

臺北市第 46 屆中小學科學展覽會

作品說明書封面

科 別：生 物

組 別：國小組

作品名稱：祈禱大師---螳螂的觀察和飼養

關 鍵 詞：氣溫、生長、飼養、平頭半翅螳螂

編 號：



摘要

此次科展的研究，我們主要在觀察和紀錄螳螂生長的過程；另外，實際動手製做比一般在昆蟲店買到的螳螂飼養罐更加好用，且可以讓螳螂住的更加舒適的環保飼養罐；同時，也不斷的尋找對各種年齡螳螂的最佳食物，例如：四齡前螳螂的最佳食物是果蠅；五齡到成蟲的食物則以麵包蟲與櫻桃紅蟑螂為佳。最後，希望經由飼養螳螂的過程中，更加了解螳螂的習性和成長變化。

壹、研究動機

民國一〇一年五、六月的時候，在少林拳校隊老師的教室中，突然發現老師開始在養一些奇特的螳螂－平頭半翅螳（中國螳螂：朱笑愚，吳超，袁勤著，頁 214-215），我們很好奇，一問之下，原來這些螳螂是老師的螳螂蟲友從蘭嶼帶回來送給他的，這些螳螂總共有十隻，疑似未紀錄在台灣螳螂圖鑑中，不過當時存活下來的只有八隻。每次上少林拳前，大家總會對這些螳螂加以觀察，了解其生長狀況，希望能透過觀察螳螂，進而增進自己對螳螂拳的領悟。

暑假的時候，少林拳老師還讓我們幫忙照顧螳螂，但是有的同學失敗了，最後只剩下六隻。開學時，老師說趁著暑假時，螳螂們有進行交配，並產了一些卵，很有可能會孵化出來，必須要有耐心等待，終於在十月的一個早上，老師一到教室，突然發現好幾百隻的小螳螂已經孵出來了，我們覺得相當興奮！基於科展其中一位夥伴之前曾有成功飼養台灣寬腹螳螂與大刀螳螂的經驗，徵得老師的同意之下，於是由他先開始養螳螂。

在飼養的過程中，我們利用廢棄不用的塑膠罐和洗衣網，親自動手製作環保又實用的螳螂飼養罐，給螳螂一個溫暖又舒適的「家」；在觀察過程中，我們發現這一批小螳螂的生長較原先所飼養的大刀螳螂與寬腹螳螂不同，感覺有一點慢，不知道是不是因為台北市的氣候與蘭嶼不同，而造成生長速度上的差異，同時也想為這些螳螂留下一些可參考的資料，所以我們以這一個主題做為這一次科展的題目，以求更深入了解。

相關教材：一、牛頓版自然與生活科技 4 下第二單元校園的昆蟲。

二、康軒版自然與生活科技 5 下第二單元動物世界面面觀。

貳、研究目的

- 一、探究如何自製永續利用的螳螂飼養罐
- 二、探究如何為寵物螳螂準備食物
- 三、氣溫的變化對螳螂生長速度是否有正相關的影響

參、研究設備及器材

一、觀察筆記、昆蟲圖鑑。

二、飼養設備器材：

自製飼養罐（回收塑膠罐、洗衣網、海綿、剪刀、美工刀、熱熔槍）
、噴水器、水果、塑膠袋。

三、觀察設備：

數位相機、放大鏡。

	
觀察筆記	昆蟲圖鑑
	
自製飼養罐	洗衣網
	
剪刀	美工刀
	
熱熔槍	噴水器

	
水果	數位相機
	
放大鏡	鑷子
	
塑膠袋	海綿

圖一 各種研究設備即器材

肆、研究過程或方法

一、每日到鄭老師教室觀察、記錄螳螂的生長。(如下圖二)

	
鄭老師的教室	螳螂的標本



圖二

二、製作螳螂飼養罐：（如下圖三）。

找一個裝餅乾的寬口塑膠瓶，將底部挖空，再拿一塊與塑膠瓶大小相當的洗衣網，用熱熔膠黏在塑膠瓶底部，另外在瓶身挖一個寬約 2~3 公分的小洞，以海綿塞住（方便餵食及噴水）。



	
將熱熔膠黏在樹枝上	將樹枝黏在飼養罐內
	
螳螂在樹枝上棲息	螳螂在樹枝上活動

圖三

三、飼養螳螂的食物：果蠅

將果皮與水果放置在寬口飲料杯中，放在室外，以吸引果蠅。（如下圖四）。

	
利用水果吸引果蠅，並加以捕捉	利用果蠅餵食螳螂

	
利用剪刀將麵包蟲剪對半	利用鑷子挑出內臟
	
利用麵包蟲餵食螳螂	螳螂自行啃食麵包蟲

圖四

三、每日的工作：餵食一次、飼養罐內噴水、清理飼養罐。(如下圖五)。

	
飼養罐內噴水，補充濕氣	清理飼養罐
	
清洗瓶蓋	飼養罐清洗完畢

圖五

五、記錄「螳螂飼養日誌」

日期	早晚噴水	餵食	清理飼養罐	存活數量	觀察與特殊事件	每日氣溫
10/11 (四)	✓	✓	✓	7		23°C
10/12 (五)	✓	✓	✓	7		22.5°C
10/13 (六)	✓	✓	✓	7		23.2°C
10/14 (日)	✓	✓	✓	7		23.6°C
10/15 (一)	✓	✓	✓	7		23.4°C
10/16 (二)	✓	✓	✓	7	有 2 隻螳螂蛻皮，進入二齡幼螳 	23.8°C
10/17 (三)	✓	✓	✓	7		22.8°C
10/18 (四)	✓	✓	✓	7	有 5 隻螳螂蛻皮，進入二齡幼螳	21°C
10/19 (五)	✓	✓	✓	7		22.3°C
10/20 (六)	✓	✓	✓	7		23.2°C

10/21 (日)	✓	✓	✓	6	有一隻螳螂似乎是遭受攻擊而死	25.4°C
10/22 (一)	✓	✓	✓	6		25.4°C
10/23 (二)	✓	✓	✓	6	有 2 隻螳螂蛻皮，進入三齡幼螳 	22.4°C
10/24 (三)	✓	✓	✓	6		24.3°C
10/25 (四)	✓	✓	✓	6	有 3 隻螳螂蛻皮，進入三齡幼螳	26°C
10/26 (五)	✓	✓	✓	6	最後 1 隻體型較小的螳螂蛻皮失敗，請老師急救，但鐮刀足仍殘缺，無法自行獵食，需以鑷子餵食並隔離飼養	27°C
10/27 (六)	✓	✓	✓	6		27.5°C
10/28 (日)	✓	✓	✓	6	將螳螂分裝在兩個飼養罐內	25.1°C
10/29 (一)	✓	✓	✓	6		24.1°C
10/30 (二)	✓	✓	✓	6		23.1°C
10/31 (三)	✓	✓	✓	6		19.8°C

11/01 (四)	✓	✓	✓	6	有 1 隻螳螂蛻皮，進入四齡 幼螳 	20.1°C
11/02 (五)	✓	✓	✓	6	有 2 隻螳螂蛻皮，進入四齡 幼螳	22.6°C
11/03 (六)	✓	✓	✓	6		24.7°C
11/04 (日)	✓	✓	✓	6	有 2 隻螳螂蛻皮，進入四齡 幼螳	23.1°C
11/05 (一)	✓	✓	✓	6		21.9°C
11/06 (二)	✓	✓	✓	6		21.5°C
11/07 (三)	✓	✓	✓	6		21.1°C
11/08 (四)	✓	✓	✓	6		23.6°C
11/09 (五)	✓	✓	✓	6		24°C
11/10 (六)	✓	✓	✓	6		24.8°C
11/11 (日)	✓	✓	✓	6	鐮刀足殘缺的螳螂進行四齡 蛻皮再度失敗，且情況比上次 更嚴重，以鑷子餵食仍願意進 食	20.1°C
11/12 (一)	✓	✓	✓	6	鐮刀足殘缺的螳螂今天不願 意進食	19.8°C

11/13 (二)	✓	✓	✓	6	有 1 隻螳螂蛻皮，進入五齡 幼螳 	21.4°C
11/14 (三)	✓	✓	✓	5	鐮刀足殘缺的螳螂死亡	22.7°C
11/15 (四)	✓	✓	✓	5	第 2 隻螳螂蛻皮，進入五齡 幼螳	22.4°C
11/16 (五)	✓	✓	✓	5	有 1 隻螳螂蛻皮，進入五齡 幼螳	24.5°C
11/17 (六)	✓	✓	✓	5	有 1 隻螳螂蛻皮，進入五齡 幼螳	19.6°C
11/18 (日)	✓	✓	✓	5	這 5 隻螳螂，若放在同一飼 養罐內，常會成講話隊型	18°C
11/19 (一)	✓	✓	✓			20.4°C
11/20 (二)	✓	✓	✓			21.8°C
11/21 (三)	✓	✓	✓			21.9°C
11/22 (四)	✓	✓	✓			21.5°C
11/23 (五)	✓	✓	✓			20.1°C
11/24 (六)	✓	✓	✓			17.8°C

11/25 (日)	✓	✓	✓			22.0°C
11/26 (一)	✓	✓	✓			17.5°C
11/27 (二)	✓	✓	✓			15.1°C
11/28 (三)	✓	✓	✓			18.9°C
11/29 (四)	✓	✓	✓			18.4°C
11/30 (五)	✓	✓	✓			19.0°C
12/01 (六)	✓	✓	✓			19.4°C
12/02 (日)	✓	✓	✓			18.3°C
12/03 (一)	✓	✓	✓	4	第二隻蛻皮為六齡	17.7°C
12/04 (二)	✓	✓	✓	4		17.7°C
12/05 (三)	✓	✓	✓	4	螳螂漸大，擔心出現互相攻擊的行為，先分裝成兩罐，再著手製作飼養罐，預備每一隻單獨放在一個飼養罐內。	16.6°C
12/06 (四)	✓	✓	✓	4		16.5°C
12/07 (五)	✓	✓	✓	3	與實驗組員在校做好飼養罐，但一回家就發現六齡螳螂將五齡螳螂吃掉了。	18.6°C

12/08 (六)	✓	✓	✓	3		17.8°C
12/09 (日)	✓	✓	✓	3		15.1°C
12/10 (一)	✓	✓	✓	3	第三隻蛻皮為六齡	16.5°C
12/11 (二)	✓	✓	✓	3	改以麵包蟲餵食，但無法順利餵食。	16.2°C
12/12 (三)	✓	✓	✓	3	螳螂依舊不吃麵包蟲。	15.9°C
12/13 (四)	✓	✓	✓	3	找老師求救，了解須先清理掉麵包蟲的內臟，螳螂才願意進食。	19.6°C
12/14 (五)	✓	✓	✓	3	將三隻螳螂分別置放於室外陽臺、室內桌面及冰箱散熱器旁	20.9°C
12/15 (六)	✓	✓	✓	3		22.0°C
12/16 (日)	✓	✓	✓	3	氣溫下降，放置於室外陽臺的螳螂，在室內餵食麵包蟲後再放回室外，吃了幾口後便不願吃了，室內兩隻則將半隻麵包蟲全部吃完。	21.8°C
12/17 (一)	✓	✓	✓	3		20.0°C
12/18 (二)	✓	✓	✓	3		15.3°C
12/19 (三)	✓	✓	✓	3		14.3°C
12/20 (四)	✓			3		18.9°C

12/21 (五)	✓			3		20.6°C
12/22 (六)	✓	✓	✓	3		16.5°C
12/23 (日)	✓			3		12.3°C
12/24 (一)	✓			3		14.8°C
12/25 (二)	✓	✓	✓	3		18.9°C
12/26 (三)	✓			3		19.3°C
12/27 (四)	✓			3		21.2°C
12/28 (五)	✓	✓	✓	3		19.4°C
12/29 (六)	✓			3		21.5°C
12/30 (日)	✓			3		10.4°C
12/31 (一)	✓	✓	✓	3		10.6°C
1/01 (二)	✓			3		13.1°C
1/02 (三)	✓			3		17.2°C
1/03 (四)	✓	✓	✓	3		14.0°C

1/04 (五)	✓			3		14.7°C
1/05 (六)	✓			3		16.2°C
1/06 (日)	✓	✓	✓	3		17.7°C
1/07 (一)	✓			3		18.2°C
1/08 (二)	✓			3		16.5°C
1/09 (三)	✓	✓	✓	3		14.3°C
1/10 (四)	✓			3		13.6°C
1/11 (五)	✓			3		17.0°C
1/12 (六)	✓	✓	✓	3		17.7°C
1/13 (日)	✓			3		16.2°C
1/14 (一)	✓			3		14.7°C
1/15 (二)	✓	✓	✓	3		17.3°C
1/16 (三)	✓			3		17.0°C
1/17 (四)	✓			3		13.8°C

1/18 (五)	✓	✓	✓	3		12.7°C
1/19 (六)	✓			3		17.3°C
1/20 (日)	✓			3		19.6°C
1/21 (一)	✓	✓	✓	3		21.7°C
1/22 (二)	✓			3		20.0°C
1/23 (三)	✓			3		20.4°C
1/24 (四)	✓	✓	✓	3		20.9°C
1/25 (五)	✓			3		14.7°C
1/26 (六)	✓			3		18.2°C
1/27 (日)	✓	✓	✓	3		17.2°C
1/28 (一)	✓			3		16.3°C
1/29 (二)	✓			3		20.0°C
1/30 (三)	✓	✓	✓	3		19.9°C
1/31 (四)	✓			3		23.2°C

2/01 (五)	✓			3		23.3°C
2/02 (六)	✓	✓	✓	3		21.7°C
2/03 (日)	✓			3		22.5°C
2/04 (一)	✓			3		26.6°C
2/05 (二)	✓	✓	✓	3		23.0°C
2/06 (三)	✓			3	第一隻蛻皮為七齡，在蛻皮過程中，一隻腳折到，向後彎曲，造成行動不便	19.3°C
2/07 (四)	✓			3		21.2°C
2/08 (五)	✓	✓	✓	3		13.6°C
2/09 (六)	✓			3		13.0°C
2/10 (日)	✓			3		17.0°C
2/11 (一)	✓	✓	✓	3	第二隻蛻皮為七齡	18.1°C
2/12 (二)	✓			3		18.1°C
2/13 (三)	✓			3		13.9°C
2/14 (四)	✓	✓	✓	3		20.7°C

2/15 (五)	✓			3		17.2°C
2/16 (六)	✓			3	第三隻蛻皮為七齡，但蛻皮失敗，只剩兩隻腳，仍存活	18.0°C
2/17 (日)	✓	✓	✓	3		24.1°C
2/18 (一)	✓			3		24.2°C
2/19 (二)	✓			3		17.2°C
2/20 (三)	✓	✓	✓	3		14.5°C
2/21 (四)	✓			3		16.1°C
2/22 (五)	✓			3		15.6°C
2/23 (六)	✓	✓	✓	3		15.6°C
2/24 (日)	✓			3		19.7°C
2/25 (一)	✓			3		21.7°C
2/26 (二)	✓	✓	✓	3		22.9°C
2/27 (三)	✓			3		19.1°C
2/28 (四)	✓			3		21.2°C

3/01 (五)	✓	✓	✓	3		21.0°C
3/02 (六)	✓			3		12.9°C
3/03 (日)	✓			3		12.5°C
3/04 (一)	✓	✓	✓	3	第三隻在蛻皮為七齡過程中僅剩兩隻腳的螳螂今天死亡	15.0°C
3/05 (二)	✓			2		18.4°C
3/06 (三)	✓			2		19.9°C
3/07 (四)	✓	✓	✓	2		20.1°C
3/08 (五)	✓			2		21.4°C
3/09 (六)	✓			2	第一隻蛻皮為八齡(這隻螳螂是第二隻蛻皮為七齡的螳螂)	21.9
3/10 (日)	✓	✓	✓	2	第二隻蛻皮為八齡(這隻螳螂是第一隻蛻皮為七齡的螳螂)，彎折的腳在蛻皮後仍未改善，這隻螳螂是公的，長出成蟲才會有的翅膀，蛻皮完後掉下來，造成展翅失敗，翅膀未能收起。	21.5°C
3/11 (一)	✓			3	跟鄭老師再借一隻同齡螳螂觀察	18.1°C
3/12 (二)	✓			3		21.9°C

伍、研究結果

- 一、原有 7 隻螳螂，目前剩 2 隻，死亡原因分別為蛻皮失敗及受其它螳螂攻擊。在餵食部份，食物無虞，在這 2 隻螳螂中，其中一隻已經成蟲，體長約 8 公分；另外一隻已經八齡，身長約 9 公分。



- 二、飼養罐的大小與螳螂數之間的相關性

根據「昆蟲入門」（張永仁 1998）上記載「由於螳螂只捕食活蟲，因此弱肉強食、大吃小的情形經常普遍發生在同門之間」，本來僅製作一個半徑 14 公分，高 16 公分的飼養罐，但發現有 2 隻螳螂生長到二齡幼蟲階段時，會出現攻擊行為，為了防止螳螂自相殘殺，所以製作第二個螳螂飼養罐。將兩隻二齡幼蟲階段螳螂放在同一罐，其他 5 隻則放在另一罐，情況有明顯改善。



- 三、螳螂的食物

根據「可以在桌上養的小生物」（木村義志 2000）書中描述「飼養成功的關鍵在於是否能隨時提供活昆蟲」我們決定以最容易繁殖的果蠅做為螳螂主食，先將蘋果皮與蘋果核放置在寬口飲料杯中，吸引效果不佳，改以香蕉為誘餌，果蠅較容易滋生。但是，五齡以上的螳螂，建議使用麵包蟲以及飼養用的櫻桃紅蟑螂，但食物大小不宜比螳螂的體長大。如下表：

蛻皮情況	第一齡~第五齡	第五齡以上螳螂
捕捉獵物	果蠅	麵包蟲或飼養用的櫻桃紅蟑螂
備註	果蠅比較乾淨	比較乾淨且容易取得。麵包蟲必須將內臟拔除，此外，獵物必須比螳螂體長小。

四、氣溫的變化對螳螂生長速度的相關影響

根據「螳螂二、三事」(李季篤 2012) 書中描述「螳螂的成長天數，會依季節環境的不同、溫度高低的變化，而出現成長速度快慢差異」。在本次的飼養過程中，我們發現二齡到五齡螳螂的蛻皮時間大約7-10天，五齡到八齡螳螂的蛻皮時間大約20多天，但其中六齡到七齡螳螂的蛻皮時間，居然長達67天，這段時間介於12中旬到2月初，氣溫也較前幾個月低，因此生長速度隨著氣溫的高低而有差異。此外，我們也在12月16日的紀錄「氣溫下降，放置於室外陽臺的螳螂，在室內餵食麵包蟲後再放回室外，吃了幾口後便不願吃了，室內兩隻則將半隻麵包蟲全部吃完」中發現氣溫高低會影響螳螂的食慾。故氣溫的變化對螳螂生長速度有著相關的影響。如下表：

蛻皮情況	2齡—3齡	3齡—4齡	4齡—5齡	5齡—6齡
蛻皮時間	大約7天 (10/19--10/25)	大約10天 (10/26--11/4)	大約13天 (11/5—11/17)	大約23天 (11/18—12/10)
平均氣溫	24.1°C	23.7°C	22.1°C	18.5°C
蛻皮情況	6齡—7齡	7齡—8齡		
蛻皮時間	大約67天 (12/11—2/16)	大約22天 (2/17—3/10)		
平均氣溫	16.6°C	18.2°C		

陸、參考文獻

一、螳螂分類與型態特徵

目前全世界記載的螳螂種類已超過 434 屬2300 種，除寒帶地區外幾乎遍佈全世界(周倖瑜、陳錦生、詹美鈴 東海大學生物系)。螳螂科生活史為卵→若蟲→成蟲。身體狹長，頭部呈倒三角形，兩側有複眼，中央有咀嚼式口器，肉食性。有一對節狀的觸角，胸部細長、上有2小翅芽，翅芽會隨著齡數不同而增長。腹部體明顯，越接近末端體節間距越小。有一對上翅彼此交叉覆蓋於腹部的上方，另有一對摺疊狀內翅，藏於上翅的下方，飛行時可迅速展開，停止時立刻又收入翅膀內。前腳脛節發達具銳利的齒狀刺呈鐮刀狀，通稱「捕足腳」善於捕捉獵物。螳螂的成長天數，會依季節環境的不同、溫度高低的變化，而出現成長速度快慢差異幼螳需經過7~9次的脫皮才蛻變為成蟲，成蟲的壽命可達半、甚至更久，算是一種長壽的昆蟲。(李季篤 親親文化 2012)。

二、本研究樣本螳螂是台灣螳螂圖鑑未記錄種的螳螂，是在蘭嶼採集到的成蟲所產下的卵孵化而成，但在中國大陸朱笑愚，吳超，袁勤等人所著「中國螳螂」一書中，將其暫列為「平頭半翅螳」。這隻母螳螂體長約11cm，體形狹長，頭小橫向，體色淡粉褐色，腹部環節清晰，呈現深褐色，翅膀如網縱脈，長度約3公分，翅膀呈淡綠透明。

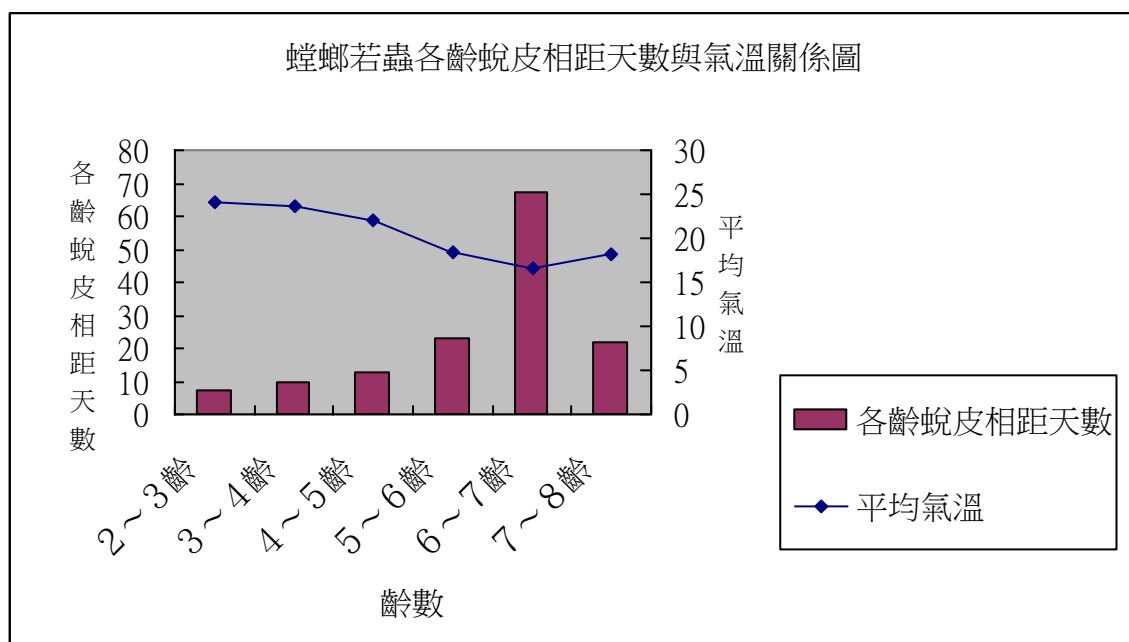


平頭半翅螳螂標本

柒、結論

一、從本實驗結果得知：

- (一) 當飼養在同一飼養罐時，螳螂會攻擊比自己體型小的同類，若彼此體型大小相似，則較不會發生攻擊行為。
- (二) 本次實驗一齡到五齡的螳螂均以果蠅餵食，在繁殖果蠅時，發現酵素較多的水果（例：香蕉、鳳梨等…）能較快繁殖出大量果蠅，且飛動的果蠅會引發螳螂的攻擊慾望。五齡以上的螳螂，建議使用麵包蟲以及飼養用的櫻桃紅蟑螂，但食物大小不宜比螳螂的體長大。
- (三) 在本次的飼養過程中，各齡螳螂的蛻皮相距的天數，會依溫度高低的變化，而出現蛻皮速度快慢差異。如下圖：



二、結語：

在本次的飼養過程中，意外發現：

- 1.有一隻螳螂在二齡脫皮過程中，鐮刀足部份脫皮失敗，無法自行獵食，所以必須以鑷子夾取果蠅餵食，在餵食中發現，若果蠅仍有活動力，該螳螂便不進食，須先將果蠅壓至昏死，才願意食用，與書上「螳螂喜歡活餌」的描述大不相同。這個發現和書上記載有差異，未來可進一步做較深入的研究探討。
- 2.有次為了餵食方便，將剩餘的五隻螳螂放至同一飼養罐中，其中有一隻體型最大的螳螂會站在其他四隻螳螂的前方，成半圓形，看起來就像講話隊型，非常有趣。
- 3.本次實驗時間太短，若能進行長達一整年的觀察，橫跨春、夏、秋、冬四季，相信對於螳螂生長與溫度之間的相關性會有更進一步的發現。
- 4.除了果蠅之外，螳螂對食物是否有偏好？不同種類的螳螂喜歡的食物是否不同？亦是一個可以進行研究的有趣題目。

捌、參考資料及其他

1. 自然圖書館 79 螳螂 圖文出版社 1991 年 3 月 18-22 頁
2. 可以在桌上養的小生物 奇妙而有趣的小生物採集與飼養
木村義志著 晨星出版社 2000 年 7 月 30 日 166-167 頁
3. 昆蟲入門 張永仁著 遠流出版社 1998 年 6 月 5 日 92-93 頁
4. 昆蟲圖鑑 張永仁著 遠流出版社 1998 年 6 月 5 日 49-50 頁
5. 昆蟲的奧秘 李壽永著 風車出版社 2005 年 1 月 52-59 頁
6. 昆蟲記 4 張玲玲譯 東方出版社 1993 年 8 月 215-248 頁、258-259 頁
7. 螳螂二三事 李季篤著 東方出版社 2012 年 1 月 4-9 頁、16-17 頁
8. 中國螳螂 朱笑愚，吳超，袁勤著 西苑出版社 2012 年 12 月 214-215 頁