

# 揭開螳螂體色的奧秘

高小組生物科第三名

彰化縣立員林國民小學

作者：周津苓、張育齡、余幸芳、徐勝駿

指導教師：游永吉、賴慎一

## 一、研習動機

去年看到幾位學長學姊在學校北側的草叢中採集螳螂，聽學長學姊們說：“螳螂的體色有綠色和褐色兩種”，但是也有人說：在綠色的環境裡可以發現到綠色的螳螂，而在褐色的環境裡可以發現到褐色的螳螂，真的是這樣嗎？為了解開這個疑問，我們也加入他們的行列，展開了這一次的活動。

## 二、研習目的

- (一) 探討環境對螳螂體色的影響。
- (二) 探討螳螂生活在不同顏色的光線下，會有什麼樣不同的變化。
- (三) 探討螳螂的遷徙特性。
- (四) 探討這兩年來螳螂棲息地的生態變化以及環保的重要性。

## 三、研習器材

飼養箱、捕蟲網、記綠紙、溫度計、龍柏、尺、狗芽根、照像機、圖鑑、參考書籍、剪刀、放大鏡、廣口瓶。

## 四、研習過程

- (一) 研習人數：7人
- (二) 研習方式：
  1. 個別研習  
利用課餘時間個別從事飼養、觀察、測量、實驗或查閱書籍，並且做記錄。
  2. 集體研習  
利用中午午休的時間從事報告、討論、觀察、實驗、調查與採集等活動。

(三) 研習地點：學校北側的草叢。

(四) 研習期間：民國85年3月~民國86年12月

## 五、研習內容

[研習一] 聽說在褐色的草叢中會找到褐色的螳螂，而在綠色的草叢中會找到綠色的螳螂，真的是這樣嗎？

(調查一) 我們按月份到學校北側的草叢中採集螳螂，並且分別對於螳螂的體色以及棲息植物的顏色加以紀錄。

(單位：%)

植 物	螳 螂	月 份									
		3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
褐色植物	褐色螳螂	100	100	86	75	87	67	44	62	84	92
	綠色螳螂	0	0	14	25	13	33	56	38	16	8
綠色植物	褐色螳螂	16	11	7	0	0	28	21	17	62	50
	綠色螳螂	84	89	93	100	100	72	79	83	38	50

(表一) 在褐、綠色植物中，所採集到不同顏色的螳螂的百分比

發現：1. 從上表中我們可以看出在褐色植物上，所採集到的螳螂大都是褐色的螳螂，而在綠色植物上所採集到的螳螂大都是綠色的螳螂。

2. 我們推測螳螂的體色與棲息環境應有密切的關係。

[研習二] 環境顏色的不同與螳螂的體色這兩者之間有何關係呢？

(實驗一) 螳螂會選擇棲息的環境嗎？

方法：我們將沙盤一分為二，一邊放綠色植物，一邊放褐色植物，再把螳螂放入沙盤的中央線上，看看螳螂會往哪一邊移動，並且每隔40~50分鐘紀錄一次。

梯次	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	合 計	比 例
體 色	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	褐色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂	綠色螳螂		
移動次數	4/0	7/0	7/0	7/0	3/0	7/0	7/0	7/0	7/0	8/0	4/0	3/3	3/4	3/4	3/4	3/4	3/0	6/0	2/0	5/0	98	87%

(表二) 螳螂選擇棲息環境的情形

註：分子表示往與體色相似方向移動

分母表示往與體色相反方向移動

發現：1.在這褐、綠色螳螂各10個梯次的實驗紀錄中，螳螂會選擇與體色比較相似的環境來遷徙的，共有15次之多，佔75%強，而往與體色相反方向移動的只有5次而已。

2.螳螂會選擇與體色相似的環境來遷徙的移動次數共計93次，佔87%，而往與體色相反方向移動的次數只有23次，佔13%。

3.從（表二）的數字中可得知：螳螂比較喜歡棲息在和體色相近的環境之下。

4.綠色螳螂除了會往與體色相似方向移動之外，也會往與體色相反方向來移動，“不知道為何會這樣”。

（實驗二）將褐色的螳螂放在綠色的環境，而綠色的螳螂放在褐色的環境下，經過一段時間的飼養之後，觀察其身體某些部位變色的情形。

（單位：天）

褐色螳螂某些部位變色情形（18隻）							
部位	頭部	胸部	腹部	前足	中足	後足	翅膀
平均	7	7	10	7	10	9	3
日數	20	7	6	5	4	4	9
部位	頭部	胸部	腹部	前足	中足	後足	翅膀
綠色螳螂某些部位變色情形（11隻）							

（表三）螳螂某些部位變色所需的日數

發現：1.從這次實驗得知螳螂身體的某些部位會變色，而且速度不一，如螳螂的胸、腹、前足、中足與後足等部位，是由綠色的變成褐色的速度比褐色的變成綠色的速度來得要快。

2.而在頭部與翅膀這兩個部位，則是褐色的變成綠色的速度遠比由綠色變成褐色的速度要快許多。

3.在我們飼養的過程中發現到螳螂若要改變身體某一些小部位的體色時，並不一定要藉由“脫皮”這個程序來完成。在平常時為了某些需要，螳螂便可輕易的來改變身體某些部位的顏色。

討論：1.書上說螳螂會變色是因為眼睛感覺顏色而來的。這個論點使我們曾經想把螳螂的複眼與單眼用不同顏色的水彩來塗抹，但又怕傷

害螳螂的眼睛，因此只好做罷，改採用玻璃紙的方法。

2.我們曾經也想過食物是否會影響螳螂體色的變化，但這一實驗很不好做。問題在於如何去找螳螂喜歡吃而品質類似但顏色不同的食物，用化學染料染出不同顏色的食物是絕對不行的，所以此一實驗又只好做罷。

(實驗三) 螳螂的體色會受棲息植物的顏色的影響嗎？

方法：我們將體長相近的褐色與綠色螳螂若蟲組成一組，飼養在放有褐色及綠色植物的飼養箱內來飼養。

#### 1.綠色螳螂若蟲

組別	體長	環 境	生長與體色	實驗期間	是否受環境影響
第一組	3.9cm	枯黃的的狗芽根	脫皮兩次、褐色	4/12~5/27	是
	3.9cm	綠色的龍柏	脫皮兩次、綠色	4/12~5/11	是
第二組	3.7cm	褐色的狗芽根	脫皮兩次羽化、綠色	4/12~5/17	否
	3.6cm	綠色的龍柏	脫皮兩次、綠色	4/12~5/23	是
第三組	5.0cm	枯萎的龍柏	脫皮一次羽化、褐色	4/12~5/24	是
	4.3cm	綠色的龍柏	脫皮兩次、綠色	4/12~5/21	是
第四組	3.7cm	褐色的狗芽根	脫皮一次、淺褐色	4/12~5/17	是
	3.1cm	綠色的龍柏	脫皮兩次、綠色	4/12~5/4	是

(表四) 棲息植物的顏色對綠色螳螂若蟲的影響

發現：1.綠色螳螂若蟲飼養在綠色植物上經脫皮體色呈綠色的佔100%。

2.綠色螳螂飼養在褐色植物上經脫皮體色呈褐色的75%。

#### 2.褐色螳螂若蟲

組別	體長	環 境	生長與體色	實驗期間	是否受環境影響
第一組	4.9cm	褐色的狗芽根	脫皮一次、褐色	4/12~4/24	是
	5.0cm	綠色龍柏	脫皮一次、淺綠色	4/12~4/24	是
第二組	4.5cm	褐色狗芽根	脫皮一次羽化、褐色	4/12~4/18	是
	4.0cm	綠色龍柏	脫皮一次、褐色	4/12~5/24	否
第三組	5.5cm	枯萎的龍柏	褐色	4/12~6/3	是
	4.5cm	綠色的龍柏	脫皮一次羽化、褐色	4/12~4/19	否
第四組	4.1cm	褐色狗芽根	褐色	4/12~4/24	是
	3.2cm	綠色的龍柏	脫皮一次、淺綠色	4/12~4/30	是

(表五) 棲息植物的顏色對褐色螳螂若蟲的影響

- 發現：1.褐色螳螂飼養在褐色植物經脫皮體色呈褐色的佔100%。  
 2.褐色螳螂飼養在綠色植物經脫皮體色呈綠色的佔50%。  
 3.羽化後不會改變體色。  
 4.飼養在與體色不同的植物上而改變體色的佔62.5%。  
 5.螳螂如果要完全把身體由褐色變綠色或由綠色變褐色時，則必須靠“脫皮”才能完成。

(實驗四) 螳螂在不同顏色的光線下會改變體色嗎？

方法：我們將褐、綠色螳螂分別飼養在外面貼有藍、綠、黃、紅和紫等顏色的玻璃紙飼養箱中，看看螳螂的體色會有什麼樣的反應。

顏色	原來體色	觀察紀要	實驗日期
藍	綠色	脫皮後還是保持深綠色	9/10~9/23
	褐色	脫皮後呈深褐色	9/10~10/14
綠	綠色	經兩次脫皮後還是保持綠色	9/10~10/14
	褐色	經兩次脫皮體色呈淺綠色	9/10~10/11
黃	綠色	背部呈現黃色條紋，體色呈黃綠色	9/10~9/24
	褐色	經兩次脫皮後呈淺黃褐色	9/10~10/14
紅	綠色	經過三次脫皮後體色仍保持綠色	9/10~10/14
	褐色	經脫皮、羽化後還是呈褐色	9/10~10/14
紫	綠色	經脫皮、羽化後只有腳部呈紫褐色	9/10~10/14
	褐色	經幾次脫皮只有翅芽出現藍紫色小斑點	9/10~10/14

(表六) 螳螂在不同顏色光線下的反應情形

- 發現：1.在綠色光線下，綠色螳螂保持原來的綠色，而褐色螳螂則變成綠色。  
 2.在黃色光線下，綠色螳螂變成黃綠色，但褐色螳螂則變成黃褐色。  
 3.在紫色光線下，綠色螳螂的腳呈紫褐色，而褐色螳螂的小翅芽出現了藍紫色的小斑點。  
 4.在紅色光線下，螳螂沒有改變體色。  
 5.在藍色光線下，螳螂的體色變得較暗。

[研習三] 研習地點這兩年來的環境變化是如何？

(調查二) 我們將85年與86年所採集到的螳螂數目和其他昆蟲數目做一比較，看看這兩年來有什麼變化。

(單位：隻)

月 份 螳 螂	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
民國85年	43	62	80	42	46	37	23	31	49	27
民國86年	10	6	3	2	2	2	19	10	4	5

(表七) 85年和86年螳螂數目的比較

(單位：隻)

月 份 其 他 昆 蟲 數	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
民國85年	426	448	485	349	274	185	120	184	151	243
民國86年	76	84	49	52	24	22	53	47	31	41

(表八) 85年和86年其他昆蟲數目的比較

- 發現：
1. 從表七可發現到民國86年所採集到的螳螂數目比85年少了很多。
  2. 從表八可發現到民國86年所採集到的其他昆蟲數目也比85年少了大半以上。
  3. 採集地點這兩年中，螳螂與其他昆蟲所採集到的數目竟有如此之大的變化，我們推測的原因有下列幾項因素。

推測：(1)人為的因素：

- ㄅ. 我們研習的地點的附近這一兩年來一直都在道路施工，改變了這裡的環境，破壞了原來的生態，使得螳螂與其他昆蟲無法適應，因此數目大為減少。
- ㄆ. 經過了兩年來的採集與研究，也間接破壞了這裡的生態環境與結構。
- ㄇ. 研習地點旁的餐廳大火也可能是使螳螂與其他昆蟲數目減少的主要原因之一。
- ㄊ. 在87年1月中我們研習的地點被破壞得更加厲害，光禿禿的一片，使得螳螂更難以生存。

(2)天然的因素：

可能受全球氣候轉變的影響，今年的雨量特別的少，使得植物不易滋長，減少了昆蟲的食物，所以昆蟲也就自然減少。而以昆蟲

為主食的螳螂，也因為其他昆蟲數目的減少，連帶的數目也就跟著減少了。

4.從以上幾點我們得知：國家社會的發展固然是很重要，但是在發展的同時，也應該考慮到環保的重要性才是。

## 六、研習結果

- (一) 由（調查一）得知：螳螂的體色與棲息植物的顏色有密切關係。
- (二) 由（實驗一）得知：螳螂比較喜歡棲息在與體色相似的環境下。
- (三) 由（實驗二）得知：螳螂身體的某些部位會變色，但是速度不同，如螳螂的胸、腹、前足、中足和後足等部位，是從綠色的變成褐色的速度較快。而頭部與翅膀這兩個部位則是由褐色的變成綠色的速度較快。
- (四) 由（實驗三）得知：螳螂棲息在與體色相似的環境中不會改變體色，而棲息在與體色不同的環境中受環境影響而改變體色的佔62.5%。
- (五) 由（實驗四）得知：螳螂在貼有綠、黃、紫等顏色的玻璃紙飼養箱中，體色會變成跟玻璃紙相似的顏色，但在藍和紅兩種顏色的玻璃紙飼養箱中則不受影響。
- (六) 由（調查二）得知：86年所採集到的螳螂數目比85年少了很多，這種現象可能與道路施工、餐廳大火、兩年來持續的採集與研究以及久久不下雨等因素有關。

## 七、參考書目

- |               |       |
|---------------|-------|
| (一) 兒童自然科學小百科 | 鐘文出版社 |
| (二) 昆蟲記       | 東方出版社 |
| (三) 螳螂        | 圖文出版社 |
| (四) 臺灣常見昆蟲    | 渡假出版社 |

## 評語

本作品旨在探討螳螂體色的改變。結果指出，該動物體色的變化與生長脫皮和環境的關係，記錄甚為詳細，其表達說明生動，在生態環保有其重要性，但在參考資料的引用有待改進。