

教育部九十九學年度中小學科學教育專案期末報告大綱

計畫編號：023（申請編號 071）

計畫名稱：林口臺地螞蟻相研究

The Ant Fauna in Linkou Tableland (Hymenoptera: Formicidae)

執行單位：新北市立林口國民中學

主持人：鍾兆晉 博士

電子信箱：jawjinn@gmail.com

一、計畫執行摘要

1. 是否為延續性計畫？（請擇一勾選） 是 否

2. 執行重點項目（請擇一勾選）：

- 環境科學教育推廣活動
- 科學課程教材、教法及評量之研究發展
- 科學資賦優異學生教育研究及輔導
- 鄉土性科學教材之研發及推廣
- 學生科學創意活動之辦理及題材研發

3. 辦理活動或研習會等名稱：

- (1) 「我的螞蟻朋友—螞蟻生態探索」。
- (2) 「林口雜木林賞蟻趣----戶外採集課程」。
- (3) 「林口臺地螞蟻調查工作坊」。
- (4) 「板橋高中數理資優班專題演講----我的螞蟻研究」。

4. 辦理活動或研習會對象：

- (1) 「我的螞蟻朋友—螞蟻生態探索」：林口社區大學學員。
- (2) 「林口雜木林賞蟻趣----戶外採集課程」：林口社區大學學員。
- (3) 「林口臺地螞蟻調查工作坊」：林口國中師生。
- (4) 「板橋高中數理資優班專題演講----我的螞蟻研究」：板橋高中數理資優班師生。

5. 參加活動或研習會人數：

- (1) 「我的螞蟻朋友—螞蟻生態探索」：11 人。
- (2) 「林口雜木林賞蟻趣----戶外採集課程」：15 人。
- (3) 「林口臺地螞蟻調查工作坊」：79 人。
- (4) 「板橋高中數理資優班專題演講----我的螞蟻研究」：75 人。

6. 參加執行計畫人數：

- (1) 計畫主持人：1 人。
- (2) 行政助理：1 人。
- (3) 研究助理：1 人。

(4)工 讀 生：2 人。

(5)學生團隊：75 人。

(6)諮詢教授：2 人。

7.辦理/執行成效：

- (1)成功訓練國中科學社團學生進行生物資源調查並獲得實際成果。
- (2)完成林口臺地螞蟻相調查及分析。
- (3)利用台灣螞蟻群聚結構類群檢索，確認林口台地環境干擾度為 4 級之中度干擾性（嚴重干擾為 9 級，最輕度干擾為 0 級）。
- (4)製作林口臺地區域性螞蟻分類使用之檢索表，方便未來研究螞蟻師生使用。

二、計畫目的

- (一) 訓練生物資源調查之在地基礎人力。
- (二) 充實生物科戶外教學資源。
- (三) 樹立科學研究典範學習。
- (四) 開發採集螞蟻標本新方法。
- (五) 尋找新種螞蟻。

三、研究方法

分析螞蟻行為習性，並經過可行性、捕獲率及操作難易度分析後，發現必須以不同工具、時段及方式，方能完整收集樣區內螞蟻。同時參考「密斯松林博物院人與生物圈研究中心」之生物多樣性測量與監測流程，統合下列 13 種方法，為本計畫實施之採樣方法，依次說明如后：

- (1)吸蟲器吸蟲法(Bug Sucker or Pooter or Aspirator)：採用吸蟲器可迅速採集螞蟻標本，本研究使用兩種常見吸蟲器。使用吸蟲器時須注意吸器方向，避免直接吸入螞蟻。吸蟲器之空氣導管上覆蓋了鐵絲或尼龍網，可阻止螞蟻或異物吸入口中，但是面對蟻酸成分高的山蟻類螞蟻，建議減少使用，避免呼吸道被該類螞蟻毒腺分泌之高濃度甲酸嗆傷。
- (2)兩生類催吐法(Washing Stomach of Frog)：利用黑眶蟾蜍 70%以上對螞蟻之高捕食率以及小雨蛙 90%以上對螞蟻之高捕食率，採集樣區之此兩種蛙類，進行時間宜介於 23 時至凌晨 1 時間，因此時蛙類進食完畢且胃中食團尚未消化，可催吐出完整螞蟻樣本。兩生類催吐法之催吐管應由橡皮軟管所致，以免對兩生類造成物理性傷害。
- (3)自製噴煙器捕捉法(Smoke device)：面對樹冠層蟻類，使用自製改良噴煙器內含快速擊倒型天然除蟲劑，向上垂直噴煙，使樹棲蟻類尤其是外勤工蟻受煙燻而掉落樹底倒置雨傘中，使用此法前宜確認除蟲劑對哺乳動物毒性，必要時洽具專業環境用藥使用執造廠商協助施作。
- (4)目視徒手採集法 (hand searching)：此為最簡單且最常使用的採集方法，利用前述個人簡單的各式採集工具，對於採集點各種環境進行全面性的採集，採集人員必須以目視法去發現螞蟻行蹤或蟻巢位置，以鑷子或徒手採集螞蟻並放入酒精瓶中。雖然可利用此方法採到多數的螞蟻種類，但這種採集方法的確較為主觀，需要較有經驗的調查人員才有較高的工作效率，且較易受到天候、時間與環境的影響，因此較不適用於定量性的調查研究。

- (5)土層挖掘採集法 (soil scraping)：此為較簡單的採集方法，也可視為徒手採集法的一種，利用鏟子將定面積 (通常為 15 cm×15 cm 或 50 cm×50 cm)且 1cm 深的土層挖取放在採集淺盤中，以發現其中的螞蟻。此採集法可利用在一些定量或定性的研究工作上，且調查人員只要有簡單的訓練便可進行此採集調查工作；但到可採到的螞蟻種類與數量較有限。
- (6)伯氏漏斗採集法 (Berlese funnel)：利用伯氏漏斗裝置採集落葉腐植層的螞蟻，是需要配合室內的研究工作的採集法。在野外採集點採取等量或不等量的腐植層，以封口袋帶回研究室，將採回的腐植層放入伯式漏斗裝置中，以 20 瓦或 40 瓦白熾燈烘烤 3 至 4 天，採集由漏斗裝置掉落的螞蟻。此採集法可以採到一些較難發現的小型土棲螞蟻，但因需將採集的腐植層帶回，且因裝備上的限制無法處理大量的採樣。此採集法為定性研究上重要的採集法之一。
- (7)落葉袋採集法 (Winkler bag)：落葉袋採集法所使用的設備與伯式漏斗裝置構造相仿，但不需使用電源且以布袋製成，可在野外或戶外使用此採集法，可折疊攜帶並可處理較大量的採樣。使用法是在採集點採取定量的落葉腐植層，先以篩網去除較大的落葉、枝條或石塊，將所篩取的採樣放入落葉袋中，讓其中的螞蟻自動掉出。因為此採集法可處理較大量的採樣且操作方便，為用於定性與定量研究上重要的方法之一。但因沒有使用光源，使收集螞蟻的效果比伯式漏斗採集法差，對於小型行動緩慢的螞蟻較不適合。
- (8)掉落陷阱採集法 (pitfall trap)：掉落陷阱採集法是螞蟻野外定性與定量研究工作重要的研究方法之一，且操作簡單。此採集法是將掉落陷阱為 4 個直徑 3 cm、深 12 cm 之 50ml 塑膠離心管，以各相隔 1 m 之口字型將離心管埋入採樣點的地下，讓管口與地表等齊，離心管中在放入八分滿的含清潔劑的水或 75%酒精，於 24 小時或 7 天後再去收取管中採到的螞蟻。此採集法對於採樣環境中活動性較高或優勢族群的螞蟻種類的採集成效較高，但對於地下或活動性較弱的族群則較不易採到。
- (9)樹型掉落式陷阱法 (arboreal pitfall trap)：為特殊的樹棲型會樹上活動螞蟻的採樣方法，此採集法是將直徑 3 cm、深 12 cm 之 50ml 塑膠離心管加以改裝後裝置於植物枝條上，離心管中在放入八分滿的含清潔劑的水或 75%酒精，於 24 小時或 7 天後再去收取管中採到的螞蟻。
- (10)食物誘集陷阱採集法 (bait trap)：食物誘集陷阱法是針對特定食性範圍螞蟻種類設計的採集法，所使用的食物誘餌則可依研究設計而變動。但食物誘集陷阱的採樣時間約在放置誘餌過後約 1~2 小時間後，便要進行檢視採集的工作，因為此時是誘集螞蟻的高峰期。食物誘集法並不是定性或定量螞蟻研究工作主要的採集方法，多用於前述其他方法較無法採到的螞蟻種類，針對其食性進行主動的誘集工作。
- (11)燈光誘集法 (Light Trap)：日行性蟻類或螞蟻生殖族 (有翅型) 通常具有趨光性，我們可以在森林裡或樣區中的開闊地架設誘蟻燈光與白布幕聚集婚飛螞蟻。通常採集到的婚飛螞蟻種類數量有限，因為不同螞蟻婚飛時間差異大。進行燈光誘集法收集螞蟻時應避免在農曆月中時進行，以免受月光干擾影響誘集效果。
- (12)懸吊式樹型掉落式陷阱法：林宗岐專利 (2009)，依法購買或取得授權使用。
- (13)樹幹型通道式陷阱法：林宗岐專利 (2009)，依法購買或取得授權使用。

關於螞蟻相功能群分析群聚結構的分析，則以功能群(Functional group)的方式分析林口台地生態系中螞蟻的群聚結構屬性，並依其群聚結構類型以檢索表 (表一) 來判定該環境之干擾度。功能群的區分標準可將林口台地產螞蟻分為 8 個主要功能群(如表二)，

而依據此區分標準可將林口台地之功能群比例結構分析出來。

表一、台灣螞蟻群聚結構類群檢索（部份）

Key to Structural Types of Taiwanese Ant Community (Part)	
1. DM > 40%	2
- DM < 40%	7
2. GP < 10%	3
- GP > 10%	4
3. CS + SP > 15%	DMCS01
- CS + SP < 15%	DMCS02
4. CS + HC > 15%	DMGP01
- CS + HC < 15%	5
5. OP > 10%	DMGP02
- OP < 10%	6
6. SP > 5%	DMGP03
- SP < 5%	DMGP04
7. SF + CC < 30%	8
- SF + CC > 30%	10
8. CS + SP > 20%	DMCS03
- CS + SP < 20%	9

四、研究成果

本計畫資料收集於99年8月1日至100年7月3日間，共於9個樣點採集1107個樣本，結果顯示林口台地分布之蟻科昆蟲分屬於8個亞科15族38屬共71種（詳見附件一），其中疑似新種有3種，特別是低海拔非原始林區發現高山鋸針蟻、在全台各地罕見卻於林口台地數量穩定且分布廣的畢氏粗角蟻、六龜瘤顎蟻的最北發現記錄以及因重劃而出現裸露地導致大發生的蓬萊點琉璃蟻，都使得林口台地螞蟻相呈現特別的多樣性。

與全台灣螞蟻相（合計11亞科29族65屬275種）比較，林口台地螞蟻組成之多樣性指數分別為亞科=0.73、族=0.52、屬=0.58以及種=0.26，預計若改進採集方法或拉長採集研究時，種數的增加是可以期待的，尤其家蟻亞科種數的比例明顯偏低，未來仍有很大的發現新種的機會。

同時，本研究將此區螞蟻相群聚結構參考台灣螞蟻群聚結構類型檢索之歸類，發現林口台地之總體螞蟻群聚結構屬於 DMCS03 類群，在對環境干擾度的關聯上屬4級之中輕度干擾性(嚴重干擾為 9 級，輕度干擾為 0 級)。

由表二可知，林口台地生態系不同區域間之螞蟻相功能群比例與結構比較發

現，亞優勢山蟻類群(SF)與逢機種類群(OP)在環境干擾度較高的環境中有明顯優勢化的現象，而在優勢家蟻類群(DM)與普遍化針蟻類群(GP)則有勢微的現象，而熱帶種類群(HC)則發現較適應於不同環境的交界帶(如台地邊緣區域)。

表二、林口臺地螞蟻相功能群比例與結構分析

		次生林區	山谷步道區	台地開發區	林口臺地全區
		種類數 (比例%)	種類數 (比例%)	種類數 (比例%)	種類數 (比例)
DM	優勢家蟻群	19(40)	13(28)	9(29)	19(27)
SF	亞優勢山蟻群	8(17)	13(28)	8(26)	18(25)
HC	熱帶種類群	3(6)	2(4)	2(6)	3(4)
CC	寒帶種類群	1(2)	1(2)	0(0)	1(1)
CS	隱密種類群	4(9)	3(6)	1(3)	4(6)
SP	捕食種類群	7(15)	5(11)	1(3)	12(17)
OP	逢機種類群	2(4)	7(15)	8(26)	12(17)
GP	普遍化針蟻群	3(6)	3(6)	2(6)	2(3)
種類數		47	47	31	71
群聚結構類型		DMCS01	DMCS03	DMCS06	DMCS03
環境干擾級數		1	4	5	4

五、討論及建議 (含遭遇之困難與解決方法)

- (一) 在中小學階段的學習歷程中，螞蟻常常是學生最早接觸及探索的生命形式之一。但是，並非所有的螞蟻都好觀察、好採集或好鑑定，所以本研究才會以此為方向，進行螞蟻相之研究。然而，光是建立生物學背景知識，就得花費大量時間，更遑論開發此類昆蟲之教學模組。因此，接續的一年時間，原先設計自然體驗部分的課程設計工作並為很具體或頻繁的實施。
- (二) 本計畫在規劃概算表時，並未將「螞蟻相調查教育訓練手冊」製作成冊之經費羅列於支出項目中，故計畫完成後，應另尋求管道支援出版，以利推廣。
- (三) 中小學自然科教師在師資養成訓練中，普遍未修習過昆蟲學，在與輔導教授討論後，認為教師之昆蟲學知識必須輔以進修研習方能增長。也就是說，本計劃完成後，若希望教師能加以利用於教學中，必須先建立教師之先備知識。
- (四) 研究期間不同的採集法交替使用，不容易客觀地進行小區域的比較。

附件一、林口臺地產蟻科名錄

Subfamily-rank / Subfamily / Tribe	Genus	Spices / Subspecies / Var.	中名
Dorylomorph Subfamilies 軍蟻型亞科群			
Cerapachyinae 粗角蟻亞科			
Cerapachyini 粗角蟻族	<i>Cerapachys</i> 粗角蟻屬	<i>Cerapachys biroi</i>	畢氏粗角蟻
Formicomorph Subfamilies 山蟻型亞科群			
Formicinae 山蟻亞科			
Plagiolepidini 斜山蟻族	<i>Acropyga</i> 臀山蟻屬	<i>Acropyga baodaoensis</i>	寶島臀山蟻
	<i>Anoplolepis</i> 捷山蟻屬	<i>Anoplolepis longipes</i>	長腳捷山蟻
Lasini 毛山蟻族	<i>Paratrechina</i> 黃山蟻屬	<i>Paratrechina flavipes</i>	黃腳黃山蟻
		<i>Paratrechina longicornis</i>	長角黃山蟻
	<i>Lasius</i> 毛山蟻屬	<i>Lasius talpa</i>	田鼠毛山蟻
		<i>Lasius niger</i>	黑褐毛山蟻
	<i>Prenolepis</i> 前結山蟻屬	<i>Prenolepis sp.4*</i>	前結山蟻*
	<i>Pseudolasius</i> 偽毛山蟻屬	<i>Pseudolasius binghami taivanae</i>	台灣偽毛山蟻
Formicini 山蟻族	<i>Formica</i> 山蟻屬	<i>Formica japonica</i>	日本山蟻
	<i>Camponotus</i> 巨山蟻屬	<i>Camponotus punctatissimus</i>	絲巨山蟻
		<i>Camponotus friedae</i>	大黑巨山蟻
		<i>Camponotus variegatus dulcis</i>	甜蜜巨山蟻
		<i>Camponotus treubi</i>	丁氏巨山蟻
		<i>Camponotus lighti</i>	賴氏巨山蟻
		<i>Camponotus rothneyi taivanae</i>	台灣巨山蟻
		<i>Camponotus sp. 3</i>	黃腹巨山蟻
	<i>Polyrhachis</i> 棘山蟻屬	<i>Polyrhachis pyrgops</i>	城堡棘山蟻
		<i>Polyrhachis dives</i>	黑棘山蟻
		<i>Polyrhachis mesota</i>	哀愁棘山蟻
Dolichoderinae 琉璃蟻亞科			
	<i>Ochetellus</i> 管琉璃蟻屬	<i>Ochetellus glaber</i>	光滑管琉璃蟻
	<i>Tapinoma</i> 慌琉璃蟻屬	<i>Tapinoma indicum</i>	印度慌琉璃蟻
		<i>Tapinoma melanocephalum</i>	黑頭慌琉璃蟻
	<i>Technomyrmex</i> 扁琉璃蟻屬	<i>Technomyrmex albipes</i>	白足扁琉璃蟻
		<i>Technomyrmex albipes bruneipes</i>	褐足扁琉璃蟻
	<i>Bothriomyrmex</i> 點琉璃蟻屬	<i>Bothriomyrmex wroughtonii formosensis</i>	蓬萊點琉璃蟻
Myrmeciomorph Subfamilies 牙針蟻型亞科群			
Pseudomyrmecinae 擬家蟻亞科			
Pseudomyrmecini 擬家蟻族	<i>Tetraoponera</i> 四擬家蟻屬	<i>Tetraoponera allaborans</i>	長腹擬家蟻
Myrmicomorph Subfamilies 家蟻型亞科群			
Myrmicinae 家蟻亞科			
Pheidolini 大頭家蟻族	<i>Aphaenogaster</i> 長腳家蟻屬	<i>Aphaenogaster tipuna</i>	大林長腳家蟻
	<i>Lophomyrmex</i> 背脊家蟻屬	<i>Lophomyrmex taivanae</i>	台灣背脊家蟻
	<i>Pheidole</i> 大頭家蟻屬	<i>Pheidole funkikoensis</i>	奮起湖大頭家蟻
		<i>Pheidole megacephala</i>	熱帶大頭家蟻
		<i>Pheidole nodus</i>	寬結大頭家蟻
		<i>Pheidole rinae tipuna</i>	褐大頭家蟻
		<i>Pheidole dentata*</i>	齒突大頭家蟻*
	<i>Myrmecina</i> 黑艷家蟻屬	<i>Myrmecina taiwana</i>	台灣黑艷家蟻
	<i>Pristomyrmex</i> 雙針家蟻屬	<i>Pristomyrmex pungens</i>	堅硬雙針家蟻
Formicoxenini 蟻居家蟻族	<i>Cardiocondyla</i> 瘤突家蟻屬	<i>Cardiocondyla noda</i>	瘤結瘤突家蟻
Crematogasterini 舉尾家蟻族	<i>Crematogaster</i> 舉尾家蟻屬	<i>Crematogaster laboriosa</i>	勤勉舉尾家蟻
		<i>Crematogaster pia taivanae</i>	台灣舉尾家蟻
		<i>Crematogaster rogenhoferi</i>	懸巢舉尾家蟻
		<i>Crematogaster subnuda formosae</i>	暗褐舉尾家蟻
		<i>Crematogaster treubi apilis</i>	丁氏舉尾家蟻
Solenopsidini 火家蟻族	<i>Solenopsis</i> 火家蟻屬	<i>Solenopsis geminata</i>	熱帶火家蟻

		<i>Solenopsis invicta</i>	紅入侵火家蟻
	<i>Monomorium</i> 單家蟻屬	<i>Monomorium pharaonis</i>	小黃單家蟻
		<i>Monomorium chinense</i>	中華單家蟻
		<i>Monomorium floricola</i>	花居單家蟻
		<i>Monomorium intrudens</i>	入侵單家蟻
	<i>Carebara</i> 寡家蟻屬	<i>Carebara oni</i>	大鬼寡家蟻
Tetramorini 皺家蟻族	<i>Tetramorium</i> 皺家蟻屬	<i>Tetramorium bicarinatum</i>	雙脊皺家蟻
		<i>Tetramorium nipponense</i>	日本皺家蟻
		<i>Tetramorium pacificum</i>	太平洋皺家蟻
		<i>Tetramorium kraepelini</i>	拱背皺家蟻
	<i>Rhoptromyrmex</i> 鼓家蟻屬	<i>Rhoptromyrmex wroughtonii</i>	駱氏鼓家蟻
Dacetoniini 針刺家蟻族	(<i>Strumigenys</i>) 瘤顎家蟻亞屬	<i>Strumigenys liukueiensis</i>	六龜瘤顎家蟻
	<i>Pyramica</i> 角瘤家蟻屬	<i>Pyramica formosa</i>	台灣角瘤家蟻
Poneromorph Subfamilies 針蟻型亞科群			
Amblyoponinae 鈍針蟻亞科			
Amblyoponini 鈍針蟻族	<i>Amblyopone</i> 鈍針蟻屬	<i>Amblyopone silvestrii</i>	西氏鈍針蟻
	<i>Prionopelta</i> 鋸鈍針蟻屬	<i>Prionopelta kraepelini</i>	柯氏鋸鈍針蟻
Ponerinae 針蟻亞科			
Ponerini 針蟻族	<i>Pachycondyla</i> 粗針蟻屬	<i>Pachycondyla javana</i>	爪哇粗針蟻
		<i>Pachycondyla chinensis</i>	華夏粗針蟻
		<i>Pachycondyla luteipes</i>	黃足粗針蟻
	<i>Cryptopone</i> 隱針蟻屬	<i>Cryptopone taivanae</i>	台灣隱針蟻
	<i>Centromyrmex</i> 盲針蟻屬	<i>Centromyrmex feae</i>	菲氏盲針蟻
	<i>Hypoconera</i> 姬針蟻屬	<i>Hypoconera truncata</i>	截狀姬針蟻
		<i>Hypoconera zwaluwenburgi</i>	刺瓦姬針蟻
	<i>Leptogenys</i> 細顎針蟻屬	<i>Leptogenys chinensis</i>	中華細顎針蟻
		<i>Leptogenys confucii</i>	仲尼細顎針蟻
		<i>Leptogenys diminuta</i>	小細顎針蟻
		<i>Leptogenys kitteli</i>	吉悌細顎針蟻
	<i>Odontomachus</i> 鋸針蟻屬	<i>Odontomachus monticola</i>	高山鋸針蟻
Proceratiinae 盾角針蟻亞科			
Proceratiini 盾角針蟻族	<i>Proceratium</i> 盾角針蟻屬	<i>Proceratium japonicum</i>	日本盾角針蟻

附件二、林口臺地蟻科分類檢索

蟻科 FORMICIDAE Latreille

蟻科分類特徵簡述 *Taxonomic Diagnosis of Formicidae*

1. 觸角節數在雌性的階級中 (蟻后和職蟻) 為膝狀 4-12 節，雄性的階級絲狀 9-13 節。
2. 雌性階級為前口式的頭型。
3. 第 2 腹節特化成瘤狀、管狀或鱗片狀，稱為腹柄節，且將生翅胸與腹錘部份分開；在某些亞科種類第 3 腹節特化為後腹柄節。
4. 前足脛節具有明顯櫛齒狀脛節距。
5. 生翅胸具有後胸側板腺之外分泌腺構造，腺體開口位於後足基節基部上方。
6. 真社會性昆蟲，在社會性組成中可分為生殖階級 (蟻后和雄蟻) 與非生殖階級 (職蟻)，且在一些種類中非生殖階級中會出現有兵蟻的亞階級。生殖階級均有翅著生，但蟻后在交尾後翅會脫股落，在極少數的種類中具有無翅型的蟻后與雄蟲；非生殖階級均無翅。

林口臺地上擁有其中 5 個亞科群，共 8 亞科(表 1)、38 屬，共 71 種螞蟻：

軍蟻型亞科群 Dorylomorph Subfamilies

粗角蟻亞科 Cerapachyinae

山蟻型亞科群 Formicomorph Subfamilies

山蟻亞科 Formicinae

琉璃蟻亞科 Dolichoderinae

牙針蟻型亞科群 Myrmeciomorph Subfamilies

擬家蟻亞科 Pseudomyrmecinae

家蟻型亞科群 Myrmicomorph Subfamilies

家蟻亞科 Myrmicinae

針蟻型亞科群 Poneromorph Subfamilies

鈍針蟻亞科 Amblyoponinae

針蟻亞科 Ponerinae

盾角針蟻亞科 Proceratiinae

林口臺地產蟻科亞科、屬檢索表

Key to Lin-Kou Tableland Subfamilies and Genera of Formicidae

(職蟻 Worker)

1. 腹錘臀板後緣著生一列短齒----- 粗角蟻亞科 CERAPACHYINAE
- 腹錘臀板後緣無短齒-----2
2. 中軀與腹錘間有一節明顯的腰節（腹柄節）；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），腰節的形狀與腹錘上各節在形態上完全不同 -----7
3. 腹部末端螫針退化-----4
- 腹部末端螫針發達明顯-----5
4. 腹錘末端腹臀板上有一半圓形或圓形的酸腺孔，常呈管狀突出，上著生剛毛；腹柄節為鱗片狀 ----- 山蟻亞科 FORMICINAE
- 腹錘末端無管狀酸腺孔，呈縫狀開口，腹臀板後緣光滑；腹柄節呈管狀-----
----- 琉璃蟻亞科 DOLICHODERINAE
5. 腹柄節與腹錘間縊縮不明顯，僅於背面與側面以些微的凹陷區分此兩部份
----- 鈍針蟻亞科 AMBLYOPONINAE
- 腹柄節與腹錘間明顯分離，此兩部份以一明顯關節連接；由側面觀螺旋骨著生於腹錘前緣的中間或下方-----6
6. 腹錘第二節背板大且呈弧狀或圓拱型，而將其他腹節由腹面前擠；側面觀腹錘第二節腹板小呈三角狀----- 盾角針蟻亞科 PROCERATIINAE
- 腹錘第二節背板正常不呈弧狀或圓拱型前額葉較靠近，僅由一狹小縱溝將其分離
----- 針蟻亞科 PONERINAE
7. 前跗節爪具齒狀突起；觸角 12 節；前中胸背板縫線明顯-----
----- 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

林口臺地山蟻亞科屬之檢索

(職蟻)

1. 觸角9-11節 ----- 2
- 觸角12節 ----- 3
2. 觸鬚型式5,3或更少-----臀山蟻屬 *Acropyga*
- 觸鬚型式6,4-----捷山蟻屬 *Anplolepis*
3. 觸角窩穴接近頭盾的後緣；且後胸側板有明顯的後胸側板腺孔，腺孔位於後足基節上方與前伸腹節氣孔下方-----4
- 觸角窩穴遠離頭盾後緣；或是後胸側板缺少後胸側板腺孔；或是前兩種描述均存在-----8
4. 小顎鬚2-4節----- 偽毛山蟻屬 *Pseudolasius*
- 小顎鬚6節-----5
5. 腹錘第一節腹板腹面位於螺旋骨後端有一橫斷縱溝；前伸腹節氣孔呈卵圓型、橢圓型或長型開口----- 山蟻屬 *Formica*
- 腹錘第一節腹板腹面位於螺旋骨後端無一橫斷縱溝；前伸腹節氣孔呈圓型-----6
6. 由頭的正面觀，眼位於中線中央或前方-----黃山蟻屬 *Paratrechina*
- 由頭的正面觀，眼位於中線後方-----7
7. 大顎突齒少於7 -----前結山蟻屬 *Prenolepis*
- 大顎突齒大於7 -----毛山蟻屬 *Lasius*
8. 腹錘第一節背板大，由背面或側面觀皆超過腹錘的一半；前胸背板、前伸腹節及腹柄節任一部份具刺或齒-----棘山蟻屬 *Polyrhachis*
- 腹錘第一節背板小，由背面或側面觀沒有超過腹錘的一半；前胸背板、前伸腹節及腹柄節無刺或齒的構造-----巨山蟻屬 *Camponotus*

林口臺地琉璃蟻亞科屬之檢索

(職蟻)

1. 腹柄節側面觀無丘部呈筒狀；由背面觀腹柄節被腹錘遮住不可見----- 2
- 腹柄節側面觀丘部呈鱗片狀；由背面觀腹柄節不被腹錘遮住----- 3
2. 腹錘背面觀僅可見四節背板，第五腹錘背板位於第四腹節下方且向前彎曲；肛門孔位於腹面----- 慌琉璃蟻屬 *Tapinoma*
- 腹錘背面觀可見五節腹背板，第五背板小但不向腹面彎區至第四背板下；肛門孔位於腹錘末端----- 扁琉璃蟻屬 *Technomyrmex*
3. 觸鬚型式 4, 3 或 2, 2 ----- 點琉璃蟻屬 *Bothriomyrmex*
- 觸鬚型式 6, 4 ----- 管琉璃蟻屬 *Ochetellus*

林口臺地家蟻亞科屬之檢索

(職蟻)

1. 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
----- 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
-----2
2. 觸角錘節部份由 2 節組成 -----3
- 觸角錘節部份由 3 或 4 節組成，一些種類無明顯錘節-----12
3. 觸角 4-6 節 -----4
- 觸角 9-11 節 -----10
4. 觸角 4 節 ----- 瘤顎家蟻屬 *Strumigenys* (四瘤家蟻亞屬 *Quadristruma*)
- 觸角 6 節 ----- 5
5. 大顎長呈鈎狀，前端爪狀具 2-3 個齒突 -----6
- 大顎短呈三角形，前端無爪狀齒突 -----7
6. 頭、觸角柄節及中軀著生許多平貼圓形或鱗片狀的毛；頭型較寬，頭型指數 $CI > 100$
----- 角瘤家蟻屬 *Pyrmica* (寬瘤家蟻亞屬 *Epitritus*)
- 頭、觸角柄節及中軀著生簡單或葉狀、湯匙狀的毛；頭型較狹長，頭型指數 $CI < 80$
----- 瘤顎家蟻屬 *Strumigenys* (瘤顎家蟻亞屬 *Strumigenys*)
7. 前伸腹節突齒退化不明顯-----8
- 前伸腹節突齒明顯-----9
8. 腹柄節和後腹柄節有明顯發的海綿體構造-----
- 角瘤家蟻屬 *Pyrmica* (柄瘤家蟻亞屬 *Trichoscape*)
- 腹柄節和後腹柄節海綿體構造退化-----
- 角瘤家蟻屬 *Pyrmica* (寄食瘤家蟻亞屬 *Kyidirs*)
9. 頭部和中軀背面有毛著生-----
- 角瘤家蟻屬 *Pyrmica* (瘤家蟻亞屬 *Smithistruma*)
- 頭部和中軀背面無毛著生-----
- 角瘤家蟻屬 *Pyrmica* (五瘤家蟻亞屬 *Pentastruma*)
10. 觸角 11 節 ----- 擬大頭家蟻屬 *Pheidologeton*
- 觸角 9-10 節 ----- 11
11. 頭楯前緣中央具有 1 明顯長的刺毛----- 火家蟻屬 *Solenopsis*
- 頭楯前緣中央無中央刺毛，刺毛多在頭楯前緣以成對著生-----
- 寡家蟻屬 *Oligomyrmex*
12. 觸角 11 節 ----- 13
- 觸角 12 節 ----- 18

13. 前額葉無或退化，觸角窩關節外露；頭楯前緣具許多小齒或呈鋸齒狀-----
----- 雙針家蟻屬 *Pristomyrmex*
- 前額葉明顯多遮蓋住觸角窩關節；頭楯前緣最多具有兩齒，多數前緣無齒-----
-----14
14. 大顎 7 個突齒，前端 3 個大齒而後端 4 個小齒-----
----- 皺家蟻屬 *Tetramorium* (部份)
- 大顎突齒多少於 7 個，若為 7 個則無上述排列----- 脊家蟻屬 *Lophomyrmex*
15. 頭楯靠近觸角窩後側緣隆起具一明顯隆脊；前伸腹節齒大而明顯-----16
- 頭楯靠近觸角窩後側緣無隆起；前伸腹節齒較小-----17
16. 頭部由正面觀呈心形；頭楯前緣呈明顯圓弧狀；複眼位於頭中線的後方；頭楯與頭部
中央隆線退化或無；觸鬚型式 3,2 ----- 鼓家蟻屬 *Rhoptromyrmex*
- 頭部由正面觀非呈心形；頭楯前緣非圓弧狀，一些種類中央凹陷；複眼多位於頭中線
的前方；頭楯與頭部中央隆線明顯，少數種類例外；觸鬚型式 4,3，少數種類退化
----- 皺家蟻屬 *Tetramorium* (部份)
17. 腹柄節筒狀，丘部不明顯；前伸腹節除前伸腹節齒外，前方有對明顯的突齒----
----- 黑豔家蟻屬 *Myrmecina*
- 腹柄節瘤突狀，丘部發達；前伸腹節除前伸腹節齒外無其他突起-----18
18. 大顎無齒突 [為具有雙態或多態型的大型職蟻] -----大頭家蟻屬 *Pheidole*
- 大顎齒突明顯，前端具有 3 個或以上的齒突-----19
19. 大顎前緣僅具 3-6 個突齒或小齒 -----20
- 大顎前緣具 7 個以上的突齒或小齒 -----24
20. 頭楯前緣中央具有 1 個不成對的頭楯中毛，堅硬且長過大顎 -----21
- 頭楯不具有頭楯中毛，具成對的頭楯側毛、整齊的毛列或無毛--大頭家蟻屬 *Pheidole*
21. 前伸腹節無齒，呈圓弧狀 ----- 單家蟻屬 *Monomrium*
- 前伸腹節齒明顯 ----- 瘤突家蟻屬 *Cardiocondyla*
22. 觸鬚型式 2,2 或 3,2；大顎前緣第 3 齒突較第 4 齒突小，或第 3 齒退化呈小齒狀 [小型
職蟻]，或具 2 個大的端齒與 1 或 2 大的基齒，端齒與基齒間具有不規則的小齒 [大部
份種類的大型職蟻] ----- 大頭家蟻屬 *Pheidole*
- 觸鬚型式 4,3 或 5,3；大顎前緣第 3 齒大於第 4 齒；在大型職蟻的大顎上不具有小齒
-----長腳家蟻屬 *Aphaenogaster*

林口臺地針蟻亞科屬之檢索

(職蟻)

1. 大顎細長，由頭部的正面觀大顎著生於頭部前緣的中央，大顎前端垂直面具有2-3個突齒 -----2
- 大顎長呈三角型，由頭部的正面觀著生於頭部前緣的兩側，大顎前端垂直面無2-3個突齒 -----3
2. 項部隆骨呈Y字型，且於中央有一隆線自後頭延伸到頭頂；腹柄節丘部頂端呈針狀 ----- 鋸針蟻屬 *Odontomachus*
- 項部隆骨不呈Y字型，於中央無隆線往頭頂延伸；腹柄節丘部頂端不呈針狀 ----- 顎針蟻屬 *Anocheus*
3. 前額葉不明顯，觸角窩裸露 ----- 突額針蟻屬 *Probolomyrmex*
- 前額葉明顯且蓋住觸角窩 -----4
4. 大顎基部外側有一明顯的圓型、或橢圓型小孔 -----5
- 大顎基部外側無小孔-----6
5. 中足脛節外側著生許多剛毛；無複眼或退化-----隱針蟻屬 *Cryptopone*
- 中足脛節無著生剛毛；複眼明顯-----粗針蟻屬 *Pachycondyla* (部份)
6. 後足脛節有一明顯櫛齒狀的脛節距-----7
- 後足脛節有兩個脛節距，1個較大呈櫛齒狀，另1個較小呈針狀-----9
7. 中足脛節與中後足跗節外側著生許多骨化的剛毛或椎狀的齒 ----- 盲針蟻屬 *Centromyrmex*
- 中足脛節與中後足跗節外側無骨化的剛毛或椎狀的齒-----8
8. 腹柄節下突起腹面後方具有尖銳的角，有一明顯的小孔----- 針蟻屬 *Ponera*
- 腹柄節下突起為一簡單葉狀，無小孔-----姬針蟻屬 *Hypoponera*
9. 前跗節爪呈櫛齒狀；頭楯前緣中央突出呈三角形或梯形；大顎鐮刀狀，無明顯突齒 ---
----- 細顎針蟻屬 *Leptogenys*
- 前跗節爪簡單；頭楯前緣中央不突出；大顎內緣具有明顯的齒突 ----- 10
10. 中軀有1明顯袋狀的凹穴位於中胸側板上方；腹柄節丘部有一對明顯的刺 -----
----- 雙稜針蟻屬 *Diacamma*
- 中軀中胸側板上方無明顯凹穴；腹柄節丘部無一對刺狀突起 ----- 11
11. 前胸背板具一對三角狀齒突；大顎具有5個大而明顯的齒突；頭楯前緣具有7-9個明顯的突齒 ----- 齒針蟻屬 *Odontoponera*
- 前胸背板無突起；大顎具有7個或以上的齒突；頭楯前緣無明顯的齒突-----
----- 粗針蟻屬 *Pachycondyla* (部份)

林口臺地鈍針蟻亞科屬之檢索
(職蟻)

1. 大顎細長多小齒，且閉合時後緣無法與頭楯密合，具有3個以上的突齒-----
-----鈍針蟻屬 *Amblyopone*
- 大顎短，閉合時後緣與頭楯接觸，具3齒，中間的齒最小
-----鋸鈍針蟻屬 *Prionopelta*

林口臺地盾角針蟻亞科屬之檢索

(職蟻)

1. 大顎具3個或以上齒突，頭楯前端角狀突出，但未將大顎蓋住；觸角12節且末端無膨大
----- 盾角針蟻屬 *Proceratium*