

# 黑夜的提燈者 —— 螢火蟲的觀察與特性研究

## 高小組生物科第一名

台北縣崇德國民小學

作    者：賴怡蓁、陳怡倩、李念潔、蔡君平

指導教師：賴胤就、陳曉英

### 一、研究動機

「不要做一個人工螢火蟲。」

這是去年一則廣告的台詞，可是究竟螢火蟲長得什麼模樣呢？

由於電視上藍山咖啡的廣告，我終於看到螢火蟲的廬山真面目。

看到牠在黑夜中一閃一閃亮著，那種嬌柔的樣子，使我聯想到其它問題：

「牠究竟是靠什麼生存呢？」

「我們可以在那些地方看到螢火蟲滿天飛舞的情景呢？」

.....

太多太多疑問，激起我想要研究螢火蟲的好奇心，於是在賴老師、陳老師的指導下，對螢火蟲做一連串觀察與研究工作。

### 二、研究目的

- (一) 瞭解一年裡那個季節可以在野外看到螢火蟲。
- (二) 瞭解我們所看到的螢火蟲有那些品種。
- (三) 瞭解怎樣飼養螢火蟲的方法和技巧。
- (四) 瞭解螢火蟲幼蟲通常怎樣維持自己的生命。
- (五) 瞭解螢火蟲幼蟲有那些特性。
- (六) 瞭解螢火蟲幼蟲怎樣進行蛻皮、化蛹及羽化的工作。
- (七) 瞭解螢火蟲成蟲有那些特性。
- (八) 瞭解螢火蟲幼蟲怎樣越冬的方法。
- (九) 瞭解螢火蟲為什麼會發光的原因。

### 三、研究器材

手電筒、雨衣、酒精、標籤紙、水族缸20個、筒狀氣泡石、噴霧器、紀錄本

、小螺、小蝸牛、海綿、立體解剖顯微鏡、燈光控制發光器。

## 四、研究過程

[研究一]一年中那個季節可以找到螢火蟲？

方法：

我們到野外找尋螢火蟲。

結果：

成果如下：略

討論：

(一)一年四季都可以在野外看到螢火蟲。

(二)在野外看到成蟲時，十之八、九是雄蟲。

(三)到野外找尋螢火蟲幼蟲時，要考慮「光害」因素。

[研究二]在野外常看到的螢火蟲有那些？

方法：

(一)我們利用到野外找尋螢火蟲時，調查品種。

(二)把找到的螢火蟲幼蟲和成蟲，捕捉一些，帶回自然科學實驗室以及網式觀察園，加以培育，繼續做進一步觀察。

結果：

一年來我們找到不同品種的螢火蟲，大致上分為三類：

1.水生螢火蟲。

2.半水生螢火蟲。

3.陸生螢火蟲。

[研究三]我們怎樣飼養螢火蟲？

方法：

(一)利用到野外採集機會，研究螢火蟲喜歡生長在那裡。

(二)利用自然科學實驗室，布置場所，飼養採集的螢火蟲。

結果：

(一)由於品種不同，常見的螢火蟲幼蟲聚集地也不同。其中：

(1)陸生螢火蟲：生活在陰涼、地面略微潮濕山區的落葉。

(2)水生螢火蟲：生活在水質清澈的小溪裡。

(3)半水生螢火蟲：生活在路邊有清澈溪水流過的坡坎。

(二)根據生長環境不同，布置類似飼養環境。

(1)陸生螢火蟲飼養盒。

(2)水生螢火蟲飼養缸。

(3)半水生螢火蟲飼養缸。

#### [研究四] 螢火蟲幼蟲怎樣維持自己的生命？

方法：

(一)利用捕捉螢火蟲幼蟲時，觀察牠們通常吃那些生物。

(二)飼養盒（飼養缸）放置不同食物，觀察幼蟲喜歡吃那些。

結果：

(一)水生和半水生螢火蟲最喜歡吃小螺或貝類，陸生螢火蟲則以小蝸牛為主。

吃時，會把頭部和胸部鑽進殼內慢慢吃。

(二)陸生螢火蟲幼蟲獨食，水生和半水生螢火蟲喜歡合食。

(三)四齡蟲以上的殘忍型螢火蟲會吃蚯蚓或蛞蝓等軟體動物。

方法：

故意在飼養缸內放福壽螺，觀察水生螢火蟲和半水生螢火蟲幼蟲會不會吃這種大型的螺類。

結果：

福壽螺經過一個月後，通通被吃光肉質部份，只留下空殼。

方法：

(一)利用到野外的機會，同時觀察幼蟲怎樣獵取食物。

(二)照顧幼蟲時，對牠們獵取食物方法做進一步觀察、研究。

結果：

(一)陸生姬窗螢幼蟲制服小蝸牛，有一段殘忍過程：

(二)一隻小蝸牛大約可以讓姬窗螢幼蟲飽餐五天左右。

方法：

觀察半水生和水生螢火蟲幼蟲怎樣吃小螺。

結果：

(一)半水生螢火蟲肚子餓時，用口器和第一對胸足，捉住小螺殼邊緣，以尾足力量，倒退而行，將小螺拖上岸邊。

(二)水生螢火蟲幼蟲則直接在水裡攻擊小螺。

方法：

將被姬窗螢幼蟲鑽進殼內正在飽餐的小蝸牛，剝去外殼，用立體解剖顯微鏡觀察姬窗螢幼蟲怎樣吃食。

結果：

小蝸牛靠近螢火蟲頭部附近的肌肉，有些變透明黏液狀，有些成白色塊狀。

螢火蟲幼蟲用牠大顎和觸角，把肉撕成小塊，送入口器；透明黏液狀物質，也被吸入口器。

討論：

幼蟲攻擊小蝸牛，發射麻痺性毒液，使蝸牛麻痺。小蝸牛麻痺後，幼蟲產生消化酶，分解小蝸牛，吸取汁液。

〔研究五〕螢火蟲幼蟲有那些特性？

方法：

我們觀察螢火蟲幼蟲有那些習性。

結果：

(一)陸生螢火蟲幼蟲通常獨自生活在不同地方，水生和半水生螢火蟲幼蟲，只要發現聚集地，可以捕捉很多幼蟲。

(二)半水生螢火蟲幼蟲也有可能會「溺死」。

(三)飼養陸生螢火蟲幼蟲，應特別照顧，隨時保持容器清潔。

〔研究六〕螢火蟲幼蟲怎樣進行蛻皮、化蛹工作？

方法：

對幼蟲編號，紀錄生長情形，注意怎樣進行蛻皮工作。

結果：

蛻皮方法大致如下：

方法：

對幼蟲注意怎樣進行化蛹。

結果：

水生幼蟲即將化蛹前會由水中慢慢爬上岸邊，選擇細砂鑽進去，準備化蛹。蛹的顏色白色，像蜜蜂的蛹，體長一公分，尾部略微向內彎，可以看到頭部和一對眼睛。透過立體解剖顯微鏡，可以看出觸角、口器、胸足等器官構造。

〔研究七〕螢火蟲幼蟲怎樣進行天蠶變的工夫？

方法：

對幼蟲注意牠們怎樣進行羽化工作。

結果：

黃緣螢蛹體羽化過程大致這樣：

方法：

鑑別螢火蟲成蟲的雌雄。

結果：

雄蟲尾部有二個發光器，雌蟲有一個發光器，這是鑑別螢火蟲成蟲雌雄的最

簡便方法。有些成蟲，雌雄有很大差別。

〔研究八〕螢火蟲成蟲有那些特性？

方法：

瞭解成蟲白天在那裡棲息。

結果：

白天天熱時，通常棲息在陰涼處。用口器吸食汁液或水份。

方法：

觀察成蟲有那些行爲。

結果：

成蟲羽化後，主要工作便是交尾，完成傳宗接代的目的。產過卵的雌蟲，逐漸變扁，一個月終於死去。

〔研究九〕螢火蟲幼蟲怎樣越冬？

方法：

觀察牠們怎樣越冬。

結果：

季節轉冷，野外的陸生螢火蟲幼蟲越來越少，不容易捕捉。幼蟲將細砂挖洞，蟲體彎曲成環狀，動也不動。

討論：

幼蟲以冬眠方式來度過寒冷的冬天。

〔研究十〕螢火蟲為何會發光？

方法：

瞭解蟲體發光情形。

結果：

螢火蟲不僅是成蟲，連蛹、幼蟲、甚至於卵都會發光。

討論：

螢火蟲的體內含有一種磷化物——發光質，發光質在體內如經發光酵素作用，引起一連串生化反應，光就是反應後副產品。發光的目的，可能是為了求偶——作為雌雄間傳訊的訊號。

## 五、研究結論

- 1.一年四季都可以在野外看到螢火蟲，一般人口中所說螢火蟲指的是成蟲，一年中，成群螢火蟲成蟲出現時機有二次：一次是四月下旬到六月中旬，另一次是十月底到十一月中旬，其餘時間只能偶而找到少數成蟲。幼蟲沒

有季節劃分，隨時可以在草叢中、水溝裡找到。

2.一年來，我們找到許多不同品種的螢火蟲，大致上分為三類：

- (1)水生螢火蟲。
- (2)半水生螢火蟲。
- (3)陸生螢火蟲。

鑑別品種方法，可以從幼蟲棲息地、外形、成蟲外形、發光光色及發光頻率著手。

3.水生和半水生螢火蟲最喜歡吃小螺或貝類，陸生螢火蟲則以小蝸牛為主。

4.水生及半水生螢火蟲幼蟲也會吃福壽螺。目前在台灣有很多溪流、小河、田邊，正遭受福壽螺危害，使人們傷透腦筋，苦無對策。如果人們不污染河川，造成許多水生和半水生螢火蟲棲息地被破壞，數量大量減少的話，說不定我們也許可以利用螢火蟲幼蟲來剋制福壽螺大量繁殖，達到自然界生態平衡，造福人類呢！

5.陸生的姬窗螢幼蟲用口器攻擊小蝸牛觸角並發射麻醉性毒液。也許觸角是小蝸牛最脆弱部位吧！小蝸牛被麻痺後，幼蟲會產生一種消化酶，分解小蝸牛成透明黏液狀，再吸取汁液。

6.水生和半水生螢火蟲幼蟲，通常聚集在同一個棲息地生活，固然使我們很容易捕捉幼蟲，但以自然界生態來說，一旦棲息地受到污染，則會造成大量死亡，絕無倖免的悲慘命運。

7.螢火蟲幼蟲從卵孵化到化蛹要經過六次蛻皮。蛻皮大約一小時，蛻皮後的幼蟲是全白色。

8.螢火蟲幼蟲完成五次蛻皮，進入六齡蟲後，隨時都有化蛹的可能。不過有些四齡蟲也會化蛹和羽化呢！

9.水生黃緣螢的蛹大約一星期左右會羽化，陸生姬窗螢的蛹羽化時間須要二星期。

10.雄蟲尾部有二個發光器，雌蟲有一個發光器，這是鑑別螢火蟲成蟲雌雄的最簡便方法。

11.飼養成蟲時，可以用蘋果、葡萄、水梨、西瓜……等汁液較多的水果來餵食。

12.成蟲壽命很長，有些可超過一個月以上，我們飼養中最長命的一隻成蟲是活了六十多天。

13.螢火蟲成蟲羽化後，主要工作是交尾，完成傳宗接代的目的。

14.螢火蟲不僅是成蟲，連蛹、幼蟲、甚至於卵都會發光。

15. 由於品種不同，成蟲發出的光色也不同，常見的有黃色、綠色二種。也由於品種不同，發光頻率不一定，成蟲通常一秒鐘發出一次光。
16. 螢火蟲為什麼會發光的目的，可能是為了求偶——也就是說作為雌雄間傳訊的訊號。由於一般在天空飛舞的成蟲絕大部份是雄蟲，而雌蟲通常只在草叢裡爬行，加上有些雌蟲，甚至和雄蟲有完全不同外貌，這時牠們為了求偶，便一閃一閃發出光傳訊信息。

## 六、研究心得

一年來，我們由衷地感謝指導本校自然科學組的賴老師和陳老師，犧牲假日，帶領我們從事這一次實驗工作；對螢火蟲培育有多年經驗的海洋大學水產養殖系張哥哥，指導我們如何從摸索中學習正確方法；國立屏東技術學院陳教授在百忙中指導我們有關學理探討、技術指正；也感謝我們敬愛的校長平日對我們實驗大力支持，使整個實驗能順利進行，使我們這批自然科學組同學無形中獲得了很多寶貴經驗和知識。

## 七、參考資料

- (一) 陳石貝：中華民國第三十一屆中小學科學展覽優勝作品專輯 國立台灣科學教育館彙編 P.67—P.74 民國80年6月出版
- (二) 楊平世：六足王國——昆蟲的世界 幼獅文化事業公司印行 P.90—P.94
- (三) 高源清：小牛頓兒童科學園地 113期 牛頓出版股份有限公司出版 P.60—P.65 民國82年7月出版
- (四) 公共電視「微觀宇宙」第九集

## 評語

本作品係鄉土生物，七位同學之合作作品，採某地點台北近郊、東勢、三峽、茄冬等地，並作詳細記錄，觀察得當，以小學生之能力作出本作品，殊屬優等。