

中華民國第 53 屆中小學科學展覽會  
作品說明書

---

國小組 生物科

第二名

080301

『蟻』隻獨秀

學校名稱：澎湖縣馬公市中正國民小學

作者： 小六 林函希	指導老師： 林啟智 洪立菊
---------------	---------------------

關鍵詞：雙色突胸家蟻、五孔頂、攝食行為

## 摘 要

雙色突胸家蟻(*Meranoplus bicolor*)普遍分布在澎湖群島中，唯獨在台灣本島沒有採集的紀錄。且形態構造上也獨具特色，具有多刺盾型的前中胸背板，與明顯突出的中胸背板後刺等明顯特化的分類特徵。蟻巢洞口在「五孔頂」明顯易觀察，做巢時除了用土粒外，也會使用小葉片、乾草及小樹枝。於蟻巢中發現卵、幼蟲、裸蛹、工蟻、雄蟻、蟻后。從卵孵化的過程中發現有生殖雄巢及生殖雌巢的現象。

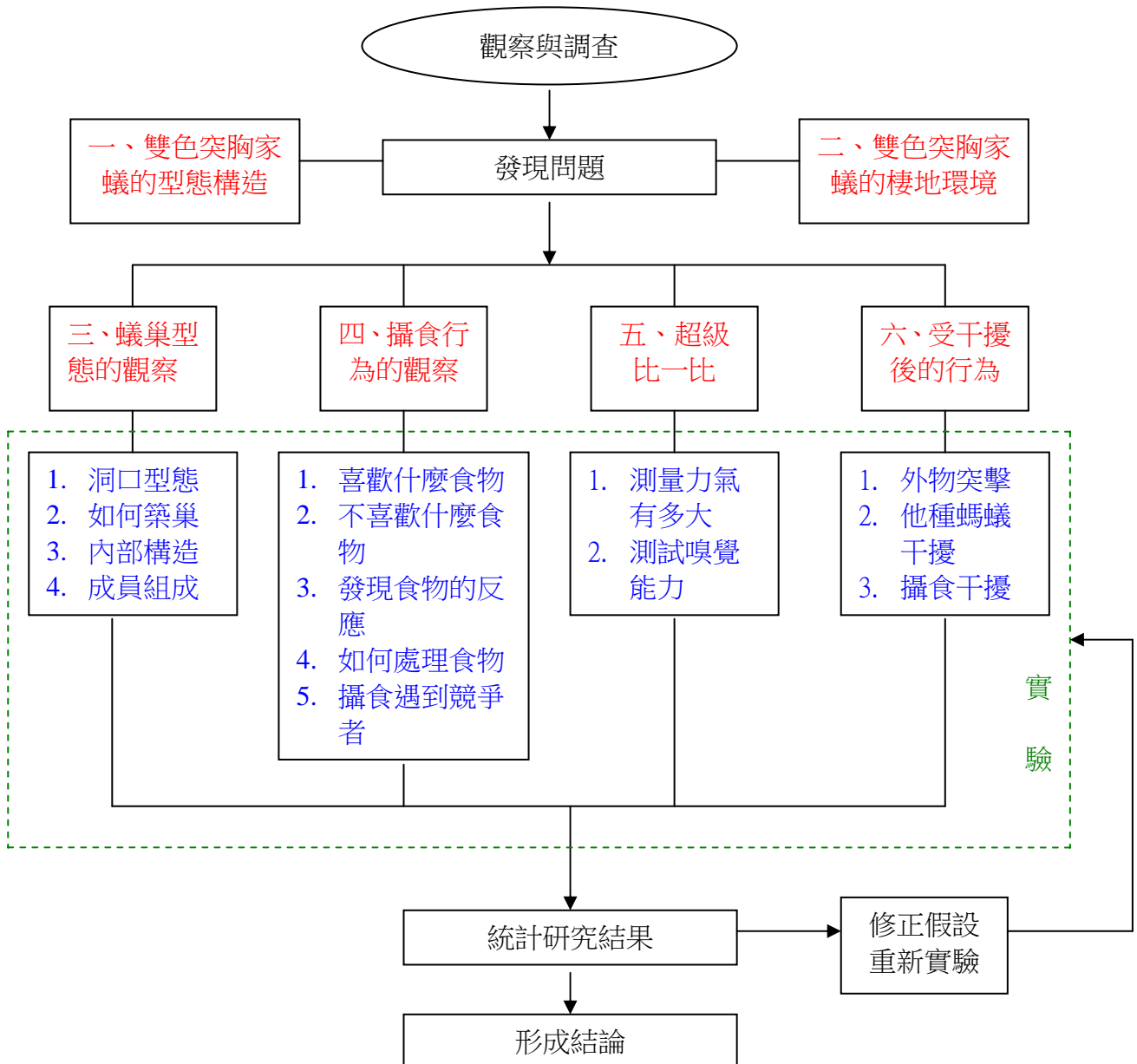
不喜歡蒜頭，喜愛肥肉勝於瘦肉，雖然是肉食主義者，但非常尊重生命。發現食物便立刻回巢通報，充分表現社會性昆蟲無私利他的行為特色。若遇到競爭者，則選擇禮讓對方。嗅覺靈敏，力氣大。受到干擾時，會機警返巢。

# 壹、研究動機

有一次我走在「五孔頂」步道時，偶然發現一種螞蟻，他們的巢就很清楚的在步道旁，這件事引發了我許多疑問，回家查完資料後，才知到他們就是雙色突胸家蟻(*Meranoplus bicolor*)，而且在台灣並沒有採集記錄。我自己本來就很喜歡大自然，家裡原本就養了甲蟲、鬥魚、甚至是撿到受傷的折翅蝙蝠，我都很喜歡。我還有一個夢想，就是希望能在小學畢業前做一次科展，想了一想，他們正是做科學展覽的好題材，便邀了妹妹和媽媽，一起著手進行研究。

# 貳、研究目的及架構

- 一、了解雙色突胸家蟻的形態構造。
- 二、了解雙色突胸家蟻的棲地環境。
- 三、了解雙色突胸家蟻蟻巢的型態。
- 四、了解雙色突胸家蟻的攝食行為。
- 五、了解雙色突胸家蟻力氣大小及嗅覺能力。
- 六、了解雙色突胸家蟻受干擾後的行為。



## 參、研究設備與器材

1.夾鏈帶	2.塑膠盤	3.培養皿	4.鏟子	5.旗子
6.鐵鎚	7.剪刀	8.壹元硬幣	9.鑷子	10.蜂蜜
11.布丁	12.果凍	13.肥肉	14.瘦肉	15.麵包蟲
16.蒜頭	17.辣椒	18.檸檬	19.簽字筆	20.油漆筆
21.手套	22.毛筆	23.原子筆	24.剪刀	25.紙黏土
26.圖釘	27.標籤貼紙	28.30公分尺	29.螞蟻標記台	30.放大鏡
31.錄影機	32.數位相機	33.電子秤	34.解剖顯微鏡	35.手電筒
36.酒精	37.素描筆	38.昆蟲飼養箱	39.標本瓶	

## 肆、研究方法、結果與討論

一、了解雙色突胸家蟻的形態構造：

(一) 螞蟻的分類及基本型態特徵：

1.方法: 查閱相關文獻。

2.結果:

(1) 分類: 動物界、節肢動物門、昆蟲綱、膜翅目、蟻科。

(2) 基本型態特徵: 螞蟻的外部可區分為頭部、中軀部、腹柄部(腰節)與腹錘部等四大部份。

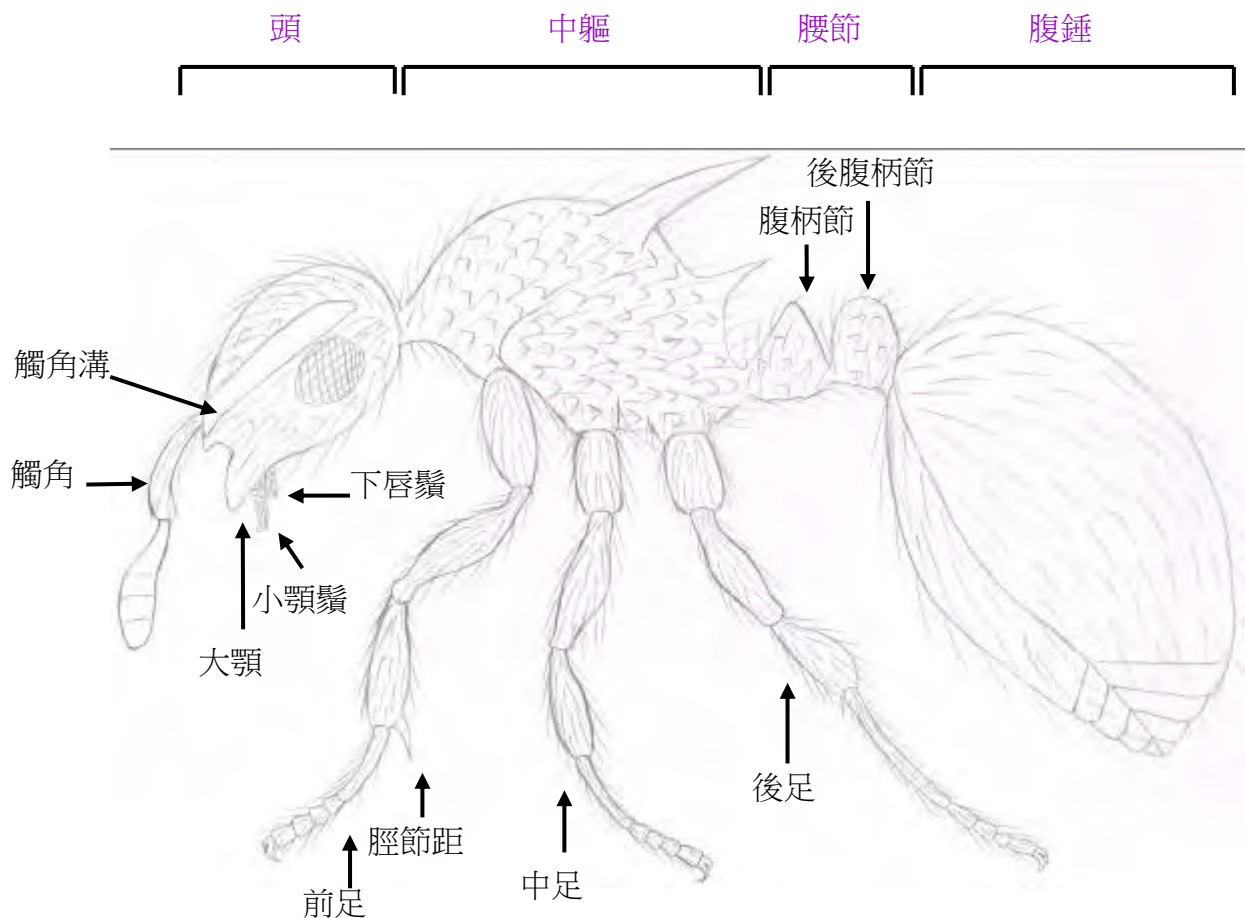


圖1 雙色突胸家蟻工蟻的基本外部型態特徵。

(二) 雙色突胸家蟻的分類特徵：

1.方法：利用台灣產蟻科亞科、屬檢索表將螞蟻分類

2.結果：節錄自台灣產蟻科亞科、屬檢索表(職蟻 Worker) (林與吳，2003)(照片倍率為150x)

台灣產蟻科亞科、屬檢索表 (職蟻 Worker)

1. 腹錘臀板後緣著生一列短齒 (1a) ----- 粗角蟻亞科 CERAPACHYINAE  
 - 腹錘臀板後緣無短齒(1aa) ----- 2

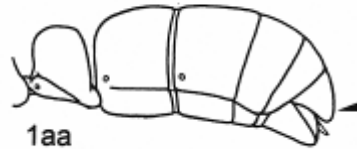
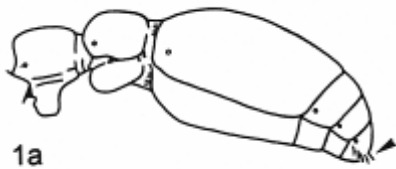


圖 2 臀板後緣無短齒

2. 中軀與腹錘間有一節明顯的腰節（腹柄節）(2a)；腹錘第一節與第二節間癒合完全或有一帶狀縊縮 ----- 3  
 - 中軀與腹錘間有二節明顯腰節（腹柄節與後腹柄節）(2aa)，腰節的形狀與腹錘上各節在形態上完全不同 ----- 8

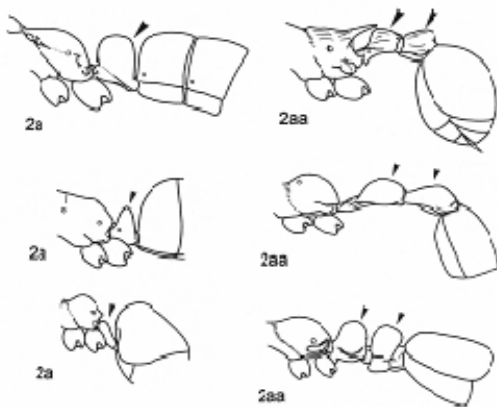


圖 3 二節明顯腰節  
(腹柄節與後腹柄節)

8. 前額葉 (Frontal lobes) 發達將觸角窩部份或全部遮住；複眼明顯 (8a) ----- 9  
 - 無前額葉 或退化，觸角窩裸出；複眼退化 (8aa) ----- 10

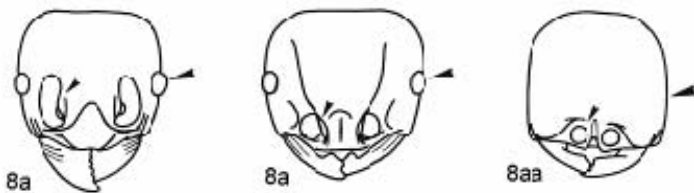


圖 4 前額葉發達

圖 5 複眼

9. 前跗節爪具齒狀突起;觸角 12 節;前中胸背板縫-----擬家蟻亞科 PSEUDOMYRMECINAE  
 - 前跗節爪無齒狀突起;觸角 4-12 節;前中胸背板縫退化消失----- 家蟻亞科 MYRMICINAE

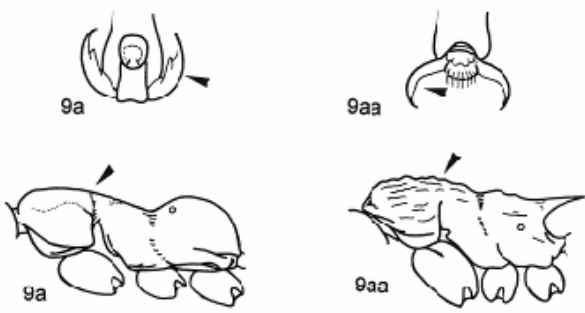


圖 6  
前跗節  
爪無齒  
狀突起



圖 7 前跗節  
爪無齒狀突  
起(450x)



圖 8 前中胸背板  
縫退化消失

### 台灣家蟻亞科屬之檢索 (Worker)

1. 觸角溝明顯且複眼位於觸角溝的上緣(1a) ----- 斜毛家蟻屬 *Eurthopalothrix*  
 - 無觸角溝，或具觸角溝但複眼位於觸角溝下緣 (1aa)----- 2

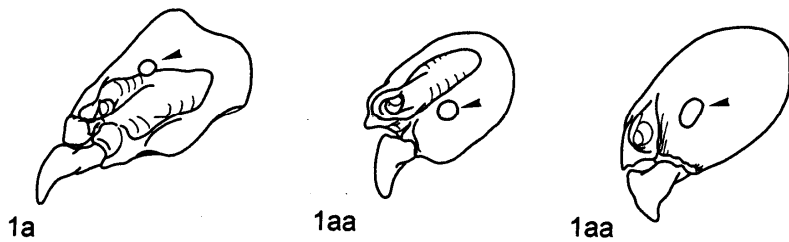


圖 9 複眼位於觸角溝下緣

2. 後腹柄節著生於腹錘第 1 節的背面;腹錘背面觀呈心形;腹柄節筒狀無明顯丘部 (2a)-----  
 -----舉尾家蟻屬 *Crematogaster*  
 - 後腹柄節著生於腹錘第 1 節的前方;腹錘背面觀並非心形;腹柄節有明顯的丘部(2aa)----- 3



圖 10 腹錘背  
面觀並非心形



圖 11 後腹柄  
節著生於腹錘  
第 1 節的前方



圖 12 腹柄節  
有明顯的丘  
部

3. 觸角錘節部份由2節組成 (3a)----- 4  
 - 觸角錘節部份由3或4節組成,一些種類無明顯錘節 (3aa)----- 13

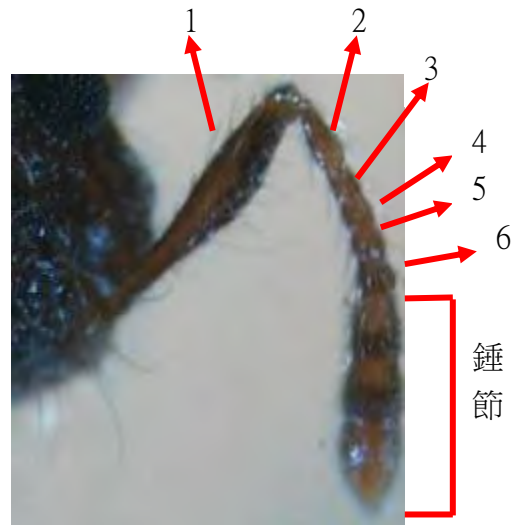
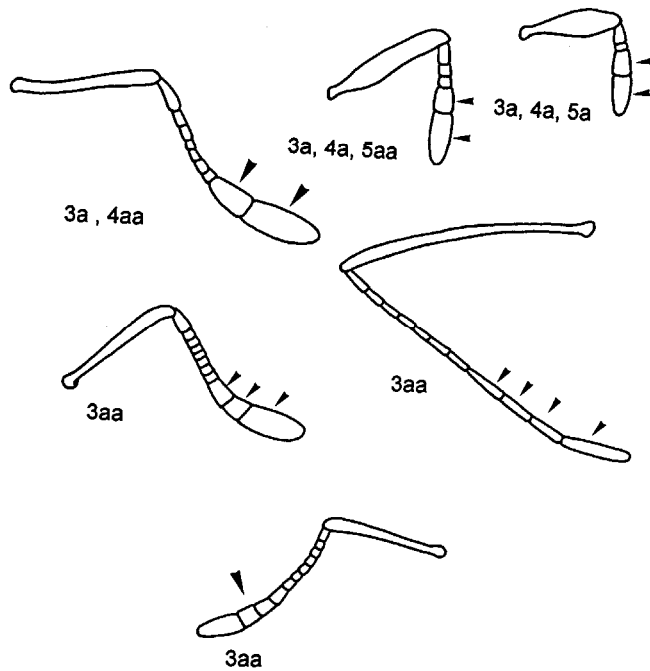


圖 13 觸角錘節由3節組成  
且觸角有9節

13. 觸角9節 ----- 突胸家蟻屬 *Meranoplus*  
 - 觸角11或12節 ----- 14

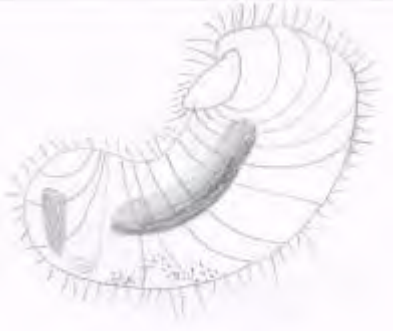



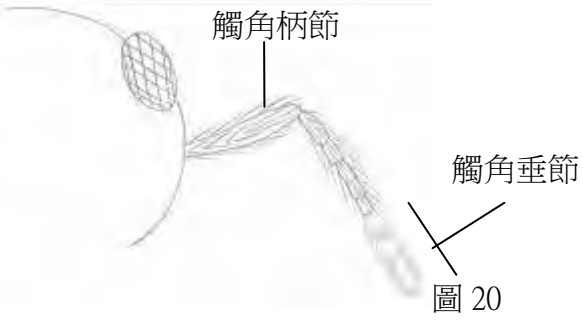

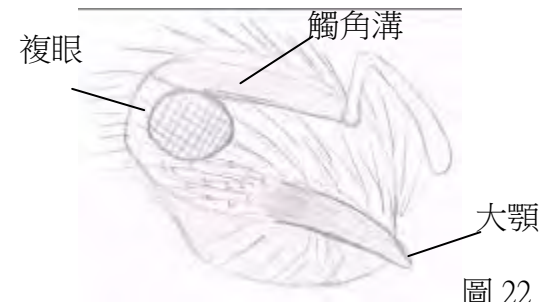

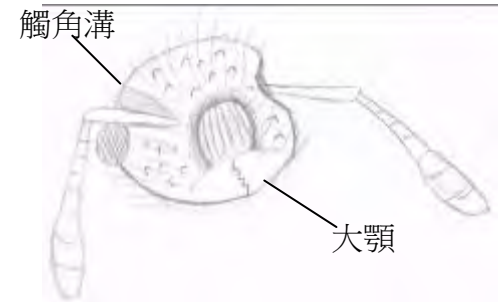

台灣產突胸家蟻屬只有一種，為雙色突胸家蟻(*Meranoplus bicolor*)。因為雙色突胸蟻的腹錘遠遠看像一粒粒小芝麻，因此我們就稱他為「小芝麻」。

(三) 形態構造觀察





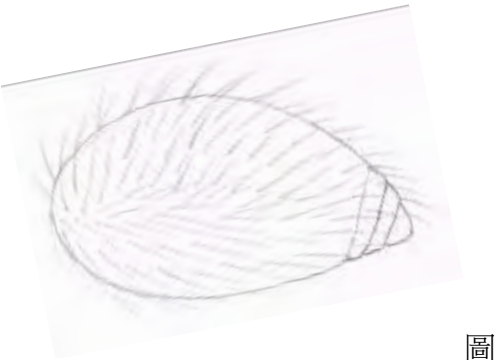
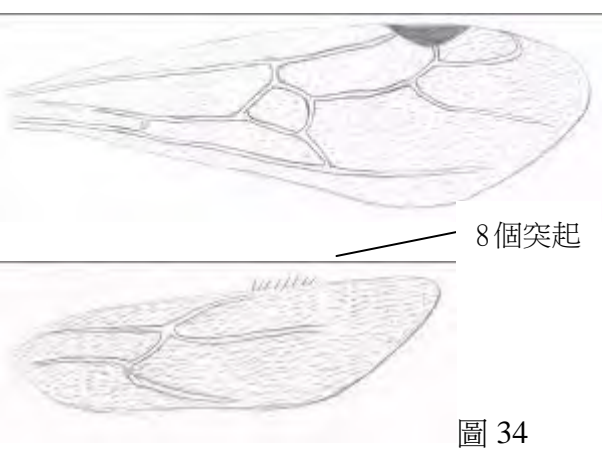

- 1.方法：利用解剖顯微鏡來進行觀察與描繪並拍照。
- 2.結果如下：

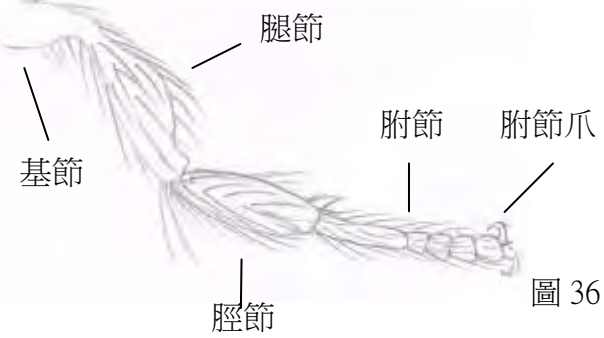






名稱	手繪圖	照片(150x)
卵	<p>圖 14</p>	<p>圖 15</p>



幼蟲	 <p>圖 16</p>	 <p>圖 17</p>
裸蛹	 <p>圖 18</p>	 <p>圖 19</p>
觸角	 <p>觸角柄節</p> <p>觸角垂節</p> <p>圖 20</p>	 <p>圖 21</p>
頭部側面	 <p>複眼</p> <p>觸角溝</p> <p>大顎</p> <p>圖 22</p>	 <p>圖 23</p>
頭部正面	 <p>觸角溝</p> <p>大顎</p> <p>圖 24</p>	 <p>圖 25</p>



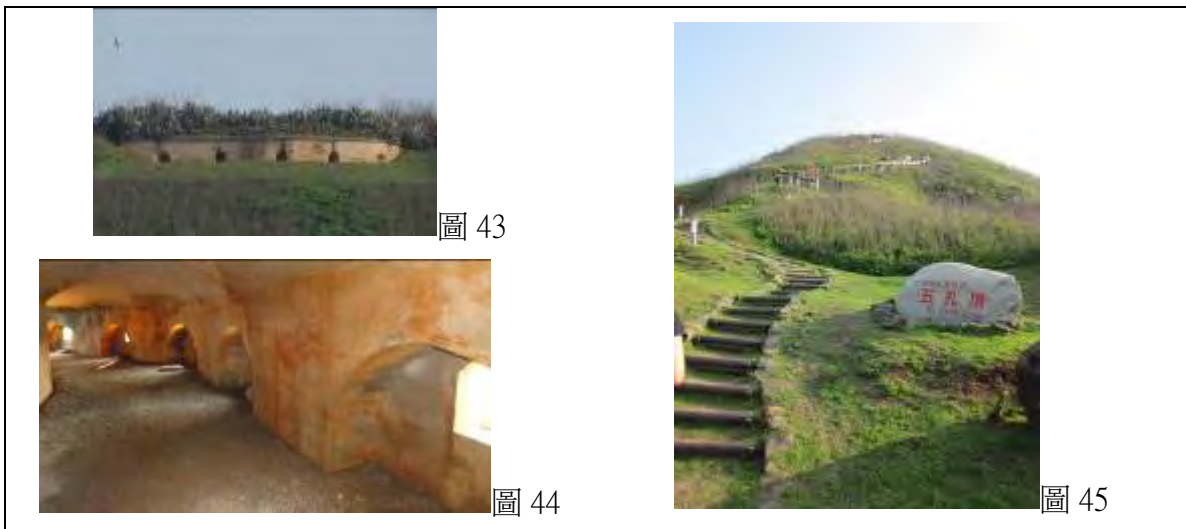
胸部側面	 <p>中胸背板後刺</p> <p>圖 26</p>	<p>後方</p>  <p>前方</p> <p>圖 27</p>
胸部背側面	 <p>中胸背板後刺</p> <p>圖 28</p>	<p>前方</p>  <p>後方</p> <p>圖 29</p>
腹柄節	 <p>圖 30</p>	<p>後方</p>  <p>前方</p> <p>圖 31</p>
腹部	 <p>圖 32</p>	<p>前方</p>  <p>後方</p> <p>圖 33</p>
前後翅	 <p>8個突起</p> <p>圖 34</p>	 <p>圖 35</p>

前足	 <p>圖 36</p>	 <p>圖 37</p>  <p>圖 38</p>
中足	 <p>圖 39</p>	 <p>圖 40</p>
後足	 <p>圖 41</p>	 <p>圖 42</p>

二、了解雙色突胸家蟻的棲地環境

搜尋相關文獻及野外觀察整理結果如下

(一) 實驗地點簡介



### 五孔頂砲台：

位於西嶼鄉赤馬村東方，緝馬灣東港西面高地(高約 30 公尺)。於清光緒十四年（公元一八八八年）間，由駐澎湖第九十任水師總兵吳宏洛建設澎湖城後，復於西嶼建造五砲台，緝馬灣砲臺是其中之一。

### (二) 分佈區域

在澎湖發現的地點大多是玄武岩地形下的土壤或校園中的草皮，目前在澎湖採集到的地點，分別有：吉貝、太倉、鳥嶼、員貝、東吉、望安、七美、虎井以及澎湖本島等，其中以赤馬地區，最容易發現蟻巢。

### (三) 在澎湖的獨特性

雙色突胸家蟻是群長相特別的家蟻亞科種類，具有多刺盾型的前中胸背板，與明顯突出的中胸背板後刺等明顯特化的分類特徵，而容易與家蟻亞科其他種類區別。

Wheeler (1930) 依據由R. Takahashi於澎湖所採的2職蟻標本，首次發表台灣產突胸家蟻屬種類，目前仍未在台灣島上發現此種分佈(林與吳，2003)。

## 三、蟻巢型態的觀察

### (一) 蟻巢洞口型態

1. 實驗方法：經由觀察、拍照和整理，而描述出各種型態。

2. 實驗結果與討論：

#### (1) 基本型態

			
這是小芝麻最基本的洞口形式，直徑約 0.6 公分，高約 1 公分。	這個則是高度較高，約 1.7 公分，圓形較小。	這也是基本蟻巢洞口，但隱藏在草堆中，不容易被天敵發現。	這個是由一大一小，兩個橢圓型所組成，高度稍低，約 0.7 公分。
			
這也是兩個橢圓形組成，但右邊的橢圓型是左邊橢圓形的兩倍大。	這個即將也形成兩個洞口。	洞口是呈現長橢圓形，長約 2.5 公分，寬約 0.6 公分，很特別。	這個洞口是呈現半圓形的形狀，並沒有高度，形狀相當特殊。





圖 54



圖 55



圖 56

這個則是不規則形狀，應該是遭到外來物的破壞，正在修補中。

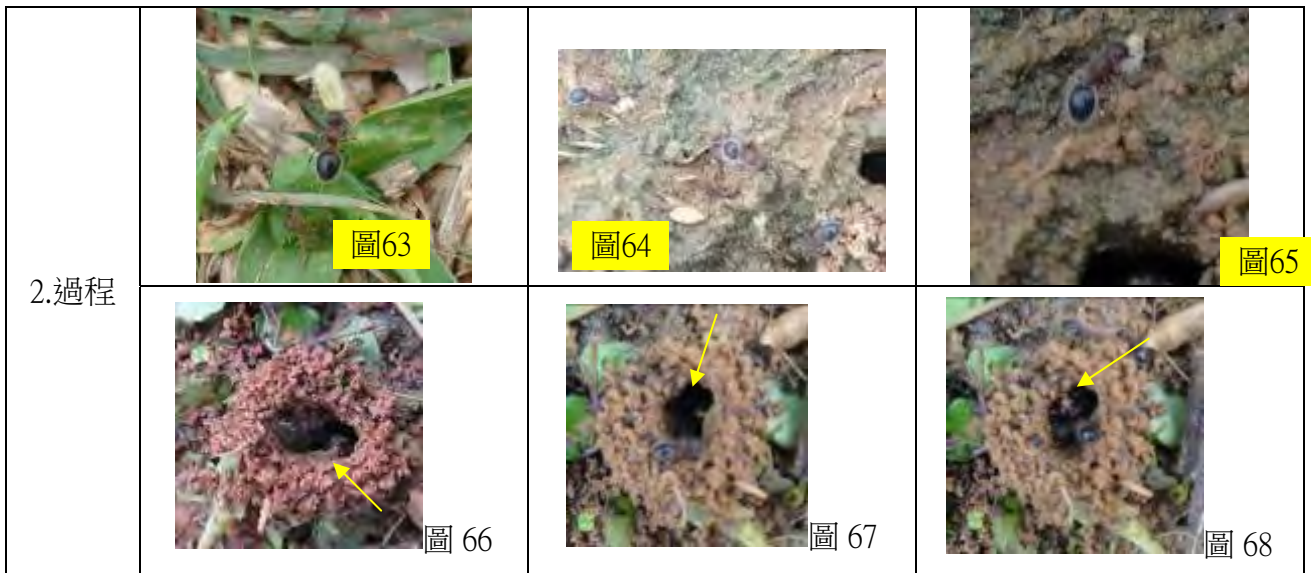
這個蟻洞搬出來的土是紅色的，也沒有高度。土礫是往外圍堆而非往上堆高。無論是形狀或是顏色都非常的不一樣。

(2) 遠觀與近觀的差別：為了野外找尋方便，試用不同角度拍照，以方便在短時間內能迅速找到蟻巢以利實驗的進行。

遠觀	近觀
<p data-bbox="667 1025 738 1061">圖 57</p>	<p data-bbox="1316 1025 1388 1061">圖 58</p>
<p>在觀察蟻巢時，我們發現煙囪狀的突起部份，不只是用土疊的，也有用一些小樹枝、葉片來搭建，所以我們會發現小芝麻有時候也會搬一些小樹枝、葉片，應該是用來築巢的。</p>	
<p data-bbox="667 1458 738 1494">圖 59</p>	<p data-bbox="1316 1458 1388 1494">圖 60</p>
<p data-bbox="667 1794 738 1830">圖 61</p>	<p data-bbox="1316 1794 1388 1830">圖 62</p>
<p>這個蟻窩也非常特殊，它除了正上方有一個煙囪狀的洞口之外，側面也有一個小洞，供小芝麻進出（如上圖）。只是為什麼開了洞口，卻不會掉下來？難道他們也是一位建築師高手！</p>	

## (二) 如何築巢：

1. 方法：經由觀察、拍照和整理，而描述各種狀態



3.結果與討論 (1)牠們有時候會搬一些種子（如圖 63）、葉片（如圖 64）、樹枝……等小東西進入巢穴，我們推論這些東西的用途可能是食用或築巢。  
 (2)小芝麻會從巢穴內刁出一顆顆的小土粒放在巢外（如圖 66~68），一直反覆這個動作，最後就會疊成類似煙囪狀的洞口，這可能是牠們築巢的方式之一。

### (三) 內部構造

#### 1.觀察巢內土塊的型態

(1) 方法：於野外採集過程中開挖一個蟻巢，從土塊中可看見一些蟻巢的構造。

(2) 結果：如下列圖示（圖 69~圖 83）。







圖81



圖82



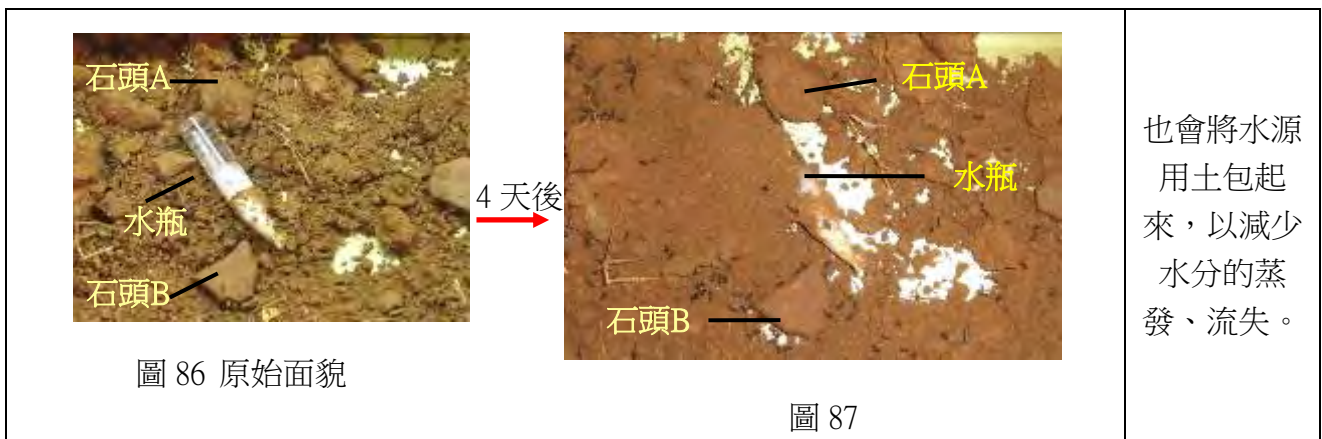
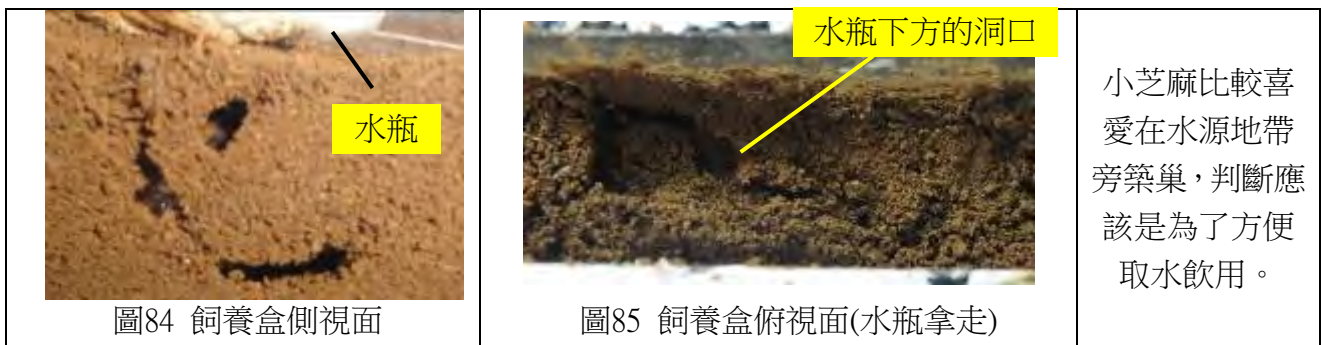
圖83

(3) 討論：裏面彎彎曲曲，但很堅固，應該是個非常好的避風港。通道裡原本的土壤可能都是一小粒、一小粒的被搬出來，放於洞口外面（如圖 66-68）。

## 2. 巢內地道觀察：

(1) 方法：將小芝麻及土放進自製玻璃觀察箱或喜餅鐵盒裡，觀察巢內地道的模式及築巢方式

(2) 結果與討論



飼養期間，6 天後水瓶的水全吸光了，而小芝麻都集中在瓶口處

以上三個實驗與飼養時若無足夠水易導致死亡以及下雨天忙碌築巢這些現象有異曲同工之妙。但既然水對他們很重要，那為何又分布在如此乾熱的澎湖，在長期乾季的環境之下，又是如何取到水，是個下次值得研究的題材，也許也可作為一個水源區的指標生物。



(四) 成員組成

1.方法：採集蟻巢，並分析成員。

2.結果與討論：

發現有卵、幼蟲、裸蛹、雄蟻、蟻后和工蟻，且沒有發現兵蟻。

		<p>1.卵約 0.05cm，幼蟲時而會蠕動，中間顏色較深為消化道。</p>
	<p>蟻后</p> <p>工蟻</p> <p>雄蟻</p>	
裸蛹	 <p>圖92</p>  <p>圖93</p>  <p>圖94</p>	<p>2.三種階級在裸蛹時期已可清楚辨識，且沒有發現兵蟻。</p>
成蟲	 <p>圖95</p>  <p>圖96</p>  <p>圖97</p>	<p>3.四月份幾乎孵化出蟻后，五、六月份則孵化出雄蟻，有明顯生殖雄巢及生殖雌巢的現象。</p>
生殖巢	 <p>圖98</p>  <p>圖99</p>	<p>4.生殖階級形態明顯不同，故分類皆以職蟻 (worker) 為主。</p>
頭部	 <p>3個單眼 複眼 觸角9節 圖100</p>  <p>3個單眼 複眼 觸角11節 圖101</p>	

胸部	 <p>無背版後刺 圖102</p>		 <p>無背版後刺 圖103</p>	
 <p>圖104</p>	 <p>圖105</p>	 <p>幼蟲 圖106</p>	 <p>剛羽化的工蟻 圖107</p>	
5. 這個角落是螞蟻墳場，小芝麻會將已死或快死的螞蟻統一集中在這裡以免引響巢內生活。			6. 飼養時發現蟻后也有育幼行為(圖106)，且剛羽化的工蟻，身體較小、頭部顏色也較淡。	

#### 四、攝食行為的觀察

##### (一) 雙色突胸家蟻喜愛什麼食物

###### 1. 實驗一：

(1) 實驗方法：用蟲、布丁和果凍各 0.5 公克（一般飼養昆蟲所採用的食物），分別擺在離洞口 15 公分處，約 2 小時後記錄小芝麻的數量，測試小芝麻最喜歡哪種食物，實驗三重複。

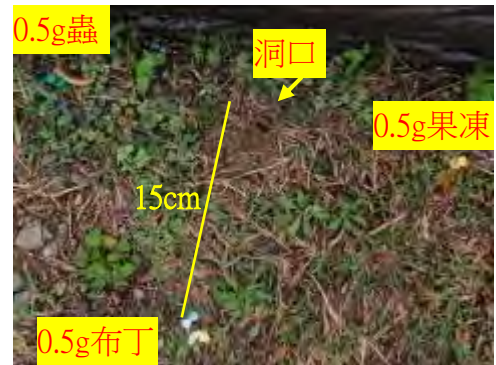




圖108

###### (2) 實驗過程：

種類	實驗開始	實驗結束（2 小時後）
蟲	 <p>圖 109</p>	 <p>圖 110</p>



(3) 結果與討論

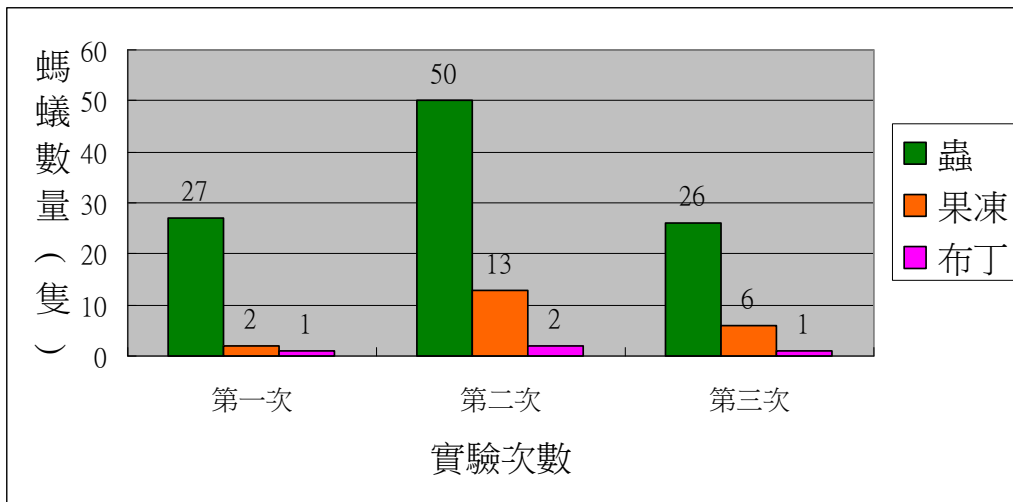


圖 115 三種不同食物碼蟻的數量

蟲 > 果凍 > 布丁

市面上飼養甲蟲都是用果凍餵食，從實驗中得知，顯然小芝麻是個肉食主義者。

2. 實驗二


(1) 實驗方法: 我們用蟲和生豬肉各 0.5 公克，放在離洞口 15 公分處，約 2 小時後記錄小芝麻的數量，測試小芝麻喜歡哪一種食物，實驗三重複。



圖 116



(2) 實驗過程

種類	實驗開始	實驗結束 (2 小時後)
豬肉	 圖 117	 圖 118
蟲	 圖 119	 圖 120

(3) 結果與討論

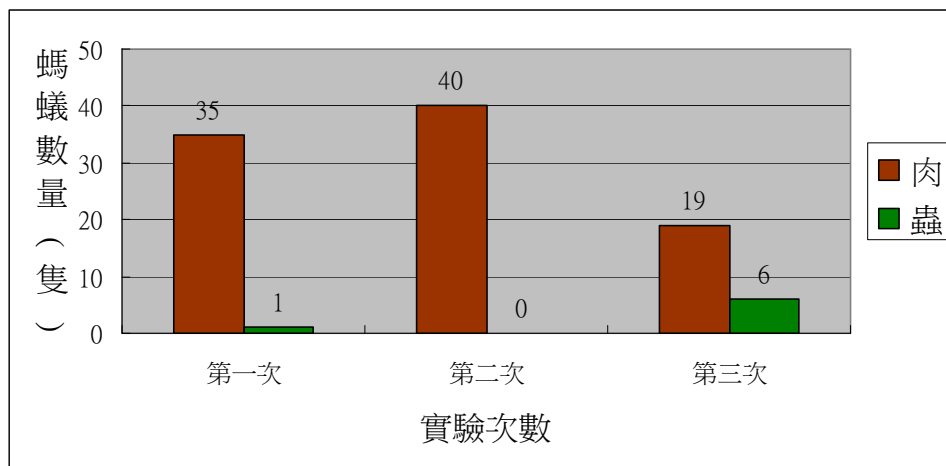


圖 121 二種不同食物碼蟻的數量

肉 > 蟲

我們發現，若拿蟲與生豬肉，他們比較喜歡吃生豬肉，由上面的長條圖就可以知道，差異相當大。

3. 實驗三

(1) 實驗方法：知道他們比較喜歡吃生豬肉後，我們還想再細分他們比較喜歡吃瘦肉還是肥肉，於是我們就用肥肉和瘦肉各 0.5 公克，放在離洞口 15 公分處，約 2 小時後記錄小芝麻的數量，測試他們喜歡吃肥肉或瘦肉，實驗三重複。



圖 122

(2) 實驗過程：

種類	實驗開始	實驗結束 (2 小時後)
白肉	 圖 123	 圖 124
瘦肉	 圖 125	 圖 126

(3) 結果與討論

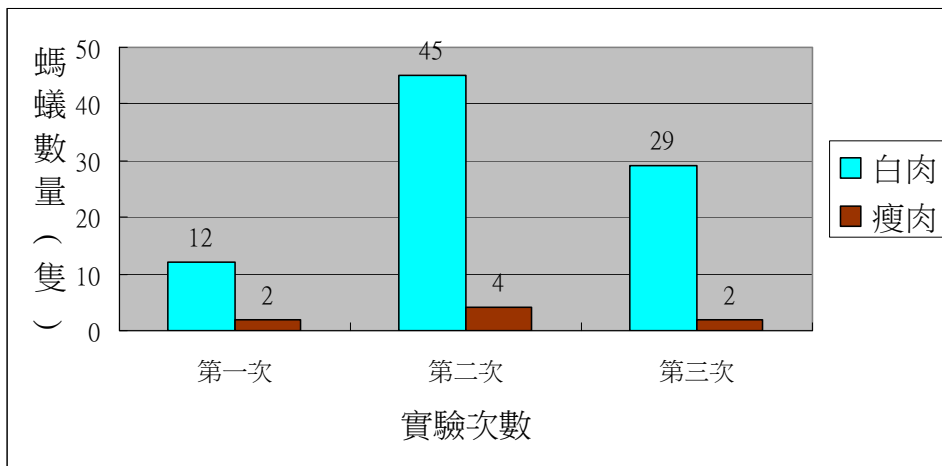


圖 127 不同肉質螞蟻的數量

白肉 > 瘦肉

結果出爐了，發現牠們比較喜歡吃肥肉，而且和瘦肉有很大的差異。

(二) 雙色突胸家蟻不喜歡什麼食物



1. 實驗一：測試小芝麻是否討厭蒜頭

(1) 實驗方法：將他們最喜歡的肉約 0.5 公克放中間，周圍再加約 0.5 公克的蒜頭，放在離洞口 15 公分處，約 2 小時後記錄小芝麻的數量，觀察他們是否受影響？實驗三重複。



圖 128

(2) 實驗過程

實驗開始	實驗結束 (2 小時後)
 <p data-bbox="635 533 719 562">圖 129</p>	 <p data-bbox="1273 533 1358 562">圖 130</p>

(3) 結果與討論：結果小芝麻一隻都沒跑來，代表他可能不喜歡蒜頭的味道。

2. 實驗二：測試小芝麻是否討厭檸檬

(1) 實驗方法：將他們最喜歡的肉約 0.5 公克放中間，周圍再加 0.5 公克的檸檬，放在離洞口 15 公分處，約 2 小時後記錄小芝麻的數量，觀察他們是否受影響？實驗三重複。



圖 131

(2) 實驗過程

實驗開始	實驗結束 (2 小時後)
 <p data-bbox="616 1373 700 1402">圖 132</p>	 <p data-bbox="1262 1373 1347 1402">圖 133</p>

(3) 結果與討論：結果小芝麻只來了三隻，所以代表檸檬也不受小芝麻歡迎。

3. 實驗三：測試小芝麻是否討厭辣椒

(1) 實驗方法：將他們最喜歡的肉約 0.5 公克放中間，周圍再加 0.5 公克的辣椒，放在離洞口 15 公分處，約 2 小時後記錄小芝麻的數量，觀察他們是否受影響？實驗三重複。

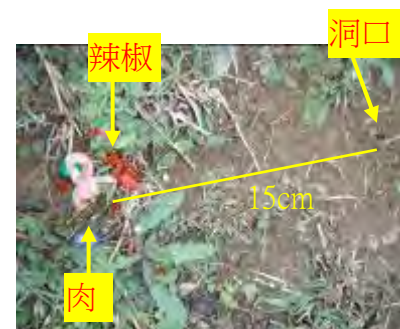


圖 134



(2) 實驗過程

實驗開始	實驗結束 (2 小時後)
 <p style="text-align: right;">圖 135</p>	 <p style="text-align: right;">圖 136</p>

(3) 結果與討論：結果小芝麻來了十三隻，可說是大捧場呢！代表辣椒對小芝麻一點影響都沒有。

4.三種食物的比較

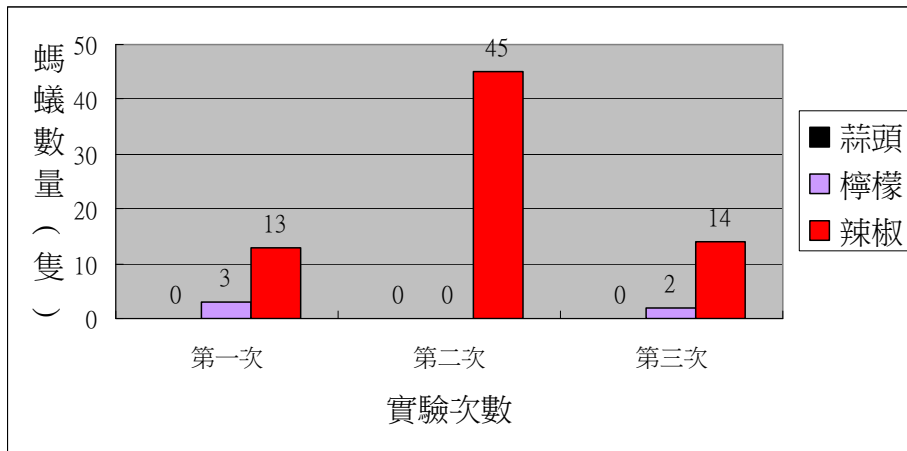






圖 137 三種刺激性食物螞蟻的數量

最後我們發現，小芝麻最不喜歡蒜頭，再來是檸檬，辣椒對他們最沒有影響。

5.實驗四：因為蒜頭都沒有一隻小芝麻來，所以我們就決定把蒜頭拿走，肉留在那裡，看小芝麻會不會再來？

實驗開始	實驗結束 (2 小時後)
 <p style="text-align: right;">圖 138</p>	 <p style="text-align: right;">圖 139</p>
移開蒜頭	結果
 <p style="text-align: right;">圖 140</p>	 <p style="text-align: right;">圖 141</p>

結果移開蒜頭後，小芝麻依然沒有過來。可能蒜頭對他們而言，味道很重。

(三) 發現食物的反應(獨自享用或有福同享)

1. 實驗方法：將蟲放於離洞口 15 公分處，當螞蟻已找到食物後，依先後順序利用螞蟻標記台（如圖 142），按粉、橙、黃、綠、藍、靛、紫將螞蟻標記，並迅速放回食物上，觀察他的反應，共做 6 個巢。



圖 142

2. 實驗過程(以 A 巢為例)



圖 143 小粉回巢



圖 144

小粉 A 進入巢穴之後（如上方兩張圖），過了不久，便有大概 6~7 隻突胸家蟻跑出來，去找我們放的誘餌。



圖 145



圖 146



圖 147

當小粉在回巢的路途中，有碰到另一隻突胸家蟻（如上圖），跟牠交換訊息大概 2~3 秒後，便繼續走返巢的路途。

在最後的觀察中，我們還有發現小粉 A 也出來幫大家搬運誘餌。



圖 148



圖 149

小橙 A

跟小粉 A 走的路線差不多，發現食物便回巢稟報。



圖 150



圖 151

小黃 A 也是一樣，發現食物便回巢稟報，這是他第一次返巢後又出來協助搬運



圖 152



圖 153

這是他第二次返巢後又回到誘餌，可能是因為發現人手不夠，又回巢尋求支援，並自己又再出來幫忙搬誘餌。

### 3.結果與討論

(1)我們標記的前三隻發現食物後，都有回巢稟報。且他們回巢之後，有大量的小芝麻出現，表示牠們是有福同享。被標記的小芝麻會持續進進出出，似乎在調度人力，負責態度讓人欽佩!過程中，能做到的只有前 3、4 隻，因為螞蟻數量愈來愈多，就無法判斷了。而且，後來也發現，沒有做此實驗的蟻巢也出現小粉、小黃，間接影響實驗的觀察。

(2)有一次我們在幫螞蟻做標記時，因為懶的用正規的方法點，就直接用油漆筆點，結果油漆筆出水過多，所以整隻螞蟻都沾滿油漆(如圖 154)，當場斃命，真是一個慘痛的代價。當然，這也表示過量的油漆對螞蟻而言，是個致命武器。



圖 154

#### (四) 如何處理食物 (就地解決或搬回存放)

1.實驗方法：將蟲或肉放於離洞口 15 公分處，觀察小芝麻的行為。

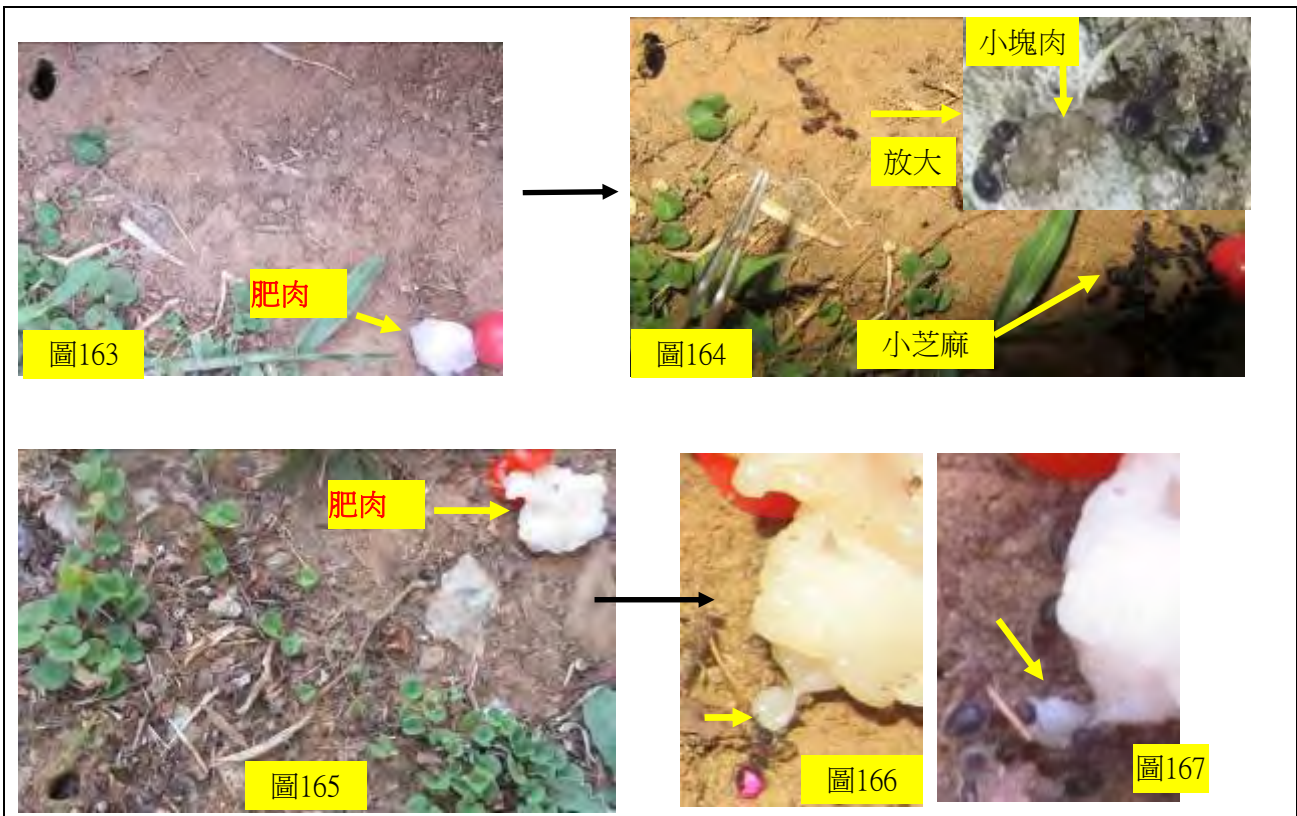
2.實驗過程與討論：



1.就地解決



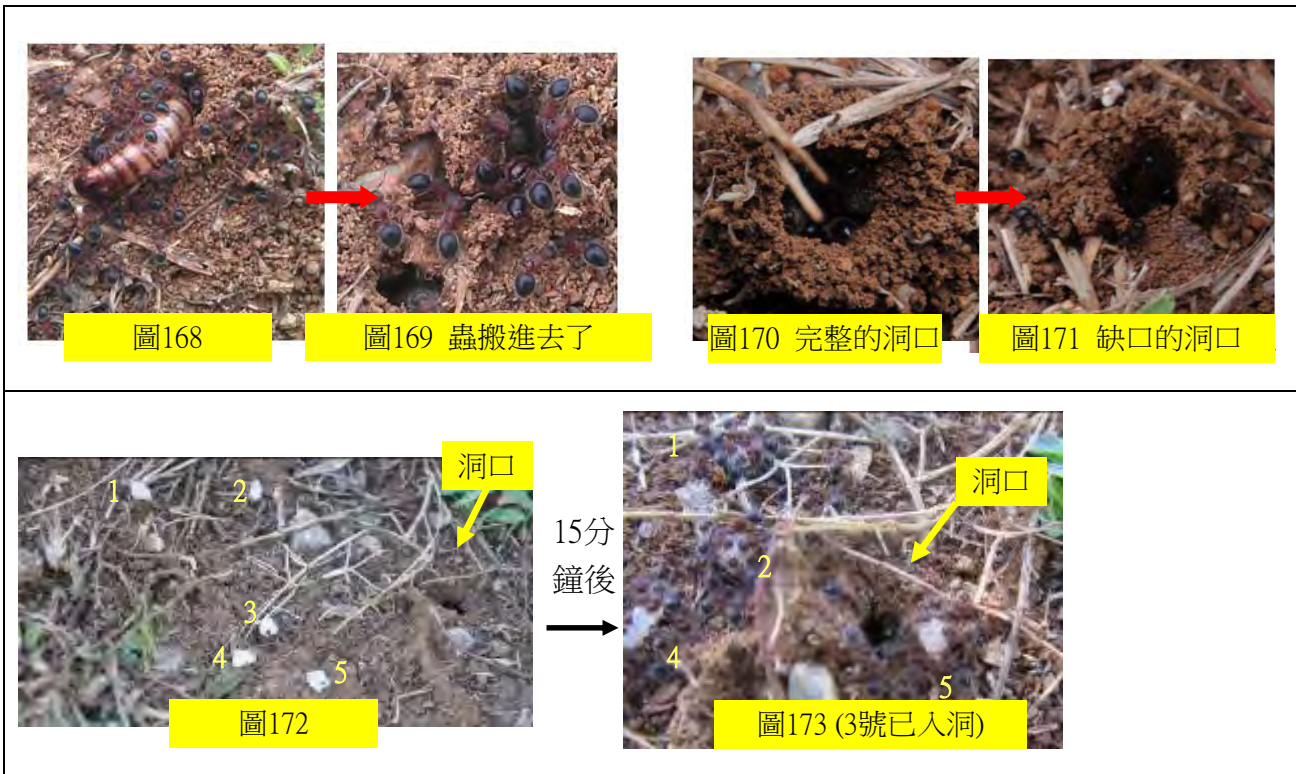
如果食物大於洞口，小芝麻採取就地解決的方式。



過程中也發現，食物雖無法搬進去，小芝麻會將肉切成小塊搬進洞(圖 164、166、167)。



## 2.搬回存放



如果食物小於洞口，小芝麻會搬回巢穴。塞進巢穴時，煙囪狀的洞口被壓壞了一些（圖 171）。如果食物切得更小（圖 172），15 分鐘後都搬進了巢穴（圖 173）。

## 3.其他



將肥肉剪成跟蟲一樣的細條狀，而且口徑小於洞口，兩小時過後，移動了大約一公分的距離。



進行第二次相同的實驗，但三小時後肥肉都沒移動，應該是人手不足的關係，因為小芝麻數量不多，這也說明巢穴有大有小，與挖巢結果相符合，巢是有大有小的。



飼養時發現，小芝麻只吃蟲的肉，所以他們吃完後會留下空殼。

(五) 攝食遇到競爭者 (相敬如賓、孔融讓梨或自相殘殺)

1. 實驗一：

方法	將蟲放於離洞口 15 公分處，觀察小芝麻的行為。		
過程	 圖 179	 圖 180	 圖 181 退到一旁(放棄)

結果與討論

我們在放誘餌時，有時候也會有其他種的螞蟻來跟小芝麻搶食物 (如圖 179)，當這種狀況發生時，通常小芝麻都會自動選擇放棄 (如圖 180)，退到一邊眼巴巴的望著小紅蟻享用 (孔融讓梨) (如圖 181)。

2. 實驗二：

方法	將蟲放於離巢 15 公分處，觀察小芝麻的行為。		
過程	 圖 182	 圖 183	 圖 184

結果與討論

我們在放誘餌時，同時也會引來其他種的螞蟻，像是大紅蟻 (如圖 182)、小黑蟻 (如圖 183)、小紅蟻 (如圖 184) 等，代表這三種螞蟻都生活在小芝麻的身邊，也可以說是小芝麻的競爭者，他們的領域性都很強，無法相敬如賓共同享用但也不會自相殘殺而是選擇孔融讓梨，值得學習。



## 五、超級比一比

### (一) 測量螞蟻的力氣有多大 (螞蟻力氣的大小)



我們在野外看到小芝麻在搬運蜘蛛、其他昆蟲、蛹、馬陸……等，就想來個超級比一比，看看是人厲害還是小芝麻厲害？

1. 實驗方法：將小芝麻及搬運的食物分別秤重，並與奧運舉重選手做比較。
2. 結果與討論：

表 1 螞蟻與人重量的比較

種類	螞蟻 (雙色突胸家蟻)	人 (許淑淨/奧運選手)
體重	0.002g	53kg
可舉起重量	0.01g (馬陸)	123kg
可舉起重量/體重	5 倍	2.32 倍

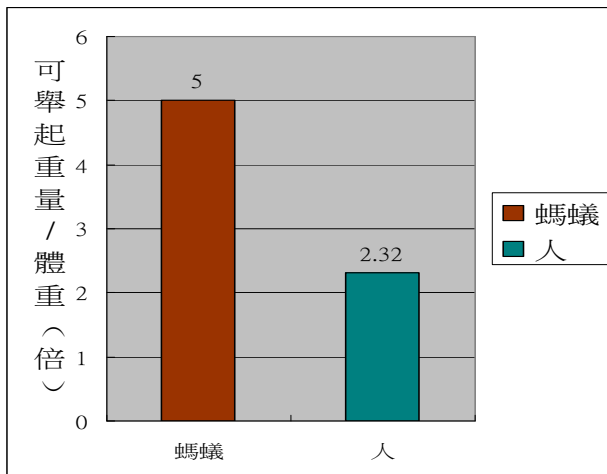


圖 188 螞蟻與人舉重的比較

小芝麻可以舉起比自己重 5 倍的東西，人只能舉起比自己重 2.32 倍的東西，所以小芝麻明顯戰勝人，讓我們為這群大力士喝采吧！



圖 189

如果食物重 0.02 g，小芝麻亦可將食物舉起但卻無法行走。

(二) 測試螞蟻的嗅覺能力

1. 實驗方法：取 0.02 公克肥肉，置於各種高度的紙黏土圓柱上，放於離洞口 15 公分處，觀察其嗅覺能力。再以相同比例，換為人的重量與身高來比較。

2. 結果與討論：

(1) 我們發現，小芝麻連 7 公分紙黏土圓柱上 0.02 公克的肉都能聞的到，牠們的嗅覺真是太厲害了。



圖 190

(2) 若以相同比例，換為人的重量與身高，如下表 2、3 及圖 191：

表 2 螞蟻的嗅覺能力

一隻螞蟻重	可聞到的白肉重	倍數
0.002g	0.02g	10 倍
一隻螞蟻長	可聞到的食物高度	倍數
0.7cm	7cm	10 倍

表 3 人的嗅覺能力

我的重量	一樣的倍數	可聞到的白肉重
36kg	10 倍	360kg (約 4 頭豬)
我的身高	一樣的倍數	可聞到的食物高度
150cm	10 倍	1500cm (約 4 層樓)



圖 191 螞蟻與人的嗅覺能力

## 六、受干擾後的行為

### (一) 外物突擊洞口

1. 方法	我們用小樹枝插入牠們的洞口，干擾牠們（如圖 192、193），觀察牠們有什麼反應。		
2. 實驗過程	 <p>原始洞口</p> <p>圖 192</p>	 <p>樹枝干擾</p> <p>圖 193</p>	 <p>原封不動</p> <p>圖 194</p>

### 3. 結果與討論

經過實驗後，牠們竟然連一隻都沒有跑出來，通通都躲在窩裡（如圖 194），牠們可能認為家裡才是最安全的。

### (二) 他種螞蟻的干擾

1. 方法	我們用另一種螞蟻—橫紋齒針蟻，放在洞口上，看牠們有什麼反應（如圖 195、196）。		
2. 實驗過程	 <p>圖 195</p>	 <p>圖 196</p>	 <p>圖 197</p>

### 3. 結果與討論

結果跟上次一模一樣，牠們通通都躲在窩裡，都沒出來。

### (三) 攝食時給予干擾

1. 方法	當小芝麻聚集在誘餌上時（如圖 198），我們就用鑷子去移走誘餌，看牠們有什麼反應。	
2. 實驗過程	 <p>洞口</p> <p>圖 198</p>	 <p>移走食物</p> <p>圖 199</p>

### 3. 結果與討論



結果小芝麻就立刻回巢，而且是非常迅速又有秩序，大約 30 秒後就全部都進入巢穴裡面了（如圖 199）。

我們比對在相同實驗地點的另一種小紅蟻，當他們遭受到干擾時，是選擇傾巢而出的狀態，畫面相當驚悚，跟小芝麻大有不同。



## 伍、結論

- 一、螞蟻與其他昆蟲不一樣的地方就是在胸部與腹部間有腹柄節，是一個極為容易辨識的特徵。
- 二、蟻后及雄蟻為生殖階級，在型態上有一些地方相似，如兩對翅膀的構造、具三個單眼、沒有中胸背板後刺。
- 三、飼養過程中，三、四月份幾乎孵化為蟻后，五、六月份幾乎孵化為雄蟻，與野外採集的結果相似，有明顯生殖雄巢及生殖雌巢的現象。
- 四、雙色突胸家蟻為肉食主義者，且偏愛吃肥肉。也因此之後的採集皆用肥肉當誘餌，很快就引來小芝麻，對於實驗的進行非常有幫助。也有儲存糧食的習慣，並禮讓食物給其他種螞蟻，不會互相爭搶，值得學習。
- 五、雖是肉食主義者，但卻有慈悲之心，對已死的同伴，十分尊敬，排列得整齊齊，非常尊重生命。
- 六、雙色突胸家蟻不喜歡蒜頭，建議可用蒜頭來驅蟻。
- 七、遇到食物會分享給同伴，不會獨自享用，充分的表現社會性昆蟲無私利他的行為。
- 八、受到干擾（攻擊）時，會躲在巢內不出來，或是選擇有秩序的快速回巢。
- 九、平常不小心掉下的食物殘渣，當然很快就能引來一堆嗅覺靈敏的螞蟻！

## 陸、未來展望

- 一、「五孔頂」還有另一種螞蟻（橫紋齒針蟻 *Odontoponera transversa*），在台灣本島亦未曾被發現過，有一些行為與雙色突胸家蟻類似，但卻屬於針蟻亞科。因其警覺性極高、不易觀察，目前已可辨識其洞口，可試圖將兩種螞蟻互相比較，做為下次的研究主題。
- 二、「水」對雙色突胸家蟻十分重要，但是他又如何在乾熱氣候的澎湖群島生存？是否與身上布滿毛髮有關？或有其他生存機制？
- 三、針對生殖雌巢和生殖雄巢的生殖策略，可再做深入探討。

## 柒、參考文獻

- 1.夏元瑜（1983）。螞蟻的一天。台北市：胡氏圖書。
- 2.林立（譯）（1986）。螞蟻。台北市：光復書局。
- 3.兒童日報出版部（1990）。小螞蟻歷險記。台北市：光復。
- 4.小 林勇（1992）。螞蟻。台北市：英文漢聲。
- 5.林宗岐（1998）。台灣產家蟻亞科系統分類學與動物地理學研究（膜翅目：蟻科）。未出版博士論文，國立台灣大學植物病蟲害學研究所，台北市。
- 6.林宗岐、吳文哲（2003）。台灣螞蟻相（膜翅目：蟻科）-並附亞科與屬檢索表。國立台灣博物館年刊，46，5-69。
- 7.林宗岐（2007）。社會性昆蟲。科學發展期刊，第 409 期，40-47 頁。
- 8.王元容、李文貴（2000）。螞蟻。臺北市：親親文化。
- 9.黃佩俐（譯）（2007）。不可思議的螞蟻。臺北市：天下遠見出版。（Charles Micucci,2007）
- 10.行政院農業委員會特有生物研究保育中心（2012）。探索湖山生物資源解說手冊-螞蟻篇。台中市：經濟部。
- 11.澎湖縣西嶼鄉公所。取自：<http://www.shiyue.gov.tw/tw/CP.aspx?s=35&n=10071>
- 12.維基百科，自由的百科全書。取自：  
<http://zh.wikipedia.org/zh-hant/%E8%AE%B8%E6%B7%91%E5%87%80>

## 【評語】 080301

1. 本作品針對雙色突胸家蟻，進行詳細型態描述及生態習性觀察，紀錄詳實具參考價值。
2. 作品說明書內容較多，宜適度整理並聚焦主要結果說明，避免流於實驗日誌形式陳述。