinated hydrocarbon insecticides in permanent turf for European chafer control. J. Econ. Ent. 61(6):1508-1511.
26. Harris, C. R. 1972. Factors influencing the effectiveness of soil insecticides. Ann. Rev. Ent. 17:177-198.
27. Hope. 1839. Proc. Zool. Soc. London, p.38. (採自新島、木下, 1932)
28. Miwa, Y. 1931. A systematic catalogus of Formosan Coleoptera. Taihoku Imp. Univ. Ent. Labor., Contrib. No. 32.
29. Ohaus, F. 1915. Beitrag zur Kenntnis der Palaearktischen *Anomala* - Arten (Col.: Lamell. Rutelin.). Stettin. Ent. Ztg. 76:302-331.
30. Potter, D. A. 1980. Flight activity and sex attraction of northern and southern masked chafers in Kentucky turfgrass. Ann. Ent. Soc. Am. 73:414-417.
31. Potter, D. A. 1981. Seasonal emergence and flight of northern and southern masked chafers in relation to air and soil temperature and rainfall patterns. Environ. Ent. 10:793-797.
32. Teetes, G. L. and L. Wade. 1974. Seasonal biology and abundance of the white grub *Phyllophaga crinita* Burmeister, in the Texas high plains. Tex. Agr. Exp. Stn. Pro. Rep. 3261:1-4.
33. Tyndale-Bisco, M. 1978. Physiological age-grading in female of the dung beetle *Euoniticellus intermedius* (Reiche) (Coleoptera: Scarabaeidae). Bull. Ent. Res. 68:207-217.

THE ECOLOGICAL STUDIES OF *ANOMALA CUPRIPES* HOPE.

(I) THE EFFECTIVENESS OF LIGHT TRAP FOR DETERMINING SEASONAL ABUNDANCE OF THE ADULTS

Yau-I Chu, Cheng-Jen Shih and Chung-Ying Lu¹

The red legged cupreous chafer (*Anomala cupripes*) is an omniphagous insect. It is recognized as one of the destructive insect pests in recent years, especially the larvae are known as the important subterranean pest in sugarcane fields in Taiwan. This study was conducted to make clear its field ecology and life cycle.

Black light traps were used to investigate the seasonal occurrence of *A. cupripes* adults. The phototaxis of the chafer showed remarkable biorhythm. Peak of the response to black light appeared 1 to 2 hours after the sunset, and about 50% of the individuals were attracted to the traps at this time. The flight to the light traps ceased just before the sunrise. Also in daytimes, gregarious chafers were found on their food plants such as *Polygonum chinense* L., *Ficus microcarpa* L., and some bean crops, etc.

Several factors related to its reproduction were studied with the light trapped and on food plant collected populations from June to November, 1981. During this period, both daytime and night collections were made every 10 days. The following results were obtained:

1. The sex ratio ($\frac{\text{♀}}{\text{♀}+\text{♂}}$) in the light trapped population was always higher than that of the daytime collected population with one exception on June 30. The former population showed 70% sex ratio throughout the period of investigation, while that of the latter was 51%.
2. Seasonal change of the copulated females showed similar fluctuation in both populations. Throughout the period of investigation, the ratio of copulated females were 62 and 50% in the light trapped and on food plant collected populations, respectively.
3. The number of eggs in the ovary of a female averaged 58 and 37 in the light trapped and on food plant collected populations. In addition, 49% of the pregnant females of the light trapped population were found to have more than 41 eggs in her ovary. However, 57% of the pregnant females from the food plants possessed less than 40 eggs in an ovary. In the light trapped population, the eggs in an ovary gradually increased after mid June and reached the maximum in early September. The seasonal change in the number of eggs/ovary was less obvious in the population from food plants.
4. The ratio of pregnant females showed similar seasonal change in both populations. Throughout the period of investigation, 71 and 63% of the females light-trapped and collected from food plants were found to be pregnant.

1. Division of Entomology, Department of Plant Pathology and Entomology, National Taiwan University, Taipei, Taiwan 107, R.O.C.