



Formosan Entomologist

Journal Homepage: entsocjournal.yabee.com.tw

A Prelude to the Mite Fauna in the Soil and Litter of the Montane Area of Central Taiwan **【Research report】**

台灣中部山區土壤及落葉層中蟎相初記 **【研究報告】**

Chyi-Chen Ho^{1,3}, Shun-Cheng Wang^{2*}, Li-Jung Cheng², and Shiu-Lan Lin¹
何琦琛^{1,3}、王順成^{2*}、鄭莉蓉²、林秀蘭¹

*通訊作者E-mail: scwang1@cyut.edu.tw

Received: 2008/07/16 Accepted: 2008/10/20 Available online: 2008/12/01

Abstract

Soil and litter samples were taken from trails of three mountain areas in central Taiwan, the Tataka Recreation Area, the Huisun Forest Station and the Wuling Recreation Area. The elevation of the sample sites ranged from 2007~2785 m, 520~1067 m, and 1991~2631 m, respectively. Mites were separated from the samples by Berlese funnel and were identified into 31 families. The relative abundance in percentage of composition was similar among the different trails and altitudes within the same mountain area, but varied among the 3 mountain areas. Parholaspididae dominated in the Tataka Recreation Area and the Wuling Recreation Area, whereas Parasitidae, Rhodacaridae, and Uropodidae were more abundant in the Huisun Forest Station. Although there were some seasonal variations in the relative abundance of families, the dominant families were approximately the same. The data of Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae, and Rhodacaridae showed that there were more female individuals than male individuals, especially in Ascidae and Rhodacaridae.

摘要

在玉山國家公園塔塔加地區、國立中興大學惠蓀林場及雪霸國家公園武陵園區採取土壤及落葉層樣品，各園區之採樣海拔高度分別介於2007~2785 m、520~1067及1991~2631 m間。樣品中所含的蟎類以柏氏漏斗分離後，鑑定出有31科。計算科別間的百分相對豐度，同一山區各採樣路徑間具相似的相對豐度，海拔高度間亦然。但在不同山區間有所差異，塔塔加地區及武陵園區以Parholaspididae為優勢科，遠多於其它科；惠蓀林場則以Parasitidae、Rhodacaridae及Uropodidae較多。科別相對豐度雖在季節間有所變異，但數量較豐的科多維持未改。Ascidae、Ologamasidae、Parasitidae、Parholaspididae及Rhodacaridae的資料顯示雌性個體較雄性為多，尤其是Ascidae及Rhodacaridae。

Key words: Taiwan, montane area, soil, leaf litter, mite

關鍵詞: 台灣、中部山區、土壤、落葉、蟎。

Full Text: [PDF \(1.19 MB\)](#)

下載其它卷期全文 Browse all articles in archive: <http://entsocjournal.yabee.com.tw>

台灣中部山區土壤及落葉層中蟎相初記

何琦琛^{1,3}、王順成^{2*}、鄭莉蓉²、林秀蘭¹

¹ 農委會農業試驗所

² 朝陽科技大學環境工程與管理學系 台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號

³ 退休研究人員

摘 要

在玉山國家公園塔塔加地區、國立中興大學惠蓀林場及雪霸國家公園武陵園區採取土壤及落葉層樣品，各園區之採樣海拔高度分別介於 2007~2785 m、520~1067 及 1991~2631 m 間。樣品中所含的蟎類以柏氏漏斗分離後，鑑定出有 31 科。計算科別間的百分相對豐度，同一山區各採樣路徑間具相似的相對豐度，海拔高度間亦然。但在不同山區間有所差異，塔塔加地區及武陵園區以 Parholaspididae 為優勢科，遠多於其它科；惠蓀林場則以 Parasitidae、Rhodacaridae 及 Uropodidae 較多。科別相對豐度雖在季節間有所變異，但數量較豐的科多維持未改。Ascidae、Ologamasidae、Parasitidae、Parholaspididae 及 Rhodacaridae 的資料顯示雌性個體較雄性為多，尤其是 Ascidae 及 Rhodacaridae。

關鍵詞：台灣、中部山區、土壤、落葉、蟎。

前 言

地球表面所照射到的太陽能，經由植物光合作用而轉化成有機體的僅佔不到 50%，大部分都進入了土壤中，在土壤中循環。即使是經由光合作用轉化成有機體的能量，也終將進入土壤。由這些能量所孕育、供養的動物的種類極多，絕大多數是節肢動物。土壤節肢動物中論總質量，以中、大型種類佔優勢，然而若論

個體數及種類數，則以小型種類為大宗。這些小型節肢動物往往不是蟎類就是蟎類的食物，蟎類乃在土壤動物相中占有高度的重要性，是不可忽略的生物群。在研究探討台灣生物多樣性時，由地表 50% 以上的太陽能所孕育出的土壤中物種斷不可缺席。而其中高豐度、高歧異度的蟎類乃亦成為極具價值的目標。

Radford (1950) 估計全世界已有 30000

*論文聯繫人
e-mail: scwang1@cyut.edu.tw

種蟎，Evans (1992) 認為未描述的種類可能為此數字的 20 倍，即全世界約有蟎 60 餘萬種。台灣的蟎學研究起步晚，日據時代對蟎類及醫用衛生蟎類有若干研究，光復後多為外國人調查台灣的蟎類種類。迄 1960 年代才有本土昆蟲學家開始研究台灣的蟎類物種，而由於從事蟎類分類研究的人數極少，所研究的對象主要限於和農業有關的蟎類，也多為在植物地上部棲息的蟎類。至於台灣的土壤蟎類，除曾義雄氏曾撰寫台灣的 Parholaspididae (Tseng, 1993)、Veigaiidae (Tseng, 1994)、Parasitidae (Tseng, 1995) 專論及發表有 Ascidae (Tseng, 1978, 1981)、Laelapidae (Tseng, 1977)、Oribatida (Tseng, 1982b) 之種類，本文第一作者曾調查農田土壤中蟎類 (Ho and Lin, 2004)，Aoki (1990、1991a、1995) 與 Chu and Aoki (1997) 曾調查 Oribatida，未有其他研究，尚有極廣、極深的範疇可供探討。筆者於 2004~2007 年在台灣中部三個山區對土壤及落葉層中的蟎類進行了接續性的調查，所得之中氣門亞目、前氣門亞目及無氣門亞目蟎類均已鑑定至科，本文謹以這些蟎類科別，管窺台灣山區土壤及落葉層中蟎相的組成，嘗試為土棲蟎類之研究提供些許基礎資料。

材料與方法

以玉山國家公園塔塔加地區、國立中興大學惠蓀林場及雪霸國家公園武陵園區為調查對象進行研究，以在 3 月、6 月、9 月、12 月前往採樣調查為原則。各園區均選擇數條路線，每路線各採取若干樣品，以 Garmin 60CSx 測量記錄各樣點之海拔高度。期盼能獲悉山區之蟎類組成，並對季節上之變異、地區之變異 (園區內及園區間) 及海拔高度上之變異做粗略之

觀察。各園區採樣期間及採樣路線如下述。

一、玉山國家公園塔塔加地區 (2004年11月~2005年6月)

選取楠溪林道 (Nansi forest road, 自 5 K 處至 10.7 K 處)、鹿林步道 (Lulin pass)、麟趾古道 (Linjih old pass) 及大鐵杉 (Gigantic hemlock fir) 附近做為調查區，並加以玉山林道 (Yushan forest road)、神木林道 (Shenmu forest road)，此二林道已中斷，故僅前行小段距離 (圖一)。採樣點儘可能選在路旁林下。玉山林道及神木林道各選取 4~5 點，每次調查時每點取一樣品；楠溪林道選取 5 點，每點採取二樣品；鹿林步道選取 4 點，每點採二樣品；麟趾古道選取 5 點，除一點因路邊為陡坡、無隙地且表土淺而多石，僅採一樣品外，其餘各點均採二樣品；大鐵杉附近選取 2 點，各採二樣品，但 2005 年 3 月因積雪而放棄其中一點之採樣。

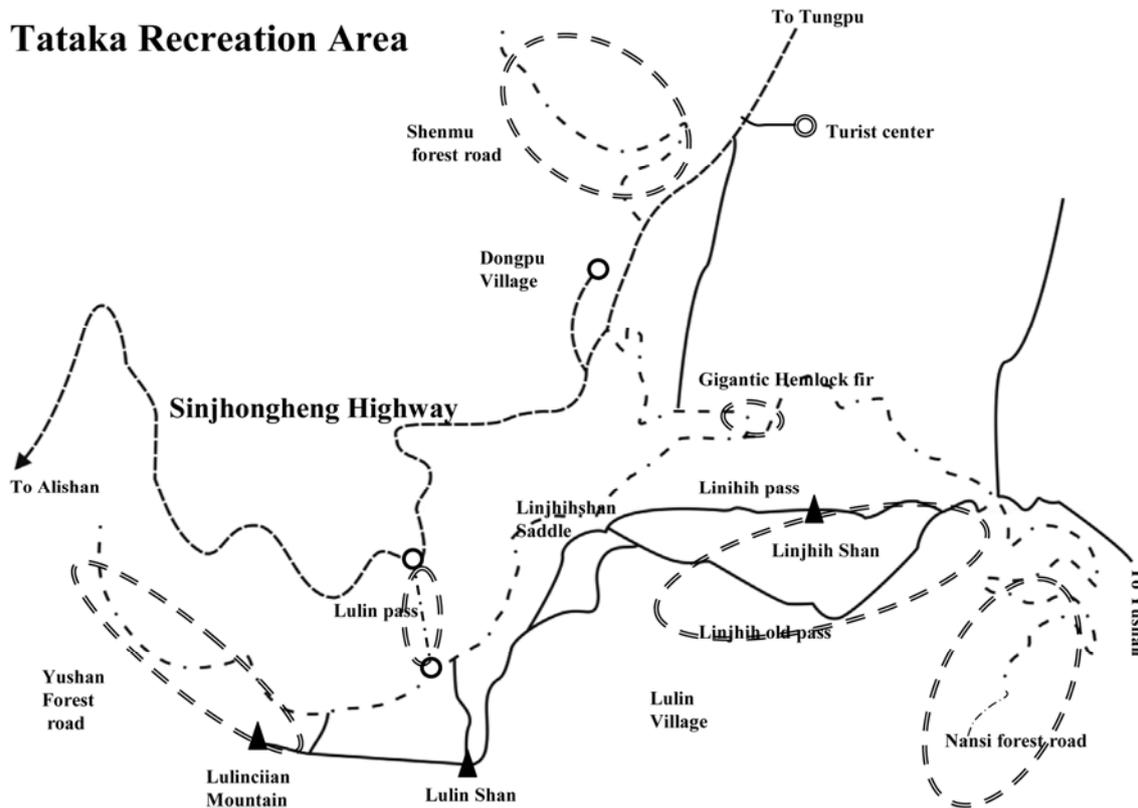
二、國立中興大學惠蓀林場 (2005年6月~2006年6月)

選取湯公碑步道 (Green shower trail)、山嵐小徑 (Shanan trail)、松風步道 (Songfongshan trail) 及原生樹種原區 (Indigenous-tree garden) 等四條路線 (圖二)，各在步道旁之林下採取 5 個樣品共 20 個樣品。湯公碑步道之樣品均在湯公碑之下，其它 3 路線之樣品則散在步道沿線。

三、雪霸國家公園武陵園區 (2006年12月~2007年6月)

武陵園區主要為武陵農場，農場周圍之林木不多，且土壤多石。乃選定雪山 (Sheishan)、池有山 (Chihyushan) 及桃山 (Taoshan) 等三條登山路徑 (圖三)，攀登至海

Tataka Recreation Area



圖一 塔塔加山區之取樣路線，虛線橢圓為採樣區。

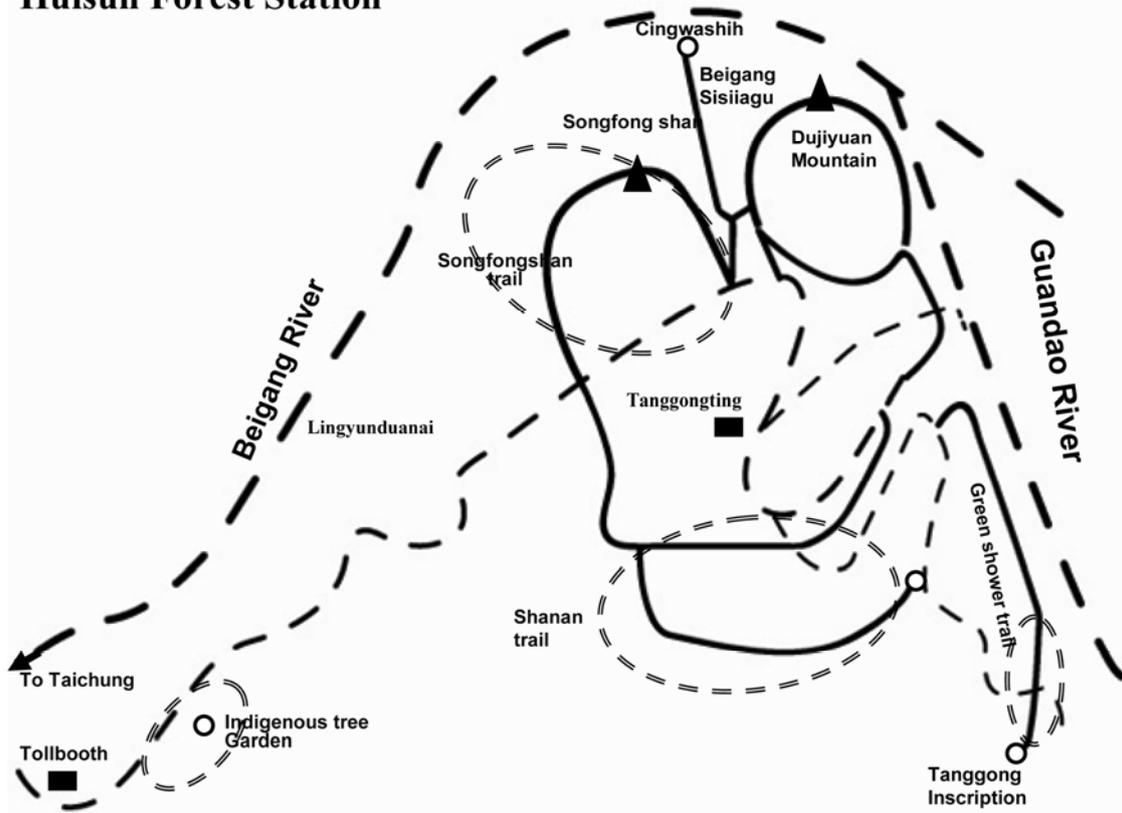
Fig. 1. The sampling areas, marked with ellipses in double dashed lines, in the Tataka Recreation Area.

拔2400~2600 m高，在海拔高度2000 m、2200 m、2400 m及2600 m處採取林下之土壤及落葉層樣品，每一路線採取6包土樣。雪山線登山口為2140 m高，登高至2400 m後，上升坡度趨緩，需前行甚遠後方再上升，因此僅前行至2400 m高處即返回，在2200 m及2400 m各採3包樣品。池有山線需沿前往桃山瀑布之道路前行4公里，方始進入山路，山路入口處已是2200 m高，攀登至海拔2600 m而折返，在2200 m、2400 m及2600 m處各採2包樣品。桃山線自海拔1900餘公尺處啓行，攀升至海拔2400 m折回，在2000 m、2200 m及2400 m高處各採2包樣品。此外，自池有山線

返回時，另於2000 m高處採取2包樣品。

取樣時挖取地表面直徑約 10 cm、深約 10 cm 之土壤及落葉層樣品，將樣品裝入封口袋，攜回實驗室，裝入柏氏漏斗 (Berlese funnel) 中，利用電燈泡之熱力將樣品中之蟎烘趕入漏斗下方之酒精瓶中。烘烤三天後，將酒精瓶取下，以濾紙過濾後在解剖顯微鏡下檢查，挑出蟎體，以和氏液 (Hoyer's medium) 製成玻片標本，置於 45°C 烘箱中烘乾、透化後，以 red glyptal 將蓋玻片四周封住，使 Hoyer's medium 與空氣隔絕，做成永久保存標本。所有的玻片標本均在光學顯微鏡下檢視特徵，參照 Aoki (1973、1991b)、Dindal

Huisun Forest Station



圖二 惠蓀林場之取樣路線，虛線橢圓為採樣區。

Fig. 2. The sampling areas, marked with ellipses in double dashed lines, in the Yushan National Park.

(1990)、Evans (1992)、Gilyarov (1977)、Hu and Liang (1998)、Krantz (1978)、Liang (1998) 及 Welbourn (2002) 之索引及圖，鑑定至科，貼上標籤保存。

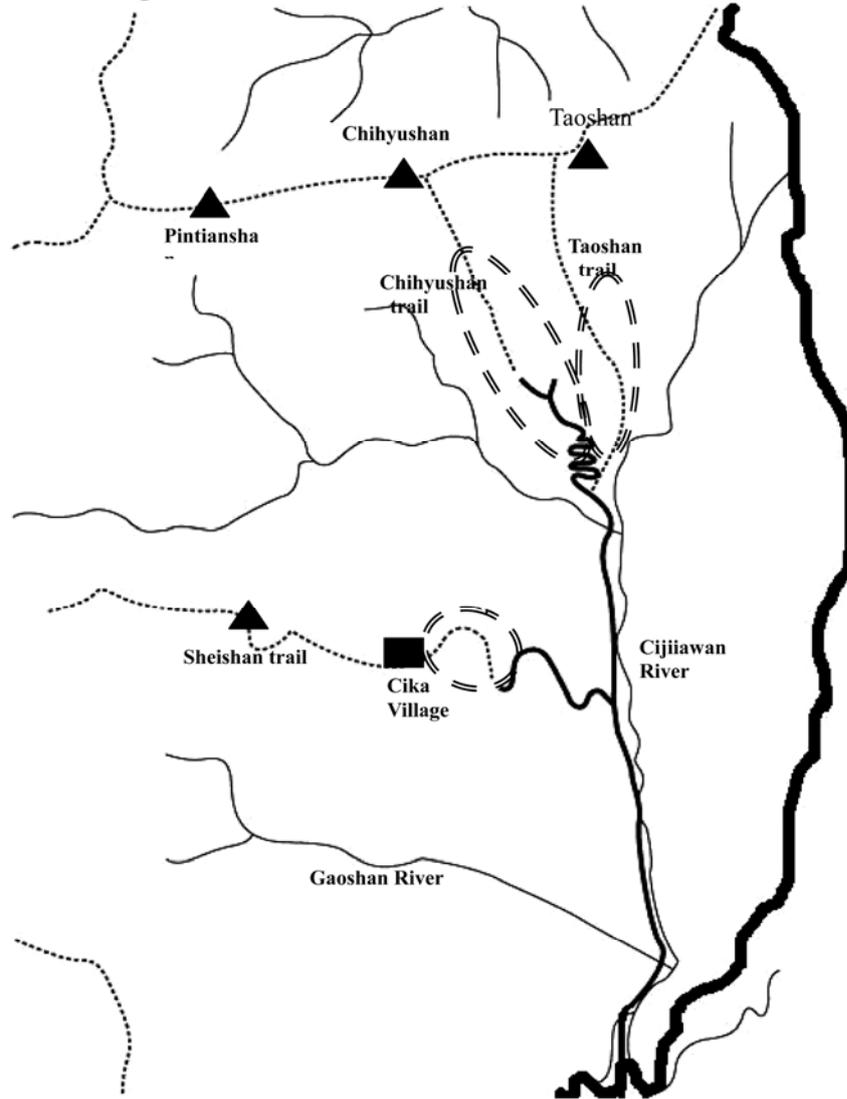
結 果

各山區採樣路線採樣點之實測海拔高度範圍列於表一，塔塔加地區及武陵園區採樣高度約在海拔 2000 m 以上，武陵園區由 1991 m 至 2631 m，塔塔加地區之採樣點高度多超過 2600 m，許多且在 2700 m 以上，以麟趾山古

道 2785 m 之點最高；神木林道之採樣點下行至 2507 m 處，另外楠溪林道自玉山登山口處下行，沿途皆為山壁及陡坡，下行至 2332 m 處方有適合之採樣點，最低下行至 2007 m 處採樣。惠蓀林場為三處園區中較低者，以原生樹種園最低，海拔僅 520~538 m；山嵐小徑及松風步道高度相近，在 758~908 m 間；湯公碑步道可上行甚遠，僅登行至湯公碑之下、略為超出 1000 m 處。

自樣品中分離出之蟎類包含甲蟎亞目、無氣門亞目、前氣門亞目及中氣門亞目的蟎類。甲蟎亞目未予分科，無氣門亞目包括

Wuling Recreation Area



圖三 武陵園區之取樣路線。虛線橢圓為採樣區。

Fig. 3. The sampling areas, marked with ellipses in double dashed lines, in the Wuling Recreation Area.

Acaridae、Histiostomidae 二科；前氣門亞目
包括 Anystidae、Bdellidae、Cryptognathidae、
Cunaxidae、Erythraeidae、Eupodidae、
Lordalychidae、Microdispididae、
Nanorchestidae、Pachygnathidae、

Pygmephoridae、Rhagidiidae、Stigmaeidae、
Scutacaridae、Tydeidae、Trombidiidae 等 16
科；中氣門亞目包括 Ameroseiidae、Ascidae、
Laelapidae、Macrochelidae、Ologamasidae、
Pachylaelapidae、Parasitidae、

表一 三處山區中各採樣路線之採樣海拔高度

Table 1. Range in elevation of the various sampling routes in the 3 mountain areas

Sampling route	Elevation (m.)	
Tataka Recreation Area		
Lulin pass	2625	2724
Linjihih old pass	2727	2785
Shenmu forest road	2507	2754
Yushan forest road	2738	2746
Gigantic hemlock fir	2684	2717
Nansi forest road	2007	2332
Huisun Forest Station		
Indigenous-tree garden	520	538
Shanan trail	782	908
Songfongshan trail	758	862
Green shower trail	1038	1067
Wuling Recreation Area		
Sheishan trail	2200	2410
Chihyushan trail	1991	2631
Taoshan trail	2003	2404

Parholaspididae、Phytoseiidae、Polyaspididae、Rhodacaridae、Uropodidae、Veigaiidae 等 13 科。其中許多均是曾義雄氏 (Tseng, 1982a) 及 Ho and Lin (2004) 均未曾記錄者。已記錄之科中，亦有未記錄之種類，例如 Macrochelidae 之標本已分類出 *Macrocheles*、*Grytholaspis*、*Holostaspella* 及 *Holocelaeno* 等四屬，後三屬均為台灣未曾記錄的屬。Ascidae 有 *Cheiroseius*、*Protogamasellus*、*Mucroseius* 三屬為台灣尚未記錄者。Laelapidae 中自由生活的蟎類（土壤中的捕食性種類）僅有數種記錄，其餘全為未記錄之種類。

依據 Krantz (1978) 所記載之食性，上述之 31 科蟎類中，Ameroseiidae、Ascidae、Laelapidae、Macrochelidae、Ologamasidae、Pachylaelapidae、Parasitidae、Parholaspididae、Rhodacaridae、Veigaiidae、Anystidae、Bdellidae、Cheyletidae、Cryptognathidae、Cunaxidae、

Eupodidae、Microdispidae、Rhagidiidae、Stigmaeidae、均為捕食性，以昆蟲、小型節肢動物、線蟲為食。Pygmephoridae、Scutacaridae 為真菌食性；Tydeidae 植食性，有極少數捕食性種類。Uropodidae 以植物殘片、真菌或細菌為食，但也曾發現有捕食性種類。Erythraeidae 與 Trombidiidae 均為幼蟎期寄生，而自若蟎期開始營自由生活者。Acaridae 包含根蟎、倉儲害蟎及許多以植物性食材（如種子）為食者。Histiotomidae 則以取食細菌類為名。

這些蟎類在三地區各自出現之情形列於表二，大多數的科在三個山區均重覆出現。少數只在單一園區出現者，Ameroseiidae 僅在塔塔加地區（海拔最高）採得，但筆者過去在低地亦曾採得，因此判斷此科並非高冷地區之蟎類。Macrochelidae 在海拔達 2000 m 的塔塔加地區和武陵園區均未採到，本科種類常以蠅類卵、線蟲或小型節肢動物為食，未知是否受高度影響其分布。Tydeidae 僅於惠蓀林場 3

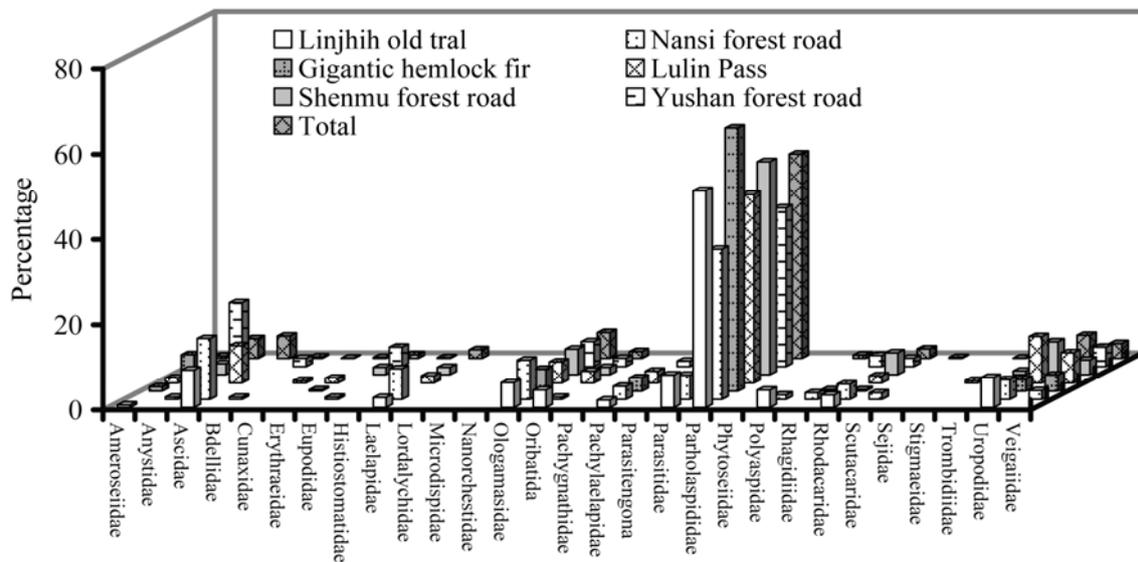
表二 各山區土壤及落葉層樣品中發現的蟎類科別

Table 2. Mite families found in soil and litter samples from 3 mountain areas.

Family	Tataka Recreation Area	Huisun Forest Station	Wuling Recreation Area
Mesostigmata			
Ameroseiidae	+		
Ascidae	+	+	+
Laelapidae	+	+	+
Macrochelidae		+	
Ologamasidae	+	+	+
Pachylaelapidae	+		
Parasitidae	+	+	+
Parholaspididae	+	+	+
Phytoseiidae		+	+
Polyaspididae	+		
Rhodacaridae	+	+	+
Sejidae			+
Uropodidae	+	+	+
Veigaiidae	+	+	+
Prostigmata			
Anystidae	+	+	
Bdellidae	+	+	+
Cryptognathidae		+	
Cunaxidae	+	+	+
Erythraeidae	+	+	+
Eupodoidea	+	+	+
Lordalychidae		+	+
Microdispidae			+
Nanorchestidae		+	+
Pachygnathidae	+	+	+
Pygmephoridae		+	
Rhagidiidae	+	+	+
Scutacaridae	+		+
Stigmaeidae	+	+	
Trombidiidae	+		
Tydeidae		+	
Astigmata			
Acaridae	+	+	+
Histiostomatidae	+	+	
Oribatida	+	+	+

月採樣中分離出，一般多在植株上發現本科種類，它出現於土壤中或許並非常態。**Pygmephoridae** 在較低地的土壤中常被發現，已知的食性多為取食菌絲，高冷地之土壤中可能較缺乏其食物。在筆者的採集經驗中，

Microdispidae 與 **Polyaspididae** 均甚少見，未能討論其是否為高冷地分布者。**Oribatida** 之數量遠不如預計多，此亞目在溫帶的研究中均為森林底棲蟎類中最豐富者，在筆者的採樣中卻非如此，當再探討是否因採樣方法不同而



圖四 塔塔加山區各步道所採得蟎類科別之百分比組成。

Fig. 4. Percentage composition of mite families found on various trails in the Tataka Recreation Area.

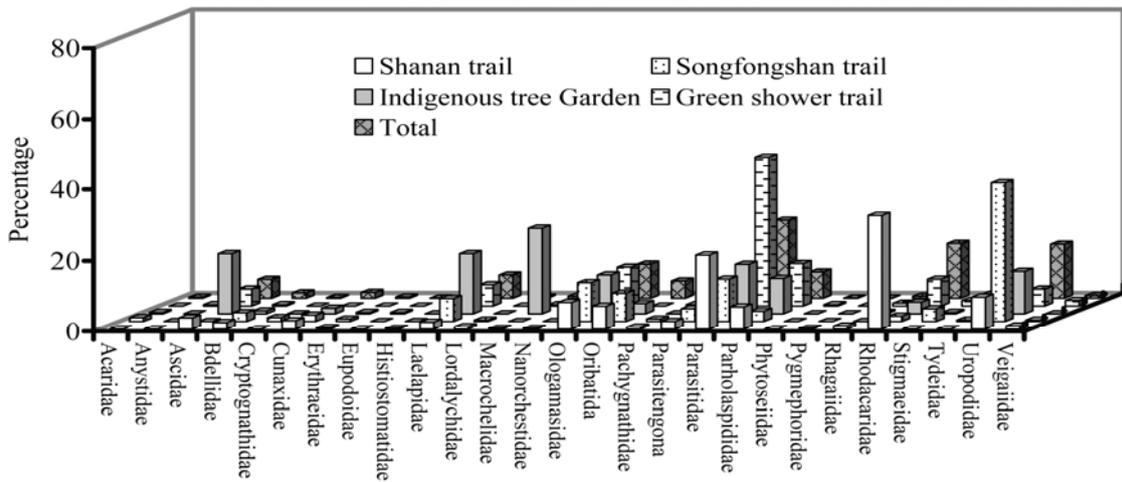
致。

各山區均選擇了數條步道做採樣調查，不同步道之樣品中分離所得蟎數常有差異，不同月份所得蟎數亦然。乃以各科蟎類占整體數量百分比之相對豐度比較不同步道、不同月份間是否在蟎之科別組成間有差異。此外，塔塔加地區和武陵園區為海拔 2000 m 以上之山區，惠蓀林場採樣點則在海拔 500~1100 m 間，亦以各科蟎類之百分組成予以比較。

塔塔加地區、惠蓀林場和武陵園區各步道所採得之各科蟎類之百分組成 (圖四~六)，同一山區不同步道間各科蟎的百分組成往往不盡相似，豐度排名有所變化，但主要發生的蟎類科別大抵相同。就目前所擁有之資訊而言，最可能影響步道間豐度排名變化之原因應為各步道或採樣點之土壤厚度及落葉層厚度。以塔塔加地區而言，玉山林道及神木林道之採樣點均為土壤甚薄而富石塊之地，落葉層也不豐

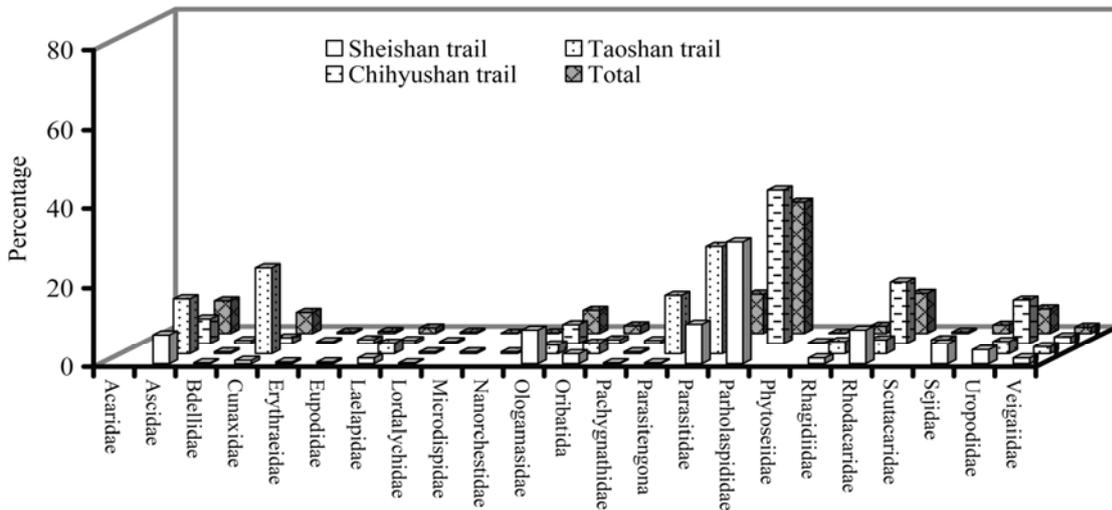
厚，楠溪林道與神木步道則具有土壤及落葉均較豐厚之樣點。武陵園區中，桃山步道為土壤及落葉均相對較薄者。整體而言，此三處山區之土層均多有石塊，並不豐厚。如計算各山區步道平均每樣品中蟎數 (表三)，數目普遍不多，塔塔加地區更有每樣品含蟎數僅個位數者。塔塔加大鐵杉處之樣品較富含蟎類，可能受其地較近水道或微有垃圾之影響。此外，植物相差異之影響，亦須列入考慮。然如欲詳究此等因子之影響，需對這些因子分級並針對不同層級採取足夠樣品，方能進行比較分析，筆者之調查資料不足以進行此一分析比較。有趣的是：各處山區的總平均數甚為相近。然而，目前之資訊亦無以對此做更多討論。

由於同一山區中各步道所採土壤及落葉層樣品中各科蟎類相對豐度大致為同型，遂以山區總數進行山區間之比較。將三處山區採得之數量大於 10 隻的科別以其在各園區中之



圖五 惠蓀林場各步道所採得蟎類科別之百分比組成。

Fig. 5. Percentage composition of mite families found on various trails in the Huisun Forest Station.



圖六 武陵園區各步道所採得蟎類科別之百分比組成。

Fig. 6. Percentage composition of mite families found on various trails in the Wuling Recreation Area.

相對豐度 (%) 繪圖 (圖七), 塔塔加地區和武陵園區有相同的趨勢, 以 *Parholaspididae* 最為豐富; 塔塔加地區以 *Parasitidae* 為次, 另外較常出現者有 *Ologamasidae*、*Uropodidae*、*Ascidae*、*Anystidae*; 武陵園區則以 *Rhodacaridae* 和 *Parasitidae* 為次, 繼之以

Ascidae、*Uropodidae*、*Ologamasidae*、*Cunaxidae*。此兩地區中, *Parholaspididae* 之豐度均大為超出其他各科。惠蓀林場則以 *Parasitidae* 最多, 其次為 *Rhodacaridae*、*Uropodidae* 與 *Ologamasidae*, 而 *Laelapidae* 也不弱於 *Parholaspididae*。Ho and Lin

表三 三處山區之樣品中平均蟎數

Table 3. Average number of mites in soil and litter samples from 3 mountain areas

Tataka Recreation Area		Huisun Forest Station		Wuling Recreation Area	
Linjihh old trail	6.3	Shanan trail	26.9	Sheishan trail	22.1
Nansi forest road	6.5	Songfongshan trail	13.8	Taoshan trail	12.6
Lulin pass	12.2	Indigenous tree garden	12.3	Chihyushan trail	16.5
Shenmu forest road	7.7	Green shower trail	12.5		
Yushan forest road	15.3				
Gigantic hemlock fir	48.8				
Average	16.2		16.3		17.1

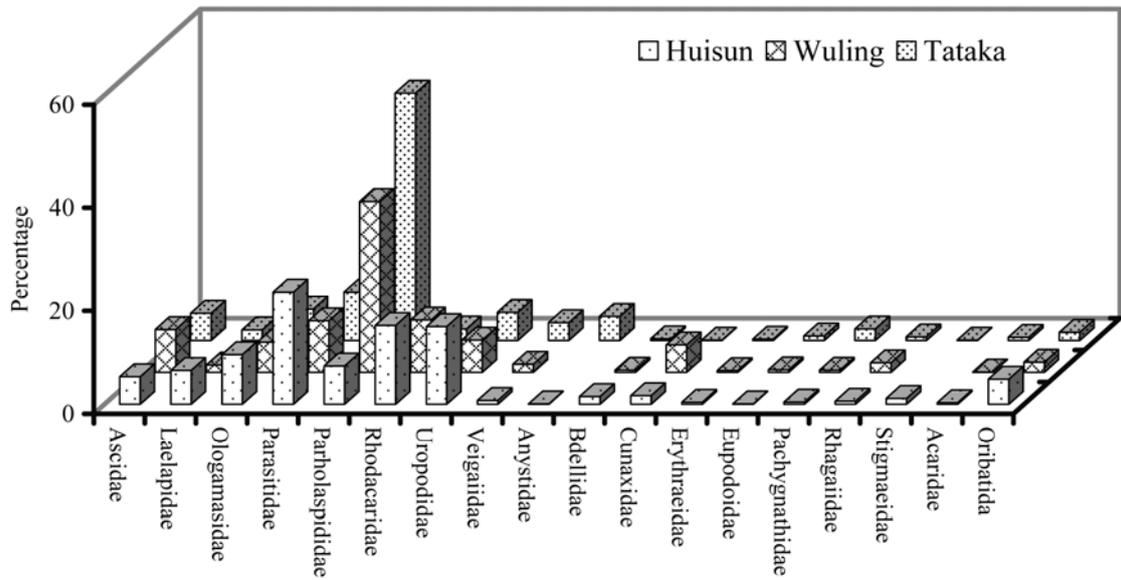
(2004) 報導農田土壤中以 *Laelapidae* 最多，繼之以 *Acaridae*、*Parasitidae*、*Ascidae*、*Macrochelidae*。與之相較，惠蓀林場的土棲蟎相豐度恰似介於平地農田與武陵園區、塔塔加地區之間。尤其原生樹種園，*Macrochelidae*、*Laelapidae*、*Ascidae*、*Parasitidae* 為最多之四科 (圖五)，與平地農田最為相像。與平地土壤相較，山區之落葉層較厚，平地農田土壤上甚少有落葉積聚，此點可能為山區以 *Parholaspididae* 數量最豐而平地則以 *Laelapidae* 最多之原因。如能有較詳盡的 *Laelapidae*、*Parastidae* 及 *Parholaspididae* 生物學資訊，將可進一步瞭解彼等數量最豐之成因。

三處山區之採樣均以於 3、6、9、12 月間採樣為原則，如將每次採得之數量視為一種季節差異之表現，將各山區之季節數量差異分別繪為圖八~十，不同季節時，科別間的相對豐度有所變化，但主要出現的科仍大致未變。各科蟎類在 3 個山區幾乎均是 12 月的數量最多，3 月次之，6 月最少；僅惠蓀林場的 *Cunaxidae*、*Laelapidae*、*Ologamasidae*、*Oribatida*、*Parholaspididae* 有 3 月最多之現象，*Cunaxidae* 與 *Ologamasidae* 也在 12 月採得較 6、9 月為多之數量。塔塔加地區和武陵園區均因文書作業的影響，未能在 9 月前往採樣，武陵園區在六月採樣前曾逢雨期，未知

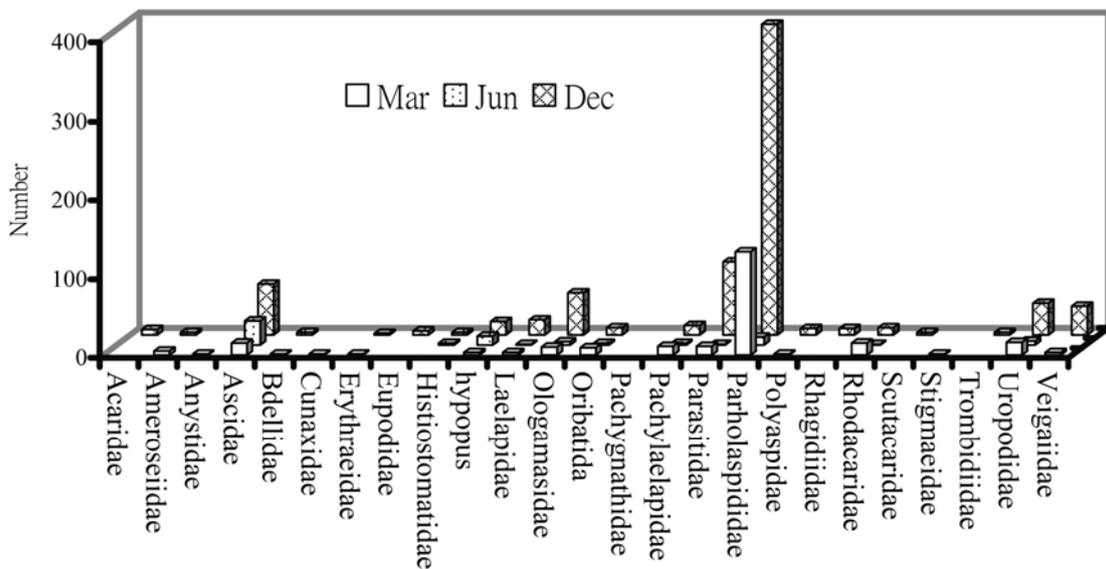
其影響如何，但塔塔加山區 3 月採樣前 3 天巧逢台灣數十年未見之三月雪，所得蟎數仍超出 6 月。樣品中分離所得之蟎體多為成蟎，12 月數量最多的可能原因之一為冬季為成蟎發生時期，夏季主要為幼若蟎發生期，而筆者的採樣方法對幼若蟎效果不彰。另外還有一種可能性：此三處山區中所採得之種類極可能與平地不同，為適應溫帶較冷涼氣候的種類。武陵園區在 3 月出現較多的遷移體 (*hypopus*) 未知是環境惡化而出現遷移體？亦或是渡過不良環境後要回歸正常生活環的個體們。

惠蓀林場有三月較多的科別，筆者以為此一現象再度顯現惠蓀林場是三者中較與平地農田土棲蟎相相近者。

三處山區樣品中，*Ascidae*、*Ologamasidae*、*Parasitidae*、*Parholaspididae*、*Rhodacaridae* 等科之數量均較多，以彼等雌性數量繪圖十一~十三。自所採樣品中得到的蟎體率皆以雌性個體較多，僅惠蓀林場三月樣品中 *Parasitidae* 有雄性較多之現象。塔塔加山區所得雄性個體遠少於雌性個體，武陵園區和惠蓀林場則雌、雄性數量差異不若塔塔加之懸殊；此一狀況在各次採樣中均大致維持。自然族群中之性比往往皆以雌性占多數，有利於族群對資源做最佳利用來增進種族繁衍。塔塔加山區所表現出之懸殊比數，可能為種族在溫度甚低之環境中為求儘可能繁衍維繫而演



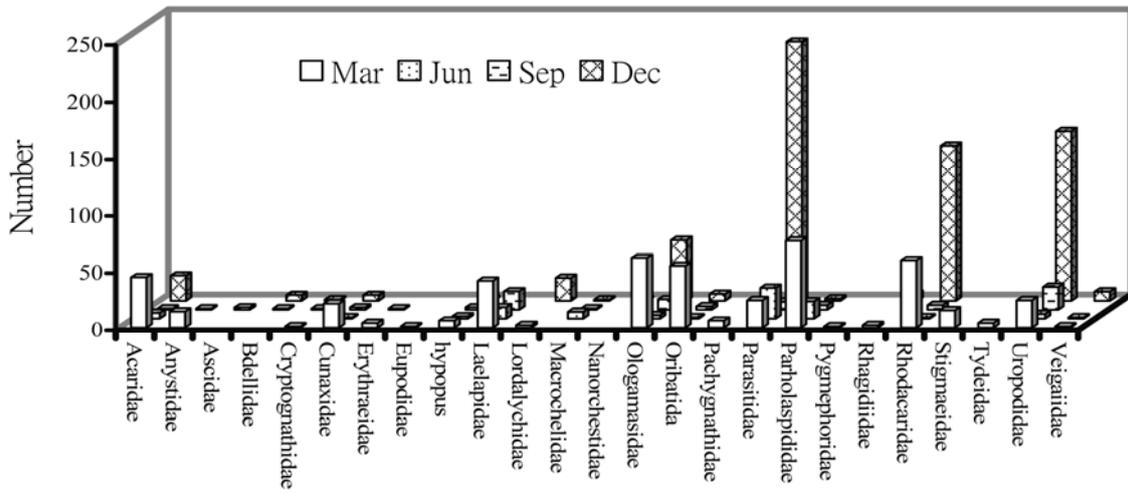
圖七 各園區中各科蟎類所占百分比。
Fig. 7. Percentage composition of various mite families in the 3 mountain areas.



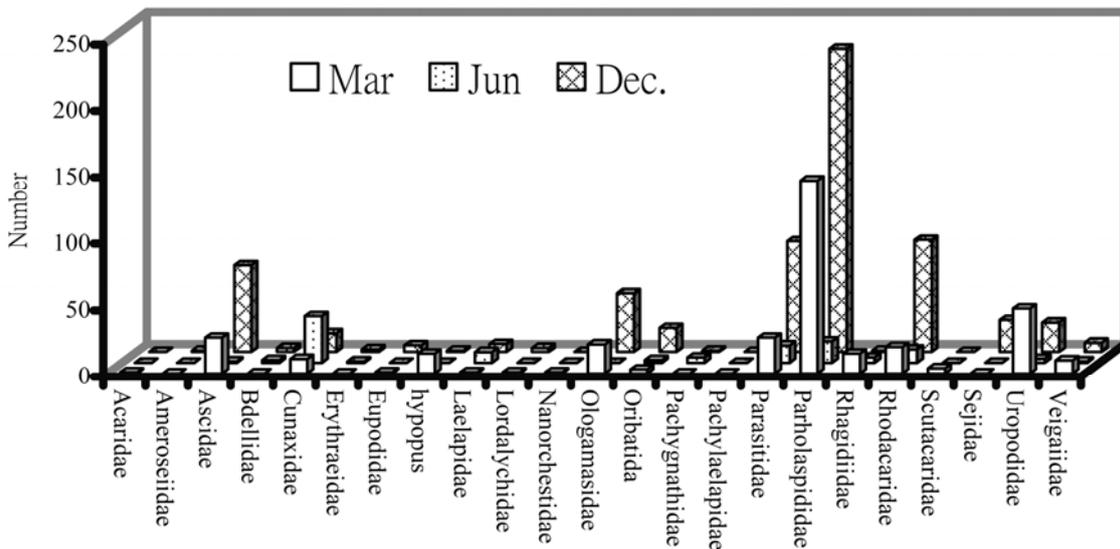
圖八 塔塔加地區土壤及落葉層中季節豐度。
Fig. 8. Seasonal abundance of soil and litter mites in the Tataka Recreation Area.

進出的自然選擇。五個科中，Ascidae、Rhodacaridae 為雌雄數量相差大者，

Ologamasidae、Parasitidae、Parholaspididae 則雌雄數量相差較小（圖十二、十三），此種差



圖九 惠蓀林場土壤及落葉層中季節豐度。
Fig. 9. Seasonal abundance of soil and litter mites in the Huisun Forest Station.

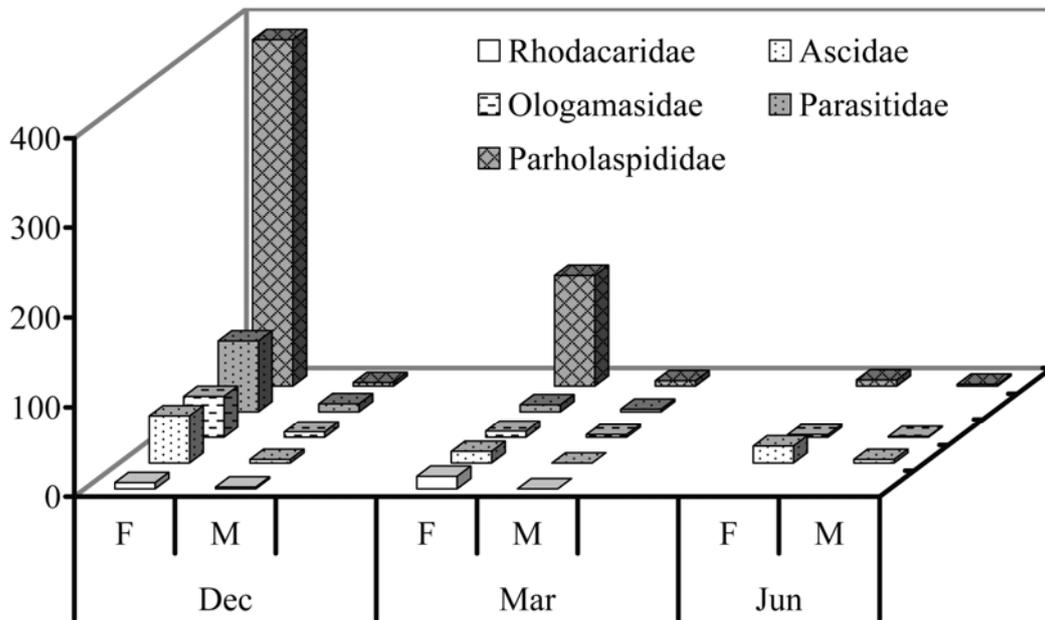


圖十 武陵園區土壤及落葉層中季節豐度。
Fig. 10. Seasonal abundance of soil and litter mites in the Wuling Recreation Area.

異是否為不同科別的特色？仍需對其生物學的知識來解答。

討 論

近數年來，筆者在台灣各地卅座以上之山區採集土壤及落葉層樣品，但僅在本文報導之



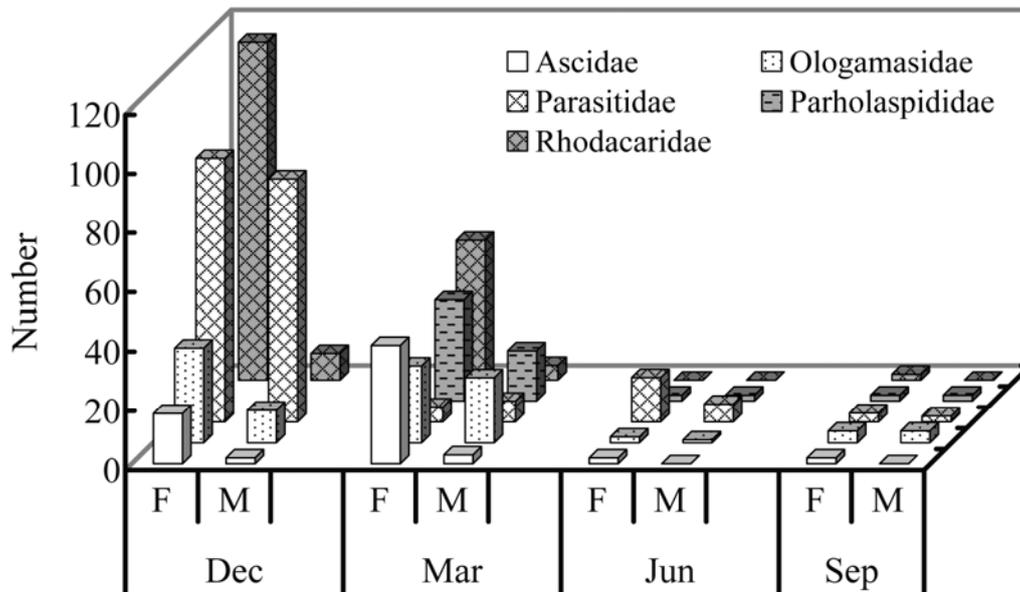
圖十一 塔塔加山區土壤及落葉層中分離所得 Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae, Rhodacaridae 等科之性比。

Fig. 11. Sex ratio of Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae and Rhodacaridae mites separated from soil and litter samples in the Tataka Recreation area.

三處山區重複前往一定地點採樣。以有限之樣品中所分離出的蟎類，試圖歸納出一些資訊，以對土壤及落葉層中的蟎相稍做瞭解。樣品中所含之蟎類多為捕食性，顯示山區土壤及落葉層之食物網中，蟎類主要扮演次級消費者之角色，少有初級消費者。然而甲蟎類數量之鮮少實出於意料外，過去調查農田土壤及落葉層中蟎類時，對甲蟎之數量未予計量，因而缺乏資料可對照，有待日後研究予以檢驗。

Dindal (1990) 所寫的土壤中蟎類包括有中氣門亞目 26 科、前氣門亞目 54 科、無氣門亞目 12 科，幾乎含括了 Krantz (1978) 書中所有的中氣門亞目及前氣門亞目的科，僅 Trigynaspides、水蟎類含括甚少；無氣門亞目則含括了 Acaridides 中大部份的科。Aoki (1973) 記錄了日本的土壤蟎類中氣門亞目 23

科、前氣門亞目 30 科、無氣門亞目 5 科，但 1991 年所寫圖索表中的科數有所變動，中氣門亞目減為 18 科、前氣門亞目增為 42 科、無氣門亞目減為 4 科。Liang (1998) 和 Hu and Liang (1998) 所記錄的中國的土壤蟎類有中氣門亞目 18 科、前氣門亞目 31 科，未記錄無氣門亞目。本文報導的三處山區發現有中氣門亞目 13 科、前氣門亞目 16 科，無氣門亞目 2 科，在科數上而言，已是相當豐富。Tetranychidae 之 *Tetranychus* 屬個體會出現於樣品中，因其皆為植食性，在土壤中應該只是過客或暫時躲藏的滯育個體，且出現量極少，未予列出。如予計入，前氣門亞目為 17 科。若加上農田土壤中的蟎，或是將來有更多的研究後，將更加顯示出台灣土壤及落葉層中蟎相的豐富。



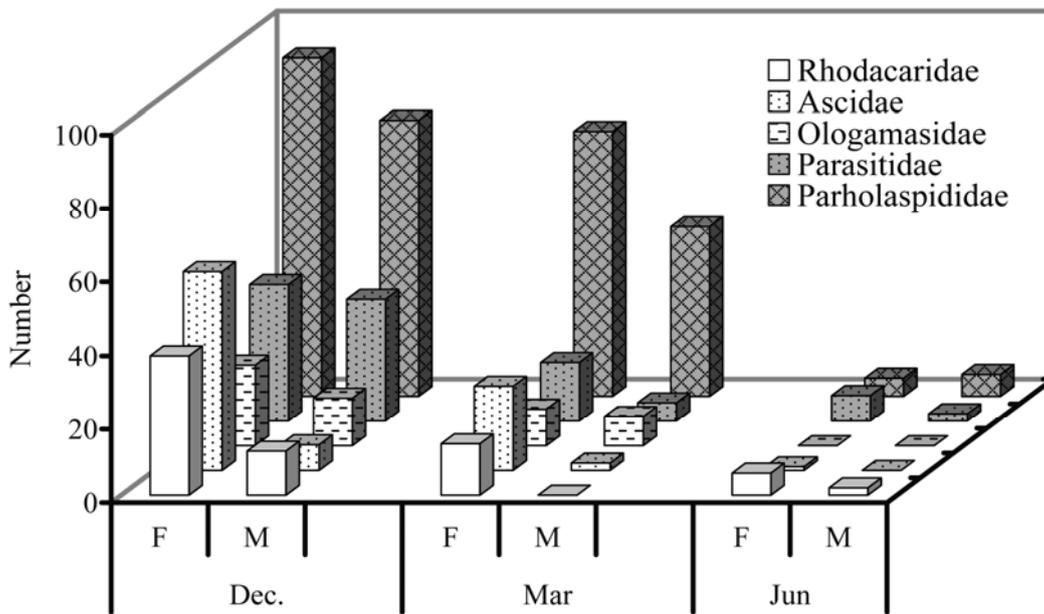
圖十二 惠蓀林場土壤及落葉層中分離所得 Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae, Rhodacaridae 等科之性比。

Fig. 12. Sex ratio of Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae and Rhodacaridae mites separated from soil and litter samples in the Huisun Forest Station.

塔塔加山區及武陵園區採樣點之高度在海拔 1991~2785 m 間，分別有 600 m 及近 800 m 之高度變化，惠蓀林場採樣點之高度則在海拔 520~1067 m 間，高度變化約 500 m，曾將各山區所採樣品中蟎類科別組成分別依海拔高度分級，檢視不同高度級別間之異同，塔塔加山區及武陵園區之高度級距為 200 m，惠蓀林場則為 200~300 m，並未發現在較明顯之差異。亦即海拔 500~1000 m 的土壤及落葉層具有相似蟎類的科別組成，在海拔 2000~2700 m 土壤及落葉層中的蟎類也由相似的科別組成；但 500~1000 m 的科別組成和 2000~2700 m 以上的科別組成則有所不同，二者又與平地農田土壤中的科別組成不同。此一特色當再以海拔 1000~2000 m 的土壤及落葉層中的蟎相資料做更完整的比較與補充。

冬季 (12 月) 所獲蟎數較多，雖提出可能夏季族群以幼、若蟎為主，而採樣方法所收集到的個體以成蟎為主之假設，然而此一假設能否成立尚需驗證。且此一假設在邏輯上亦不夠周全，即便成立，有可能只是局部之答案而已。

以性比而言，Ologamasidae、Parasitidae、Parholaspididae 雖在塔塔加山區有較高的雌性比 (2.3~96.5)，但在惠蓀林場與武陵園區各次採樣所獲得個體之雌/雄比值介於 0.8~3.2 間，大多在 1~2 間，與一般所知之蟎類性比相似；但 Ascidae 與 Rhodacaridae 在此二山區之雌/雄比值 (去除未獲得雄性之採樣) 分別在 7.7~13.3 及 3.2~12.7 間，與塔塔加山區之值相重疊，持續表現出雌遠多於雄的情形。此現象俟該二科標本之屬及種鑑定後，可進一步瞭解是哪些種類的表現。



圖十三 武陵園區土壤及落葉層中分離所得 Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae, Rhodacaridae 等科之性比。

Fig. 13. Sex ratio of Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae and Rhodacaridae mites separated from soil and litter samples in the Wuling Recreation area.

誌 謝

本研究受國家科學委員會計畫 NSC94-2621-B055-001、NSC95-2621-B-324-001、NSC96-2313-B-324-003 經費補助，謹此致謝。

引用文獻

- Aoki, J.** 1973. Soil zoology, an introduction to classification and ecology of soil animals. Hokuryu-Kan Publ. Co., Tokyo, 814 pp. (in Japanese)
- Aoki, J.** 1990. New oribatid mites (Acari: Oribatida) from Taiwan. I. Proc. Jpn. Soc. Syst. Zool. 41: 15-18.
- Aoki, J.** 1991a. Oribatid mites of high

altitude forest of Taiwan. I. Mt. Pei-ta-wu shan. Acta Arachnol. 40(2): 75-84.

Aoki, J. 1991b. Pictorial keys to soil animals of Japan. Tokai University press, Tokyo, 436pp. (in Japanese)

Aoki, J. 1995. Oribatid mites of high altitude forest of Taiwan. II. Mt. Nan-hu-ta shan. Spec. Bull. Jpn. Soc. Coleopterol. 4: 123-130.

Chu, Y. I. and J. Aoki. 1997. Fauna of oribatid mite at Fu-shan forest litter and humus layer. Chinese J. Entomol. 17: 172-178.

Dindal, D. L. 1990. Soil biology guide. John Wiley & Sons, New York, 1349pp.

Evans, G. O. 1992. Principles of acarology.

- CABI, Oxon, UK. 563 pp.
- Gilyarov, M. S.** 1977. A key to the soil-inhabiting mites: Mesostigmata. *Nauka* 90: 1-717.
- Ho, C. C. and S. H. Lin.** 2004. A primary report on the soil mite fauna found from farm land in Taiwan. *Plant Prot. Bull.* 46: 410. (in Chinese)
- Hu, C. and L. Liang.** 1998. Prostigmata. pp. 180-198. *In: Pictorial keys to soil animals of China.* Science Press, Beijing.
- Krantz, G. W.** 1978. A manual of acarology. Oregon State University Book Stores, Inc. Corvallis. 508 pp.
- Liang, L.** 1998. Mesostigmata. pp. 163-179. *In: Pictorial keys to soil animals of China.* Science Press, Beijing.
- Radford, C. D.** 1950. Systematic check list of mite genera and type species. *International Union of Biological Sciences Ser. C.* 1: 1-232.
- Tseng, Y. H.** 1977. Description of *Hypoaspis leae*, n. sp. from Taiwan (Acarina: Laelapidae). *Bull. Inst. Zool. Acad. Sinica* 16: 49-55.
- Tseng, Y. H.** 1978. The mite family Ascidae of Taiwan (Acarina: Mesostigmata) Part I Genus *Lasioseius* Berlesee. *Plant Prot. Bull.* 20: 117-132.
- Tseng, Y. H.** 1981. The mite family Ascidae from Taiwan (II) Genus *Asca* Heyden (Acarina: Mesostigmata). *Chinese J. Entomol.* 1: 7-25.
- Tseng, Y. H.** 1982a. A catalogue and bibliography of Acari of Taiwan. *Research of Inspection and Quarantine* No. 1, 164 pp.
- Tseng, Y. H.** 1982b. Taxonomical study of oribatid mites from Taiwan (Acarina: Astigmata) (I). *Cheniese J. Entomol.* 2: 53-106.
- Tseng, Y. H.** 1993. A taxonomical study of free-living gamasine mite family Parholaspididae Krantz (Acari, Mesostigmata) from Taiwan. *Journal of Taiwan Museum* 46 (2): 9-130.
- Tseng, Y. H.** 1994. A taxonomic study of free-living gamasine mite family Veigaiidae Oudemans (Acari: Mesostigmata) from Taiwan. *Chinese J. Entomol.* 14: 501-528.
- Tseng, Y. H.** 1995. A taxonomical study of free-living gamasine mite family Parasitidae Oudemans (Acari, Mesostigmata) from Taiwan. *Journal of Taiwan Museum* 48 (2): 11-81.
- Welbourn, C.** 2002. Soil acarology. – Mesostigmata & Prostigmata. Handouts in 52nd Annual Acarology Summer Program. The Ohio State University, Columbus, Ohio.

收件日期：2008年7月16日

接受日期：2008年10月20日

A Prelude to the Mite Fauna in the Soil and Litter of the Montane Area of Central Taiwan

Chyi-Chen Ho^{1,3}, Shun-Cheng Wang^{2*}, Li-Jung Cheng², and Shiu-Lan Lin¹

¹ Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Taichung, Taiwan

² Department of Environmental Engineering and Management, Chaoyang University of Technology, Taichung, Taiwan

³ Emeritus scholar

ABSTRACT

Soil and litter samples were taken from trails of three mountain areas in central Taiwan, the Tataka Recreation Area, the Huisun Forest Station and the Wuling Recreation Area. The elevation of the sample sites ranged from 2007~2785 m, 520~1067 m, and 1991~2631 m, respectively. Mites were separated from the samples by Berlese funnel and were identified into 31 families. The relative abundance in percentage of composition was similar among the different trails and altitudes within the same mountain area, but varied among the 3 mountain areas. Parholaspididae dominated in the Tataka Recreation Area and the Wuling Recreation Area, whereas Parasitidae, Rhodacaridae, and Uropodidae were more abundant in the Huisun Forest Station. Although there were some seasonal variations in the relative abundance of families, the dominant families were approximately the same. The data of Ascidae, Ologamasidae, Parasitidae, Parholaspididae, and Rhodacaridae showed that there were more female individuals than male individuals, especially in Ascidae and Rhodacaridae.

Key words: Taiwan, montane area, soil, leaf litter, mite

*Correspondence address
e-mail: scwang1@cyut.edu.tw