

# 鳶山上的小狩獵者—— 螳螂的生活習性和捕食行爲的研究

初小組生物科第三名

台北縣三峽國小

作者：陳偉利等56名

指導教師：曾坤輝、曾雪嬌



## 一、研究動機

上學期，有次全班到鳶山採昆蟲；當大家都正注意飛舞的蝴蝶時；忽然有位同學在喊叫「噢！快來看！這兒有一隻蟲在吃另一隻蟲」，大家不約而同的轉移目標，圍著這景象討論個不停。老師走過來同我們解釋說：「這是一隻螳螂正在吃一隻稻蝗；螳螂是肉食性動物，而且它只吃活的食物……。」老師的話，令我們產生疑問，也令大家對螳螂有了濃厚的興趣，於是在老師的指導下，開始螳螂的研究活動。

## 二、研究目的

- (一)瞭解螳螂的形態怎樣。
- (二)螳螂的分佈和棲息環境。
- (三)蝶螳的形成所需時間和被寄生現象。
- (四)螳螂如何捕食和自衛。
- (五)螳螂的觸角和捕食行爲的關係。
- (六)螳螂的複眼和捕食行爲的關係。
- (七)螳螂如何判別食物之真偽。
- (八)螳螂食性之探討。

## 三、研究設備和器材

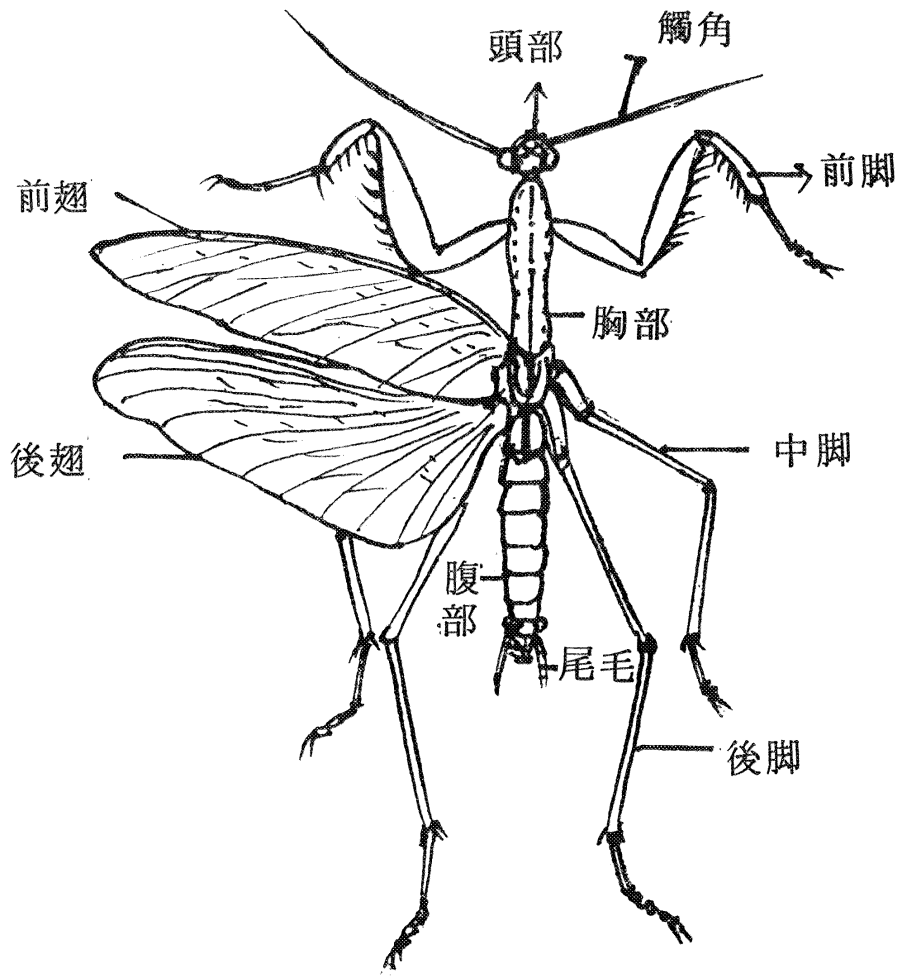
- (一)研習地點：教室、鳶山
- (二)器材：水族箱、放大鏡、刀片、皮尺、錶、溫度計、照像機、昆蟲針。

## 四、研究過程

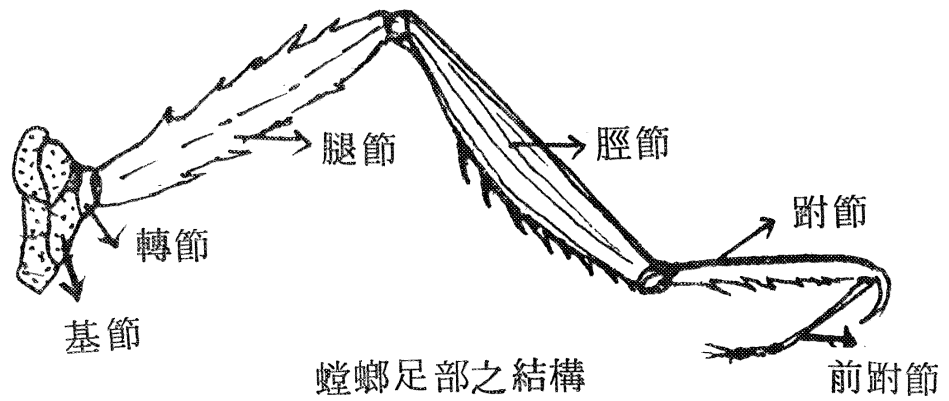
- (一)瞭解螳螂的形態怎樣：

表一

| 體形  | 頭部   | 胸部   | 腹部   |
|---|--|--|--|
| <p>1. 體長：約34～108公厘，體形略呈扁平。</p> <p>2. 體色：在本省分佈的種類以綠色、淺棕色最多，也有咖啡色的種類。</p> | <p>1. 呈三角形，以細頸和前胸相連，非常靈活。</p> <p>2. 觸角一對，呈絲狀。</p> <p>3. 眼：複眼兩個，發達且向外突出，單眼三個，呈倒三角形排列。眼睛在白天是透明的，夜晚變成不透明的。</p> <p>4. 口器：咀嚼式，適於肉食，大顎很堅強，具有齒，以利於捕食。</p> | <p>1. 前胸最長，中後胸形狀相似，癒合不能活動。</p> <p>2. 共有翅兩對，前翅是革質，形狀長方形，形成翅蓋；後翅是膜質，呈扇狀，摺起平放在腹部背面。</p> <p>3. 共有三對腳，前腳為捕捉式，脛節向後彎曲，呈鐮刀狀，適於捕捉獵物。中後腳細長，適於步行。</p> | <p>相當肥大，有10個環節，從背板只看到9個環節。具有一對短而分節的尾毛。</p> |



螳螂各部圖解說



螳螂足部之結構

## (二) 螳螂的分佈和棲息環境：

### 1. 螳螂有那些俗名？生活在那兒？

(1) 螳螂的俗名有預言家、天馬、乞丐、長頸；閩南人俗稱草猴。

(2) 在野外有其牠昆蟲生活的草原及樹木枝幹上都可能找到牠們的踪跡。

(3) 螳螂喜歡在溫暖的天氣時出來覓食，在陰天或雨天多半躲起來。

(4) 螳螂的捕食是以捕捉其牠小型蟲為食。

(5) 螳螂如得不到食物也會自相殘殺。一般較小的螳螂常會被較大的螳螂所捕殺；而在交配時雌蟲常將雄蟲吃掉。

### 2. 溫度對螳螂的影響如何？

方法：觀察螳螂在什麼時候，什麼條件下的活動能力最好。

結果：(1) 一天中螳螂在中午最有活力。

(2) 天晴、溫度高時，螳螂最喜歡亂跑，有時也有展翅的現象。

### 3. 實驗一：螳螂的飛行能力如何？

方法：(1) 將螳螂輕拋向空中，測量其每次飛行的距離。

(2) 每次拿雄蟲、雌蟲、若蟲各五隻，每隻做三次，先求每隻的平均飛行距離，再求每次的平均距離。

結果：(1) 雄螳螂的飛行能力比雌螳螂好，若蟲不會飛。

(2) 雄螳螂平均一次飛行距離約10公尺，雌螳螂約7公尺。

(3) 有太陽時螳螂飛得比較好，溫度高時也比溫度低時飛得好。

(4) 雌螳螂“懷孕”快產卵時，因為腹部飽滿，幾乎不會飛，只會慢慢爬。

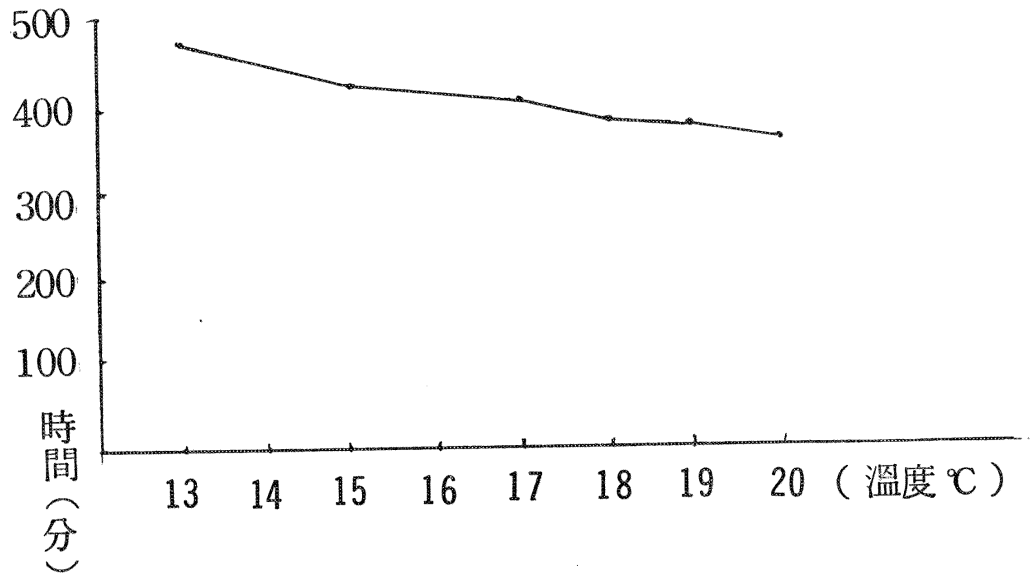
討論：(1) 陽光出現使螳螂的精神好，螳螂會飛的更遠。

(2) 雌螳螂當牠腹部飽滿時，可能太重了，才飛不起來。

(三) 蠼螋的形成所需時間和被寄生現象：

1. 觀察蠼螋產卵時的特性測量其產完一個卵塊所需時間。

蠼螋產卵和溫度的關係圖



討論：(1) 蠼螋產卵完後生存日數最長為15天，最短為5天，平均有7.5天。

(2) 蠼螋產卵所需時間隨溫度降低而增加，如氣溫升高則所需時間可縮短。

(3) 蠼螋產卵常以頭下尾上的姿勢產卵，先分泌出液體，利用腹部收縮把液體和空氣混合打成泡沫狀，再將卵產在泡沫中。

(4) 蠼螋產卵時泡沫的顏色因種類不同而不同，這些泡沫很快會變成海綿狀的固體。

(5) 蠼螋產完一個卵塊時間平均約需6時12分。

(6) 蠼螋產卵在一天中沒有高峯時間。

2. 實驗二：比較蠼螋和寬腹蠼螋卵塊的附着物有何不同。

表二螳螂卵塊與附着物統計表

| 品種 \ 附着物<br>數量 | 樹枝 | 草  | 樹葉 | 竹子 | 樹幹 | 水族箱<br>玻璃壁 | 岩石 | 合計  |
|----------------|----|----|----|----|----|------------|----|-----|
| 大 螳 螂          | 21 | 24 | 6  | 0  | 2  | 7          | 1  | 61  |
| 寬 腹 螳 螂        | 45 | 5  | 0  | 5  | 6  | 0          | 1  | 62  |
| 合 計            | 66 | 29 | 6  | 5  | 8  | 7          | 2  | 123 |

討論：(1)螳螂的卵塊分佈很廣，在野外幾乎每個角落都可以找到它。

(2)寬腹螳螂產卵的位置均較堅硬，可能和它重量有關係。

3. 實驗三：比較螳螂的卵塊顏色外形、重量有何不同。

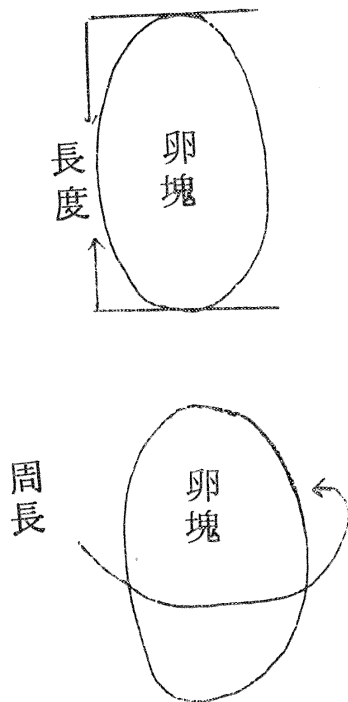
方法：(1)用米達尺測量周長及長度。

(2)用天平測量每個卵塊之重量。

(3)兩種卵塊各取20個（無寄生蟲）用美工刀解剝橫剝面和縱剝面並計算每層和每行的卵數，以其平均值相乘，計算螳螂內含卵量。

表三螳螂螞蟧比較表

| 品 種 \ 區分<br>結 果 | 泡沫 顏色 | 泡沫 量 | 平 均<br>重 量 | 平均長度   | 平均周長   | 平均<br>卵 量 |
|-----------------|-------|------|------------|--------|--------|-----------|
| 大 螳 螂           | 白帶土黃  | 較 多  | 123 克      | 296 公分 | 693 公分 | 300       |
| 寬 腹 螳 螂         | 淺 藍   | 較 少  | 135 克      | 260 公分 | 598 公分 | 250       |



討論：(1)寬腹螳螂卵塊較結實、較硬。

(2)螳螂的卵都是透明金黃色的，形狀有點像香蕉。

(3)螳螂解剖時常看到裡面有寄生蜂跑出來，而裡面的卵已被吃掉。

(4)仔細觀察，表皮有小洞，裡面就可能已被寄生。

(5)在 140 個螳螂中被一種寄生蜂寄生的有 80 個，佔 56.34 %。

#### (四)螳螂如何捕食和自衛：

方法：觀察螳螂如何捕食，成蟲和若蟲如何自衛。

結果：1. 螳螂發現獵物後會先豎起觸角。

2. 螳螂慢慢向獵物靠近，在離獵物 5 ~ 10 公分時停止前進。

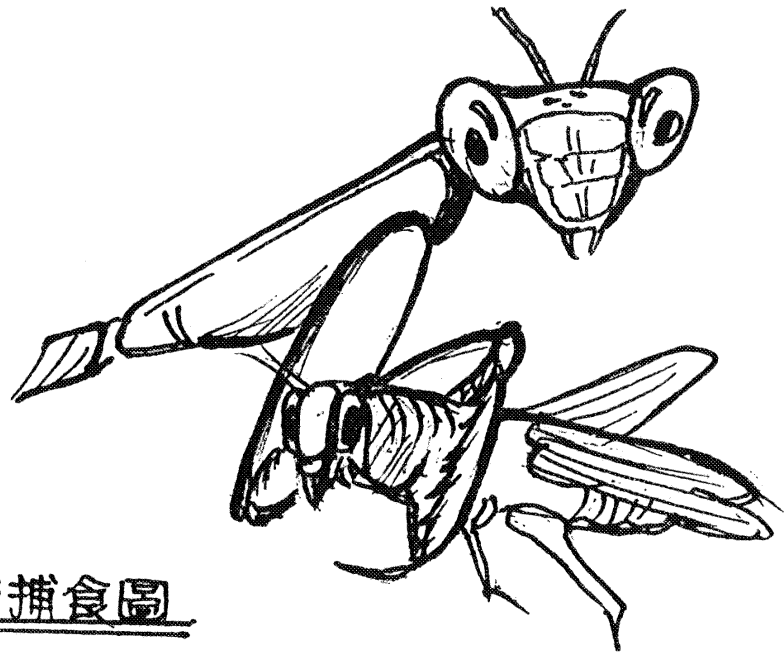
3. 舉起雙腳做祈禱狀，表現成非常和善的樣子，這是螳螂最佳的欺敵招式。

4. 等獵物慢慢靠近時，即以最快的速度利用前腳將獵物捕獲。

5. 螳螂成蟲會利用自己的體色和環境配合，藉保護色來欺騙牠們的天敵—鳥類等。

6. 若蟲如受到驚嚇，會從棲息的地方掉下去，並能藉假死來欺騙敵人。假死的時間，從幾拾秒到數分鐘不等，視環境而異。





螳螂捕食圖

(五) 螳螂的觸角與捕食：

實驗四：觸角與捕食

- 方法：1. 將螳螂觸角從基部處剪去；置食餌於螳螂前面不同距離誘食，觀察記錄其結果。
2. 保留螳螂觸角，以相同的方式實驗。
3. 如螳螂以眼向食餌注視，並朝向食餌前進者，計為有反應；否則即為無反應。
4. 供實驗的螳螂先行飢餓處理30小時，食餌都以活的小稻蝗為餌。
5. 實驗時四週不要有人干擾或晃動。將二次實驗做一比較。

- 討論：1. 距離近時兩種差別很小，隨距離增加而差別愈大。
2. 沒有觸角的螳螂對於遠距離的目的物之發現比有觸角的螳螂差。故推斷觸角可以幫助螳螂發現獵物，進而助其捕獲食物。

(六) 螳螂的複眼和捕食行為的關係：

實驗五：

- 方法：1. 將螳螂分成四組，每組三隻。

甲組—複眼沒有塗黑。

乙組—左邊複眼用油性黑色奇異筆塗黑。

丙組—右邊複眼用油性黑色奇異筆塗黑。

丁組—兩個複眼都用黑色奇異筆塗黑。

2. 將供試的螳螂觸角全部自基部剪去。經塗黑、觸角處理30小時。

3. 用昆蟲針在螳螂頭部前面晃動。

4. 用昆蟲針直接輕刺螳螂的複眼，並觀察牠們的反應。

結果：1. 沒有塗黑的螳螂對方法 3. 的實驗有向後退現象。

2. 乙、丙兩組做方法 3. 的實驗時，都會偏向左右後退。

3. 全部塗黑的丁組做方法 3. 的實驗都沒有反應。

4. 四組做方法 4. 的實驗都會向後退。

討論：1. 螳螂的複眼對牠發現獵物有很大的幫助。

2. 複眼一邊塗黑的螳螂，在找尋獵物時以塗黑那半部較易發現；故推斷螳螂的複眼是左右交錯來尋找獵物。

(七) 螳螂如何判別食物之真偽及其食性之探討：

實驗六：螳螂如何判別食物之真偽

方法：1. 將活蟲、死蟲、草編蚱蜢分別用細線繫好使牠晃動做為誘餌。

2. 觀察並紀錄螳螂反應和捕食的次數。

※有反應：螳螂的觸角豎起，臉朝誘餌方向注視計有反應。

有捕食：螳螂有用牠的前腳抓到嘴邊，且有吃的現象的。

討論：1. 螳螂對不同距離的食餌，距離近的比較容易吸引牠們。距離遠的較不容易引起反應。

2. 螳螂對相同距離，不同食餌引發反應的程度相近。

3. 螳螂對相同距離，不同食餌的捕食次數依次為：活昆蟲 > 死昆蟲 > 草編擬昆蟲。

4. 用線繫住晃動的死蟲、草編擬昆蟲雖也有被捕食，但時間都比較短。故推斷螳螂辨別獵物的真偽能力

，牠開始吃以後才較準確。

5. 螳螂有時在『飢不擇食』的情況下，會將用線繫住晃動的死昆蟲整隻吃掉或吃一半以上。

#### (八) 螳螂食性之探討：

##### 實驗七：螳螂只吃蟲嗎？

方法：1. 平時飼養時觀察其對食餌的喜好。

2. 用桔子、蘋果、果子、果皮、花、蚯蚓……直接餵食，觀察螳螂會不會吃這些食物。

結果：1. 包括死的昆蟲在內的動物性食餌，直接餵食時它都會吃。

2. 植物性食物，以多汁且甜的如桔子、蘋果螳螂比較喜歡，將手放開後它也會繼續吃。

3. 如把上列食物直接放入飼養箱，則螳螂一點興趣也沒。

討論：1. 在沒有外力影響下的螳螂它只捕捉活的小蟲做為食物。

2. 外力一如人的飼養，會使螳螂改變它的食性。

3. 螳螂只要有足夠的水份，其耐飢能力很強，有些能三星期以上不吃食物而仍然活著。

## 五、結 論

(一) 螳螂是著名的肉食性昆蟲。

(二) 螳螂能捕食會動的昆蟲如小稻蝗、蚜蟲、蚊子、蒼蠅……等。

(三) 螳螂最令人垢病的是牠們會自相殘殺，這和牠的食性有很密切的關係。

(四) 幼螳螂的形態和習性與成蟲相似，只是體型較小，未長出翅而已。

(五) 氣溫和陽光能直接影響螳螂的活動和飛行能力，且成正比。

(六) 螳螂的擬態和保護色可以自衛逃避天敵，也可埋伏捕食。

(七) 若蟲的自衛除擬態外，也會假死欺敵。

- (八) 螳螂產一個卵塊平均約需 6 時 12 分。
- (九) 螳螂的卵囊稱螵蛸，一般受寄生的情形很普遍，在本觀察中，共發現 56.34%；影響牠們大量繁殖。
- (十) 沒有觸角之螳螂捕食能力較差。
- (十一) 螳螂的複眼能幫助牠尋找會動的獵物，對捕食幫助很大。
- (十二) 螳螂對辨別獵物真偽，要從開始吃捕獲之獵物以後才能做出正確的判斷。
- (十三) 螳螂的食餌要先有『會動』的條件。會動的東西螳螂才會主動去獵食。
- (十四) 如以餵食方式，螳螂會吃更多種的食物，包括活昆蟲以外的食物。

## 六、參考資料

- (一) 昆蟲生態 ( 自然科學文化事業公司 )
- (二) 昆蟲的世界 ( 李碩編譯、東方出版社 )

評語：觀察仔細，表達能力尚佳。