

第四屆旺宏科學獎 成果報告書

參賽編號：SA4-191

作品名稱：蟻小搏大—校園螞蟻的形態學和生態學的研究

姓名：王皓平

關鍵字：螞蟻的分類、螞蟻的形態、螞蟻的生態環境

摘要

本實驗是研究校園內螞蟻的形態學和生態學。螞蟻隸屬於昆蟲綱(Insecta)、膜翅目(Hymenoptera)、針刺亞目(Aculeata)、胡蜂總科(Vespoidea)的蟻科(Formicidae)。在本校校園的螞蟻中，我鑑定其種類，共發現 16 種螞蟻，分類關係為五個亞科、十三個屬。分別是熱帶火家蟻、破壞單家蟻、花居單家蟻、中華單家蟻、史密皺家蟻、相似皺家蟻、懸巢舉尾蟻、彎針彎家蟻、小黑蟻、柯氏黃山蟻、長腳捷蟻、黑棘蟻、黑頭慌蟻、爪哇粗針蟻、粗角蟻。

在螞蟻的形態學方面，我找到各種螞蟻大小差異很大，也為各種螞蟻的特徵拍下照片作為比較，同時也研究螞蟻生活史中各階段的成員，如：

1. 黑頭慌蟻：※家族成員：

A 蟻后：體型最大，約為工蟻二倍，腹錘部長，負責繁殖工作。

B 工蟻：負責照顧、尋找食物等所有螞蟻的生活事物。

C 兵蟻：此種無兵蟻形態。

D 雄蟻：未發現雄蟻，在繁殖季節出現。

※ 生活史：卵→ 幼蟲 → 蛹 → 工蟻、蟻后、雄蟻

2. 長腳捷蟻：※家族成員：和黑頭慌蟻同，照片中有發現有翅膀的年輕蟻后和雄蟻。

生活史：卵→ 幼蟲 → 蛹（結繭的型態） → 工蟻、蟻后、年輕蟻后、雄蟻

在觀察的過程中我也紀錄了一些螞蟻的行為：

1. 盜屍：小黑蟻的行動快速，會進入熱帶火蟻的巢穴偷走其死後的螞蟻，將其帶回，小黑蟻似乎知到熱帶火蟻巢穴的內部情形。

2. 噴出化學物質：中華單家蟻和黑頭慌蟻搶奪食物時，或防止食物被搶，以頭部結觸對方，造成對手螞蟻昏迷而身體打轉，可能釋放出化學物質。

3. 大顎攻擊：邵氏大頭家蟻搶奪食物時，以大顎攻擊其他螞蟻，尤其兵蟻身體強大，常以一當十，以大顎威嚇敵手。

4. 躲藏：一般螞蟻對於大型動物接近，會視若無睹，沒有任何反應，但爪哇粗針蟻對人類的靠近，會隱蔽躲藏，而不易捕獲。

5. 集體搬家：下大雨時，住在洞穴內的小黑蟻集體搬家，成群結隊的小黑蟻離開巢穴，在外面躲避淹水，直到水消退，才回到巢穴；搬家時只見成千成百的工蟻，並未見到蟻后一起搬家。

6. 舉尾威嚇：熱帶火蟻的巡邏蟻遇到食物時，食物上已有小黑蟻，熱帶火蟻在食物上面震動腹錘部，威嚇敵手；懸巢舉尾蟻也有這種現象，會高高舉起腹錘，警告對手。

7. 蟻道：熱帶火家蟻、破壞單家蟻有蟻道的現象，螞蟻行走在一條固定的路線上，當找到食物時，使行動更快速有效率。

校園螞蟻中，在土中築巢的有：熱帶火蟻、中華單家蟻、邵氏大頭家蟻、史密皺家蟻、彎針彎家蟻、柯氏黃山蟻、爪哇粗針蟻、粗角蟻屬、粗角蟻屬共八種。在樹上築巢的有：懸巢舉尾蟻、相似皺家蟻、黑棘蟻三種；在樹上和土壤二者中築巢的包括：破壞單家蟻、花居單家蟻、小黑蟻、黑頭慌蟻共四種，而長腳捷蟻在建築物裂縫或洞中築巢。小黑蟻、黑頭慌蟻會普遍在各種樹上活動；另外發現在喬木活動的有小黃家蟻、花居單家蟻、懸巢舉尾蟻、長腳捷蟻。會出現在人類活動環境的螞蟻有：熱帶火蟻、花居單家蟻、中華單家蟻、邵氏大頭

家蟻、史密皺家蟻、小黑蟻、柯氏黃山蟻、黑頭慌蟻共七種；其中會在建築物內出現的有黑頭慌蟻、小黑蟻共三種。

本實驗的螞蟻種類鑑定，我自己鑑定到屬名，種名的鑑定是螞蟻專家林宗岐老師協助完成。



1. 會翹起腹錐部的懸巢舉尾蟻



2. 罕見的粉橘色彎針彎家蟻



3. 銜著幼蟲的黑頭慌蟻



4. 長腳捷蟻的年輕工蟻、工蟻、雄蟻



5. 體型大、沒有腹眼、怕光的爪哇粗針蟻



6. 採食蜂蜜中的花居單家蟻

壹、研究動機

最近台灣發生了紅火蟻事件，由於我們對生物方面有著極大的興趣，所以就透過各種方法來找相關的資料，在這過程中，出乎我們意料之外，有關螞蟻的資料相當的有限，螞蟻是日常生活中常見的生物，但是我們對它們的了解卻如此的缺乏，因此，強烈的好奇心打從心裡激起我們想對螞蟻做進一步的研究，探索這種平凡卻神秘的生物。

貳、研究目的

- 一、研究螞蟻的形態學：包括校園的螞蟻有那些種類？鑑定其分類特徵、形態構造、螞蟻的生活史、螞蟻的蟻巢、螞蟻的生活行為和生存策略。
- 二、研究校園內螞蟻和生態環境的關係：探討光照、植物、人類干擾等生態因子對螞蟻分布的影響，螞蟻族群的數量和密度。

參、研究設備及器材

- | | | | | |
|----------|----------|-----------|------------------|----------|
| 1：長鑷子 | 2：燒杯 | 3：異丙醇 80% | 4：解剖針 | 5：蓋玻片 |
| 6：牙籤 | 7：放大鏡 | 8：吸蟲管 | 9：試管(含有木塞) | 10：棉花 |
| 11：小標本瓶 | 12：載玻片 | 13：鏟子 | 14：複式顯微鏡 | 15：解剖顯微鏡 |
| 16：數位照相機 | 17：近距照相機 | 18：顯微攝影機 | 19：食餌(魚、肉、蛋糕、蜂蜜) | |
| 20：解剖刀 | | | | |

肆、研究過程和結果

一、校園有那些螞蟻種類？其如何分類鑑定？其形態特徵為何？

方法：調查校園內螞蟻的種類，直接以肉眼尋找，以食物為餌吸引螞蟻，食物包括魚、肉、蜂蜜、蛋糕等；從腐木頭上、植物上、落葉下等到處尋找，然後以鑷子、吸蟲管捕捉螞蟻，製成浸液標本和乾燥標本，並加以拍照或測量，在複式顯微鏡及解剖顯微鏡下進行螞蟻分類鑑定。

結果：我們發現的螞蟻種類有：

A、家蟻亞科 火家蟻屬 熱帶火家蟻：外形描述：長度 3~5mm，頭胸淡棕色，腹錘部深褐色，有大型兵蟻。圖 A1 顯微鏡下分類的特徵圖：有二節明顯腰節、前中胸背板縫退化消失（家蟻亞科特徵）；腹柄節（第一腰節）有明顯丘部、觸角 10 節、其中錘節有 2 節、頭楯前緣中央有明顯刺毛、頭楯前緣無突齒、有尾針（火家蟻屬特徵）。圖 A2~A6

B、家蟻亞科 單家蟻屬 破壞單家蟻：外形：長度 2~3mm，頭胸黃褐色，腹錘部黑褐色，有大小體型的工蟻。圖 B1 分類特徵：亞科特徵同前。觸角錘節 3 節、觸角 12 節、中後足脛節距簡單、大顎突齒 4 個、有頭楯中毛、前伸腹節無齒，成圓弧狀（單家蟻屬）。圖 B2~B6

C、家蟻亞科 單家蟻屬 花居單家蟻：外形：長度 1.5~2mm，體形細小，有兩色，頭尾為黑褐色，胸為黃褐色，無兵蟻。圖 C1 屬特徵如前，外形腹錘部較細長。圖 C2~C5

- D、家蟻亞科 單家蟻屬 中華單家蟻：外形：長度 1.5mm，體形更細小，體色單色為黑褐色。圖 D1 屬特徵如前，有四個明顯腹錘節。圖 D2~D4
- E、家蟻亞科 大頭家蟻屬 邵氏大頭家蟻：外形：長度 1.5~2.5mm，頭胸紅褐色，腹部黑褐色，工蟻短小，兵蟻有二倍大。圖 E1 亞科特徵同前；觸角 12 節、錘節 3 節 觸鬚節形式少於 6，4 型、伸腹節刺小、丘部明顯、大顎齒 8 個、，第 3 齒較第 4 齒小（大頭家蟻屬）。體表有圓形花紋，頭背有縱條紋。圖 E2~E5
- F、家蟻亞科 皺家蟻屬 史密皺家蟻：外形：長度 2.5mm，全身單色，為褐色，無兵蟻。圖 F1 亞科特徵同前；觸角 12 節，節距短，觸角錘節 3 節、伸腹節刺大而明顯、複眼位頭中線前方，頭楯前緣非圓弧狀（屬特徵），體表、腰節有圓圈花紋、腹錘節凹凸不平。圖 F2~F5
- G、家蟻亞科 皺家蟻屬 相似皺家蟻：外形：長度 2mm，體色兩色，紅褐身黑尾。圖 G1 屬特徵：前伸腹節刺小、大顎突齒 7 個、前中胸背板平順、頭胸體表有縱紋。圖 G2~G5
- H、家蟻亞科 舉尾蟻屬 懸巢舉尾蟻：外形：長度 3.5mm，淡褐身黑尾，尾部常高高翹起。圖 H1 屬特徵：腹柄節二節，其為筒狀無明顯丘部、觸角 11 節。圖 H2~H5
- I、家蟻亞科 彎家蟻屬 彎針彎家蟻：外形：長度 2mm，體型中小，全身粉紅又近褐色。圖 I-1 屬特徵：觸角 11 節、前額葉明顯，蓋住觸角窩、頭楯前緣二齒、大顎突齒 4 個、前伸腹節齒大而明顯，向上彎，第一節腹柄節下腹部有齒。圖 I-2~I-5
- J、山蟻亞科 黃山蟻屬 小黑蟻：外形：長度 2.5~3mm，全身黑色，中等體型，行動很快，很常見。圖 J1 山蟻亞科特徵：腹柄節一節、尾末端的酸腺孔為管狀突出，有一圈剛毛；觸角 12 節，小顎鬚 6 節、前伸腹節氣孔呈圓型（黃山蟻屬）。圖 J2~J5
- K、山蟻亞科 黃山蟻屬 柯氏黃山蟻：外形：長度 2.5~3mm，全身褐色，尾部稍黑且稍為三角形，行動快速。圖 K1 屬特徵同小黑蟻。圖 K2~K5
- L、山蟻亞科 捷山蟻屬 長腳捷蟻：外形：長度 4~4.5mm，體形中大形，全身黃褐色，腳細長，行動快速。圖 L1 屬特徵：觸角 11 節、中胸背板與後胸背板癒合，無縱溝、前伸腹節和腹柄節無刺或瘤。L2~L4
- M、山蟻亞科 棘山蟻屬 黑棘蟻：外形：長度 4.5mm，大型蟻，全身黑色，體背有明顯的棘。圖 M1 分類特徵：觸角 12 節、觸角窩遠離頭楯後緣、前胸背板，前伸腹節、腹柄節都具刺、腹節第一節背板大，超過腹節一半。圖 M2~M5

N、琉璃蟻亞科 慌琉璃蟻屬 黑頭慌蟻：外形：長度 1.5~2mm，小型蟻，頭黑，腹胸灰白，行動快速。圖 N1 分類特徵：腰節 1 節，呈筒狀、腹錘末端無管狀酸腺孔，腹臀後緣光滑（亞科特徵）；腹錘背面觀有四節，第五腹節在下方向前彎。圖 N2~N4

O、針蟻亞科 爪哇粗針蟻屬 爪哇粗針蟻：外形：長度 1.2mm，大型蟻，黑色身體，腹錘尾端暗紅色。圖 O1 科特徵：腹柄節 1 節、腹錘第一節與第二節間有帶狀縊縮，腹部末端尾針發達、腹錘臀板後緣無短齒，腹錘第 3 至第 5 對氣孔被遮蓋。屬特徵：大顎長，呈三角形、後足脛節有 2 個脛節距、大顎有 8 個突齒，頭楯前緣無齒突。圖 O2~O5

P、粗角蟻亞科 粗角蟻屬：外形：長 2.5mm，體型粗短，頭部及腹錘部呈黑色，胸及腰部暗褐色。圖 P1 科特徵：腹柄節一節、腹錘第一節與第二節有明顯縊縮，尾端有刺針、腹錘末端有短齒。圖 P2~P4

※各種螞蟻的外形：照片 1~5

※以下各項實驗以英文代號表示螞蟻種類。

二、螞蟻的生活史和成員結構為何？

方法：尋找螞蟻巢，挖開內部，了解其家族成員組織，辨識生活史各期的形態，並照相以說明。

結果：我們以二種螞蟻來說明：

1.黑頭慌蟻：※家族成員：

A 蟻后：體型最大，約為工蟻二倍，腹錘部長，負責繁殖工作。

B 工蟻：負責照顧、尋找食物等所有螞蟻的生活事物。圖 2-1

C 兵蟻：此種無兵蟻形態。

D 雄蟻：未發現雄蟻，在繁殖季節出現。

※ 生活史：卵→ 幼蟲 → 蛹 → 工蟻、蟻后、雄蟻（圖 2-2）

2.長腳捷蟻：※家族成員：和黑頭慌蟻同，照片中有發現有翅膀的年輕蟻后和雄蟻。圖 2-3

※ 生活史：卵→ 幼蟲 → 蛹（結繭的型態） → 工蟻、蟻后、年輕蟻后、雄蟻（圖 2-4）

3.有兵蟻型態的螞蟻：發現的種類有三種

※熱帶火蟻的兵蟻體型比工蟻大很多。

※ 邵氏大頭家蟻的兵蟻只有一種型式，體長約一般工蟻的二倍。圖 2-6

※ 破壞單家蟻無兵蟻形態，但工蟻有明顯的大小差異。

4.多蟻后型：一個巢穴中有二隻以上的蟻后，有些蟻后会跑到巢外，自己也要工作，不是讓工蟻飼養，如黑頭慌蟻（圖 2-5）。我們發現多蟻后型的種類有：A、B、C、D、J、L、M、N 等 8 種。

三、各種螞蟻的蟻巢形態是怎樣？

方法：調查校園各種螞蟻的蟻巢，以食餌引誘、或到處尋找蟻巢，記錄蟻巢發現地點並探討蟻巢的特性和構造，我們發現的各種蟻巢地點和特點如下：

結果：(表 1) (圖 3-1~3-5)

代號	種類名稱	築巢地點	蟻巢說明及構造
A	熱帶火家蟻	土壤中、大樹根、石頭旁	堆積沙土，成土丘狀，大蟻巢面積大，可達 1 公尺長。大的族群有很多出口
B	破壞單家蟻	樹上、土壤中做巢	在土壤中的巢，通常只有 1 個小開口，也會住在大樹樹皮內做巢
C	花居單家蟻	樹上空隙、牆壁地板的小洞、枯乾的樹枝內、螺絲釘的空隙	在枯乾樹枝的空腔中常發現；最特殊的築巢地點是螺絲釘內的小動，似乎只要有空隙，此蟻就可定居，其出口常只是一個小洞。
D	中華單家蟻	草叢內、土壤內、人行道的縫隙	巢開口很小且只一個。
E	邵氏大頭家蟻	草叢內、落葉下、土壤中	巢單一開口，會將沙土搬到洞外，造成小土丘
F	史密皺家蟻	土壤內、草皮下、落葉下	巢單一開口
G	相似皺家蟻	枯木樹皮內	無明顯的巢穴
H	懸巢舉尾蟻	枯木內、樹幹的樹皮內	枯木有一個大開口
I	彎家蟻	落葉下土壤內	有一小型開口
J	小黑蟻	樹上或樹洞、水溝內、石頭旁的洞穴	在樹洞時有大開口，以天然的洞穴為巢，自己不築巢
K	褐山蟻	土壤內、落葉下	有單一開口，會將沙土搬到洞外，形成小土丘
L	長腳捷蟻	牆壁洞穴	在牆壁的裂縫或洞穴做巢
M	黑棘蟻	樹上築巢、布袋內	會在茂密的樹叢（如扁柏）中建造紙質橢圓形的大巢穴
N	黑頭慌蟻	樹上洞穴、土壤內、牆壁小洞、枯枝落葉下	似乎以自然縫隙為巢
O	爪哇粗針蟻	落葉下土壤	未見明顯的巢穴，看到爪哇粗針蟻各自躲藏土縫中
P	粗角蟻屬	土壤內	洞口非常小，只有一開口

四、螞蟻族群分布和環境有何關係？

方法：在校園環境中，選定具代表性且較無人類干擾的環境，調查其中螞蟻的種類，以了解螞蟻族群在校園分布的情形。

結果：各種環境發現的螞蟻如下：（表 2）

光照	地點	草皮一（運動場）	草皮二（涼亭）	草皮三（運動場旁樹下）	運動場牆邊枯木	出現次數

強	螞蟻種類	A、D、E、K、F	D、E、K	B、D、E、F、J、K、N	C、N、G	三次：D、E、K 二次：F、N 一次：A、B、C、G、J
弱光照	地點	樹林一 (行政樓福木花壇)	樹林二(軍訓樓後)	樹林三(教育廳樓旁)	圖書館後樹林	出現次數
	螞蟻種類	C、E、F、I、J、k、N、O	C、E、F、H、K、L、N	E、N	D、E、J、N	四次：E、N 三次： 二次：C、F、J、K 一次：D、H、I、L、O
其它地區	地點	枯木區一	枯木區二	較稀疏的樹下(工藝樓前)	較稀疏的樹下二(體育館旁)	出現次數
	螞蟻種類	C、N、G	E、J、K、N	A、B、D、F、J、K、N	D、E、H、J、N、	四次：N 三次：J 二次：D、E、K 一次：A、B、C、F、G、H、
出現次數總數	N (10次) E (9次) K (7次) D (6次) J、F (5次)					

五、植物對螞蟻族群分布有何關係？

方法：調查校園內各種植物上螞蟻種類，尋找植物上的螞蟻，了解植物和螞蟻的關係。

結果：螞蟻常出現的植物如下：(表3)

螞蟻種類	植物名稱	定居或活動
破壞單家蟻	菩提樹、榕樹	定居
花居單家蟻	福木、鴨掌木、菩提樹	定居
懸巢舉尾蟻	鳳凰木、菩提樹	鳳凰木定居
小黑蟻	榕樹、印度橡膠、波羅蜜、雀榕、琴葉榕、黑板樹、火燄樹、鳳凰木、木棉、大王椰子	在榕樹、印度橡膠、大王椰子的洞中定居
長腳捷蟻	菩提樹	在樹上活動
黑頭慌蟻	榕樹、菩提樹、阿勃勒、印度紫壇、鴨掌木、構樹、麵包樹、印度橡膠、黑板樹	榕樹、印度紫壇、鴨掌木、麵包樹、印度橡膠、黑板樹定居

六、人類環境對螞蟻族群分布有何影響？

方法：選定學校中，人類活動的代表區，包括：學生教室、建築物、人行道、掃地區，探討這些環境和螞蟻關係。

結果：(表 4)

地點	辦公室、教室內	建物地板、水泥地	校園人行道	自然館外樹下打掃區
螞蟻種類	N、J	C、J、L	A、D、E、F、J、N	A、D、E、N

七、校園運動場內螞蟻族群的密度和數量為何？

方法：校園運動場是 400 公尺的跑道，在其草皮內選定四地區，各圍成 1~2 公尺區域，調查運動場草皮的螞蟻種類、數量、密度。

結果：(表五)(圖 7-1~7-2)

種類		A	D	E	F	K
草皮一 1m ²	數目		95	87		36
草皮二 1m ²	數目		262	56		
草皮三 2m ²	數目		513	383	56	
草皮四 2m ²	數目	25	371	240	17	65
合計	數目	25	1241	766	73	101
	密度	4 隻/ m ²	207 隻/ m ²	128 隻/ m ²	12 隻/ m ²	17 隻/ m ²

八、螞蟻族群的生活行為和生存策略

方法：研究螞蟻過程中，觀察到螞蟻的習性和生存策略，敘述於後：

結果：1.盜屍：小黑蟻的行動快速，會進入熱帶火蟻的巢穴偷走其死後的螞蟻，將其帶回，小黑蟻似乎知到熱帶火蟻巢穴的內部情形。

2.噴出化學物質：中華單家蟻和黑頭慌蟻搶奪食物時，或防止食物被搶，以頭部結觸對方，造成對手螞蟻昏迷而身體打轉，可能釋放出化學物質。

3.大顎攻擊：邵氏大頭家蟻搶奪食物時，以大顎攻擊其他螞蟻，尤其兵蟻身體強大，常以一當十，以大顎威嚇敵手，將敵手打得落花流水。

4.躲藏：一般螞蟻對於大型動物接近，會視若無睹，沒有任何反應，但爪哇粗針蟻對人類的靠近，會隱蔽躲藏，而不易捕獲。

- 5.集體搬家：下大雨時，住在洞穴內的小黑蟻集體搬家，成群結隊的小黑蟻離開巢穴，在外面躲避淹水，直到水消退，才回到巢穴；搬家時只見成千成百的工蟻，並未見到蟻后一起搬家。
- 6.舉尾威嚇：熱帶火蟻的巡邏蟻遇到食物時，食物上已有小黑蟻，熱帶火蟻在食物上面震動腹錘部，威嚇敵手；懸巢舉尾蟻也有這種現象，會高高舉起腹錘，警告對手。
- 7.蟻道：熱帶火家蟻、破壞單家蟻有蟻道的現象，蟻蟻行走在一條固定的路線上，當找到食物時，使行動更快速有效率。

伍、結論

- 一、我們在校園中，共發現 16 種蟻蟻，包括山蟻亞科 4 種，包括黃山蟻屬二種、捷山蟻屬一種、棘山蟻屬一種；家蟻亞科有 9 種，包括單家蟻屬三種、皺家蟻屬二種、火家蟻屬、大頭家蟻屬、舉尾蟻屬、彎家蟻屬各一種；琉璃蟻亞科有慌琉璃蟻屬一種；針蟻亞科有粗針蟻屬一種；粗角蟻亞科有粗角蟻屬一種；總共五個亞科、十三個屬、十六種。
- 二、蟻蟻的生活史過程：卵 → 幼蟲 → 蛹 → 工蟻、蟻后、雄蟻，平常所見的蟻蟻屬於工蟻。我們所調查的蟻蟻中，有兵蟻形態是熱帶火蟻、邵氏大頭家蟻屬共二種；另外小黃家蟻無兵蟻形態，但工蟻有明顯的大小形。熱帶火蟻、單家蟻屬三種、小黑蟻、長腳捷蟻、黑棘蟻、黑頭慌蟻為多蟻后型，其餘種類待查。
- 三、校園蟻蟻中，在土中築巢的有：熱帶火蟻、中華單家蟻、邵氏大頭家蟻、史密皺家蟻、彎針彎家蟻、柯氏黃山蟻、爪哇粗針蟻、粗角蟻屬、粗角蟻屬共八種；在樹上建築的有：懸巢舉尾蟻、相似皺家蟻、黑棘蟻三種，其中相似皺家蟻生活於腐爛木頭而歸於樹棲；在樹上和土壤二者中築巢的包括：破壞單家蟻、花居單家蟻、小黑蟻、黑頭慌蟻共四種，而長腳捷蟻在建築物裂縫或洞中建築。
- 四、由結果四中，較能適應強光照的種類為中華單家蟻、邵氏大頭家蟻、柯氏黃山蟻；較能適應弱光照的種類為邵氏大頭家蟻、黑頭慌蟻；較能普遍出現在校園的種類為邵氏大頭家蟻、黑頭慌蟻、柯氏黃山蟻、中華單家蟻。
- 五、小黑蟻、黑頭慌蟻會普遍在各種樹上活動；另外發現在喬木活動的有小黃家蟻、花居單家蟻、懸巢舉尾蟻、長腳捷蟻。
- 六、會出現在人類活動環境的蟻蟻有：熱帶火蟻、花居單家蟻、中華單家蟻、邵氏大頭家蟻、史密皺家蟻、小黑蟻、柯氏黃山蟻、黑頭慌蟻共七種；其中會在建築物內出現的有黑頭慌蟻、小黑蟻共三種。
- 七、運動場草皮內發現五種蟻蟻，其中以中華單家蟻、邵氏大頭家蟻的族群密度最高；中華單家蟻每平方公尺有 207 隻。
- 八、我們觀查到蟻蟻的行為和生存策略有：盜屍、噴出化學物質、大顎攻擊、躲藏、集體搬家、舉尾威嚇、蟻道等行為。

陸、討論和展望

- 一、我們在校園中找到 16 種螞蟻，校園內應有更多螞蟻的種類，需以更有效的方式採集螞蟻，尋找夜行性、洞穴中或木頭內的螞蟻都是有待努力的方向。校園螞蟻中，最特別的是黑棘蟻，身上有很多刺；顏色最特別的是彎家蟻，是橘色螞蟻，身上有彎曲的刺；巨型螞蟻是爪哇粗針蟻。在蟻巢方面，大部分的螞蟻是挖土築巢，也有不建築巢穴，尋找現成的洞穴；最有技巧的建築家是黑棘蟻，會建出完整美麗的巢穴，將巢掛在隱密的樹叢裡。
- 二、在螞蟻種類的分類鑑定上，是研究螞蟻最基本的工作，但這也是感到最困難的事，螞蟻的特徵要靠顯微鏡來鑑定，剛開始鑑定一種螞蟻，要花很多天的時間，甚至鑑定不出來。螞蟻隸屬於昆蟲綱(Insecta)、膜翅目(Hymenoptera)、針刺亞目(Aculeata)、胡蜂總科(Vespoidea)的蟻科(Formicidae)。我們查到的資料—台灣螞蟻相是最好的資料，我們鑑定螞蟻到屬名，至於種名的鑑定，是熱心的螞蟻專家林宗岐老師幫忙鑑定，很感謝林老師。
- 三、本來以為運動場草皮上的螞蟻很少，茂盛的草皮看不到螞蟻，現在知道草皮內螞蟻的種類，更知道其中螞蟻的數量非常驚人，草皮內也有很多昆蟲和蜘蛛，但以螞蟻最優勢最多，甚至可以說校園內到處是螞蟻，螞蟻是自然世界的強者。
- 四、我們觀察到螞蟻的一些行為是很有趣的，這篇報告提出七點螞蟻行為，還有更多的行為和生存策略等待探討。這篇研究中，我們了解螞蟻的基本知識，對螞蟻產生濃厚的興趣，以後若繼續在螞蟻上研究，將更有目標。

柒、參考資料

- 一、台灣螞蟻相 林宗岐 吳文哲 國立台灣博物館年刊第四十六卷 民國 92 年
- 二、別和螞蟻拼命 黛柏拉·戈登 皇冠叢書 1999 年
- 三、螞蟻·螞蟻 威爾森和霍德伯勒 蔡承志譯 遠流出版社
- 四、台灣的常見昆蟲 渡假出版社

捌、圖片部分
A 熱帶火家蟻



圖 A1：外形長度(兵蟻 5mm vs 工蟻 3.5mm)



圖 A2：腹柄節（第一腰節）有明顯丘部，有二節明顯腰節(顯微鏡下 100 倍)



圖 A3：前中胸背板退化消失



圖 A4：腹錘部有尾針



圖 A5：觸角 10 節，錘節 2 節



圖 A6 頭楯前緣中央具有 1 個頭楯中毛(40 倍)

B 破壞單家蟻



圖 B1 外形長度 2mm



圖 B2 中後足脛節距簡單



圖 B3 大顎突齒 4 個



圖 B4 前伸腹節無齒，呈圓弧狀（單家蟻屬）

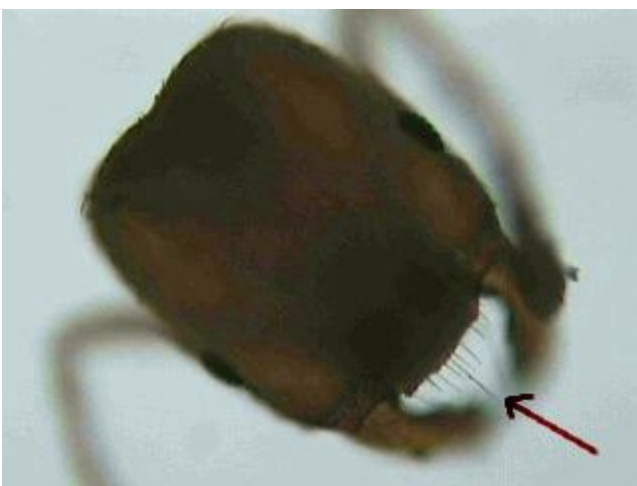


圖 B5 頭楯前緣中央具有 1 個頭楯中毛



圖 B6 觸角錘節 3 節

C 花居單家蟻



圖 C1 花居單家蟻外型長度 1.5mm



圖 C2 前伸腹節無齒



圖 C3 大顎突齒 4 個(咬食物)



圖 C4 頭楯前緣中央具有 1 個頭楯中毛

D 中華單家蟻



(C-5)尾針



(D-1)外型長度 1.5mm



(D-2)外型有 4 個明顯腹錘節，腹柄節 2 節



(D-3)前伸腹節呈圓弧狀

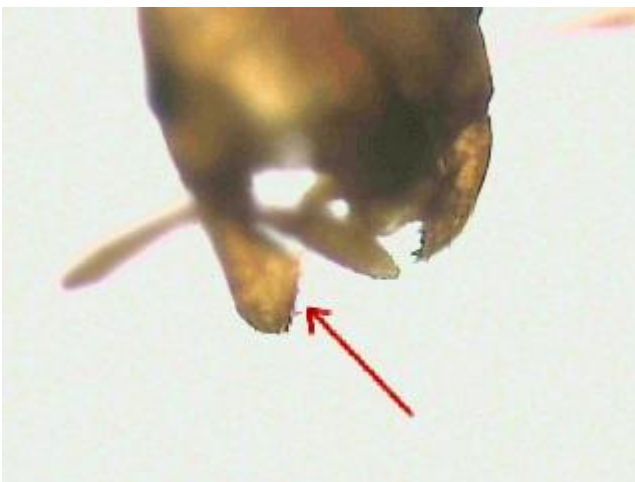
E 邵氏大頭家蟻



(D-4)大顎齒 4 個



(E-1)外型長度(兵蟻 2.5mm vs 工蟻 1.5mm)



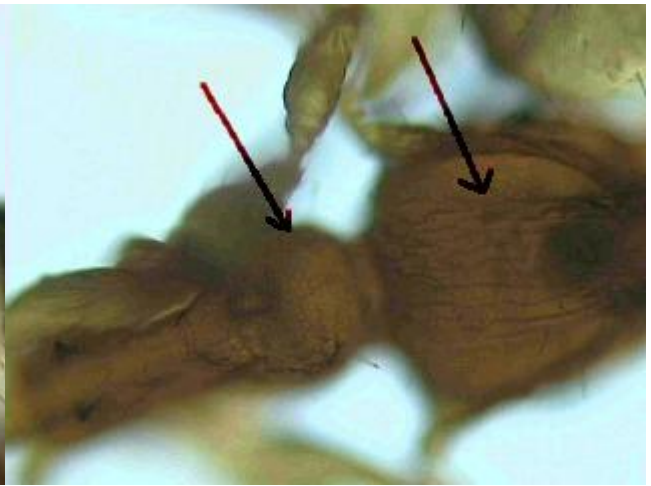
(E-2)大顎齒 8 個



(E-3)觸角錘節 3 節



(E-4)前伸腹節刺小，腹柄節丘部明顯



(E-5)體表有圓形花紋，頭背有縱條紋路

F 史密皺家蟻屬



(F-1)外型長度 2.5mm



(F-2)頭楯前緣非圓弧型



(F-3)伸腹節齒大而明顯



(F-4)錘節 3 節，觸角 12 節

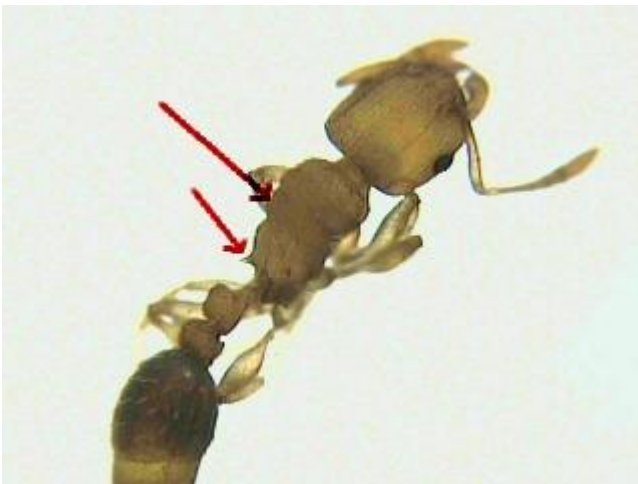
G 相似皺家蟻



(F-5)腰節有圓形花紋



(G-1)外型長度 2mm



(G-2)前中胸背板平順、前伸腹節刺較小



(G-3)觸角 12 節，錘節 3 節



(G-4)大顎突齒 7 個以上



(G-5)頭部有縱紋

H 懸巢舉尾蟻



(H-1)外型長度 3.5mm



(H-2)腹柄節 2 節，筒狀無明顯丘部



(H-3)腹錘部常高高舉起



(H-4)觸角 11 節

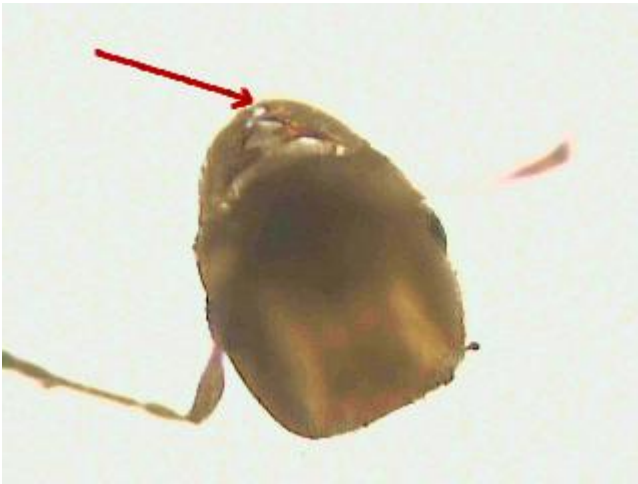
I 彎家蟻



(I-1)外形長度 2mm



(I-2)觸角 11 節

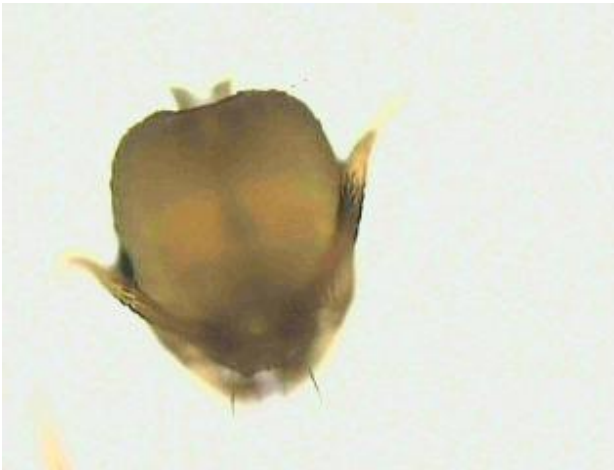


(I-3)大顎突齒 4 個



(I-4)前伸腹柄節齒大而明顯、向上彎曲，腹柄節下方有齒

J 小黑蟻



(I-5)有前額葉



(J-1)外型長度 2.5mm



(J-2)小顎鬚 6 節



(J-3)後胸側面的氣孔圓形



(J-4)圓形酸腺孔有一圈剛毛(山蟻亞科特徵) (J-5)腹柄節 1 節

K 褐山蟻



(K-1)外型長度 3mm、體黃褐色

(K-2)觸角 12 節



(K-3)氣孔圓形

(K-4)尾部呈長三角形、圓形酸腺孔有一圈剛毛(山蟻亞科特徵)

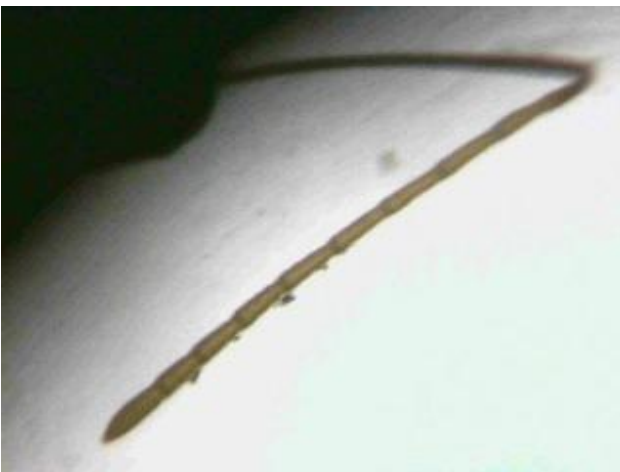
L 長腳捷蟻



(K-5)腹柄節 1 節



(L-1)外型長度 4.5mm，腳細長



(L-2)觸角 11 節，觸角柄節特長



(L-3) 長腳捷蟻中胸背板與後胸背板癒和

M 黑棘蟻



(L-4)腹柄節 1 節，前伸腹節與腹柄節不具刺



(M1) 外型，全身烏黑，有些個體的腹錘部呈灰白色



圖 M2 前胸背板、前伸腹節、腹柄節具刺



圖 M3 第 1 腹錘節超過腹錘節的一半



圖 M4 腹柄節 1 節



圖 M5 觸角窩離頭楯較遠

N 黑頭慌蟻



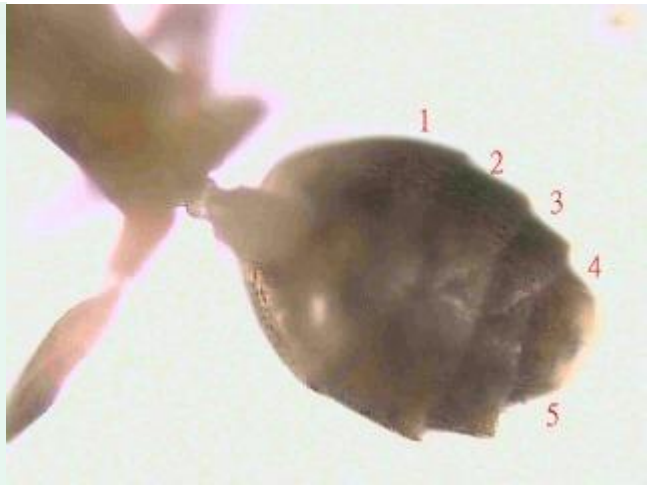
(N-1)外形長度 1.5~2mm，頭黑色



(N-2)腹柄節 1 節呈筒狀



(N-3)無管狀酸腺孔，腹臀部後緣光滑
(琉璃蟻亞科特徵)



(N-4) 腹錘節背面觀有 4 節，第 5 節腹節在下
方向前彎

O 爪哇粗針蟻



(O-1)外型長度 12mm，全身黑色



(O-2)大顎突齒 8 個、頭前緣無齒突



(O-3)尾針發達



(O-4)後足脛節有兩個脛節距

P 粗角蟻屬



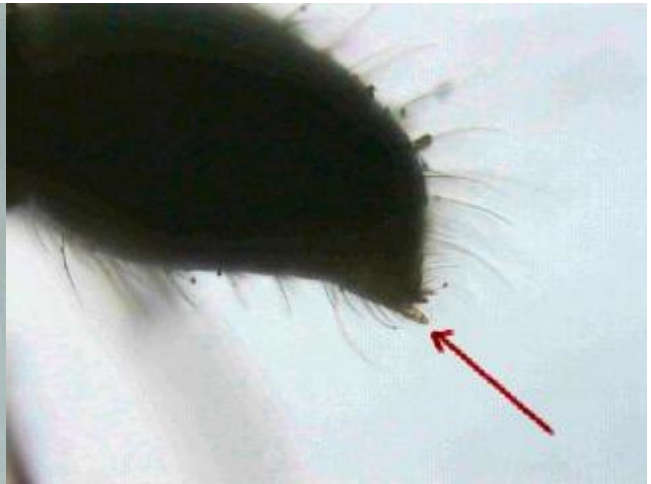
(O-5)腹錘部第一節和第二節有縊縮



(P-1)外形長度 2.5mm



(P-2)腹錘臀板有一列短齒



(P-3)尾針



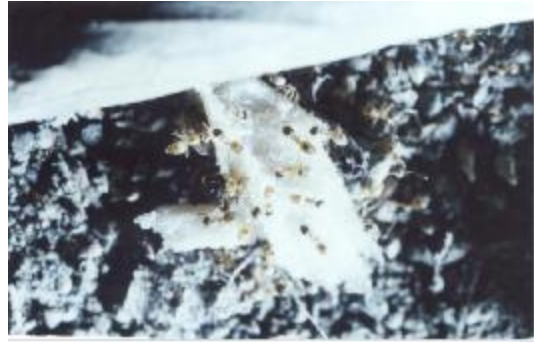
(P-4)腹柄節 1 節，腹錘第 1 節與第 2 節有明顯縊縮



蟻的外形：(照片 1) 褐山蟻分割魚肉



(照片 2)花居單家蟻吃蜂蜜，頭尾黑色，胸部褐色，長度 2mm



(照片 3) 黑頭慌蟻搶食物



(照片 4)爪哇粗針蟻



(圖 2-1) 黑頭慌蟻蟻后、工蟻



(圖 2-2)黑頭慌蟻幼蟲、蛹、成蟲



(圖 2-3) 長腳捷蟻成員，依序為幼工蟻、工蟻、雄蟻



(圖 2-4) 長腳捷蟻的幼蟲與繭
(有絲包圍)



(圖 2-5)黑頭慌蟻蟻后和巢內的卵、蛹



(圖 2-6)邵氏大頭家蟻的兵蟻



(圖 3-1)史密皺家蟻的蟻巢，堆積的沙直徑有 6 公分



(圖 3-2)長腳捷蟻的蟻巢在建築物的裂縫



(圖 3-3)花居單家蟻在螺絲釘內築巢
只有一個開口



(圖 3-4)破壞單家蟻的蟻窩



(圖 3-5)相似皺家蟻



(圖 7-1) 調查草皮內蟻蟻族群密度



(圖 7-2) 400 公尺跑道內整齊的草皮



(圖 9-1)小黑蟻集體搬家



(圖 9-2)熱帶火家蟻