

# 草原上的提琴手——黑蟋蟀

## 初小組生物科第一名

彰化縣員林國民小學

作者：楊雅琿、詹依夢

指導教師：馮娟蓉、楊佳玫

## 一、研究動機

上學途中沿著草原走聽見「ㄉ一 · ㄉ一、ㄉ一 · ㄉ一」的蟲鳴聲。一天中午，拎著飼養箱，循著聲音，翻開石頭堆、草堆，見到了各式各樣的蟲。我們對那全身漆黑翅基上有黃斑的蟋蟀特別感到興趣。

## 二、研究目的

- (一)了解黑蟋蟀有哪些種類？
- (二)了解黑蟋蟀喜歡吃哪些食物？
- (三)了解黑蟋蟀飼養的方法和技巧？
- (四)了解黑蟋蟀的形態？
- (五)了解黑蟋蟀鳴叫聲音的意義？
- (六)了解黑蟋蟀怎麼生長？
- (七)了解黑蟋蟀有哪些特性？

## 三、研究設備

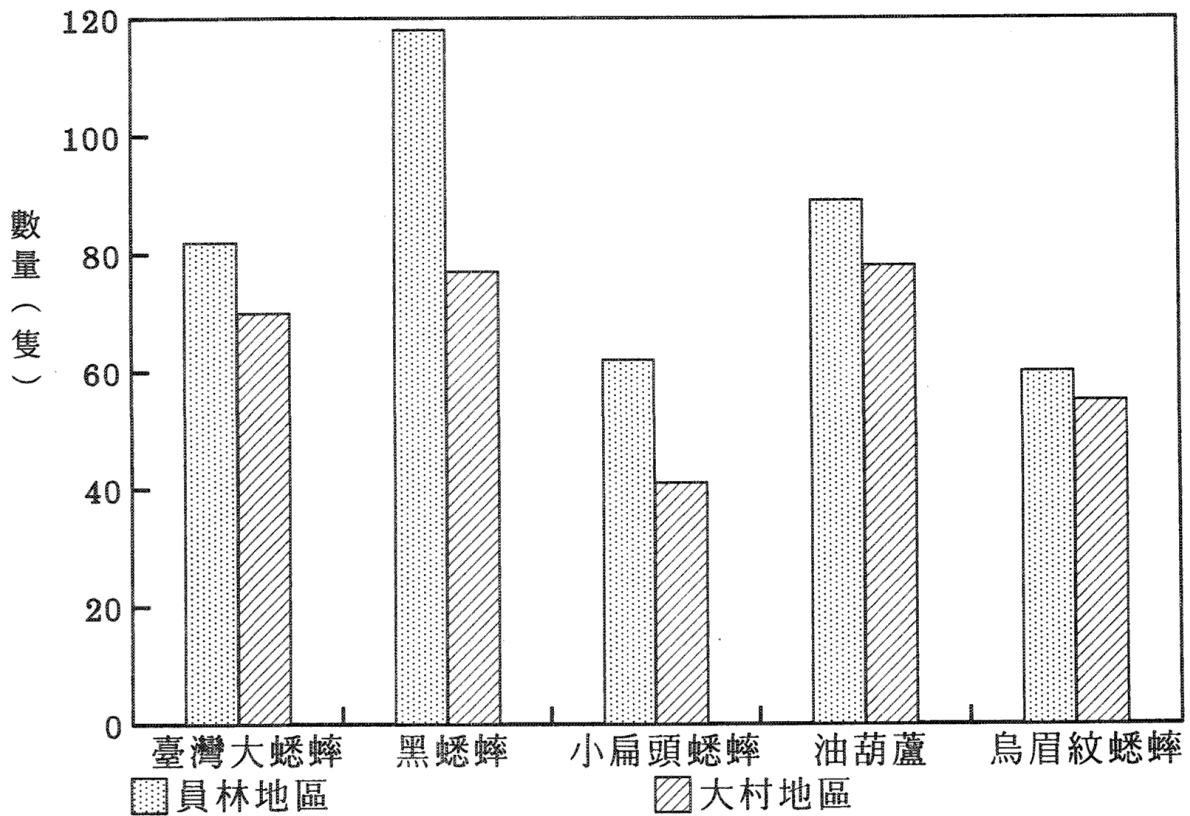
飼養箱、塑膠盒（20cm×15cm×12cm）、標籤紙、黑布、顯微鏡、放大鏡、錄音機、毛筆、噴霧器等。

## 四、研究過程

【研習一】在哪裡可以找到蟋蟀？牠們有哪些種類？

（調查一）田野採集各種蟋蟀？

■表一、我們採集到會鳴叫的蟋蟀



(觀察一) 牠們的形態怎樣？

■表二、我們採集到的各種蟋蟀

種類	特徵
臺灣大蟋蟀	身長3~4.5公分。身體黃褐色，會自己挖洞。
黑蟋蟀	身長2~3.0公分。全身黑亮，前翅翅基上有黃斑。
小扁頭蟋蟀	身長1~1.5公分。身體暗褐色，頭的前面扁平，後翅很小。
油葫蘆	身長2~3.0公分。身體暗褐色，眉紋V呈白色。
烏眉紋蟋蟀	身長2~2.5公分。眉紋V，頭和前胸為黑色。

(調查二) 黑蟋蟀的家在哪裡？

圖表三、黑蟋蟀的家在哪裡？

調查 次數	棲 息 環 境 日期	狗 芽 根 、 紅 毛 草		及 牛 筋 草 叢 中		雜 草 堆 及		芒 草 堆 中		合 歡 樹 下 陰 暗 處		絲 瓜 園		腐 爛 的 芒 果 堆		垃 圾 堆		圍 籬 牆 角 、 牽 牛		花 下 的 石 頭 堆	
		成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲	成 蟲	若 蟲		
第一次	4/12	16	24	4	8	16	36														
第二次	7/29			5	5																
第三次	9/5									14	0	14	0								
第四次	9/16	1	3																		
第五次	10/3	8	12												4	4	12	13			
第六次	10/4			21	97																
第七次	10/7	6	3							10	36										
第八次	10/10	0	9	13	0										13	17					
第九次	11/15	0	18							2	42				0	30					
第十次	12/1														0	12					
合 計		31	69	43	110	16	36	26	78	14	0	17	63	12	13						

【研習二】我們怎樣飼養黑蟋蟀？

(實驗一) 怎樣建造牠的家？

於飼養箱中放置約5cm厚的砂土，砂和土7：3。用噴霧器每天噴水一次，保持土壤濕度，放置濕棉花，口渴時能隨時取用。食物至少每兩天要換新，避免食物發霉容易使蟋蟀生病。

(實驗二) 黑蟋蟀喜歡吃哪些食物？

圖表四、我們飼養的食物

圖例：最喜歡◎ 喜歡○ 可接受△ 不喜歡×

類 別	蔬 菜							水 果					
	玉 米	紅 蘿 蔔	高 麗 菜	地 瓜 葉	空 心 菜	洋 蔥	蔥	蕃 茄	梨 子	西 瓜	蘋 果	橘 子	柚 子
喜 歡 與 否	◎	◎	◎	◎	○	×	×	◎	◎	◎	○	○	△

類別	動物				其他								
名稱	受傷的黑蟋蟀	死蚱蜢	柴魚	熟鴨肉	草根	紅毛草葉	狗牙根	地瓜	哈囉哈餅乾	飯粒	肉乾	菱角	麵包
喜歡與否	◎	◎	◎	△	○	○	○	◎	○	△	△	△	×

(觀察二) 黑蟋蟀在何種情形下會產生弱肉強食呢？

圖表五、發生弱肉強食的情形

齡期	觀察記錄
若蟲期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 黑蟋蟀看起來沒精神，好像生病了，結果被同伴吃掉了。</li> <li>2. 若蟲黑蟋蟀正好在蛻皮時，被其他同伴吃掉了。</li> <li>3. 當食物不充足時，蟲齡較大的也會將小的吃掉。</li> </ol>
成蟲期	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 兩隻公蟋蟀在爭鬥時，戰敗的會受到勝利的一方攻擊，甚至被吃掉。</li> <li>2. 雌雄交尾後，雌蟋蟀會將雄蟋蟀吃掉。</li> </ol>

(觀察三) 觀察黑蟋蟀如何嚙吃食物？

成蟲與若蟲蟋蟀進食方法相同，先用小顎觸鬚探索食物，再從食物邊緣用口器咬下碎粒，慢慢嚙食。



【研習三】黑蟋蟀的身體長得怎樣？

(觀察四) 牠的身體結構怎樣？

身體分為頭、胸、腹三部份。頭部有對突出的複眼、鉗子樣的口器、一對小顎觸鬚及一對細長的觸鬚；胸部有三對腳，聽器在前腳第一脛節上，肉眼可看出有一橢圓形白點；腹部腹面略帶紅色，尾部有尾毛。前翅基部有淡黃色的大斑紋。

(觀察五) 怎樣辨別雌、雄蟲？

圖表六、雌、雄蟋蟀之特徵

	雄 蟋 蟀	雌 蟋 蟀
鳴叫聲	會鳴叫	不會鳴叫
生殖器官	無產卵管	尾部有產卵管，長約1~2cm
翅基上的黃斑	較大	較小
翅膀上的紋路	有高低不規則皺紋 圖例： 	平滑無皺紋 圖例： 

【研習四】探討黑蟋蟀的鳴叫。

（觀察六）黑蟋蟀怎樣鳴叫？

利用前翅鼓起，左右翅相互摩擦，發出聲音。

（實驗三）將兩隻雄成蟲各放在不同一個飼養箱。

一隻開始鳴叫，另一隻也會尋著聲音源鳴叫。找到聲音源後，會轉向，尾部朝著聲音源，鼓著翅膀，摩擦出「ㄉ一 ㄉ一」聲。利用錄音機播放鳴叫聲來代替，也可以見到相同情形。鳴叫聲會隨著聲量增強而加大。但當錄音機裡的叫聲開到最大時，反而不叫了。

（實驗四）將兩隻雄蟋蟀放在同一飼養箱。

首先會發現另一隻雄蟲進入自己勢力範圍，發出「ㄉ一」的尖叫聲警告對方。然後觸鬚對觸鬚對峙，並以觸鬚磨自己的小顎鬚，蓄勢待發，再用頭相撞，此時鳴叫聲是非常低沈的「ㄉ一 ㄉ一」。分出勝負時，勝方發出音階bsi「ㄉ一、ㄉ一！ㄉ一、ㄉ一！」短促高亢的聲音。之後，輸方一進入勝方範圍，即會遭到追趕，直至逃出勢力範圍。

（實驗五）將雌、雄蟋蟀各一隻放在同一飼養箱裡。

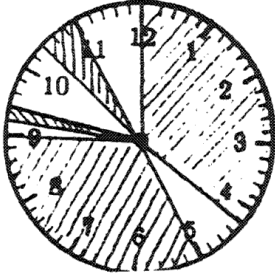
雄蟋蟀見到雌蟋蟀會摩擦前翅，鳴叫出「ㄉ一ㄚ、ㄉ一ㄚ」「ㄉ一 ㄇ、ㄉ一 ㄇ、ㄉ一 ㄇ」的求偶聲。接著發出「ㄉ一、ㄉ一、ㄉ一、ㄉ一」聲，讓雌蟋蟀接近，此時聲音短促、高亢。當雄蟋蟀受雌蟋蟀注意時，雄蟋蟀會慢慢接近，開近進行交配。在交配時和交配後，雄蟋蟀會發出「ㄉ一、ㄉ一」的聲音。

(實驗六) 什麼時刻蟋蟀最會鳴叫？

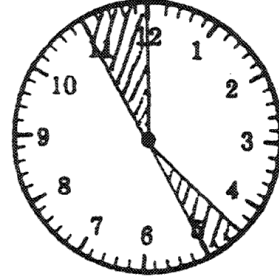
圖表七、蟋蟀的鳴叫記錄

(1)夏季 (5月3日全日記錄表)

天氣：晴 記錄者：楊雅琚



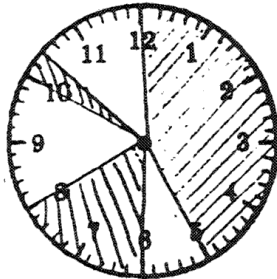
(凌晨0:00~中午12:00)



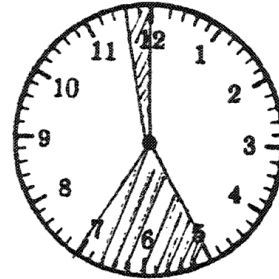
(中午12:00~凌晨24:00)

(2)秋季 (9月份) ①9月2日全日記錄表

天氣：晴 記錄者：詹依夢

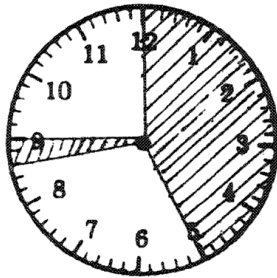


(凌晨0:00~中午12:00)

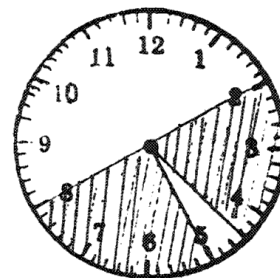


(中午12:00~凌晨24:00)

②9月4日全日記錄表 天氣：早上晴空萬里、下午4:30下  
毛毛雨 記錄者：李佩璇



(凌晨0:00~中午12:00)



(中午12:00~凌晨24:00)

結果：晚上零點到上午九點最會鳴叫，而且是連接不斷。下午很多聽到蟋蟀  
叫聲，但陰天或即將下雨時會鳴叫。

【研習五】黑蟋蟀的一生怎樣？

(觀察七) 觀察黑蟋蟀如何產卵？

雄、雌蟋蟀交尾後進行產卵，雌蟲將產卵管斜插入砂中。一次產卵時間  
30秒至2分鐘。蟋蟀的卵4~6粒聚集一堆，每堆相距在1cm內。

(觀察八) 卵產在多深的砂土中？

卵產在土中，視產卵管長度而定，均不超過整隻產卵管的2/3。

圖表八、卵至土表面的距離

產卵管長度	1. 2cm				1. 1cm				1. 4cm			
組別	第一組	第三組	第五組	第八組	第二組	第四組	第十組	第十二組	第六組	第九組	第十一組	第七組
距離 (cm)	0. 22	0. 19	0. 20	0. 15	0. 22	0. 16	0. 18	0. 17	0. 53	0. 41	0. 44	0. 41
平均 (cm)	0. 19				0. 18				0. 45			

(觀察九) 卵長得怎樣？

黑蟋蟀的卵是米黃色的，呈橢圓米粒形狀，狀似“長糯米”。長度0.1~0.4公分，平均0.28公分。

圖表九、卵的長度

組別	第一組	第二組	第三組	第四組	第五組	平均
(單位：公分)						
最長的卵長	0. 3	0. 4	0. 4	0. 4	0. 4	0. 38
最短的卵長	0. 2	0. 1	0. 1	0. 3	0. 2	0. 18
測量50粒的各組平均 (四捨五入至第二位)	0. 23	0. 25	0. 25	0. 36	0. 33	0. 28
總平均	0. 28					

(觀察十) 一隻雌成蟲所產下的卵，會孵出多少隻幼蟲？

圖表十、一隻雌蟋蟀孵出的幼蟲

六 月 份 出 生					
組別	一	二	三	四	平均
數量 (隻)	105	118	72	146	110. 25

十 月 份 出 生								
組別	一	二	三	四	五	六	七	平均
數量 (隻)	132	105	84	74	147	123	100	109. 28

(觀察十一) 幼蟋蟀怎樣長大？

1. 雄蟋蟀的生活史

記錄者：詹依夢

年 月 日	溫 度	體 長	齡 期	觀 察 摘 要
85. 09. 26	30°C	0.3 cm	卵	透明，卵內可見兩條線。
85. 10. 05	30°C	0.3 cm	1齡	幼蟲孵化了。從土裡鑽出是米白色，經45~60分變成黑色。
85. 10. 12	30°C	0.4 cm	2齡	喜歡藏匿陰暗處，喜歡跳躍，好活潑。
85. 10. 20	30°C	0.5 cm	3齡	尾毛呈黃色，黃斑長在胸部兩側。
85. 10. 29	28°C	0.6 cm	4齡	身體中央有一明顯直線，體色變淡。
85. 11. 06	24°C	0.9 cm	5齡	大大的複眼呈紅色，好可愛。
85. 11. 16	25°C	1.2 cm	6齡	會利用前腳撥砂土，藏匿洞中。
85. 11. 26	23°C	1.7 cm	7齡	觸鬚變長1.3cm，後肢粗壯。
85. 12. 02	23°C	2.2 cm	8齡	尾毛轉變成灰黑色，也長了小翅芽。
85. 12. 14	22°C	2.7 cm	9齡	翅芽變大，蛻皮時前翅呈白色漸變黑。
85. 12. 26	21°C	3.0 cm	成蟲	羽化了。是雄蟲，前翅紋路凹凸不平。

2. 雌蟋蟀的生活史

記錄者：楊雅琿

年 月 日	溫 度	體 長	齡 期	觀 察 摘 要
85. 09. 26	30°C	0.2 cm	卵	米黃色，長糯米形狀。
85. 10. 06	30°C	0.3 cm	1齡	體色黑色，胸部淡黃色，很會跳躍。
85. 10. 14	30°C	0.4 cm	2齡	12:45頭腹皮裂開。12:50皮蛻下，身體呈黃褐色。12:55複眼變黑色。13:05身體的尾部轉黑色，蛻皮完成。
85. 10. 21	30°C	0.45cm	3齡	脫皮了，黃斑長在胸部。
85. 10. 31	28°C	0.6 cm	4齡	脫皮後，在胸部兩側出現黃斑紋。
85. 11. 08	24°C	0.9 cm	5齡	腹部體色變淡，額頭有人字裂紋。
85. 11. 17	26°C	1.2 cm	6齡	脫皮後，尾部有小尖頭出現。
85. 11. 26	23°C	1.4 cm	7齡	觸鬚長1.0cm。
85. 12. 02	23°C	1.4 cm	8齡	尾毛變成灰黑色，沒長大，但觸鬚長1.2cm
85. 12. 12	22°C	1.7 cm	9齡	長了翅芽。尾部看到像產卵管的東西。
85. 12. 20	22°C	2.1 cm	10齡	脫皮後翅芽變得更大，尚未蓋住身體全部。
85. 12. 31	21°C	2.7 cm	成蟲	羽化了。尾部有長長的產管，是隻雌蟲，希望牠早一點產卵。

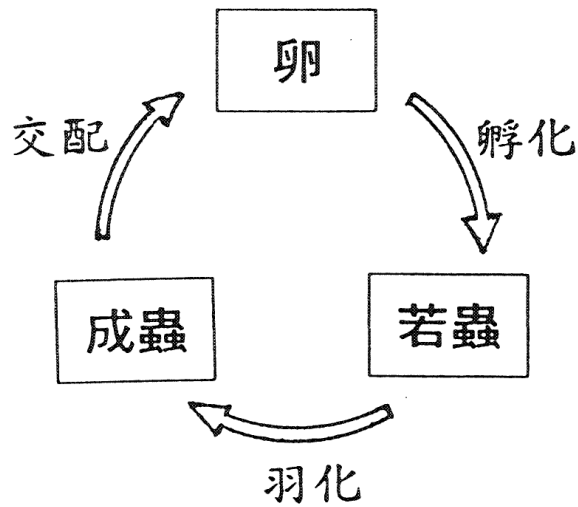
(觀察十二) 黑蟋蟀怎樣蛻皮？

蟋蟀快蛻皮時，不喜歡動，食量降低。從頭部開始蛻皮，接著胸部也裂開，身體不斷抖動，把皮蛻下來，變成全身雪白。倘若蛻皮不順利就會死亡。



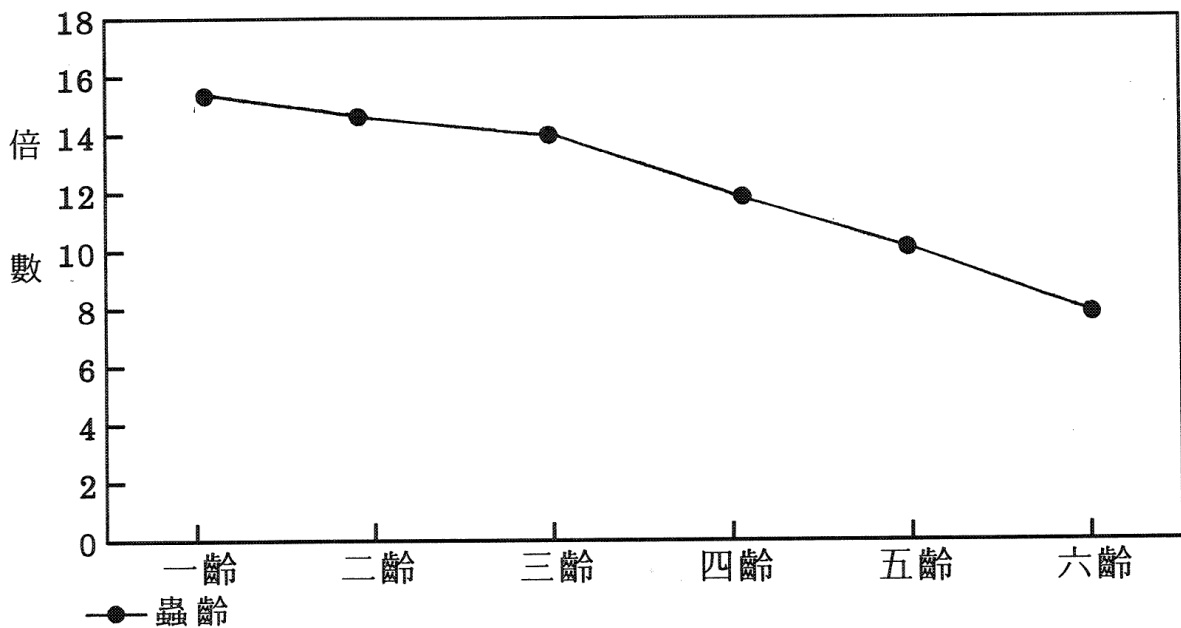
蛻皮後的蟋蟀因蟲齡的差別，所需時間也不相同。

(觀察十三) 黑蟋蟀的生活史。



【研習六】黑蟋蟀是跳遠能手嗎？

圖表十一、跳遠與體長比較



## 五、結 論

1. 黑蟋蟀喜歡躲在草木叢生的陰暗處。
2. 黑蟋蟀是雜食性昆蟲，吃各種植物根部而活。
3. 黑蟋蟀體色是漆黑有光澤；胸部、腹部腹面略帶紅色，前翅基部有淡黃色大黃斑。雌蟲產卵管長。

4. 黑蟋蟀分頭、胸、腹三部份。有突出的複眼和一對細長的觸角。
5. 口器像鉗子般銳利用來嚙食，小顎鬚是嗅覺器官。
6. 胸部有三對腳，後肢長有力，跳遠全靠它，聽器在前肢脛節處。
7. 雄黑蟋蟀前翅有高低不規則的皺紋；雌黑蟋蟀較平滑。
8. 雄蟋蟀摩擦左右前翅而鳴叫，雌蟋蟀不會鳴叫。鳴叫聲音分求偶、攻擊、呼喚三種，其中求偶在交配前後又有不同聲音。
9. 兩隻對峙的雄蟋蟀會以聲音、力氣比較誰是王者。
10. 晚上零點至上午九點是黑蟋蟀最會鳴叫的時間。除了陰雨天、下午很少聽到蟋蟀的叫聲，牠是最好的天氣預報員。
11. 產卵管較長的雌蟲，產卵時會產在較深的砂土中。
12. 黑蟋蟀的卵是米黃色，呈橢圓米粒狀，平均長度0.28公分。
13. 一隻雌蟲產下的卵會孵出72~147隻白色的小若蟲。
14. 雌蟋蟀蛻皮九次，雄蟲蛻皮八次。蛻皮時不喜歡動，食量降低甚至不吃。從頭部接著胸部皮裂開，再從裂縫中鑽出。蛻皮後，常將自己蛻下的皮吃掉。蛻皮過程不順利時會死亡。
15. 黑蟋蟀一生經卵、若蟲、成蟲三種變態，叫不完全變態。
16. 蟲齡愈小的黑蟋蟀跳躍能力愈強。

## 六、參考資料

1. 王清澄編著。昆蟲。
2. 楊平世著作。台灣的常見昆蟲。渡假出版社。
3. 小牛頓137期。牛頓出版股份有限公司。
4. 遠遠編著。奇妙的昆蟲。欣大出版社。
5. 宋美蘭編著。昆蟲知識百科。欣大出版社。

## 評 語

- (一)長期性有計劃從事學校及其附近之地方性昆蟲—黑蟋蟀的形態特徵、生活史、個體發育變化以及時空分布，各生物學資料均具數字量化，頗為完整。
- (二)以觀察及實際錄音方式、記錄分析、食性、求偶、生殖行為、戰鬥、示警、呼喚、性別差異、日夜差異，甚至氣候變化之特性等資料，相當有趣，相當突出，錄音效果優美良好。
- (三)小朋友相當用心，記錄認真、確實、完整，能表現優良之科學方法及態度，值得鼓勵。本研究結果，可提供小學自然科教學良好教材。