



Breeding Apparatus of the Terrestrial firefly, *Luciola cerata* (Coleoptera: Lampyridae) 【Scientific note】

黑翅螢幼蟲的飼育裝置 (鞘翅目：螢科) 【科學短訊】

Jen-Zon Ho^{1*}, Hua-Te Fang¹, and Ping-Shih Yang²
何健鎔^{1*}、方華德¹、楊平世²

*通訊作者E-mail: jenzonho@tesri.gov.tw

Received: 2013/07/31 Accepted: 2013/12/15 Available online: 2014/02/01

Abstract

Self-designed rearing apparatus for the terrestrial firefly, *L. cerata* to observe their complete life cycle starting from hatching larvae on an individual basis. All the molting, pupation, growth and emergence were observed in a container. The average emergence rate was $59.08 \pm 22\%$ ($n = 3$). All females were successfully paired and oviposited. The average body length and width was 10.69 ± 0.87 mm and 2.98 ± 0.21 mm for the females ($n = 29$); and 9.41 ± 0.71 mm and 2.68 ± 0.17 mm for the males ($n = 23$). The result of the comparison between wild and breeding individuals showed no significant difference ($p > 0.05$) for either males or females. Our proposed is inexpensive, small, and makes observation easy. In addition, the lift tail ant (*Crematogaster* spp.) was the diet fed to the larvae in order to complete their life cycle. These ants are readily accessible, making our proposed apparatus a convenient and suitable breeding method for the terrestrial *Luciola* firefly.

摘要

本文以自行設計“陸生型燿螢幼蟲飼養法”裝置飼養剛孵化之一齡幼蟲，在南投縣集集地區研究室環境下，可順利成長與化蛹，並在容器內羽化為成蟲，經3重覆，平均羽化率為 $59.08 \pm 22\%$ ($n = 3$)，羽化後的雌蟲，可順利在容器內配對交尾與產卵，羽化之雌蟲平均體長 10.69 ± 0.87 mm，平均體寬 2.98 ± 0.21 mm ($n = 29$)；雄蟲平均體長 9.41 ± 0.71 mm，平均體寬 2.68 ± 0.17 mm ($n = 23$)，比較與採自瑞里地區的雌蟲與雄蟲之體長與體寬上無顯著差異 ($p > 0.05$)。本飼養裝置價格便宜，體積小不占空間，觀察容易；此外利用舉尾蟻 (*Crematogaster* spp.) 為食餌飼養幼蟲，能夠完成生活史。由於較其它種類食餌容易取得，且操作方便，是一種合適於陸生燿螢屬幼蟲之飼養方法。

Key words: Lampyridae, *Luciola cerata*, larvae, breeding apparatus, *Crematogaster* spp.

關鍵詞: 螢科、黑翅螢、幼蟲期、飼養裝置、舉尾蟻。

Full Text: [PDF\(1.59 MB\)](#)

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

黑翅螢幼蟲的飼育裝置 (鞘翅目：螢科)

何健鎔^{1*}、方華德¹、楊平世²

¹ 行政院農業委員會特有生物研究保育中心 55244 南投縣集集鎮民生東路 1 號

² 國立台灣大學昆蟲學系 10672 台北市舟山路 86 號

摘 要

本文以自行設計“陸生型熠螢幼蟲飼養法”裝置飼養剛孵化之一齡幼蟲，在南投縣集集地區研究室環境下，可順利成長與化蛹，並在容器內羽化為成蟲，經 3 重覆，平均羽化率為 $59.08 \pm 22\%$ ($n = 3$)，羽化後的雌蟲，可順利在容器內配對交尾與產卵，羽化之雌蟲平均體長 10.69 ± 0.87 mm，平均體寬 2.98 ± 0.21 mm ($n = 29$)；雄蟲平均體長 9.41 ± 0.71 mm，平均體寬 2.68 ± 0.17 mm ($n = 23$)，比較與採自瑞里地區的雌蟲與雄蟲之體長與體寬上無顯著差異 ($p > 0.05$)。本飼養裝置價格便宜，體積小不占空間，觀察容易；此外利用舉尾蟻 (*Crematogaster* spp.) 為食餌飼養幼蟲，能夠完成生活史。由於較其它種類食餌容易取得，且操作方便，是一種合適於陸生熠螢屬幼蟲之飼養方法。

關鍵詞：螢科、黑翅螢、幼蟲期、飼養裝置、舉尾蟻。

前 言

黑翅螢 (*Luciola cerata*) 為台灣特有種螢火蟲，分類地位屬鞘翅目 (Coleoptera)，叩頭蟲總科 (Elaterioidea)，螢科 (Lampyridae) 之熠螢亞科 (Luciolinae)，熠螢屬 (*Luciola*) 物種，該屬為一支分化多樣性極高之類群，全世界已紀錄超過 250 種且分布於歐、亞及澳洲等地 (Jeng *et al.*, 2003; Ballantyne and Lambkin, 2009)。台灣產熠螢屬種類已記錄

10 種且較台灣產其它屬之種類數為高 (Ho *et al.*, 2009)，因此對於棲地需求之多樣性高，在發生季成蟲活動數量龐大。其中黑翅螢發光閃爍且明亮，為低海拔山區最常見的螢火蟲之一，成蟲發光極具觀賞價值，山區的民宿業者應用其發光景觀之美，舉辦賞螢活動，進行夜間之生態導覽解說活動，推廣生態旅遊，其中以阿里山地區的螢火蟲生態產業最為興盛，且有歷史的賞螢地區，為當地重要生態產業 (Ho *et al.*, 2009)。

*論文聯繫人

Corresponding email: jenzonho@tesri.gov.tw

Ohba and Yang (2003) 曾探討黑翅螢之發光現象及求偶行為，歸納其為 HP 型的發光型式；Wu *et al.* (2010) 亦比較黑翅螢雄蟲發光器形態具有二態型，並探討發光特性及性擇上之行為反應。Goh and Li (2011) 則證明了黑翅螢體內具有一種新的脂肪結合蛋白 (lcFABP)，能夠快速的代謝體內的脂肪體。黑翅螢研究工作上均有斬獲且均極具學術價值，惟生活史之相關研究尚待充實。

生活史 (life history) 研究包含物種的生殖、成長、發育、壽命與體型大小等議題 (Begon *et al.*, 1990)，為多項研究域延伸之基礎。然螢火蟲生活史相關研究尚待充實探討。在美洲地區曾有文獻記載 *Pyroactomena lucifera*、*Photinus carolinus*、*Ellychniac orrusca* 及巴西境內 23 種螢火蟲之發生期與食性等，但多為野外觀察所見，並未實際量化各階段之生活期與其捕食行為 (Rooney and Lewis, 2000; Viviani, 2001; Faust, 2010)。此外，亞洲地區亦有齊燦螢 (*Pteroptyx valida*)、日本山窗螢 (*Pyrocoelia rufa*)、平家螢 (*L. lateralis*)、山窗螢 (*P. praetexta*)、台灣窗螢 (*P. analis*)、久米螢 (*L. owadai*) 及黃綠螢 (*A. ficta*) 等 7 種螢火蟲之生活史研究，且部分物種有詳盡之描述 (Ohba and Sim, 1994; Ohba *et al.*, 1994; Chen *et al.*, 1998; Ho, 1998; Kim *et al.*, 2001, 2003; Ho and Chiang, 2002; Ho and Huang, 2003; Ho *et al.*, 2003, 2010)。但對於陸生型熠螢屬 (*Luciola*) 種類幼蟲飼養尚無文獻探討，有待深入研究。

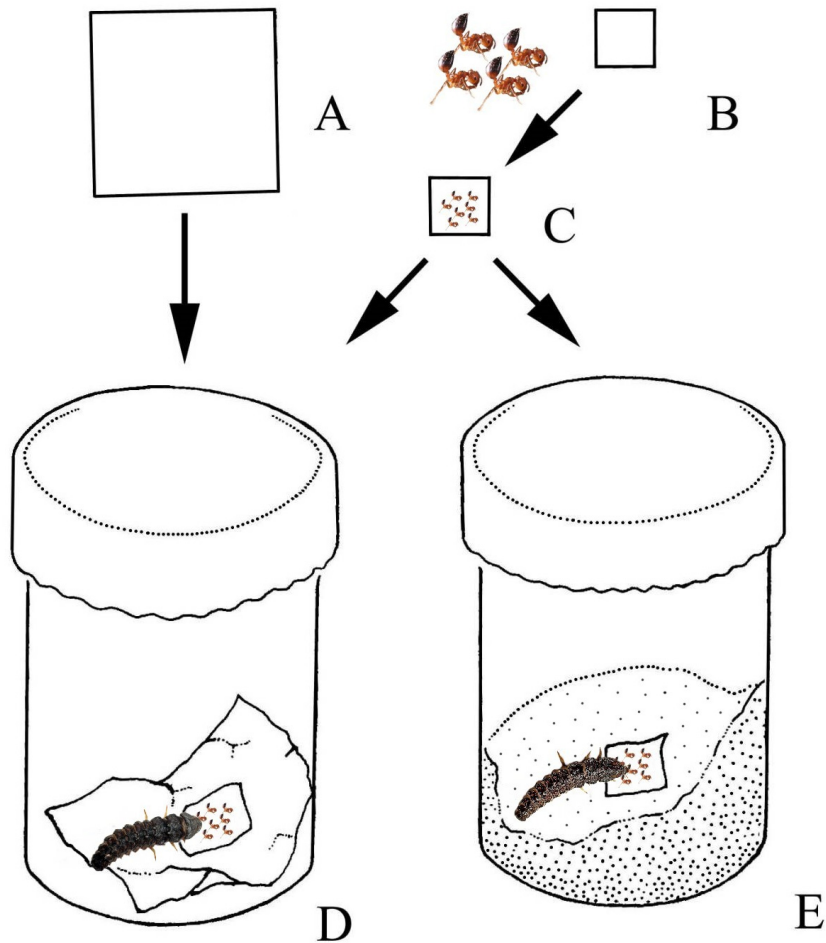
生活史特性等基礎知識是台灣野生動物保育之評估基礎，相關數據也可作為評定保育類動物等級依據，在保育類野生動物研究上是重要參考指標項目 (Chao *et al.*, 2009)。本文將探討黑翅螢幼蟲飼養的方法，也希望將來能

進行大量繁殖之基礎外，在螢火蟲科學研究及種源保存之重要參考。

材料與方法

為進行本試驗研究，2008 年間分赴嘉義縣梅山鄉瑞里村若蘭山莊 (座標：26046, 2167) 及台中縣和平鄉烏石坑 (座標：26857, 2438) 採集黑翅螢終齡幼蟲，攜回特有生物研究保育中心研究室，放置於陰暗通風處，放入化蛹盒中 (高度 6 cm，底部直徑 8 cm，開口直徑 9.5 cm)，內鋪設 10 mm 之壤土，供其築土繭使用。幼蟲以冷凍後之舉尾蟻 (*Crematogaster spp.*) 成蟲及蛹餵食。從土繭羽化而出的成蟲，將其以細毛筆挑出，放入透明塑膠盒中配對交尾，以沾有 3% 蜂蜜水溶液棉花球飼養。內部布置潮濕的衛生紙及苔蘚類 (lichen) 植物供其產卵，雌蟲會將卵產於苔蘚上，每日將卵取出，作為試驗用之蟲卵。

本試驗共 3 重覆，分別於 2007 年 3 月飼養若蘭山莊採 67 隻；2007 年 5 月飼養烏石坑採 30 隻；2007 年 6 月飼養烏石坑採 97 隻。飼育裝置以取樣杯 (高度 6 cm，底部直徑 4.0 cm) 為容器，將雌蟲當日所產下的卵，分別以細毛筆挑出，且編號放入容器內，將白色衛生紙對摺二次後，作成正方形的飼育墊 (2.0 × 2.0 cm)，將死亡的舉尾蟻 (*Crematogaster spp.*) 成蟲放置於食物墊 (0.5 × 0.5 cm) 上，再移入容器內餵食剛孵化的一齡幼蟲，另加入 1~2 mL 去離子水，使衛生紙保持濕潤狀。於蓋子上打 5 枚孔洞，當卵孵化後，一齡幼蟲單隻飼育；隔日將飼育墊更新，加入 1 mL 去離子水，並移除被取食剩下之蟻蟻碎屑，補充新的食物，飼育流程詳如圖一，各生活期幼蟲以此方法飼養，稱為“陸生型熠螢幼蟲飼養法”。本試驗研究工作皆在南投縣集鎮研究室中



圖一 黑翅螢幼蟲以“陸生型熠螢幼蟲飼養法”之飼養流程。A：以白色衛生紙作成方形飼育墊 (2.0 x 2.0 cm)；B：以白色衛生紙作成小食物墊 (0.5 x 0.5 cm)；C：放入少許舉尾蟻於食物墊上；D：將飼育墊與食物墊分別放入容器中，接入幼蟲；E：當幼蟲成長進入末齡期，將食物墊換入土壤，作為介質。

Fig. 1. Rearing process of terrestrial *Luciola* fireflies. A. rearing mass (2.0 x 2.0 cm) made with white toilet paper; B. feeding mass (0.5 x 0.5 cm) made with white toilet paper; C. transfer of the snail meat onto the feeding mass; D. transfer of the rearing mass and feeding mass into the container; E. replacing the rearing mass onto the soil at the last instar larval stage.

進行，試驗溫度為室溫 18~30℃，相對濕度 RH = 80 ± 5%，光照 L : D = 10 : 14 之環境條件下進行。每日記錄各生活期變化及過程。當幼蟲成長進入終齡期，於盒內鋪設 10 mm 之壤土，供其築土繭使用，並記錄羽化成蟲數量及測量雌蟲與雄蟲體長與體寬。

結果與討論

經試驗結果得知，由採卵後孵化之黑翅螢一齡幼蟲以“陸生型熠螢幼蟲飼養法”飼養，可順利成長與化蛹，並在容器內羽化為成蟲，實驗室飼養與烏石坑地區之黑翅螢體長與體寬

表一 烏石坑地區與實驗室之黑翅螢體長與體寬比較

Table 1. Comparison of the length and width between the wild and the laboratory-bred population

Gender	Field		Laboratory	
	Length	Width	Length	Width
Male (n = 41/23)	9.04 ± 0.53	2.65 ± 0.17	9.41 ± 0.71	2.68 ± 0.17
Female (n = 14/29)	10.09 ± 0.80	3.02 ± 0.16	10.69 ± 0.87	2.98 ± 0.21

表二 自野外採集黑翅螢終齡幼蟲攜回研究室後的成蟲之羽化率

Table 2. Collection of the last instar larvae, *Luciola cerata*. The emergence rate was tested in the laboratory

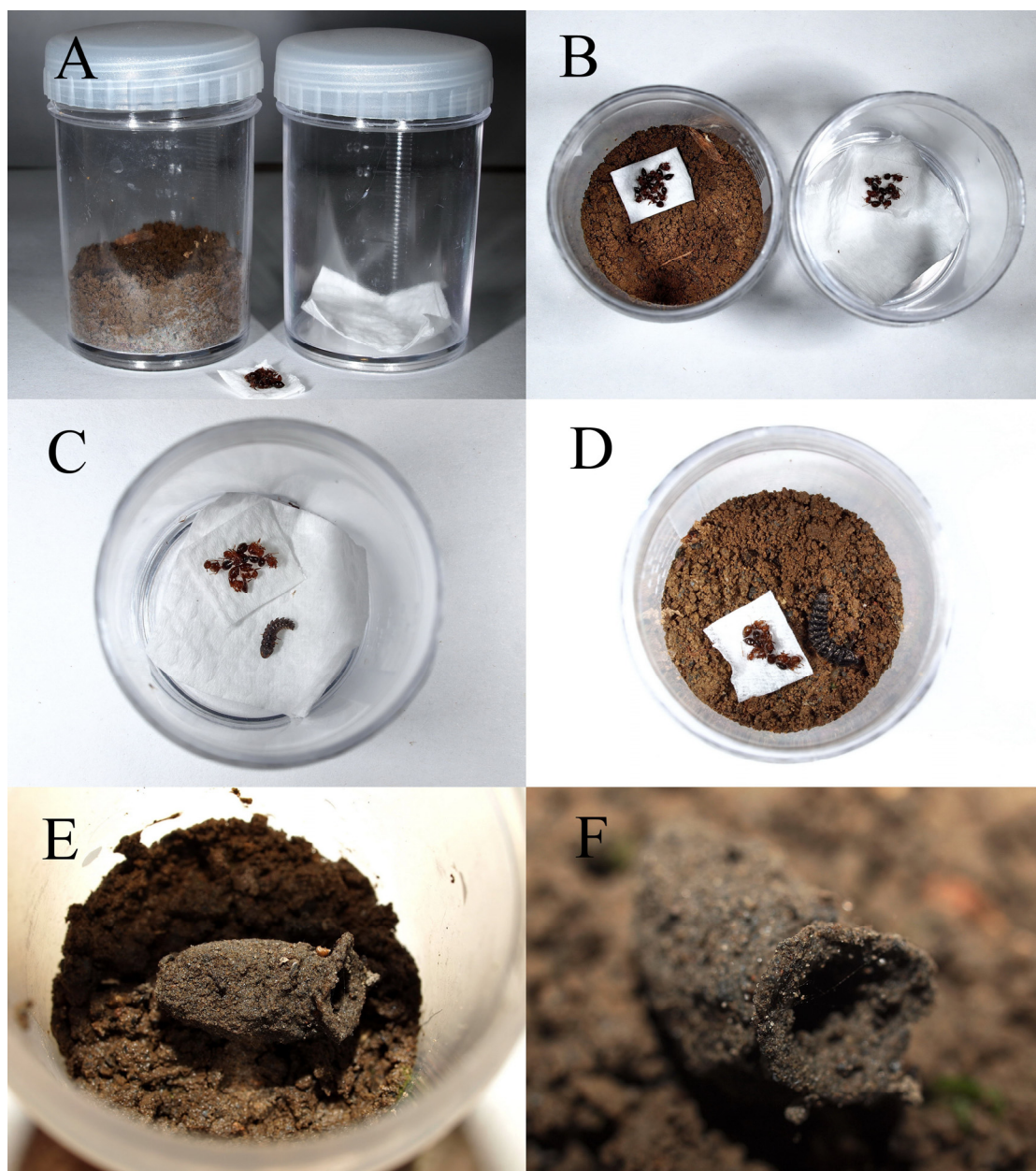
Locality	Date	Replications	Emergence	Rate of emergence (%)
Riley village	Mar. 2008	67	27	40.3
Wushykeng area	May 2008	30	25	83.3
Wushykeng area	Apr. 2008	97	52	53.6
Mean	-	65	35	59.1

如表一，兩種飼育環境於雌、雄個體之體長與體寬上無顯著差異 ($p > 0.05$)。此外透過“陸生型熠螢幼蟲飼養法”飼養之黑翅螢，平均羽化率為 $59.08 \pm 22.03\%$ (表二)，羽化後的雌蟲，可順利配對交尾與產卵，卵經收集保存，可累代飼育，以此方法可作為研究陸生型熠螢生活史特性之基礎。

Ohba (1990) 曾經利用貝殼砂作為介質，飼養窗螢類 (*Pyrocoelia* spp.) 幼蟲；利用透明的水族箱飼育，加入原採集地之表土，使用含水份較高之土壤，將潮濕的報紙放在土壤表面以便吸附排泄物，放入蝸牛供幼蟲取食，並在飼育容器上加蓋子。此外，亦於觀察箱中布置落葉、苔蘚與小石頭等，接入扁蝸牛或球蝸牛 (*Acusta tourannensis*)，移入窗螢類幼蟲，可觀察幼蟲捕食、取食、羽化與發光等現象，但是無法累代飼養 (Ohba, 1993)。Chen (1992) 以幻燈片盒作飼育盒，底部鋪活性碳與細砂，覆蓋衛生紙，再放入噴濕之水苔作為幼蟲棲所，以扁蝸牛供取食，成蟲羽化率平均 40%。Chang and Yang (1998) 曾利用長方型透明塑膠盒，蓋子打洞，底部放培養土為

介質，初齡幼蟲以扁蝸牛的稚蝸餵食，中齡後則轉為成蝸餵食，飼育一段時間後需要更換培養土，可提高幼蟲之存活率。此外，培土或墊料之選用及處理為飼養上重要的考量因素之一，因其間可能存在的黴菌或其他病原、微生物，皆可能影響幼蟲的存活 (Ohba, 1997)。本研究以自行設計之“陸生型熠螢幼蟲飼養法”裝置飼育幼蟲，可順利羽化為成蟲，平均羽化率為 59.08%，確實較上述飼育成果為佳。利用白色衛生紙作為墊料，可簡單快速進行更換，減少排泄物囤積及病媒滋生。此外幼蟲尾足具有小細鉤，具清潔功能，但若受到污染沾黏，易受損且影響其步行，嚴重時甚至造成死亡 (Ho and Su, 2000)，墊料的選用或可降低上述情事之發生。淺色墊料相較於深色壤土更易於觀察，方便攝錄影及行為研究，可探討其生活環，建立基本生物學資料，作為種源保存與復育工作的參考。

台灣地區螢火蟲之化蛹之方式已知有二型，第一型之幼蟲不需構築土繭 (mud cocoon) 即可進入前蛹期，台灣窗螢 (*P. analis*) 及山窗螢 (*P. praetexta*) 屬於此型 (Chen et al.,



圖二 黑翅螢“陸生型熠螢幼蟲飼養法”。A: 幼蟲飼育容器及化蛹容器；B: 幼蟲飼育容器中有白色衛生紙作成小食物墊 (0.5 x 0.5 cm) 與化蛹容器中的食物墊；C: 將舉尾蟻放於食物墊上餵食幼蟲；D: 化蛹容器中放入終齡幼蟲與舉尾蟻；E: 終齡幼蟲在容器作成土繭；F: 土繭成長橢圓型，一端具有純片與口孔，終齡幼蟲銜土將口孔封起且留有孔隙可供空氣流通。

Fig. 2. Mud cocoon of *Luciola cerata*. A: breeding container with soil for the larvae to build a mud cocoon; B: shape of mud cocoon with lid and open without soil. The open container will later be sealed with soil and a small hole will be provided for ventilation.

1998; Ho *et al.*, 2003); 第二型之幼蟲需要建造土繭，於土繭內進入前蛹期並化蛹，黃緣螢 (*A. ficta*) 與黑翅螢 (*L. cerata*) 屬於此類 (Lloyd, 2008; Ho *et al.*, 2010)。構築土繭的行為與否，關係飼育環境的重新佈置，更增添飼養的難度，陸生熠螢屬種類更缺乏研究。本研究待幼蟲成長於 12 月下旬轉至終齡，將飼育容器墊料更換鋪設 10 mm 之壤土，供其製作土繭及化蛹之準備 (圖二)。墊料更換時機為終齡期，此時期之幼蟲有極低的死亡率，唯幼蟲製作土繭的過程，盡量減少人為干擾，幼蟲遇擾會棄置原土繭而重新製作，容易造成幼蟲死亡。

“陸生型熠螢幼蟲飼養法”利用取樣瓶作為飼養黑翅螢幼蟲的容器，優點在於價格便宜，體積小不占空間，觀察容易等，增添其他領域研究之活用度。但是要進行大量繁殖工作上，則需要更進一步改良。目前僅有文獻提及同為熠螢亞科的 *Pygoluciola qingyu*，有主動攻擊並取食 *Odontomachus monticola* 及 *Monomorium chinense* 等兩種螞蟻的野外觀察紀錄 (Fu and Ballantyne, 2008)，尚未出現以螞蟻為幼蟲食餌進行室內繁殖的例子。本實驗已成功利用舉尾蟻飼養幼蟲並能夠完成其生活史並累代飼育，較其它捕食田螺 (*Cipangopaludina* spp.)、扁蝸牛 (*Bradybaena similaris*) 或蚯蚓等食餌之螢火蟲種類有所不同 (Kaufmann, 1965; Chang, 1994; Ho *et al.*, 1998; Ho *et al.*, 2003)，且取得較為容易，餵食上更為方便。充分掌握幼蟲化蛹時機，盡量減少壤土墊料之使用，可以降低病媒孳生以提高幼蟲的存活率，提供更完整的實驗數據。

誌謝

本研究承蒙特有生物研究保育中心方主任國運與湯前主任曉虞之支持與鼓勵；國立彰化師範大學生物學系林宗岐副教授協助螞蟻鑑定；期研究期間本中心胡景瀚、黃柏諭、蔡娜樺及張秀矜協助飼養幼蟲，始能完成，僅此申謝。

引用文獻

- Ballantyne AL, Lambkin C. 2009. Systematics of Indo-Pacific fireflies with a redefinition of Australasian *Atyphella* Olliff, Madagascan *PhoturoLuciola* Pic, and description of seven new genera from the Luciolinae (Coleoptera: Lampyridae). *Zootaxa* 1997: 1-188.
- Begon M, Haper LJ, Townsend CR. 1990. Ecology: individuals, populations and communities. London: Blackwell Scientific Publications. 945 pp.
- Chang JC. 1994. Studies on artificial rearing of aquatic firefly, *Luciola ficta* in Taiwan. Master thesis. Taichung City: Department of Entomology, National Chung Hsing University. 48 pp. (in Chinese)
- Chang JC, Yang PS. 1998. The breeding and observation of the fireflies. In: Yang PS (eds). The ecology and conservation of the Fireflies. Proceedings of firefly ecology and conservation symposium of Construction and Planning Agency Ministry of Interior, 1998 Jun 6-7;

- Taipei, pp 68-73. (in Chinese)
- Chao JT, Wu WH, Yang MM.** 2009. Criteria for the assessment of Candidate taxa for inclusion in the revised schedule of protected (Insect) species of Taiwan. In: Yang EC, Lee CY, and Shih CJ (eds). Formosan Entomologist special publication. Proceedings of the Symposium on insects in biodiversity conservation, 2009 Oct 9-10; Taipei, pp 29-40. (in Chinese)
- Chen RJ.** 1992. The life history of *Pyrocoelia analis*. Pingtung County: Dept. Plant Protection, National Pingtung Tech Coll. 19 pp. (in Chinese)
- Chen SC, Chen ZC, Ou-Yang SC.** 1998. Life history of *Pyrocoelia praetexta*. J Ila Inst Technol 1: 53-58. (in Chinese)
- Faust LF.** 2010. Natural history and flash repertoire of the synchronous firefly *Photinus carolinus* (Coleoptera: Lampyridae) in the Great Smoky Mountains National Park. Fla Entomol 93: 208-217.
- Fu XH, Ballantyne LA.** 2008. Taxonomy and behaviour of lucioline fireflies (Coleoptera: Lampyridae: Luciolinae) with redefinition and new species of *Pygoluciola* Wittmer from mainland China and review of *Luciola* LaPorte. Zootaxa 1733: 1-44.
- Goh KS, Li CW.** 2011. A photocytes-associated fatty acid-binding protein from the light organ of adult Taiwanese firefly, *Luciola cerata*. PLoS ONE 6: 1-8.
- Ho JZ.** 1998. An outbreak of *Pyrocoelia analis* in the Shilo area. Nat Conserv Q 24: 48-53. (in Chinese)
- Ho JZ, Su TH.** 2000. Morphology and functions of the prolegs of the firefly *Luciola gorhami* Ritsema larvae (Coleoptera: Lampyridae). TW J Biodivers 2: 44-53. (in Chinese)
- Ho JZ, Chiang BH.** 2002. Shadows of firefly glowing on the water – the conservation and recovery of aquatic firefly. Taiwan: Endemic Species Research Institute & Chung Cheng Agriculture Science and Social Welfare Foundation. 156 pp.
- Ho JZ, Huang HW.** 2003. Effects of temperature and egg size on egg duration, hatching rate, and starvation tolerance of first instar larvae of the firefly, *Pyrocoelia analis*. Formosan Entomol 23: 305-311. (in Chinese).
- Ho JZ, Su TH, Huang HW.** 2003. Rearing method and life cycle of *Pyrocoelia analis* (Coleoptera: Lampyridae). BioFormosa 38: 79-87. (in Chinese)
- Ho JZ, Wu CH, Yang PS.** 2009. Research on biodiversity of Taiwan fireflies (Coleoptera: Lampyridae). In: Yang EC, Lee CY, and Shih CJ (eds). Formosan Entomologist special publication. Proceedings of the symposium on insects in biodiversity conservation, 2009 Oct 9-10; Taipei, 79-94. (in Chinese)
- Ho JZ, Wu CH, Chen YH, Yang PS.** 2009.

- New trend of ecological industry—as example of value and development of firefly watching activities in Mt. Ali Area. *Formosan Entomol* 29: 279-292. (in Chinese)
- Ho JZ, Chiang PH, Wu CH, Yang PS.** 2010. Life cycle of the aquatic firefly *Luciola ficta* (Coleoptera: Lampyridae). *J Asia-Pacific Entomol* 13: 189-196.
- Jeng ML, Yang PS, Lai J.** 2003. Notes on the genus *Luciola* (Coleoptera: Lampyridae, Luciolinae) of Taiwan. *Spec Bull Jpn Soc Coleopterol* 6: 247-262.
- Kaufmann T.** 1965. Ecological and biological studies on the West African firefly *Luciola disiccicollis* (Coleoptera: Lampyridae) *Ann Entomol Soc Amer* 58: 414-426.
- Kim JG, Kim SE, Choi JY, Yoon HJ, Choi YC, Nobuyoshi O, Jin BR, SK Noh.** 2001. *Developmental characteristics and life history of the Korean native firefly, Luciola lateralis.* *Int J Ind Entomol* 3: 141-147.
- Kim JG, Kim KY, Young CC, Choi JY, Kim SE, Jin BR, Lee SM, Lee JE, Lee KY, Lee SH.** 2003. Developmental characteristics and life history of the Korean native firefly, *Pyrocoelia rufa.* *Int J Ind Entomol* 6: 69-73.
- Lloyd JE.** 2008. Fireflies (Coleoptera: Lampyridae). pp 1429-1463. In: Capinera JL (eds.). *Encyclopedia of entomology.* Springer Press, USA.
- Ohba N.** 1990. Breeding of the fireflies. *Insect and Nature* 25: 5-10. (in Japanese)
- Ohba N.** 1993. Breeding and observation of the fireflies. Tokyo: Hot Press. 167 pp. (in Japanese)
- Ohba N.** 1997. Breeding of the firefly, *Rhagophthalmus ohbai* (Coleoptera: Rhagophthalmidae). *Sci Rept Yokosuka City Mus* 45: 51-55. (in Japanese)
- Ohba N, Yang PS.** 2003. Flash patterns and communication system of the Taiwanese firefly, *Luciola cerata* Olivier. *Sci Rept Yokosuka City Mus* 50: 1-12. (in Japanese)
- Ohba N, Sim SH.** 1994. The morphology, behaviour and life cycle of *Pteroptyx valida* (Coleoptera: Lampyridae) in Singapore. *Sci Rep Yokosuka City Mus* 42: 1-11.
- Ohba N, Azuma S, Nishiyama K, Goto Y, Suzuki H, Sato Y, and Kawashima I.** 1994. Morphology, life history and behavior of the firefly, *Luciola owadai* (Coleoptera: Lampyridae). *Sci Rep Yokosuka City Mus* 42: 13-26. (in Japanese)
- Rooney JA, Lewis SM.** 2000. Notes on the life history and mating behavior of *Ellychniac orrusca* (Coleoptera: Lampyrida). *Fla Entomol* 83: 324-334.
- Viviani VR.** 2001. Fireflies (Coleoptera: Lampyridae) from southeastern Brazil: habitats, life history, and bioluminescence. *Ann Entomol Soc Am* 94: 129-145.

Wu CH, Jeng ML, South A, Ho JZ, Yang PS. 2010. Evidence for two male morphs of *Luciola cerate* Olivier (Coleoptera: Lampyridae) exhibiting distinct mating behavior, with implication for sexual selection. *Coleopt Bull* 64: 235-242.

收件日期：2013年7月31日
接受日期：2013年12月15日

Breeding Apparatus of the Terrestrial firefly, *Luciola cerata* (Coleoptera: Lampyridae)

Jen-Zon Ho^{1*}, Hua-Te Fang¹, and Ping-Shih Yang²

¹ Taiwan endemic species research institute, Jiji, Nan-tou, Taiwan

² Department of Entomology, National Chung Hsing University, Taichung, Taiwan

ABSTRACT

Self-designed rearing apparatus for the terrestrial firefly, *L. cerata* to observe their complete life cycle starting from hatching larvae on an individual basis. All the molting, pupation, growth and emergence were observed in a container. The average emergence rate was $59.08 \pm 22\%$ ($n = 3$). All females were successfully paired and oviposited. The average body length and width was 10.69 ± 0.87 mm and 2.98 ± 0.21 mm for the females ($n = 29$); and 9.41 ± 0.71 mm and 2.68 ± 0.17 mm for the males ($n = 23$). The result of the comparison between wild and breeding individuals showed no significant difference ($p > 0.05$) for either males or females. Our proposed is inexpensive, small, and makes observation easy. In addition, the lift tail ant (*Crematogaster* spp.) was the diet fed to the larvae in order to complete their life cycle. These ants are readily accessible, making our proposed apparatus a convenient and suitable breeding method for the terrestrial *Luciola* firefly.

Key words: Lampyridae, *Luciola cerata*, larvae, breeding apparatus, *Crematogaster* spp.