

殺手中的佼佼者～螳螂

高小組生物科第三名

台北市大安區古亭國民小學

作者：黃奕瑄

指導教師：葉曙江、張競華

一、研究動機

“螳螂捕蟬，黃雀在後”這句話提醒我們做事要思前顧後，要有危機意識。在一次爬山偶然機會，驚見一隻螳螂，想盡辦法抓到，沒想到當天半夜就產卵囊；之後，查了很多關於螳螂的書，但大部份都記載片斷的資料，無法透徹了解，於是激發起我想要觀察研究螳螂的動機。

二、研究目的

- (一) 如何安全捕捉螳螂？
- (二) 台灣常見螳螂的種類比較；和螳螂與其他昆蟲的不同。
- (三) 了解螳螂的生活史。
- (四) 了解螳螂的習性，生態行為及其特性。
- (五) 比較野外和人工飼養長大的螳螂成蟲與卵囊的異同和卵囊成份研究。

三、研究設備

大型觀察箱1個、中型觀察箱1個、小型觀察箱2個、照相機2台量尺、三腳架、冰箱、玫瑰花1株、枯樹枝若干和電熱器1台。

四、研究過程和實驗結果

- (一) 如何安全捕捉螳螂？
嘗試用各種不同的捕捉方法，降低螳螂受傷的機會。
結果：視表一。
- (二) 台灣常見螳螂的種類比較；和螳螂與其他昆蟲的不同。

使用方法	用手抓			捕蟲網			塑膠袋	尼龍	棉布
捕捉部位	頭	腹	背	頭	腹	背	會影響脫皮	如果空間不夠	
受傷情況	易受傷	易受傷	較不易	易受傷	易受傷	較不易	會影響脫皮	如果空間不夠	較不易

(表一)

方法：1.利用圖書館，查看有關螳螂的資料。

結果：經書上得知，台灣目前至少有17種，而以寬腹螳螂和台灣大螳螂最常見。

方法：2.將寬腹螳螂和台灣大螳螂不同處之比較。

結果：整理如表二所示。

方法：3.比較螳螂與其他昆蟲的不同。

結果：視表三。

種類	寬腹螳螂	台灣大螳螂
外觀	顏色	褐色、黃綠和鮮綠色
	體型	較寬扁
	外翅	左上翅有一白點
	內翅	透明呈扇狀
	腹部	寬扁且軟
	身長	較短約 5-8cm
	身寬	約 0.6-0.7cm
	尾部	若蟲時均上翹
型	前腳	均縮在胸前
	成蟲出現時間	約在春秋二季
	生長的環境	低海拔平地或樹林
	羽化成功率	80%-95%

(表二)

比較項目	體型大小	捕捉獵物	眼睛結構	互相殘殺	前後腳比較	不動時	產卵方式
螳螂	雌大雄小 體長	活的會動	複眼加三單眼	會	前腳呈鐮刀狀 而後腳長	倒掛	一次交尾 分次產卵
螳螂	雌大雄小 體形較短	死的或雜食	有複眼亦有單眼	不會	前腳無鐮刀狀 而後腳長於前腳	不倒掛	一次交尾 卵一次產完

(表三)

(三) 了解螳螂的生活史。

探討：1. 觀察螳螂的生命周期如何？

方法：(1) 因小螳螂的天敵很多，而且食物要活的又取得不易，在儘量能使其存活下來並取樣觀察整個由孵化幼蟲至成蟲的過程。

單位：公分

第四類卵囊(4/8 日)孵化取樣					第五類卵囊(4/22 日)孵化取樣				
脫皮次	皮數	日期	顏色 外型變化	尺寸		脫皮次	皮數	日期	顏色 外型變化
				長	寬				
出生		4/8	綠黃	0.5	0.1	出生		4/22	綠黃
第一次		4/28	咖啡	1.0	0.2	第一次		5/14	咖啡
第二次		5/5	同上	1.8	0.3	第二次		5/22	同上
第三次		5/11	淡綠	3.2	0.4	第三次		5/31	淡綠
第四次		5/20	同上	4.0	0.4	第四次		6/12	同上
第五次		5/31	綠	5.0	0.5	第五次		6/26	綠
第六次		6/17	同上	6.0	0.7	第六次		7/20	同上
第七次		7/31	有翅膀	7.2	1.0	第七次		9/2	有翅膀
成蟲後		8/31	鮮綠	7.5	1.2	羽化後		10/1	鮮綠

結果：(表四)

① 螳螂是屬於不完全變態卵→若蟲至成蟲，需經過七次脫皮羽化，每次脫皮時間不定，中間過程如表四的記錄。

② 螳螂的脫皮先頭下腳上，由背部裂縫頭→觸角→前腳→中腳最後到後腳，懸空過約15分鐘不動後，在翻身頭上腳下約10分鐘，迅速離開。

方法：(2) 將雌螳螂已產下的卵囊，放在最自然和不被其他昆蟲打擾情況下，使其自然孵化並觀察其孵化過程及其每顆卵囊孵化出小若蟲數量如何？

結果：如表五的記錄。

探討：2. 研究飼養螳螂小若蟲的小技巧。

方法：(1) 觀察小螳螂孵化過程及若蟲習性。

結果：略（請參考結論與討論）。

方法：(2) 研究如何飼養剛孵化出的小螳螂？

結果：經多次的實驗用毛毛蟲、麵包蟲和小果蠅飼養，小若蟲均不會吃；最後將小若蟲放在已開完花的玫瑰樹上，這時花上長出一些絲狀物，再仔細看在絲上有白色小東西在爬，而此時小若蟲亦開始會捕捉蚜蟲直到第一次脫皮，均吃蚜蟲為主。

方法：(3) 研究小螳螂在第一次脫皮後至成蟲，食物為何？

結果：如表六說明。

方法：(4)在螳螂若蟲時是否就可辨別出雌雄？

結果：經實際觀察，在若蟲時認為雌的，羽化後不一定是，所以在螳螂若蟲時很難分辨雌雄。

(四)：了解螳螂的習性，生態行為及特性。

探討：1.研究螳螂的特殊習慣與捕食行為。

方法：(1)經實際飼養觀察得知。

結果：略。

方法：(2)觀察螳螂的視力和對光的反應如何？

結果：如表七與圖一的說明。

方法：(3)觀察螳螂的口器結構，獵物速度和其喜好食物。

結果：如表八、圖二、表九、表十和表十一的說明。

探討：2.觀察螳螂的飼養環境和生活習慣。

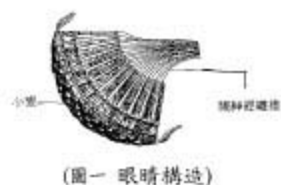
方法：(1)想得知何種

母 螳 螂			小 螳 螂	
抓到日	產卵日	放生日	孵化日期	孵化隻數
86.11.12		87.02.15		
第一顆卵	86.11.13	孵化期	87.01.14	200 隻
尺 寸	約 2 個月		87.03.26	3 隻
形狀：橢圓形			87.03.28	1 隻
長：3cm			87.04.05	1 隻
寬：2.5cm			合計	205 隻
第二顆卵	86.11.28	約 3 個月		
尺 寸			87.02.25	150 隻
形狀：橢圓形			87.03.26	1 隻
長：2.5cm			合計	151 隻
寬：2.0cm				
第三顆卵	86.12.20	約 3 個月	87.03.24	30 隻
尺 寸			87.03.25	15 隻
形狀：橢圓形			87.03.26	2 隻
長：2cm			87.03.27	16 隻
寬：1.8cm			87.03.29	18 隻
			87.03.31	16 隻
			87.04.04	9 隻
			合計	111 隻
第四顆卵	87.01.10	約 3 個月	87.04.06	3 隻
尺 寸			87.04.08	90 隻
形狀：橢圓形			87.04.11	7 隻
長：1.8cm			87.04.18	1 隻
寬：1.5cm			87.04.20	2 隻
			合計	103 隻
第五顆卵	87.02.01	約 2 個月		
尺 寸			87.04.21	5 隻
形狀：橢圓形			87.04.22	80 隻
長：1.7cm			合計	85 隻
寬：1.4cm				

(表五)

脫皮情形	第一齡	第二齡	第三齡	第四齡	第五齡	第六齡	第七齡	成蟲期
蛻 蟲	小果蠅	小果蠅	果 蠅	蒼 蠅	蒼 蠅	小蝗蟲	蝗 蟲	蝗 蟲
捕捉獵物	——	大果蠅	大果蠅	蒼 蠅	小蝗蟲	蝗 蟲	蝗 蟲	蝗 蟲
	——	——	小蒼蠅	小蝗蟲	蝗 蟲	小蝗蟲	小蝗蟲	小蝗蟲

(表六)



單位：CM

距離		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120
物體大小	0.5	o	o	x	x	x	x	x	x	x	x	x
	1.0	o	o	o	o	o	x	x	x	x	x	x
	2.0	o	o	o	o	o	o	o	o	o	x	x
	4.0	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o
	5.0	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o

(表七)

螳螂咀嚼獵物表

獵物	果蠅	蝗蟲	蠅	斯	蜜	蜂	螳	螂	蟋	蟀
咀嚼能力	全身	全身	腳	全身	腳	全身	翅	身	胸	身
	√	√	o	√	o	√	x	√	x	√

(表八)

螳螂獵物表 (以手錶微秒計時)

速度	1/50 秒為單位測	1/30 秒為單位測	1/20 秒為單位測
結果	已捕捉到獵物	已捕捉到獵物	尚未捕捉到獵物

(表九)

螳螂獵物表 (以相機快門速度測得表)

速度	1/60 秒為單位	1/125 秒為單位	1/250 秒為單位
結果	影像很模糊	影像模糊	影像清楚

(表十)

螳螂喜好獵物表

獵物種類	蝗蟲	蜜	果	蠅	斯	蟋	蟀	毛毛蟲
喜好程度	1	2	1	2	2	2	3	

(表十一)

環境適合螳螂的活動，做了很多種實驗。

結果：在觀察箱內放入小型活株和直接放在家中盆景樹上（開放空間）活動力增加所以精神看起來較好。

方法：(2)研究螳螂對水的喜好情形。

結果：經做了很多種實驗得知，螳螂因所獵取的食物可能水份不夠，偶爾需補充水份但不讓太多會淹死。

方法：(3)觀察在飼養箱內環境的乾淨與否對螳螂活動力影響。

結果：視表十二。

環境乾淨度	乾淨	10 天不清	20 天不清	30 天不清
	活動的情形			
連續 1-30 天不清理	很好	好	有點急燥	遲鈍甚至會死
天天清理 1-30 天	很好	很好	很好	很好

(表十二)

方法：(4)觀察比較螳螂適合活動的溫度。

結果：視表十三。

溫度狀況	10 度	20 度	25 度	30 度	35 度以上
活動情形	還好	好	很好	很好	幾近死亡

(表十三)

探討：3.螳螂卵囊的孵化與溫度的關係。

方法：(1)將卵囊分別放於冰箱由-5到5度2個月和放於冷藏室10天，再將其放回室溫，觀察其孵化。

結果：前者實驗因溫度太低卵囊均結冰，而後者也是要經過正常孵化期才會孵化。

方法：(2)將卵囊放在電熱器每天照射3小時，溫度約25度左右，分別經過15天，30天，45天，60天和75天看其孵化。

結果：照15天，30天，45天的均無反應；而照60天以上竟有一些小若蟲孵出，但數量一次不是很多且不照就不會孵化。

方法：(3)將卵囊放在自然環境下，讓其自然孵化。

結果：約過2到3個月，攝氏25度左右的氣溫下小若蟲就孵出，且如有陽光的日子一次可孵出約一百多隻，如隔天氣溫下降或天氣不好，就孵不出檢。視表十四說明。

孵化條件	溫 度 天 數										
	-5	0	5	15	25	28	15	30	45	60	75
有 陽 光	X	X	X	X	O	O	X	X	X	O	O
沒 陽 光	X	X	X	X	X	O	X	X	X	O	O

(表十四)

(五)：比較野外和人工飼養長

大的螳螂成蟲和卵囊異同處；
和卵囊成份研究。

方法：(1)把野外長大和人工飼養長大的螳螂做比較。

結果：視表十五的比較。

方法：(2)將野外所採回的卵囊和家中的比較其外型、大

單位：CM

種 類	野 外	長 大	人 工 飼 養
顏 色	鮮 綠		黃 綠
體 型	大 而 長		較 小
體 長	約 8-10		約 5-7
體 寬	約 0.80		約 0.60
前 腳	長 約 6		長 約 5
中 腳	長 約 5		長 約 4
後 腳	長 約 6.5		長 約 5.5

(表十五)

小、顏色及其內部構造是否相同。

結果：視表十六的比較。

方法：(3)解剖卵囊看其內部結構及成份。

結果：略。

比較項目	形 狀	大 小	顏 色	內 部 構 造
野外卵囊	長 橢 圓	較 大 長 約 2 c m 寬 約 1 . 5	深 褐 色	呈 不 規 則
家中卵囊	橢 圓	較 小 長 約 1 - 1 . 5 寬 約 1 c m	褐 色	同 上

(表十六)

五、討論和結論

(一) 如何安全捕捉螳螂？

1. 用手直接抓其頭部，身體翅膀部位均易使其受傷；只有抓其頭與翅膀間較硬的背部比較合適。

2. 用捕蟲網或塑膠袋捕捉；只能將其蓋住還是要用手捉易受傷。

3. 用軟布或衣服捕捉：如是用尼龍的布料，因毛細孔較大在將其放入觀察箱時會勾住螳螂的腳而受傷。而如用棉的質料布或衣服，因其纖維較密，螳螂腳較不會勾住布或衣服而受傷。

4. 基本上無論用上面何種方法，捕捉的人都有機會會被其前腳倒勾所夾傷，要小心！

(二) 台灣常見螳螂種類比較和螳螂與其他昆蟲的不同：

1. 台灣大螳螂和寬腹螳螂不同之處如下：

- (1) 體型比較長，尖，腹部較瘦長。
- (2) 前翅上無一百點。
- (3) 後翅顏色褐色透明有斑點。
- (4) 身長約2-3公分，寬約0.2公分。
- (5) 若蟲尾部不上翹。
- (6) 前腳常垂下。
- (7) 羽化成功率較低。

2. 螳螂與其他昆蟲不一樣之處：

- (1) 雌大雄小，雌比雄凶狠。
- (2) 吃活的會跳，飛的。
- (3) 眼睛構造複雜，視力好。
- (4) 不活動時均倒掛著。

(5)前腳有鐮刀狀細刺；攻擊時會向後倒勾。

(6)會自相殘殺。

(7)產卵方式不同，一次交尾可分次不定時產下卵囊。

(三) 了解螳螂的生活史：

1. 家中雌螳螂在一次交尾後陸續每隔2星期左右產下1卵囊，共產了5顆；再分別經過2個多月，第一顆卵囊孵出最多205隻但孵化期也最長，因這中間經過幾次寒流氣溫突然變低；而孵化期最短的數量最少85隻的是第五顆卵囊，因那時已是夏天，氣溫比較高了。由上可知雌螳螂產卵越到後面不知是養份不夠或受精卵少了使卵囊越來越小，孵出若蟲也越少。

2. 螳螂卵囊喜產於高處，是爲了方便小螳螂出生時的蠕動。

3. 小螳螂的顏色會隨脫皮而改變，綠黃—咖啡—淡綠—綠—鮮綠五種不同變化。而小若蟲一出生就倒掛，是遺傳嗎？而寬腹螳螂若蟲尾部上翹是擬態葉片嗎？螳螂若蟲生命週期約3到4個月。

4. 剛孵化出的若蟲經多次實驗只吃蚜蟲，是較難飼養過了第一次脫皮後就比較好找獵物，但如果10天不吃東西會自然死掉。

5. 在第一次脫皮後到成蟲的獵物爲果蠅，蝗蟲，蟑螂，蟋蟀和螽斯等，但較喜歡的爲果蠅，蝗蟲和螽斯。且若蟲時難分雌雄。

6. 螳螂的脫皮，羽化均是最易受其他動物攻擊的；羽化前1-2天會不吃東西。成蟲生命，只要飼養環境良好，可超過3個月；且至少15天不吃東西不會死。死後身體會變黑所以很少當標本。

(四) 了解螳螂的習性，生態行為及特性：

1. 在實驗中得知，每隻螳螂均不同性，有的好吃，有的好動，有的甚至會怕比自己大的草食性昆蟲。善於偽裝，在出手前身體會左右搖晃，是集中精神對焦或偽裝甚至興奮就不得而知。

2. 螳螂是冷血動物，所以不易調節體溫，在35度以上的高溫易死亡。而25-28度是其白天最活躍的溫度。所以城市較不易見之故。

3. 螳螂需少量補充水份，對光眼睛會變色擬態，喜好乾淨環境。

(五) 比較野外與人工飼養的螳螂成蟲，卵囊異同；及卵囊成份研究：

1. 野外和家中卵囊最大不同：大小，形狀—野外較大且橢圓，顏色較深。

2. 野外與家中飼養螳螂不同：顏色野外較鮮綠，體型較大，寬而前、中和後腳均比家中飼養的長1公分左右。

3. 解剖卵囊，內部構造是由多個不規則洞組成，卵囊不溶于水所以在野外可受

風雨打且保護卵囊不會潮濕，卵囊中線有氣孔可供若蟲呼吸用；卵囊亦是現今中藥材有補腎助陽縮尿的功用。

(六) 心得：

在此次的研究首先要謝謝我哥哥“吳奕緯”對我的幫忙與協助。而在觀察過程中也發現了一些在文獻或記錄螳螂書籍中均未提，或記載與實際觀察飼養有出入的，提出供參考與研究。

1.驚奇！驚奇！大驚奇！！螳螂交尾一次，可多次產下卵囊，母螳螂本身可藏受精卵，過段時間再分次產完。

2.螳螂不吃素，所以如有意飼養者，切記！！

3.螳螂的獵物有害蟲例蝗蟲，但也有益蟲如蜜蜂，所以對螳螂來說害蟲益蟲對其定位不大，但對維持生態平衡有一定的意義。

4.爲了研究螳螂的一生，約8個月的時間，我們把螳螂當寵物飼養，也給全家帶來很多的話題與成長，但爲了螳螂每天活獵物十足傷透腦筋。但爲了維持生態的平衡，在大家不捨的情況下將所有的螳螂與卵囊放生。

六、參考資料

(一) 昆蟲王國—牛頓出版公司。

(二) 昆蟲入門—遠流出版社。

(三) 螳螂—圖文出版社。

(四) 民生報—戶外生活版。

評語

作者持有擇善固執之精神，對常見之螳螂，生活史、習性、生態、行爲皆有詳細的記錄，本研究論文之研究過程方法，討論、結論都有正確的交代，所有經過研究所得之心得，相當正確，對自然界之奧秘作者感到濃厚的興趣。

