

中華民國第四十七屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國中組 生物及地球科學科

最佳創意獎

031718

盲目的綠精靈——紅后負蝗的視覺感官之研究

學校名稱：國立高雄師範大學附屬高級中學

作者： 國一 陳曦	指導老師： 林吟珊
--------------	--------------

關鍵詞：紅后負蝗 視覺 生態環境

# 盲目的綠精靈——紅后負蝗的視覺感官之研究

## 摘要

從小時候就一直養昆蟲的我，在一次閱讀有關昆蟲的學術書籍時，得知負蝗對視覺的依賴的現象，以及民俗遊戲——釣蝗。便想利用紅后負蝗（*Atractomorpha sinensis*）來研究負蝗的視覺感官。

我模擬雌負蝗的外型製作了各種不同的誘餌，並測試最容易吸引到雄負蝗的條件，發現雄負蝗最偏愛的是藍色、33 公釐、具有觸角、擺在右前方、距離 5 公分的誘餌。再利用雄負蝗最偏愛的誘餌觀察讓雄負蝗選擇誘餌或雌負蝗，也在野地實際釣蝗。若將負蝗遮住眼睛或剪掉觸角，面對正常的負蝗時，也發現會有一定程度的感官依賴。

這些紅后負蝗雖然動作敏捷而快速，但依然會為愛情而受騙上鉤，果真是盲目的綠精靈。

## 一、研究動機

我是一位昆蟲愛好者，平時喜歡飼養一些甲蟲，看一些昆蟲的學術書籍。

近幾個月來，我在閱讀朱耀沂所著的午茶昆蟲學和情色昆蟲記時，讀到蝗蟲這種晝行性昆蟲靠著視覺在草地上生活，也得知早期臺灣農家的小孩，喜歡玩一種叫「釣蝗」的遊戲，就是將和母蝗大小相似的物體綁線後，像釣魚一樣，將因為想交配而攀附在誘餌上的盲目雄蝗蟲釣起來。

讀到此時，我不禁自問，難道負蝗真的那麼依賴視覺嗎？對於母負蝗的辨認度到底如何？對同類在草叢中的保護色是如何辨認的？那遮住感覺器官又會如何呢？因此便想藉由這次科展，利用在公園草地常見的紅后負蝗，和一些簡單的紙板工藝作品進行此研究。

## 二、研究目的

（一）利用「釣蝗」測試雄負蝗比較喜歡的誘餌類型，以及觀察雄、雌負蝗與誘餌的「三角關係」。

（二）將負蝗的眼睛遮住與不遮進行對照性的觀察，看牠們面對食物、紅光、同伴、雌蟲、誘餌、玻璃、鏡子及跳躍方向等的反應情形。

（三）剪掉負蝗的觸角後，觀察牠們面對在保護色環境中的同類的反應。

### 三、 研究設備及器材

(一) 容器：圓形透明塑膠盒（半徑約 4 公分，高約 5.5 公分）十八盒，在每一盒的蓋子上用美工刀劃個十字（留下縫隙以供負蝗呼吸）。

(二) 飼料：負蝗為草食性昆蟲，在野外多以野草為食。我是用生的新鮮高麗菜餵食（必須將殘留在葉片上的農藥清洗乾淨，以免負蝗中毒）。

(三) 活體：紅后負蝗成蟲（才有交配能力，體型較大、較易觀察），八隻雄蟲，八隻雌蟲，將十六隻成蟲編號一到十六，以便整理、觀察。同時還觀察四隻若蟲，共計二十隻負蝗。取得地來自高雄都會公園中央的大草原。

(四) 研究用品：筆記本、筆、紙、標籤、鑷子、手電筒、各色玻璃紙、衛生紙、培養土、噴霧器、手套、昆蟲網、數位相機、泡棉墊 20 塊（29x29 公分，高 2 公分，可立起來，可組裝）、彩色筆、修正液、厚紙板、尺、細線、小塊鏡子、透明壓克力片、剪刀、黑色麥克筆、美工刀或瑞士刀、白膠及膠帶。

(五) 其他：室內實驗的場地是家裡一個空間小、通風好的化妝室，以免實驗時負蝗隨意跳走，萬一逃走也比較好找，另一方面也希望讓牠們住在通風較佳的空間裡。

### 四、 研究過程及方法

(一) 紅后負蝗的飼育及環境佈置，如圖一：

1. 在圓形塑膠盒底層撒少許的水，較容易保濕。
2. 在盒子中放入洗過的生鮮高麗菜。
3. 爲了保持水分，每隔三天用噴霧器在盒中噴水。
4. 每五天清理盒子，因爲負蝗的排泄物會產生細菌和臭味。
5. 將飼育盒放在有光線、通風夠的地方。
6. 在室內連續兩週每天觀察負蝗的動作、習性和行爲，並記錄下來。



圖一：飼育及環境佈置

## (二) 實驗甲：釣蝗——雄負蝗的視覺尋偶

\* 起初先利用白色厚紙板及白膠製作和實際雌蟲大小差不多的立體誘餌（長 34~42 公釐，後約 1 公分，兩邊末端比較細）。以下前六個小實驗都利用十六隻成蟲之中隨意挑出的三隻雄負蝗，在實驗過程中，若無法分出何者反應數（也就是釣到負蝗的次數最多），就以五分鐘為上限，超過五分鐘當作無反應，比一比何者反應較多、較快。

### 1. 色彩（如圖二）：

- (1) 在不知道雄負蝗最喜愛什麼大小的誘餌的情況下，先取中間值，也就是 38 公釐長，在每個誘餌上各畫不同的顏色，共有紅、橘、黃、綠、藍、紫、白和黑等八種顏色。
- (2) 在綠色背景中，於第一隻雄負蝗面前五公分處分別丟下這八種誘餌（在不知道誘餌的適當距離前先假設五公分），對第二隻、第三隻雄負蝗進行同樣的程序，取出反應數最多又最快的顏色，就是雄負蝗較喜愛的顏色。



圖二：不同顏色誘餌

### 2. 大小（圖三）：

- (1) 用美工刀削出 30~45 公釐長的所有大小紙板誘餌，每差 3 公釐就削一個，總共有六種木塊，使用前一實驗研究出來雄負蝗最喜愛的顏色作誘餌色。
- (2) 一樣分別將六種大小的誘餌置於雄負蝗面前五公分處，在每隻都面對過六種大小誘餌的情況下進行一次，取出反應次數最多最快的大小，就是雄負蝗較偏好的誘餌體型。



圖三：不同大小誘餌

3. 和雌蟲的相似度：

- (1) 利用前兩個實驗所得結果，做出雄負蝗最喜愛的顏色和大小誘餌。做出模擬只有觸角、只有腳、有觸角和腳、只有蟲體等四種誘餌。(如圖四)
- (3) 一樣分別將四種相似度不一樣的誘餌置於雄負蝗面前五公分處，在每隻都面對過四種誘餌的情況下進行一次，取出反應次數最多最快的相似度，就是雄負蝗較偏好的誘餌相似度。



圖四：不同形狀雌蟲誘餌

4. 誘餌放置方向：

將誘餌置於負蝗的前、後、左和右五公分處，看那個方向容易上鉤。

5. 誘餌距離：

利用前四個實驗結果所得知雄負蝗最喜愛的誘餌做距離實驗。離雄負蝗最喜愛的方向 5~25 公分的距離，每 5 公分就丟一隻誘餌，讓每隻雄負蝗都選擇過自己最喜愛的距離，最後被選擇最多次的便是雄負蝗較偏愛的誘餌距離。

#### 6. 雄負蝗對雌負蝗與誘餌的選擇：

- (1) 讓雄負蝗選擇，將負蝗最喜愛的誘餌放在適當的距離，旁邊放一隻用細線綁住的活的母蟲，看看雄負蝗的選擇。
- (2) 當雄負蝗在誘餌上時，放一隻活母蟲在一旁，觀察雄負蝗的反應。
- (3) 當雄負蝗在活母蟲上時，放一隻誘餌在一旁，觀察雄負蝗的反應。

#### 7. 野外實際操作（如圖五）：

到高雄都會公園的負蝗棲息地，用雄負蝗最容易上鉤的誘餌及方法實際釣蝗，觀察雄負蝗上鉤的全部過程。



圖五：負蝗棲息地

#### （三）實驗乙：負蝗的視覺依賴

\*以下所有實驗都利用十六隻成蟲之中隨意挑出的八隻負蝗（四雄四雌）分別實施一次，其中有四隻負蝗（兩雄兩雌）的複眼必須被麥克筆塗黑（如圖六）。最後可依反應數據比較負蝗在哪些方面很依賴視覺。

1. 食物：將高麗菜放在負蝗面前五公分處。
2. 紅光：將貼紅色玻璃紙的手電筒放在負蝗面前五公分處。
3. 透明壓克力：讓負蝗面對距離五公分的透明無色壓克力版，在壓克力版後放置高麗菜引誘負蝗。
4. 鏡子：讓負蝗面對距離五公分的鏡子。
5. 同性同伴及保護色：讓遮住眼睛與沒遮眼睛之同性同伴在一起，觀察雙方反應，也讓遮住眼睛的負蝗在綠色背景（保護色）下尋找同伴。
6. 雄蟲面對雌蟲：遮住眼睛的雄蟲用最容易上鉤的方式面對沒遮眼睛的雌蟲。
7. 雄蟲面對誘餌：遮住眼睛的雄蟲面對最容易上鉤的誘餌及方式。
8. 跳躍方向及高、速度：在自製高度、速度的跳躍測量箱中用高麗菜引誘進行。



圖六：遮眼的負蝗

#### (四) 實驗丙：負蝗對觸角的依賴

\* 此實驗使用剩餘負蝗中隨意抽出的三雄三雌。以下實驗都對雄和雌蟲各做一次。觀察負蝗使用觸角找。

1. 將其中一雄一雌負蝗的兩隻觸角都剪去後，使負蝗面對一隻綁好而不會亂動，且在綠色背景下的正常(未塗眼睛或剪去觸角)同性和異性負蝗，把保護色同伴放在負蝗的左右前後都試試看，觀察放在那邊比較引蟲注意。
2. 將另外一雄一雌負蝗的左觸角剪掉後，使負蝗面對一隻綁好而不會亂動，且在綠色背景下的正常同性和異性負蝗，把保護色同伴放在負蝗的左右前後都試試看，觀察放在那邊比較引蟲注意。
3. 將剩下一雄一雌負蝗的右觸角剪掉後，使負蝗面對一隻綁好而不會亂動，且在綠色背景下的正常同性和異性負蝗，把保護色同伴放在負蝗的左右前後都試試看，觀察放在那邊比較引蟲注意。

## 五、 研究結果

### (一) 釣蝗——雄負蝗的視覺尋偶

1. 色彩： 根據表一，可以看出紅色誘餌最不受歡迎，除十六號雄蟲爬上又馬上跳走之外，其他蟲都未加選擇，至於白色誘餌十六號也不選擇，橘色誘餌雖然釣到十四號，所花時間太久，紫色誘餌釣到十六號所花的時間也太久（如圖七）。

初選顏色反應較良好的是黃、黑、藍、綠等四種顏色，前四強的反應競爭都很激烈，但還是分出勝負，黃和黑色成績接近，綠色卻最慢，而第一名藍色則遙遙領先，如表二。雄負蝗偏愛藍色誘餌。

表一：誘餌顏色初選

顏色 蟲號	紅	橘	黃	黑	白	紫	藍	綠
14 號	無反應	很久	有反應	有反應	反應久	有反應	不放誘餌	快且伸出腹部
15 號	無反應	有反應	反應快	不放誘餌	反應快	有反應	有反應	反應有點久
16 號	馬上跳走	有反應	反應快	有反應	無反應	馬上跳走	有反應	緊抓誘餌

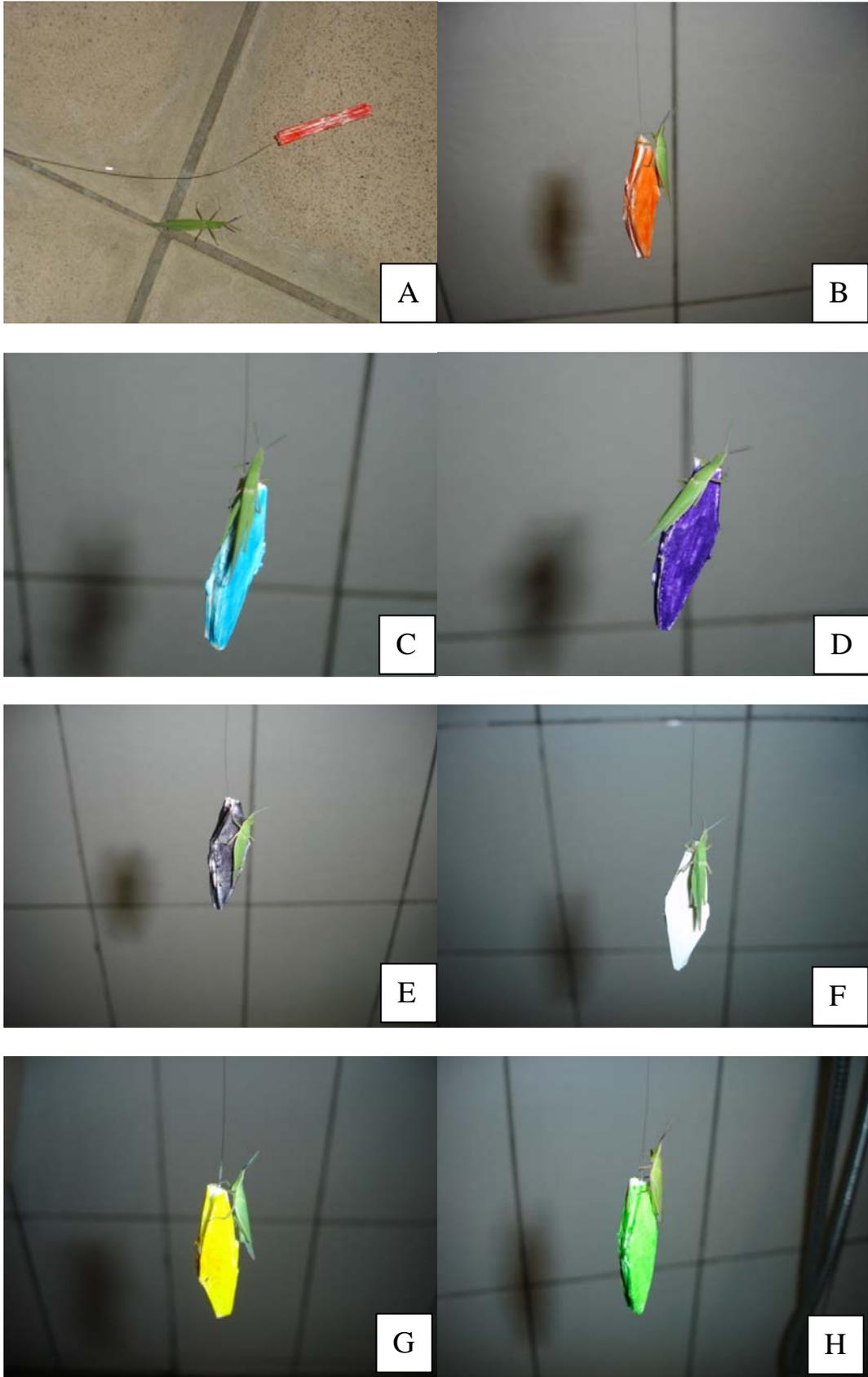
表二：取前四強

顏色 蟲號	黃	黑	藍	綠
13 號	1 分 20 秒	1 分 15 秒	45 秒	3 分 40 秒

2. 大小： 根據表三，30 和 42 公釐大小的誘餌分別被 15 和 16 號雄蟲拒絕，剩下的大小誘餌時間反應速度相當驚人，除了被拒絕的兩個大小誘餌之外，剩下顏色總時間加起來最多的 39 公釐也只有 5 分 25 秒，最快的是總時間 3 分 15 秒的 33 公釐誘餌（如圖八）。

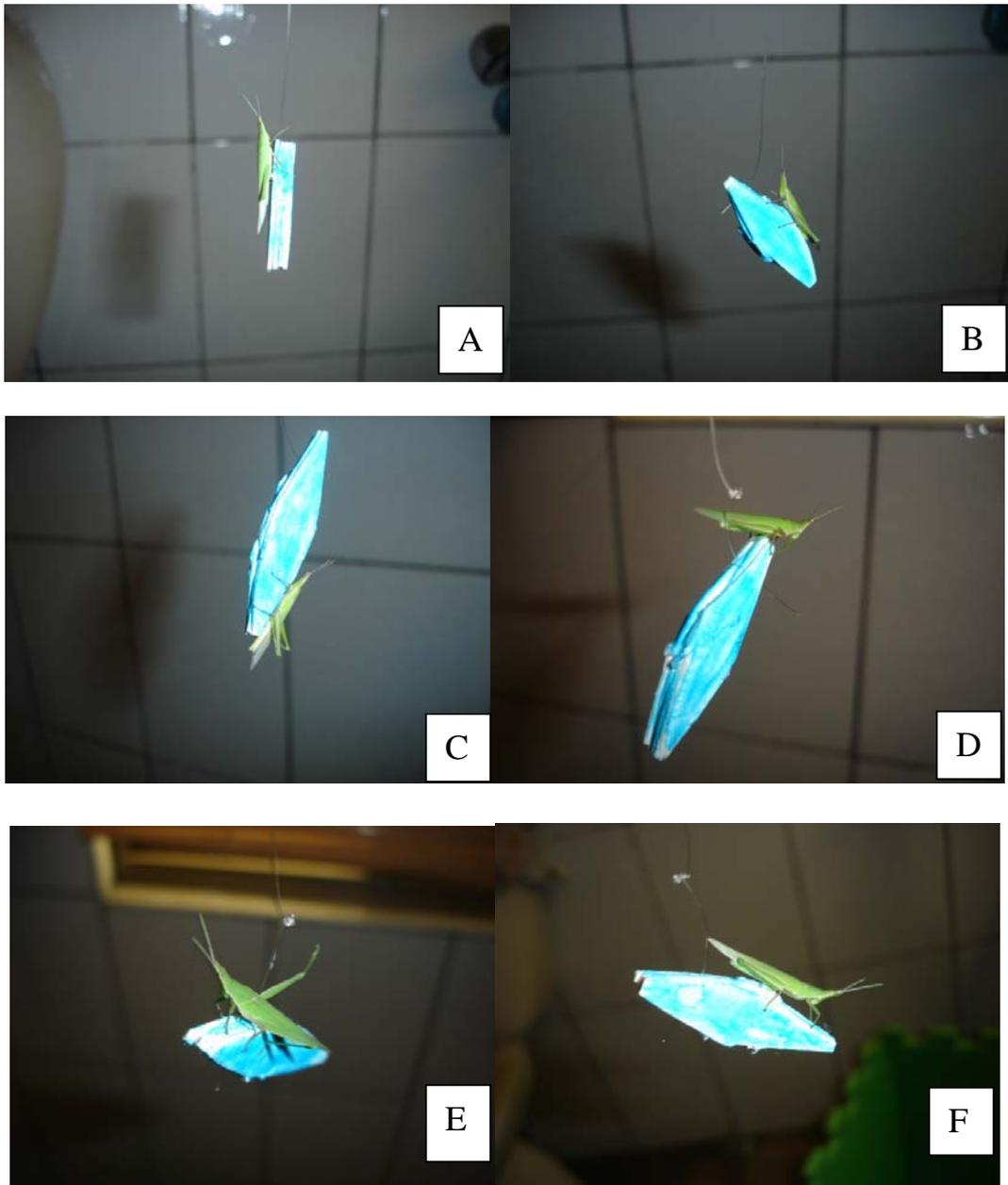
表三：大小誘餌反應數據

大小 蟲號	30 公釐	33 公釐	36 公釐	39 公釐	42 公釐	45 公釐
14 號	30 秒	5 秒	1 分 10 秒	15 秒	1 分 10 秒	2 分 30 秒
15 號	無反應	1 分 50 秒	1 分 30 秒	1 分 30 秒	無反應	10 秒
16 號	無反應	1 分 20 秒	2 分 35 秒	3 分 40 秒	3 分 40 秒	1 分 30 秒
總時間	無反應	3 分 15 秒	5 分 15 秒	5 分 25 秒	無反應	4 分 10 秒



圖七：蝗蟲對各色誘餌的反應

(A：負蝗拒絕紅色； B：橘色誘餌； C：結果藍色誘餌； D：紫色誘餌；  
E：黑色誘餌； F：白色誘餌； G：黃色誘餌； H：綠色誘餌 )



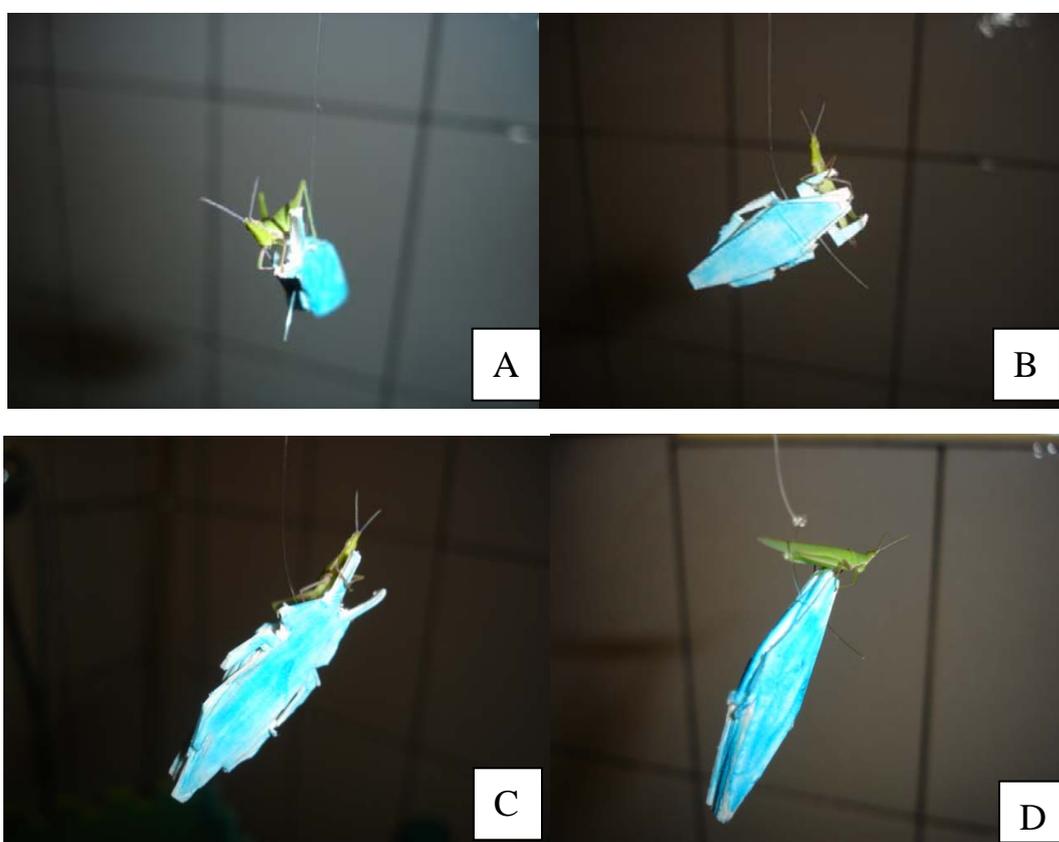
圖八：蝗蟲對大小不同的誘餌的反應

(A：三十公釐； B：三十六公釐； C：四十五公釐；  
D：四十二公釐； E：結果三十三公釐； F：三十九公釐)

3.相似度： 根據表四，得知各個誘餌都相當受負蝗喜愛，沒有一種誘餌被拒絕，而且幾乎所有誘餌的反應時間都在三分鐘以內，最不受歡迎的是只有腳的誘餌，而反應最快的是只有觸角的誘餌（如圖九）。

表四：相似度反應數據

相似度 蟲號	只有蟲體	只有觸角	只有腳	觸角加腳
14 號	30 秒	15 秒	20 秒	25 秒
15 號	55 秒	2 分 5 秒	3 分 40 秒	2 分 35 秒
16 號	2 分 50 秒	1 分 15 秒	1 分 25 秒	2 分 20 秒
總時間	4 分 15 秒	3 分 35 秒	5 分 25 秒	5 分 20 秒



圖九：蝗蟲對於不同形狀的誘餌反應

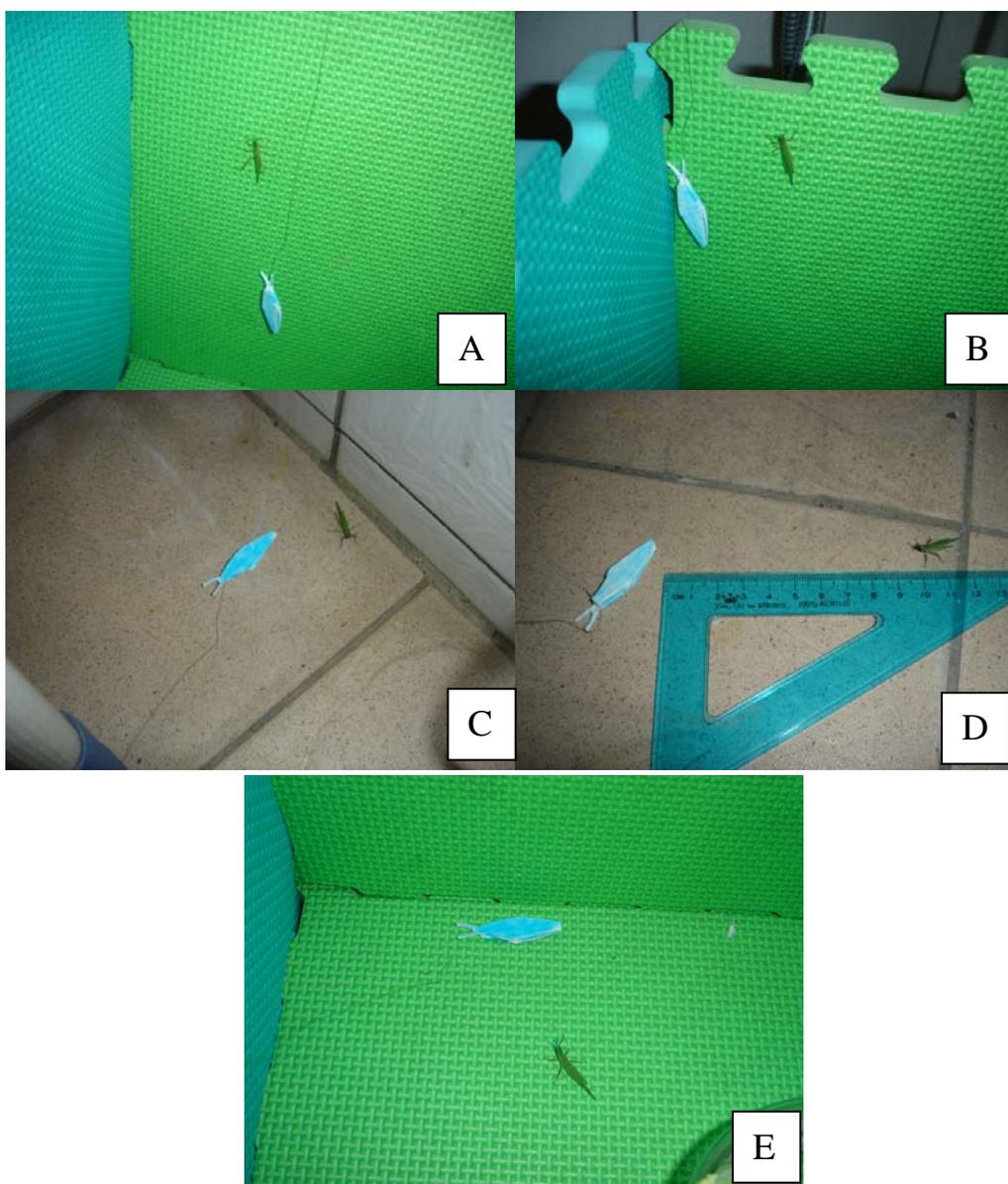
(A：結果只有觸角； B：只有腳；

C：觸角加腳； D：只有蟲體； E：不同形狀的誘餌)

4.方向： 根據表五，後方完全被拒絕，左方也只有被 16 號雄蟲選擇一次，成績最好的是前和右方，最後放在右前方，成績非常好，只花 16 號雄蟲 40 秒（如圖十）。因此此實驗用右前方當實驗結果。

表五：方向反應數據

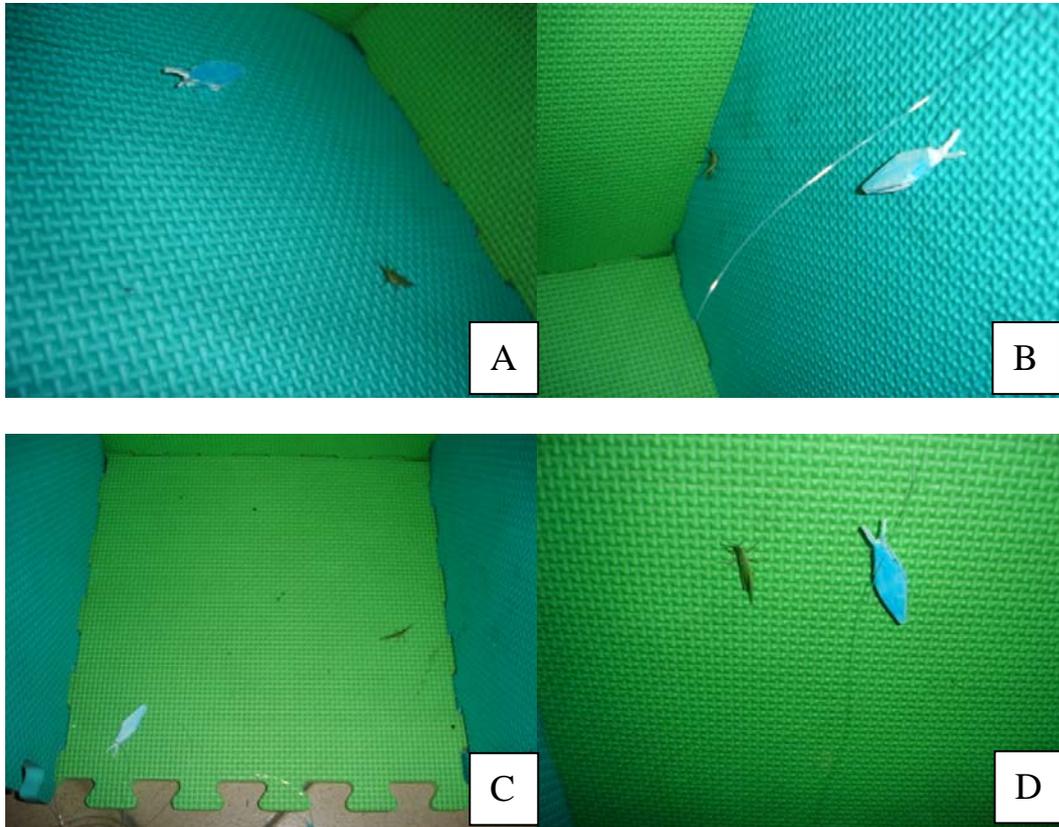
方向 蟲號	前	後	左	右
14 號	2 分 10 秒	無反應	無反應	3 分 40 秒
15 號	無反應	無反應	無反應	4 分 45 秒
16 號	1 分 25 秒	無反應	4 分 55 秒	4 分 20 秒
總時間	3 分 35 秒	無反應	無反應	12 分 45 秒



圖十：蝗蟲對於方向的誘餌反應

(A：後方；B：左方；C：右方；D：正前方；E：面向誘餌)

5.距離 (圖十一): 除了 16 號雄蟲選擇距離 10 和 5 公分的誘餌外, 其他雄蟲都在 2 分鐘內馬上只選擇距離 5 公分的誘餌, 所以沒有列表, 最後答案便是距離 5 公分。



圖十一：蝗蟲對於距離的選擇

(A：右前方 10 公分； B：右前方 15 公分；

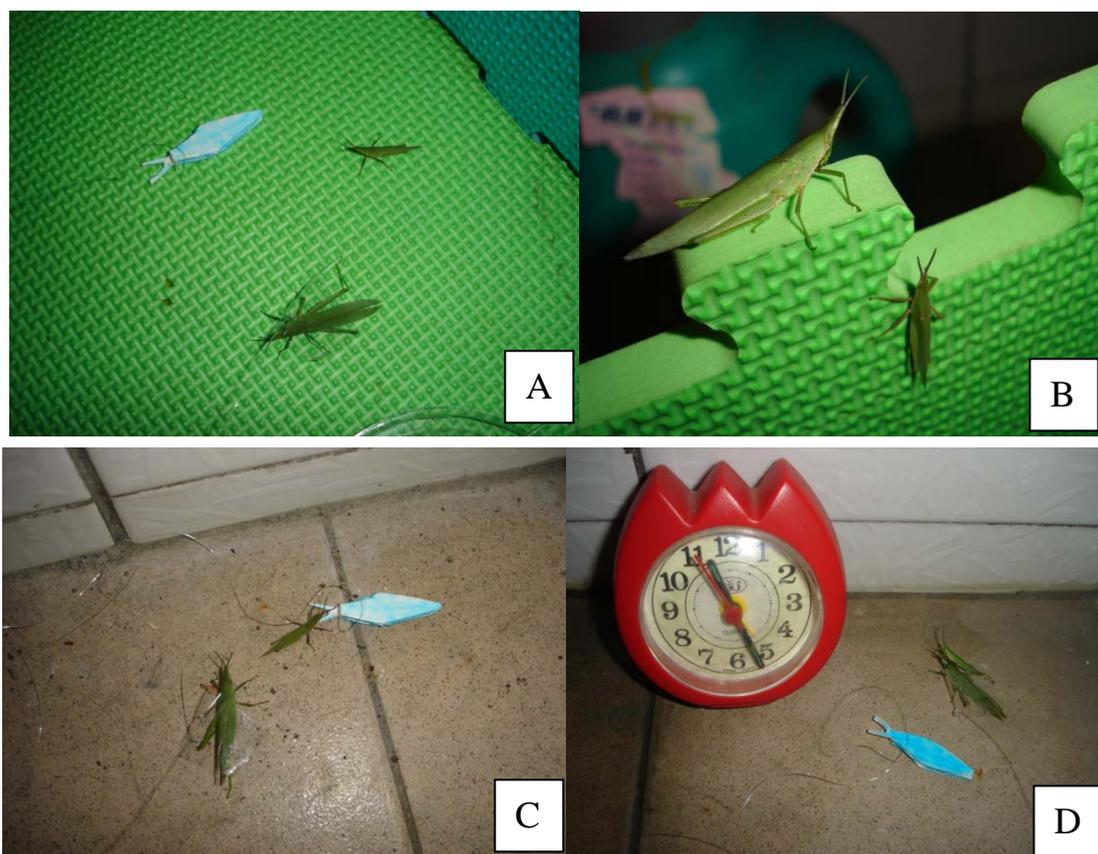
C：負蝗不理會誘餌；D：跳到誘餌左側)

6.三角關係（圖十二）：

（1）14 和 15 號雄蟲選擇誘餌，16 號雄蟲則選擇活母蟲（圖十二 A、B）。

（2）14 號雄蟲在誘餌上轉圈，但對一旁的活母蟲無反應，15 號雄蟲在誘餌上也對一旁的活母蟲毫無反應（圖十二 C）。

（3）16 號雄蟲在活母蟲上不理會一旁的誘餌，而且用前腳緊抓活母蟲，腹部微微搖動，好像想交配（圖十二 D）。



圖十二：蝗蟲對於誘餌或活母蟲選擇

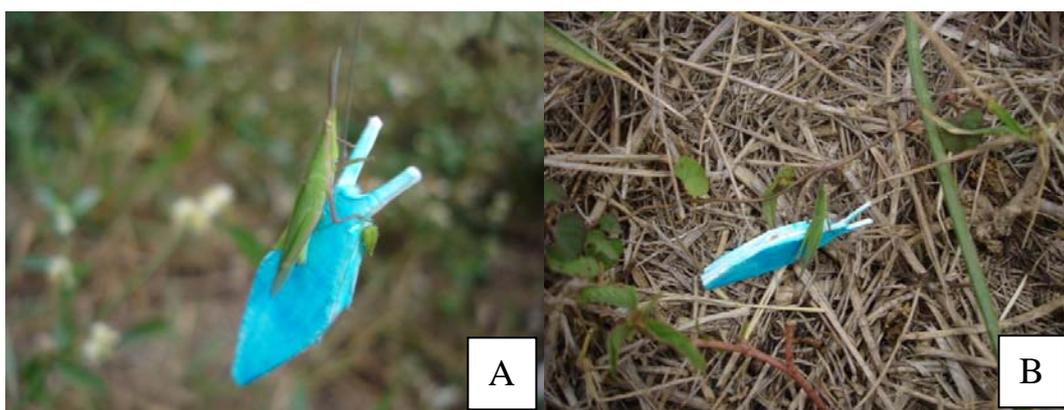
（A：選擇雌蟲或誘餌；B：接近活雌蟲；

C：選擇誘餌； D：選擇活雌蟲且不理會誘餌）

### 7. 野外實際釣蝗（圖十三）：

在野外草地上的負蝗和在室內一樣好釣，研究發現釣蝗其實很簡單，唯一要訣是在誘餌晃動引誘雄負蝗時，要小心不讓誘餌撞到負蝗頭部，牠的頭部和觸角相當敏銳，只要一用誘餌碰到，蟲便會跳走。

最好是當負蝗在葉子上且後腳（用來彈跳的腳）張開時放下誘餌，負蝗會爬上，先用前腳拍拍誘餌，再爬上去一些，負蝗會用長長的後腳抓住誘餌，此時除非雄蟲身體撞倒東西，否則無論用力搖動誘餌或伸手去抓負蝗，負蝗都不會跳走，這樣就成功的釣到負蝗了。



圖十三：野外釣蝗；(A：上鉤； B：擺在草地上)

### (二) 負蝗的視覺依賴

#### 1. 食物：

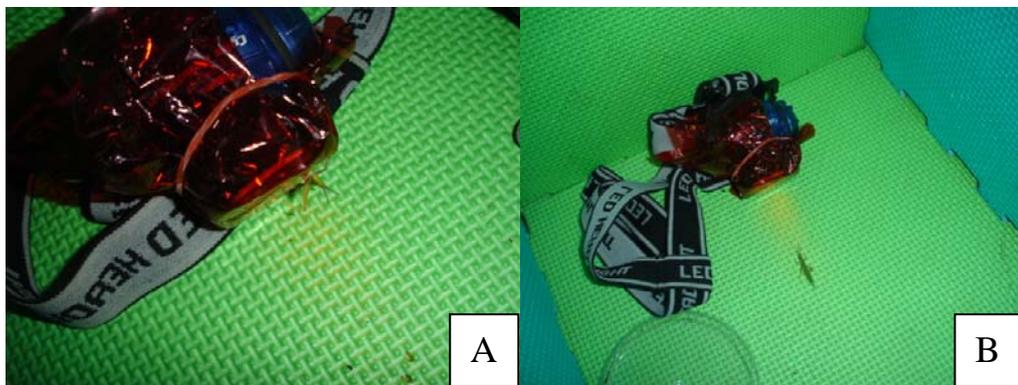
有遮眼和沒遮眼負蝗的反應差別只在於無遮眼的比較不會理會食物，而被遮住眼睛的負蝗反而較會跳到食物上，但都不會取食（如圖十四）。



圖十四：沒遮眼負蝗對食物的反應

## 2.紅色光：

面對紅光的視覺依賴實驗結果是最明顯的，被遮眼的四隻負蝗中，除了一隻跳到光源上，其餘的都跳走。而沒被遮住眼睛的負蝗會靠近光源，用前腳、頭和觸角碰觸光源（如圖十五）。



圖十五：沒遮眼負蝗對紅色光的反應  
(A：其中一隻被遮眼的負蝗跳到光源上；  
B：沒遮眼的負蝗慢慢靠近光源)

## 3.透明壓克力片：

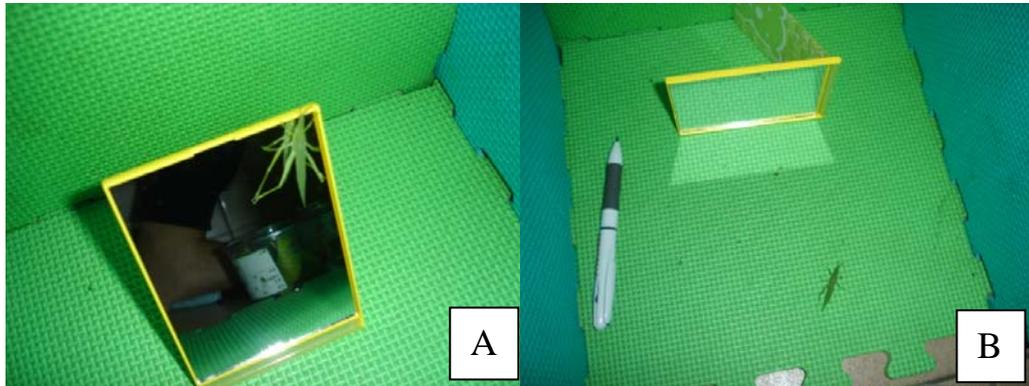
這個實驗不管是否遮住眼睛的負蝗，幾乎都會盲目地撞上透明片。但有一隻沒遮眼和一隻被遮眼的負蝗卻穩穩地攀在透明片上，其他幾隻都比較莽撞，一直撞倒透明片也得不到教訓。那隻被遮眼而沒撞上透明片的聰明蝗蟲，還會先伸出前腳拍打前方，便發現透明片而沒撞上（如圖十六）。



圖十六：遮眼負蝗對透明壓克力片的反應

#### 4.鏡子：

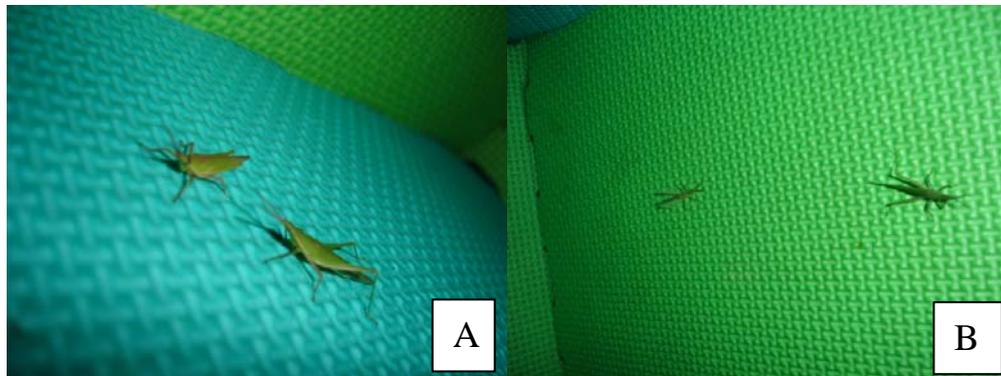
沒被遮眼睛的負蝗會出現避開鏡子的狀況，可能是發現鏡子是障礙物，也可能真的認為鏡中是另一隻負蝗，不過順利爬上鏡子的負蝗都小心翼翼，是由側面攀上鏡子，且用前腳拍鏡面，被遮眼的則用觸角輕拍鏡面（如圖十七）。



圖十七：負蝗對鏡子的反應；（A：遮眼負蝗，B：沒遮眼負蝗。）

#### 5.同性在保護色中（圖十八）：

同性負蝗常常平行的跳在一起，不會到處亂跳，似乎會和同性蟲一起行動，就連兩隻被遮眼的負蝗也會如此，但被遮眼的負蝗很容易受驚嚇，只是同性的腳碰到身體，牠便會嚇得跳走。



圖十八：遮眼負蝗對同性的反應

（A：平行跳在一起；

B：被遮眼的發生身體碰撞便會嚇得跳走）

#### 6.雄蟲面對雌蟲：

被遮眼的雄蟲面對雌蟲都不加理會，即使理會雌蟲，也只用腳輕碰一下就又跳走（如圖十九）。



圖十九：被遮眼的雄蟲面對雌蟲都不加理會。

#### 7.雄蟲面對誘餌：

被遮眼的雄蟲面對誘餌的情況較面對雌蟲好，但仍然不會上鉤，頂多碰一下就跳走，其中有一隻甚至會害怕誘餌，原本百鈞百中的誘餌也勾引不了牠（圖二十）。



圖二十：被遮眼的雄蟲面對誘餌不會上鉤的情況。

#### 8. 跳躍方向及高、速度：

整體而言，被遮眼的負蝗竟可以跳得比沒遮眼的高，也比沒遮眼的遠，但方向比較亂，有的向前，有的向左，也有向右，而沒遮眼的全都偏右邊跳。

### (三) 負蝗對觸角的依賴

#### 1. 剪左觸角 (圖二十一):

被剪左觸角的雄負蝗很喜歡向右走，還向右爬上雌蟲的背。被剪的雌蟲會用右觸角碰觸同性，而不理會雄蟲。



圖二十一：被剪左觸角的雄負蝗。

#### 2. 剪右觸角：

被剪右觸角的雄蟲向左經過同性，背對雌負蝗。被剪的雌蟲一碰到同性便跳到很遠的地方，經過異性會展開翅膀再合起來。

#### 3. 剪兩隻觸角 (圖二十二):

被剪兩隻觸角的雄蟲遇到雄性就亂跳，經過雌蟲也不理會。被剪雌蟲則靠近同性後又向後跳，當雄蟲停在牠背上，便到處亂跳，把雄蟲甩掉。



圖二十二：被剪兩隻觸角的雄負蝗。

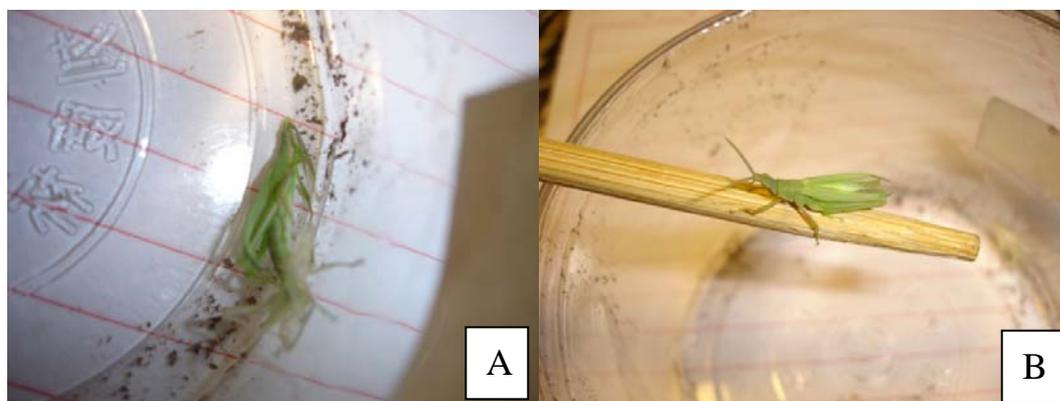
## 六、討論

### (一) 負蝗的飼養

1. 負蝗的飼育還算簡單，連初次飼養的我也可以成功飼育。但這次飼養的經驗還是犧牲了一些負蝗，負蝗死時會縮起四腳，顏色變黑，而且雌蟲較雄蟲容易死，我猜測是因為雌蟲需要比較大的空間，需要的氧氣也比較多，小小的盒子終究不適合牠們生活。

2. 一開始從野外帶回飼養時，負蝗吃了白色的高麗菜，牠們的糞便從一帶回來排出的黑色，變成帶水分的黃色粒狀物，因此我到菜市場找到比較綠的高麗菜，負蝗的糞便果然馬上變回乾乾黑色粒狀物。

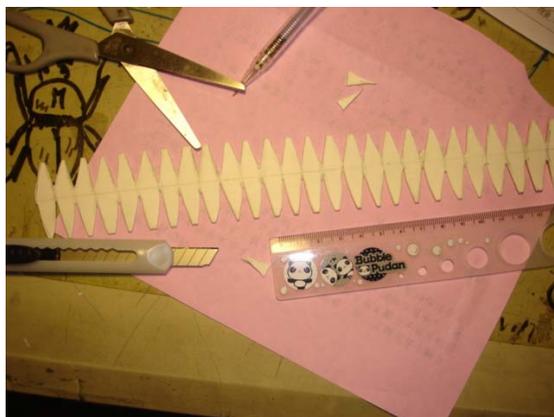
3. 飼養期間有許多負蝗在蛻皮，有一隻若蟲還蛻皮成雄成蟲（圖二十三 A）。正在蛻皮的負蝗很脆弱，剛蛻出來，翅膀和身體是濕的，負蝗會爬到高處晾乾身體（圖二十三 B）。



圖二十三：若蟲還蛻皮成雄成蟲；(A 蛻皮的負蝗，B 晾乾身體的負蝗。)

### (二) 實驗的進行

1. 製作誘餌：我一開使用木頭製作誘餌，但後來發現用木頭既難切割，做出來的誘餌也很不漂亮，最後才決定用方便切割和黏合的厚紙板。



圖二十四：木頭誘餌。

2. 控制負蝗的行動（圖二十五）：一開始在化妝室中釣蝗時，發現即使空間小，負蝗仍然很會亂跳，後來決定用可立式的泡棉墊將負蝗圍起來，不管在實驗或觀察都很管用。



圖二十五：控制負蝗的行動環境。

3. 剪觸角：被剪去觸角後，出乎我意料之外，負蝗像是沒感覺一樣，一點也不掙扎，但放回盒子後，便在盒子中緊張得到處亂跳。
4. 釣蝗：再釣蝗時的紀律就是不可以碰到雄負蝗的觸角，一碰到便會跳走，要使誘餌尖端朝負蝗，牠便會用前腳慢慢爬上，另外，我發現雄負蝗再細葉子上較容易釣到。

### （三）負蝗的行爲

1. 自衛：我用嘴巴吐氣吹被抓住的負蝗，負蝗會像螳螂一樣，把前腳抬高，擺出有威嚴的姿勢。用手抓負蝗時，負蝗也會吐出一種味道像糞便的黑色液體，（如圖二十六）但吐出很大的一滴水珠後，負蝗會使水珠破掉，水竟然會再滲進負蝗的皮膚。

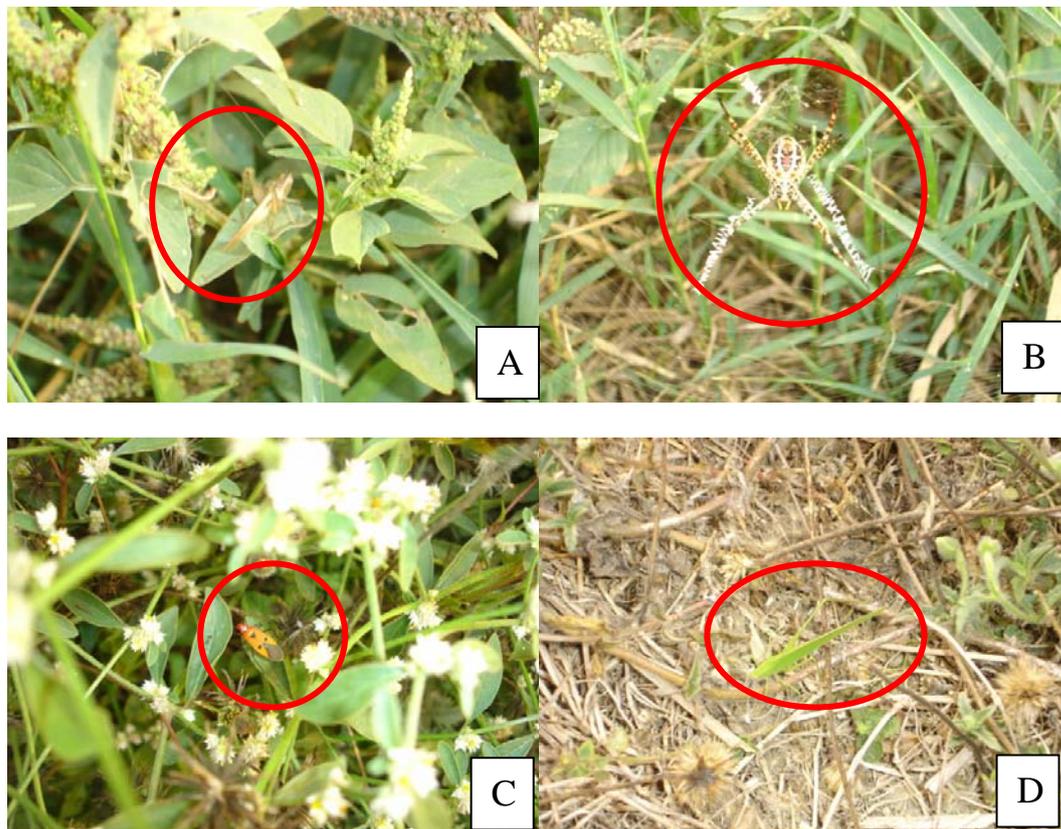


圖二十六：負蝗的液體

2. 跳躍：當負蝗將後腳摺起，便是要跳躍的時候，所以用手抓的最佳時機就是未將後腳摺起的狀態。而且抓到時，負蝗會用強而有力的後腳，拍打抓住的手指，想彈離手中。
3. 裝死：負蝗被抓住又逃離時，會將六腳縮起裝死，當我再度碰牠時，卻又跳走。

#### (四) 負蝗的棲息地與捕捉

1. 棲息地：高雄都會公園的大草原面積很大，本研究中的負蝗是採集自一個人較少的角落，那裡的野草長得很高，以鬼針草的數量最多。草原上除了負蝗外，還有許多稻蝗和長頭蝗，此外，還常見其他昆蟲，像椿象、瓢蟲、螽斯、鈴蟲。掠食者方面，在草原上有不少蜘蛛，我還親眼看到負蝗若蟲困在蜘蛛網上。整體而言，算是完整的生態環境（圖二十七）。



圖二十七：A 稻蝗，B：蜘蛛。C：椿象，D：螽斯

4. 捕捉：一開始在捕捉負蝗時，常會把長頭蝗誤認為負蝗，因為外型極為相似，經過圖鑑的查證，才抓到真正的負蝗。在捕捉負蝗的過程中，我發現要趁牠在較細的葉子上時伸手捕捉，因為要從較細的葉子上跳走比較不容易，所以比較容易抓到。

### （五）後續研究的可能

- 1.其實不只有負蝗可以進行釣蝗，我希望下次可以測測其他蝗蟲喜愛的誘餌，或許有兩種不同的蝗蟲喜愛一樣的誘餌，會不會在交配時搞錯對象呢？
- 2.這次未能對負蝗的生態做完整的調查，希望下次可以繼續針對負蝗的生態進行更深入、長期的觀察，並能對負蝗的視覺與觸覺等感官做更透徹的研究與瞭解。
- 3.負蝗其實是菜園中的大害蟲，若進一步了解牠，或許可讓菜農在種菜收成時更方便、收成更多。

## 六、結論

經過這次的研究，讓我了解負蝗在視覺和觸覺等感覺器官上的依賴與反應。雄負蝗喜歡藍色，33 公釐，具有觸角，擺在右前方五公分的誘餌。在面對活雌蟲和誘餌時，會比較喜愛誘餌，但選擇活雌蟲的雄蟲比較會表現出要交配的樣子。至於在野外也可以用同樣的方式釣到盲目的雄蟲！

在複眼和觸角的依賴實驗方面，最明顯可看出沒被遮眼的負蝗對紅色光較有反應，被遮眼的負蝗也可以跳得比沒遮眼的高，也比沒遮眼的遠，但方向比較亂，有的向前，有的向左，也有向右，而沒遮眼的全都偏右邊跳。被剪掉右觸角的負蝗比較會向左爬，被剪掉左觸角的負蝗則比較會向右爬，而兩隻觸角都被剪掉的負蝗則喜歡到處亂跳。

這個研究讓我更了解負蝗。紅后負蝗是很具鄉土性的昆蟲，在台灣很常見，也延伸出一些親近人類的民俗活動，像是釣蝗。另外，紅后負蝗俗稱尖頭蝗、草螟仔。為了針對負蝗的生態進行更深入、長期的觀察，並能對負蝗的視覺與觸覺等感官做更透徹的研究與瞭解，我下次要繼續觀察盲目的綠精靈——紅后負蝗。

## 七、參考資料：

- 國民中學 自然與生活科技 1 下課本（民 95）。台南市：翰林出版。  
朱耀沂（民 95）。情色昆蟲記。台北：商周。  
朱耀沂（民 91）。午茶昆蟲學。台北：玉山社。  
張永仁（民 87）。昆蟲圖鑑。台北：遠流。

【評 語】

031718

盲目的綠精靈——紅后負蝗的視覺感官  
之研究

使用之研究方法頗富創意，顯示研究者之用心，在試驗設計上待加強，如處理與取樣不足。