



## Biodiversity of the Alishan Wasabi Agroecosystem and Natural Ecosystem 【Research report】

### 阿里山山葵栽培區與周邊天然林樣區無脊椎動物多樣性比較【研究報告】

Min-Jieh Lin<sup>1</sup> and Wen-Feng Hsiao<sup>2\*</sup>林明杰<sup>1</sup>、蕭文鳳<sup>2\*</sup>\*通訊作者E-mail: [wfhhsiao@mail.ncyu.edu.tw](mailto:wfhhsiao@mail.ncyu.edu.tw)

Received: 2015/01/20 Accepted: 2016/03/09 Available online: 2016/03/01

#### Abstract

Biodiversity surveys were conducted from October 2004 to January 2006. All organisms collected were from the Alishan forest site (NF), the wasabi field (WF) or the fallow wasabi field (FWF). All samples were collected using the sweep net or pitfall trap method, and the differences in biodiversity between agroecosystem and natural ecosystem were compared. In total, 23137 individuals were collected, belonging to 7 classes, 25 orders, and 103 families. Among them, 13866 individuals were collected using the sweeping net method, and they belonged to 2 classes, 16 orders and 90 families. We collected 5946 individuals from the NF site, 4201 individuals from the WA site, and 3719 individuals from the FWF. Insects were the dominant class. In the pitfall trap sampling, 9271 individuals were collected belonging to 7 classes, 22 orders, 65 families, with 2116 individuals from the NF site, 3804 individuals from the WF and 3351 individuals from the FWF. Insects were the dominant class. Among these three habitats, the arthropods and habitat patterns of the agroecosystem were highly similar between the WF and the FWF; however, the natural ecosystem of the NF had the highest diversity (0.63).

#### 摘要

本調查自2004年10月起至2006年1月止，於選定之阿里山天然林樣區、山葵田樣區及休耕山葵田樣區，以掃網及掉落式陷阱方式進行樣區之生物多樣性調查，同時比較農業生態系與自然生態系生物多樣性之差異。總計採得7綱25目103科23137隻，掃網方法總共採獲2綱16目90科138665隻，其中天然林樣區5946隻(昆蟲綱佔42.88%)、山葵田4201隻(昆蟲綱佔30.30%)及休耕山葵田3719隻(昆蟲綱佔26.82%)，三個樣區的無脊椎動物皆以昆蟲綱為優勢綱；掉落式陷阱採獲7綱22目65科9271隻，其中天然林樣區2116隻(昆蟲綱佔22.82%)、山葵田3804隻(昆蟲綱佔41.03%)及休耕山葵田3351隻(昆蟲綱佔36.15%)，皆以昆蟲綱為優勢綱。

就季節性物種歧異度指數而言，掃網法調查中以休耕山葵田的夏季最高(2.213)，最低的是冬季的山葵田(0.997)，三個樣區皆以夏季時為最高；掉落式陷阱調查中以夏季的休耕山葵田最高(2.284)，最低的是春季的休耕山葵田(0.462)。就季節性均勻度指數而言，掃網法調查中以夏季的天然林樣區最高(0.721)，最低的是冬季的山葵田(0.352)；掉落式陷阱調查中以天然林樣區的春季最高(0.785)，最低的是秋季的休耕山葵田(0.241)。三種棲地類型中，以農業生態系的山葵田和休耕山葵田之無脊椎動物相和棲地類型相似度最高，而多樣性則以自然生態系的天然林為最高(0.630)。

**Key words:** Agroecosystems, Wasabi field, forest, arthropods, insects

**關鍵詞:** 農業生態系、山葵田、自然生態系、節肢動物、昆蟲

Full Text: [PDF\(1.22 MB\)](#)

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

# 阿里山山葵栽培區與周邊天然林樣區無脊椎動物多樣性比較

林明杰<sup>1</sup>、蕭文鳳<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> 國立嘉義大學生物資源所 60004 嘉義市學府路 300 號

<sup>2</sup> 國立嘉義大學植物醫學系 60004 嘉義市學府路 300 號

## 摘 要

本調查自 2004 年 10 月起至 2006 年 1 月止，於選定之阿里山天然林樣區、山葵田樣區及休耕山葵田樣區，以掃網及掉落式陷阱方式進行樣區之生物多樣性調查，同時比較農業生態系與自然生態系生物多樣性之差異。總計採得 7 綱 25 目 103 科 23137 隻，掃網方法總共採獲 2 綱 16 目 90 科 138665 隻，其中天然林樣區 5946 隻（昆蟲綱佔 42.88%）、山葵田 4201 隻（昆蟲綱佔 30.30%）及休耕山葵田 3719 隻（昆蟲綱佔 26.82%），三個樣區的無脊椎動物皆以昆蟲綱為優勢綱；掉落式陷阱採獲 7 綱 22 目 65 科 9271 隻，其中天然林樣區 2116 隻（昆蟲綱佔 22.82%）、山葵田 3804 隻（昆蟲綱佔 41.03%）及休耕山葵田 3351 隻（昆蟲綱佔 36.15%），皆以昆蟲綱為優勢綱。就季節性物種歧異度指數而言，掃網法調查中以休耕山葵田的夏季最高（2.213），最低的是冬季的山葵田（0.997），三個樣區皆以夏季時為最高；掉落式陷阱調查中以夏季的休耕山葵田最高（2.284），最低的是春季的休耕山葵田（0.462）。就季節性均勻度指數而言，掃網法調查中以夏季的天然林樣區最高（0.721），最低的是冬季的山葵田（0.352）；掉落式陷阱調查中以天然林樣區的春季最高（0.785），最低的是秋季的休耕山葵田（0.241）。三種棲地類型中，以農業生態系的山葵田和休耕山葵田之無脊椎動物相和棲地類型相似度最高，而多樣性則以自然生態系的天然林為最高（0.630）。

**關鍵詞：**農業生態系、山葵田、自然生態系、節肢動物、昆蟲。

## 前 言

山葵 (*Wasabia japonica* (Miquel) Matsum) 又稱山萵菜，屬於十字花科之多年生半陰性草

本植物，偏好陰涼多濕的環境。由於具香、辛、甘、粘等獨特風味，為吃生魚片的主要佐料，且為台灣出口日本之經濟農產品之一。

1914 年日本人引進山葵栽培，1983 年阿

\*論文聯繫人

Corresponding email: wfhsiao@mail.ncyu.edu.tw

里山公路通車後，山葵的種植範圍從原來之阿里山森林遊樂區擴展到自忠、十字路、二萬坪及特富野等國有林班地，於 1986 年種植面積為 73.38 公頃；1992 年濫墾國有林地栽植山葵之面積為 269.53 公頃。經農委會、林務局及嘉義林管處等單位決議於 1997 年 9 月前，由濫植人將所濫植之山葵自行採收後，林地要收歸林務局 (Lian, 1990; Lin, 2001)。於 2000 年 8 月止，山葵種植面積尚有 178.57 公頃 (Liu, 2003)。2007 年之調查栽植地區台南善化為 0.3 公頃、花蓮富里為 0.7 公頃及阿里山 50 公頃，產量則以阿里山的 440 公噸為最大宗。

也因為山葵喜歡陰濕環境，因而農民採混林經營，多栽植於阿里山中高海拔的山林下，此對土壤及水源造成影響。Wang (2001) 指出山葵田會造成土壤嚴重沖蝕，又因大量施用肥料造成水中碳氮磷濃度大增，污染曾文水庫水質。Liu (2003) 進行土壤剖面分析污染源之分佈與衰減，探討林地山葵經營之效益，建議宜將山葵田分區收回造林，並詳加管理以防止因葵農於環境敏感區位施作山葵，衍生出相關之水土保持問題。

Lin (2007) 指出於阿里山山椒魚在休耕山葵田樣區之族群較為穩定，推測穩定的小溪澗使研究樣區的土壤含水量高，縱使乾季來臨尚有伏流的存在，不至於使整個樣區過於乾燥；而山葵田樣區由於無穩定的水源，族群量也較不穩定，但在雨季來臨，無脊椎動物相增加的同時，山椒魚族群就暴增，一旦乾季再度來臨則又消失無蹤；天然林樣區雖有穩定水源，但水量過小與裸露地居多使得樣區多為乾燥的環境，族群量是三個樣區中最少的。

山葵農民常於施作區地表放置供駁坎用的木板或石塊，Lai (2008) 指出阿里山山椒魚偏好使用木塊作為遮蔽物，尤偏好遮蔽物上長

有苔類者。在遮蔽物下的基質方面，山椒魚偏好中性酸鹼值、高土壤溼度及適當的土壤硬度之碎石基質，但避免使用植物根系組成者。山椒魚是否可利用在遮蔽物或鄰近活動之生物作為食物，並無文獻特別描述。成體阿里山山椒魚多在夜間於森林底層覓食 (Chen, 1985; Yeh, 1991)，主要以土棲無脊椎動物為食，如鼠婦、蚯蚓等 (Du and Lue, 1982)。Chen (2010) 由阿里山山椒魚的胃內含物樣本中發現有植物碎屑、石塊及動物性食物，動物性食物包含軟體動物、環節動物和節肢動物 (蜘蛛目及昆蟲綱的鞘翅目與雙翅目)。

山葵田收回造林，休耕山葵田之地上物是否需要額外以人力移除，以回復自然狀態，而其移除是否會影響到阿里山山椒魚的食物可得性，都需要加以探討及評估。本研究藉由掃網及陷阱捕捉方法調查山葵田、休耕山葵田環境與周邊自然生態環境的生物多樣性，以建立基礎資料，供後續研究參考用。

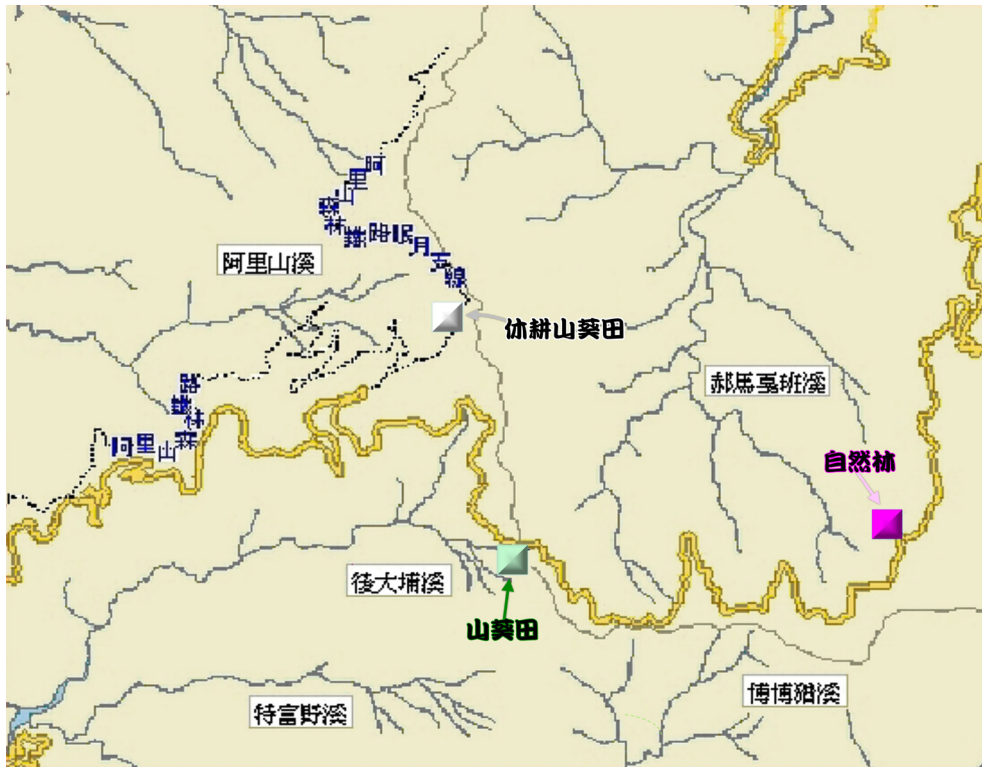
## 材料與方法

### 一、研究樣區描述及植物相

本研究選定嘉義阿里山三個樣地做為調查樣區 (圖一)，各樣區之地理位置與植被等特性分別如下：

#### 1. 天然林生態系樣區

本樣區 (23°29'19.63"N, 120°53'3.88"E) 自台 18 線與神木林道的交會點起，海拔高度 2560 m，位於郝馬嘎班溪上游。調查範圍從林道入口後 200 m 的第一個轉折點開始，包含小徑及左右兩側路邊，為 L 形路徑，調查路徑長約 500 m、寬 3 m，總面積約 1500 m<sup>2</sup>。林道邊緣雨季時形成小水流，此樣區內之持續性水域為消防用水槽及水溝末端，多為裸露的坡地和灌木叢，坡度約 20 度。此地植群豐富，



圖一 本研究嘉義阿里山三個樣地之地理位置圖。  
Fig. 1. Map of the three study sites on Alishan, Chiayi County.

包括台灣二葉松 (*Pinus taiwanensis* Hayata)、臺灣華山松 (*Pinus armandi* Franch)、玉山假沙梨 (*Photinia niitakayamensis* Hayata)、虎杖 (*Polygonum cuspidatum* L.)、戟葉蓼 (*Polygonum thunbergii* f. *biconvexum* (Hayata) Liu, Ying & Lai)、毛地黃 (*Digitalis purpurea* L.)、高山芒 (*Miscanthus sinensis* Anderson)、阿里山赤車使者 (*Pellionia arisanensis* Hayata)、台灣懸鉤子 (*Rubus formosensis* Hayata)、高山白珠樹 (*Gaultheria itoana* Hayata)、阿里山薊 (*Cirsium arisanense* Kitamura)、高山薔薇 (*Rosa transmorrisonensis* Hayata)、玉山小米草 (*Euphrasia transmorrisonensis*

Hayata)、台灣油點草 (*Tricyrtis formosana* Baker)、白花三葉草 (*Trifolium repens* L.)、玉山箭竹 (*Yushania niitakayamensis* (Hayata) Keng) 及其他苔蘚植物和蕨類所構築而成之天然林。

## 2. 山葵田樣區

山葵田自忠樣區 (23°28'58.63"N, 120°49'31.87"E) 位於特富野步道下方之山葵田，海拔高度 2200 m，鄰近後大埔溪上游，屬林務局大埔事業區第 207 號林班。為一耕作中之多邊形山葵田，總面積為 2380 m<sup>2</sup>，縱向坡度約 25 度。特富野生態步道位於樣區之東邊約 40 m 處，樣區內為單一柳杉林 (*Cryptomeria japonica* (L. f.) D. Don)，此樣區內之水源來

自雨季之積水與農民之儲藏水桶，旱季於水桶內仍有儲藏水。

當地居民依縱坡向開闢梯田種植山葵，田畦四周以石塊堆砌而成，也有木板。此樣區地表覆蓋花生殼，故樣區內少有其他草本植物，但田畦四週之走道與駁坎有少數戟葉蓼、高山七葉一枝花 (*Paris lanceolate* Hayata)、阿里山赤車使者及苔蘚植物和蕨類植物。

### 3. 休耕山葵田樣區

休耕山葵田姐妹潭樣區 (23°31'12.52" N, 120°48'52.78"E) 位於姐妹潭北側，處阿里山溪上游，海拔高度 2100 m，屬林務局阿里山事業區第 2 林班。樣區長約 100 m，寬約 30 m，總面積約 3000 m<sup>2</sup>，為柳杉和紅檜 (*Chamaecyparis formosensis* Matsum) 之混合林，縱向坡度約 15 度。阿里山森林鐵路位於樣區之東邊 20 m 處，樣區與姐妹潭環潭步道相鄰約 10 m。此樣區內之水源於雨季可見有三條水道，旱季則只有小水窪。

當地居民依縱坡向開闢梯田，早期曾種植山葵，田畦四周以石塊、木板或枕木堆砌而成，調查期間呈休耕狀態。地表覆蓋多種多年生草本植物，優勢草本植物為戟葉蓼，其它為絨莖樓梯草 (*Elatostema minutum* Hayata)、阿里山赤車使者、阿里山天胡荽 (*Hydrocotyle setulosa* Hayata)。其他陰性植物以苔蘚植物和蕨類等為主，樣區邊緣則以玉山箭竹為主。

## 二、調查方法

無脊椎動物多樣性之調查採用掃網法 (sweeping) 及掉落式陷阱法 (pitfall trap)。掃網法是以網框直徑 38 cm、網長 90 cm、柄長 110 cm、每 cm<sup>2</sup> 有 100 個網孔之昆蟲網進行掃網採集。於每個樣區依穿越線對地被植物做一百次的揮掃，捕捉到的昆蟲放入夾鍊袋內攜回室內作鏡檢鑑定。

掉落式陷阱法是在每個樣區選擇 10 個陷阱樣點。每樣點間隔為 3~5 m，所埋入的 50 ml 離心管 (管口直徑 3 cm、高 12 cm) 瓶口與地面等齊，杯中放入 30 ml 95% 酒精，於埋設後 2 週取回，攜回實驗室將管內之生物挑出，以 95% 酒精保存於指形瓶內，並貼上標籤以利後續鏡檢鑑定。昆蟲鑑定參考 Kun (1991) 與 Borror *et al.* (1989) 等資料，並鑑定至科的層級，科的英文學名主要參照中華昆蟲特刊第九號—昆蟲綱科以上學名中英對照表 (Yang, 2003)。蛛形綱分類至科 (Chen, 2001)，其他無脊椎物種則鑑定至綱的層級，並計算各類動物之隻數。

## 三、資料分析

本研究同時進行季節性無脊椎動物相之物種歧異度分析，此處所指的冬季為 12 月至次年 2 月、春季為 3~5 月、夏季為 6~8 月、秋季為 9~11 月。

以夏農歧異度指數 (Shannon's diversity index, H') (Shannon and Weaver, 1963) 計算各樣點之物種歧異度，並計算均勻度指數 (evenness index, e) (Pielou, 1969)，運算係以 MVSP (Multi-Variate Statistical Package) 程式 (Kovach, 1999) 來進行物種歧異度分析。其計算方式如下：

$$H' = -\sum [(n_i/N) \cdot \log_e (n_i/N)]$$

$n_i$  = 第 i 科個體數

$N$  = 所有科個體數之總和

$e = H' / \log_e S$   $S$  = 該樣點之全部科數

當種數增加或各科間的數量分配趨向均勻，則歧異度指數的數值大，反之則小。此外為比較各樣區的無脊椎動物組成相似度，本研究分別就各樣區調查所得之昆蟲綱及蛛形綱資料，利用 Estimates S 7.5 (Colwell, 2003) 統計軟體來計算 Jaccard's similarity index

表一 阿里山地區不同棲地昆蟲綱及蛛形綱掃網各目類群數量

Table 1. Individuals of the insect and arachnid orders collected in the 3 Alishan sampling sites using the sweeping net method

Taxon	Individual			Total	
	Nature forest	Wasabi field	Fallow wasabi field	No.	(%)
<b>Class Insecta 昆蟲綱</b>					
Collembola 彈尾目	19	33	26	78	0.56
Orthoptera 直翅目	5	59	18	82	0.59
Dermaptera 革翅目	1	0	1	2	0.01
Psocoptera 嚙蟲目	99	39	114	252	1.82
Thysanoptera 縷翅目	1	3	7	11	0.08
Hemiptera 半翅目	749	303	209	1261	9.09
Mecoptera 長翅目	1	0	0	1	0.01
Trichoptera 毛翅目	6	1	15	22	0.16
Lepidoptera 鱗翅目	41	42	70	153	1.10
Coleoptera 鞘翅目	357	590	712	1659	11.96
Hymenoptera 膜翅目	222	324	356	902	6.51
Diptera 雙翅目	4297	2700	2115	9112	65.71
Phasmida 蠊蟲目	0	1	0	1	0.01
<b>Class Arachnida 蜘蛛綱</b>					
Araneae 蜘蛛目	148	106	68	322	2.32
Opiliones 盲蛛目	0	0	8	8	0.06
<b>Total</b>	<b>5946</b>	<b>4201</b>	<b>3719</b>	<b>13866</b>	

(Krebs, 1999)，但本研究只鑑定至科的層級。

## 結 果

### 一、研究樣區之生物相

自 2004 年 10 月至 2006 年 1 月調查阿里山地區天然林、山葵田與休耕山葵田等三個樣區之生物相，調查結果得知共計 7 綱 25 目 103 科 23137 隻。

其中掃網方式調查結果指出，採獲的生物有節肢動物昆蟲綱 (Insecta) 的彈尾目 (Collembola)、直翅目 (Orthoptera)、蠊目 (Phasmida)、革翅目 (Dermaptera)、嚙蟲目 (Psocoptera)、縷翅目 (Thysanoptera)、半翅目 (Hemiptera)、長翅目 (Mecoptera)、毛翅

目 (Trichoptera)、鱗翅目 (Lepidoptera)、鞘翅目 (Coleoptera)、膜翅目 (Hymenoptera)、雙翅目 (Diptera) 及蛛形綱 (Arachnida) 的蜘蛛目 (Araneae) 及盲蛛目 (Opiliones)，總計 2 綱 15 目 90 科 13866 隻，以雙翅目數量最高 (65.70%)，鞘翅目次之 (11.90%) (表一)。

掉落式陷阱調查採獲在地表活動的生物有昆蟲綱的彈尾目、直翅目、革翅目、嚙蟲目、縷翅目、半翅目、鱗翅目、鞘翅目、膜翅目、雙翅目；蛛形綱的蜘蛛目 (草蛛科、金蛛科、袋蛛科、鸞蛛科、橫疣蛛科、皿蛛科、輝蛛科、狼蛛科、卵蛛科、長腳蛛科、蟹蛛科)、蟬蟎目、擬蠍目及盲蛛目；唇足綱的地蜈蚣目、石蜈蚣目、倍足綱的帶馬陸目 (帶馬陸科)、環帶綱的

表二 阿里山地區不同棲地掉落式陷阱之無脊椎動物類群數量

Table 2. Taxon of the arthropods in the 3 Alishan sampling sites using the pitfall trap method

Taxon	Individual			Total	
	Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field	No.	(%)
<b>Class Insecta 昆蟲綱</b>					
Collembola 彈尾目	938	2499	1909	5346	57.66
Orthoptera 直翅目	7	42	31	80	0.86
Dermaptera 革翅目	1	2	1	4	0.04
Psocoptera 嚙蟲目	43	55	38	136	1.47
Thysanoptera 縷翅目	2	4	9	15	0.16
Hemiptera 半翅目	104	54	67	225	2.43
Lepidoptera 鱗翅目	45	31	53	129	1.39
Coleoptera 鞘翅目	176	334	468	978	10.55
Hymenoptera 膜翅目	327	308	209	844	9.10
Diptera 雙翅目	262	228	254	744	8.03
<b>Class Arachnida 蜘蛛綱</b>					
Araneae 蜘蛛目	119	37	60	216	2.33
Acarina 蟬蟎目	9	37	46	92	0.99
Opiliones 盲蛛目	6	4	10	20	0.22
Pseudoscorpiones 擬蠍目	18	29	38	85	0.92
<b>Class Chilopoda 唇足綱</b>					
Geophilomorpha 地蜈蚣目	7	16	21	44	0.47
Lithobiomorpha 石蜈蚣目	1	9	18	28	0.30
<b>Class Diplopoda 倍足綱</b>					
Polydesmida 帶馬陸目	0	8	3	11	0.12
<b>Class Oligochaeta 環帶綱</b>					
Haplotaxida 單向蚓目	9	14	18	41	0.44
<b>Class Malacostraca 軟甲綱</b>					
Decapoda 十足目	0	4	6	10	0.11
Isopods 等足目	42	68	81	191	2.06
<b>Class Gastropoda 腹足綱</b>					
	0	21	11	32	0.35
<b>Total</b>	<b>2116</b>	<b>3804</b>	<b>3351</b>	<b>9271</b>	

單向蚓目、軟甲綱的十足目（溪蟹科）、等足目；腹足綱，總計 7 綱 21 目 67 科 9271 隻，以彈尾目為最高（57.66%），鞘翅目次之（10.55%）（表二）。各樣區各目之科別及數量不同，以下分別說明。

#### 1. 天然林樣區

以掃網式調查有昆蟲綱的彈尾目（2 科）、直翅目（1 科）、革翅目（1 科）、嚙蟲目（2

科）、縷翅目（1 科）、半翅目（11 科）、長翅目（1 科）、毛翅目（2 科）、鱗翅目（8 科）、鞘翅目（14 科）、膜翅目（17 科）、雙翅目（20 科）及蛛形綱（蜘蛛目的金蛛科、皿蛛科、跳蛛科、長腳蛛科、草蛛科、管蛛科、姬蛛科、蟹蛛科），總計 2 綱 14 目 87 科 5946 隻；雙翅目佔 72.26%，半翅目佔 9.09% 及鞘翅目佔 6.00%。以蠓科 1104 隻最高、其次為黑翅蕈

蚋科 913 隻、癭蚋科 503 隻、蛾蚋科 495 隻、搖蚊科 468 隻 (附錄一)。

掉落式陷阱調查有昆蟲綱的彈尾目 (2 科)、直翅目 (1 科)、革翅目 (1 科)、嚙蟲目 (2 科)、纓翅目 (1 科)、半翅目 (5 科)、鱗翅目 (4 科)、鞘翅目 (8 科)、膜翅目 (7 科)、雙翅目 (12 科)、蛛形綱的蜘蛛目 (金蛛科、袋蛛科、鸞蛛科、橫疣蛛科、皿蛛科、長腳蛛科、蟹蛛科)、盲蛛目、蟬蟎目、擬蝎目 (擬蟹蠍科)、唇足綱的地蜈蚣目 (地蜈蚣科)、石蜈蚣目 (石蜈蚣科); 環帶綱的單向蚓目、軟甲綱的十足目 (溪蟹科)、等足目, 總計 5 綱 19 目 58 科 2116 隻。彈尾目佔 40.39%、膜翅目佔 15.45%、雙翅目佔 12.38%。以長角跳蟲科 854 隻最高、其次為蟻科 289 隻、等節跳蟲科 84 隻、步行蟲科 79 隻、蛾蚋科 66 隻 (附錄二)。半翅目、膜翅目、鱗翅目、鞘翅目的科數下降甚多。

## 2. 山葵田樣區

以掃網式調查有昆蟲綱的彈尾目 (1 科)、直翅目 (1 科)、嚙蟲目 (2 科)、纓翅目 (1 科)、半翅目 (6 科)、毛翅目 (1 科)、鱗翅目 (3 科)、鞘翅目 (10 科)、膜翅目 (8 科)、雙翅目 (17 科) 及蟎目 (1 科) 及蛛形綱 (蜘蛛目的金蛛科、皿蛛科、跳蛛科、長腳蛛科、草蛛科、管蛛科、蟹蛛科) (無法鑑定 1 隻), 總計 2 綱 13 目 59 科 4201 隻; 雙翅目佔 64.27%、鞘翅目佔 14.04%、膜翅目佔 7.71%。以蟎科 949 隻最高、其次為蕈蚋科的 355 隻、黑翅蕈蚋科 325 隻、細堅節科的 251 隻、癭蚋科 211 隻 (附錄一)。

掉落式陷阱調查總計 7 綱 22 目 53 科 3804 隻。有昆蟲綱的彈尾目 (2 科)、直翅目 (1 科)、革翅目 (1 科)、嚙蟲目 (2 科)、纓翅目 (1 科)、半翅目 (5 科)、鱗翅目 (2 科)、鞘翅目 (8 科)、膜翅目 (5 科)、雙翅目 (12 科)、蛛形綱的蜘蛛目 (草蛛科、鸞蛛科、橫疣蛛科)、蟬蟎

目、擬蝎目 (擬蟹蠍科)、盲蛛目、唇足綱的地蜈蚣目 (地蜈蚣科)、石蜈蚣目 (石蜈蚣科)、環帶綱的單向蚓目、軟甲綱的等足目、十足目 (溪蟹科)、倍足綱的帶馬陸目 (帶馬陸科) 及腹足綱。彈尾目佔 58.83%、鞘翅目佔 8.78%、膜翅目佔 8.01%。以長角跳蟲科 2383 隻最高、其次為蟻科 245 隻、步行蟲科 124 隻、等節跳蟲科 116 隻、菊虎科 86 隻 (附錄二)。

## 3. 休耕山葵田

以掃網式調查總計 2 綱 14 目 59 科 3719 隻; 有昆蟲綱的彈尾目 (1 科)、直翅目 (1 科)、革翅目 (1 科)、嚙蟲目 (2 科)、纓翅目 (1 科)、半翅目 (6 科)、毛翅目 (1 科)、鱗翅目 (5 科)、鞘翅目 (11 科)、膜翅目 (8 科)、雙翅目 (16 科) 及蛛形綱 (蜘蛛目的皿蛛科、跳蛛科、長腳蛛科、蟹蛛科 5 科、盲蛛目 1 科)。雙翅目佔 59.56%、鞘翅目佔 19.14%、膜翅目佔 9.57%。以黑翅蕈蚋科 610 隻最高、其次為癭蚋科 389 隻、蟎科 355 隻、細堅蟲科 189 隻、蟻科 175 隻 (附錄一)。

掉落式陷阱調查總計 7 綱 22 目 58 科 3351 隻。有昆蟲綱的彈尾目 (2 科)、直翅目 (1 科)、革翅目 (1 科)、嚙蟲目 (2 科)、纓翅目 (1 科)、半翅目 (5 科)、鱗翅目 (4 科)、鞘翅目 (8 科)、膜翅目 (5 科)、雙翅目 (11 科)、蛛形綱的蜘蛛目 (草蛛科、袋蛛科、鸞蛛科、橫疣蛛科、皿蛛科、輝蛛科、狼蛛科、卵蛛科)、盲蛛目、蟬蟎目、擬蝎目 (擬蟹蠍科)、唇足綱的地蜈蚣目 (地蜈蚣科)、石蜈蚣目 (石蜈蚣科)、環帶綱 (單向蚓目 1 科)、軟甲綱的等足目、十足目 (溪蟹科)、倍足綱的帶馬陸目 (帶馬陸科)、腹足綱。彈尾目佔 55.92%、鞘翅目佔 13.97%、雙翅目佔 7.58%。以長角跳蟲科 1874 隻最高、其次為蟻科 163、菊虎科 154 隻、步行蟲科 96 隻、象鼻蟲科 69 隻 (附錄二)。

綜觀三個樣區, 掃網方式調查之無脊椎動物



表三 三種棲地之季節性物種科層級的歧異度與均勻度指數之相似性

Table 3. Jaccard's similarity index of species diversity at the family level and the evenness of the 3 sampling sites

Plot	Spring			Summer			Autumn			Winter		
	H'	<i>e</i>	N	H'	<i>e</i>	N	H'	<i>e</i>	N	H'	<i>e</i>	N
<b>Sweeping net method</b>												
Natural forest	2.031	0.690	38	2.161	0.721	40	1.237	0.413	40	1.328	0.490	30
Wasabi field	1.245	0.460	30	1.945	0.661	38	1.862	0.621	40	0.997	0.352	17
Fallow wasabi field	1.554	0.560	32	2.213	0.716	44	1.755	0.586	40	1.215	0.489	24
<b>Pitfall trap method</b>												
Natural forest	2.190	0.785	29	1.445	0.468	32	1.418	0.524	15	0.978	0.361	15
Wasabi field	0.642	0.309	25	1.341	0.523	31	1.377	0.508	30	1.938	0.361	19
Fallow wasabi field	0.462	0.175	28	2.284	0.719	36	0.745	0.241	27	0.978	0.361	17

物以雙翅目和鞘翅目最為優勢；掉落式陷阱調查方式之無脊椎動物則以地面活動之彈尾目和鞘翅目最為優勢。

## 二、季節性生物相之分析

此於樣區內依掃網方法調查生物種類歧異度指數介於 0.997~2.213，整體而言，最高者為夏季休耕山葵田 (2.213)；最低者為冬季之山葵田樣區 (0.997)，三個樣區皆以夏季時為最高 (表三)。均勻度指數介於 0.352~0.721，最高者為夏季天然林 (0.721)；最低者為山葵田樣區之冬季 (0.352)，三個樣區皆以夏季時為最高。就同一季節而言，春季的天然林樣區最高 (0.690)、夏季、冬季的天然林樣區及秋季的山葵田樣區為當季最高，而冬季休耕山葵田與天然林樣區幾乎相同。

於樣區內依掉落式陷阱方法調查，歧異度指數介於 0.462~2.284，最高者為夏季休耕山葵田 (2.284)；最低者為春季休耕山葵田樣區 (0.462)。就棲地言，天然林樣區以春季最高

(2.190)、山葵田樣區以冬季最高 (1.938) 及休耕山葵田以夏季最高 (2.284)。就季節而言，春、秋季天然林樣區、夏季休耕山葵田樣區及冬季山葵田樣區最高 (表三)。均勻度指數介於 0.175~0.785，最高者為天然林的春季 (0.785)；最低者為休耕山葵田樣區之春季 (0.175)。就季節而言，春季及秋季皆以天然林樣區最高、夏季則為休耕山葵田樣區為最高值 (0.719)。

## 三、樣區間生物之相似性指數分析

本研究利用 Jaccard's similarity index 之相似性指數來比較三個調查樣區以掃網及掉落式陷阱兩種調查方式的生物組成相似度 (表四)。結果發現各樣區的相似性指數大都在 0.60 以上，其中各樣區間的 Jaccard's similarity index 在掃網方式平均 0.83，掉落式陷阱方式平均 0.73。其中天然林之樣區與其它樣區間的相似性均低，而休耕山葵田與山葵田具有較高的相似性，此兩個棲地之土地利用型態與自然

表四 各調查樣區之無脊椎動物相組成相似度 (科層級)

Table 4. Arthropods' similarity index of the 3 sampling sites (at the family level)

	Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field
<b>Sweeping net method</b>			
Natural forest	--	--	--
Wasabi farm	83.0873	--	--
Fallow wasabi farm	80.4604	87.8236	--
<b>Pitfall trap method</b>			
Natural forest	--	--	--
Wasabi farm	64.4595	--	--
Fallow wasabi farm	68.9592	86.1216	--

林具有較大的差異應有相當大的關聯。以掃網與掉落式陷阱方式採集之生物個體數量與降水量關係圖呈現出季節性的消長現象。掃網方式以 2005 年 5~9 月數量上升，以 6 及 8 月最高，此與降雨量之趨勢相似；掉落式陷阱方式也有類似之趨勢，但以 7 月最高 (圖二)。

## 討 論

本研究結果顯示，以掃網採集方法，等節跳蟲科、花椿科、緣椿科、木蝨科、蟻蠟蟬科、蠍蛉科、澳細蜂科、蟻形蜂科、跳小蜂科、隆盾瘦蜂科、旋小蜂科、廣肩小蜂科、環腹瘦科、纓小蜂科、蚋科、大附蠅科只在天然林中出現。就農業生態系中，蠶蝮科、縞飛蝨科、刺蛾科、鳥羽蛾科、叩頭蟲科、細蜂科、黃桿蠅科、姬蛛科不出現於山葵田。刺椿科、廣腹細腰蜂科不出現於休耕山葵田但出現於山葵田。

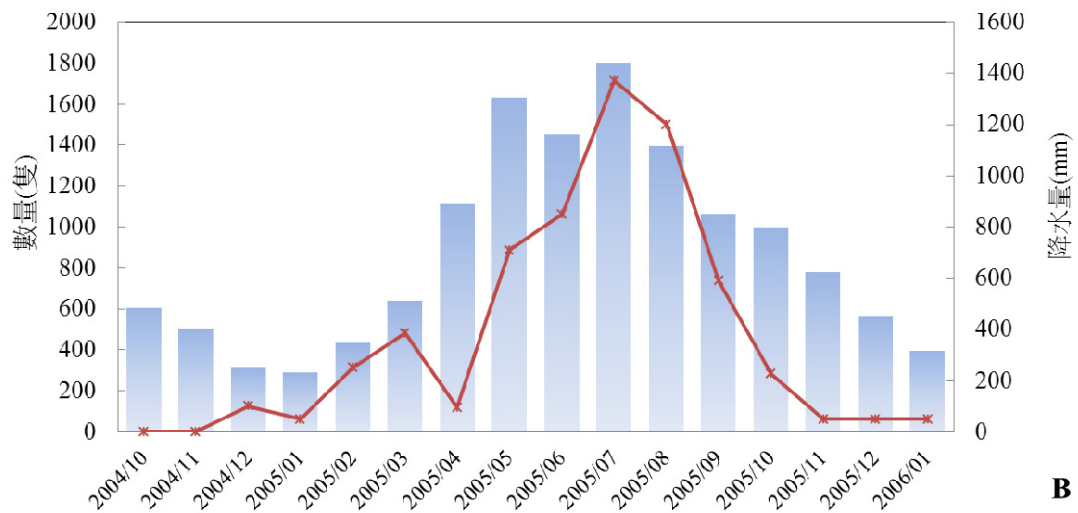
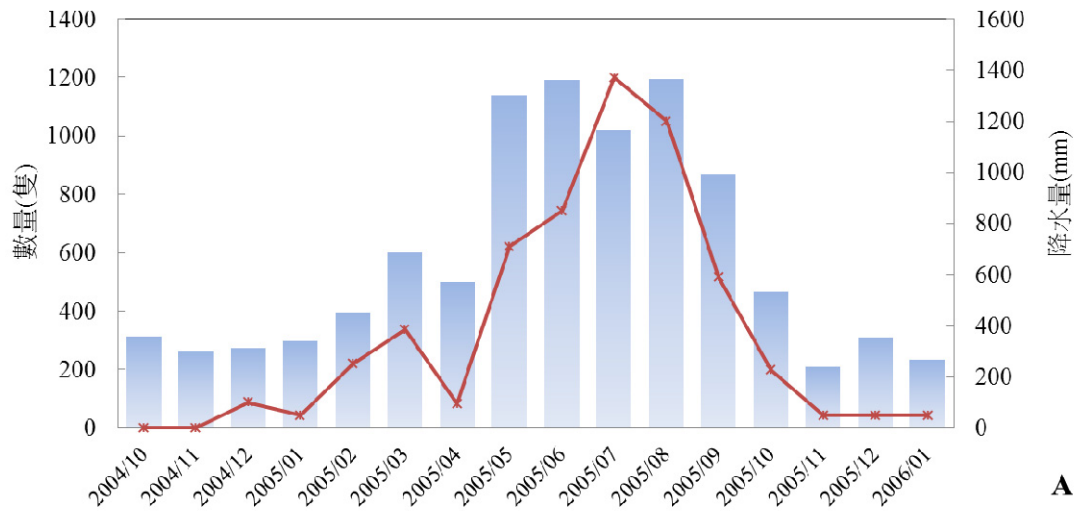
以掉落式陷阱採集方法，澳細蜂科、蟻形蜂科、金蛛科、長腳蛛科、蟹蛛科只在自然林中出現。就農業生態系中，緣椿科、刺蛾科、鳥羽蛾科、澳細蜂科、蟻形蜂科、搖蚊科、大蚊科、袋蛛科、金蛛科、皿蛛科、輝蛛科、狼蛛科、卵蛛科、長腳蛛科、蟹蛛科不出現於山

葵田。刺椿科、豆象科、澳細蜂科、蟻形蜂科、縞蠅科、糞蠅科、冬大蚊科、金蛛科、長腳蛛科、蟹蛛科不出現於休耕山葵田。

Kuo *et al.* (2003) 指出日月潭各樣站以水陷阱調查結果，於枯枝落葉中取食的昆蟲皆以體型細小的彈尾目最為優勢，本研究然林中有 938 隻、山葵田中有 2499 隻及休耕山葵田的 1909 隻皆顯著高於其他物種，此與 Kuo *et al.* (2003) 之結果相似。Wang (2001) 指出山葵通常栽培於高冷之山林下，本調查之山葵田為阿里山中高海拔山林下之混農經營的山葵田，下午過後，樣區的陽光穿透較少，引起微氣候較陰濕，有利於偏好潮濕的彈尾目昆蟲較優勢。加之葵農施用有機肥，故土壤表面有機質多，有利於雙翅目幼蟲的生長，因而在掃網數據中雙翅目成蟲呈現優勢。

## 誌 謝

本研究感謝師大呂光洋教授及賴俊祥博士研究上之指導，調查得以完成，在此申致由衷之謝忱。



圖二 阿里山研究樣區 2004 年 10 月至 2006 年 1 月間無脊椎動物數量與降水量關係圖，A：掉落式陷阱；B：掃網。  
 Fig. 2. The relationship between the number of arthropods collected and the rainfall in the Alishan sampling sites from October, 2004 to January 2006. A: Pitfall trapping method; B. sweeping net method.

附錄一 自 2004 年 10 月到 2006 年 1 月，掃網之無脊椎動物各科數量調查結果

Appendix 1. Individuals of each family collected using the sweeping method, from October 2004 to January 2006

Order 目名	Family 科名	Number			
		Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field	
Collembola 彈尾目	Entomobryidae 長角跳蟲科	17	33	26	
	Isotomidae 等節跳蟲科	2	0	0	
Orthoptera 直翅目	Grylloidea 蟋蟀科	5	59	18	
Dermoptera 革翅目	Forficulidae 蠖蝮科	1	0	1	
Psocoptera 嚙蟲目	Caeciliidae 毛嚙蟲科	21	7	16	
	Psocidae 嚙蟲科	78	32	98	
Thysanoptera 綫翅目	Thripidae 薊馬科	1	3	7	
Hemiptera 半翅目	Anthocoridae 花椿科	6	0	0	
	Lygaeidae 長椿科	241	15	53	
	Coreidae 緣椿科	14	0	0	
	Reduviidae 刺椿科	3	5	0	
	Nymph 若蟲	2	3	11	
	Unknown	1	0	1	
	Achilidae 小頭飛蟲科	187	102	32	
	Dictyopharidae 象蠟蟬科	53	12	25	
	Meenoplidae 縞飛蟲科	7	0	3	
	Tettigometridae 蟻蠟蟬科	4	0	0	
	Cicadellidae 葉蟬科	180	78	61	
	Psyllidae 木蟲科	2	0	0	
	Aphididae 蚜科	49	88	23	
	Mecoptera 長翅目	Panorpidae 蠍蛉科	1	0	0
Trichoptera 毛翅目	Glossosomatidae 舌石蛾科	5	1	15	
	Philopotamidae 指石蛾科	1	0	0	
Lepidoptera 鱗翅目	Sphingidae 天蛾科	2	0	0	
	Geometridae 尺蠖蛾科	14	32	53	
	Pterophoridae 鳥羽蛾科	1	0	1	
	Limacodidae 刺蛾科	5	0	3	
	Noctuidae 夜蛾科	14	6	4	
	Tortricidae 捲葉蛾科	1	4	9	
	Pyralidae 螟蛾科	3	0	0	
	Coleophoridae 鞘蛾科	1	0	0	
	Coleoptera 鞘翅目	Cerambycidae 天牛科	2	0	0
		Lymexylidae 筒蠹蟲科	1	0	0
		Elateridae 叩頭蟲科	3	0	1
Carabidae 步行蟲科		38	45	89	
Bruchidae 豆象科		67	26	12	
Chrysomelidae 金花蟲科		3	5	32	
Scarabaeidae 金龜子科		4	8	14	
Melandryidae 長朽木甲蟲科		1	0	0	
Cupedidae 長扁甲蟲科	27	3	4		
	Colydiidae 細堅蟲科	132	251	189	

附錄一 (續)  
Appendix 1. continued.

Order 目名	Family 科名	Number		
		Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field
	Cantharidae 菊虎科	33	54	86
	Curculionidae 象鼻蟲科	21	62	113
	Coccinellidae 瓢蟲科	19	91	137
	Staphylinidae 隱翅蟲科	4	42	32
	Unknown 未知	2	3	3
Hymenoptera 膜翅目	Agaonidae 榕小蜂科	3	21	8
	Austroniidae 澳細蜂科	1	0	0
	Bethylidae 蟻形蜂科	2	0	0
	Braconidae 小蘗蜂科	36	42	97
	Diapriidae 錘角細蜂科	29	12	3
	Encyrtidae 跳小蜂科	2	0	0
	Eucoilidae 隆盾癭蜂科	2	0	0
	Eulophidae 釉小蜂科	24	39	58
	Eupelmidae 旋小蜂科	3	0	0
	Eurytomidae 廣肩小蜂科	1	0	0
	Figitidae 環腹癭科	1	0	0
	Formicidae 蟻科	69	201	175
	Ichneumonidae 姬蜂科	29	2	5
	Mymaridae 纓小蜂科	1	0	0
	Platygastridae 廣腹細腰蜂科	11	3	0
	Proctotrupidae 細蜂科	6	0	1
	Torymidae 長尾小蜂科	2	4	9
Diptera 雙翅目	Tephritidae 果實蠅科	4	59	38
	Muscidae 家蠅科	22	78	132
	Lauxaniidae 縞蠅科	59	27	4
	Empididae 舞虻科	43	87	56
	Drosophilidae 果蠅科	23	65	42
	Sphaeroceridae 糞蠅科	9	0	0
	Phoridae 蚤蠅科	13	3	1
	Scatophagidae 陽蠅科	12	42	7
	Heleomyzidae 大跗蠅科	40	92	67
	Chloropidae 黃桿蠅科	9	0	3
	Anthomyiidae 花蠅科	4	1	0
	Cecidomyiidae 癭蚋科	503	211	389
	Tipulidae 大蚊科	92	23	79
	Mycetophilidae 蕈蚋科	401	355	123
	Chironomidae 搖蚊科	468	9	89
	Sciaridae 黑翅蕈蚋科	913	325	610
	Psychodidae 蛾蚋科	495	244	120
	Ceratopogonidae 蠓科	1104	949	355
	Trichoceridae 冬大蚊科	79	130	0
	Simuliidae 蚋科	4	0	0

附錄一 (續)  
Appendix 1. continued.

Order 目名	Family 科名	Number		
		Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field
Phasmida 蠃蟲目	Phasmatidae 竹節蟲科	0	1	0
Araneae 蜘蛛目	Tetragnathidae 長腳蛛科	43	8	17
	Linyphiidae 皿蛛科	32	41	18
	Salticidae 跳蛛科	12	4	11
	Araneidae 金蛛科	25	12	0
	Theridiidae 姬蛛科	13	0	13
	Agelenidae 草蛛科	11	13	0
	Thomisidae 蟹蛛科	12	23	9
	Corinnidae 管蛛科	0	4	0
	unknown	0	1	0
Opiliones 盲蜘蛛目		0	0	8

附錄二 自 2004 年 10 月到 2006 年 1 月，掉落式陷阱無脊椎動物各科數量調查結果

Appendix 2. Individuals of each insect and arthropod family collected using the pitfall trap method, from October 2004 to January 2006

Order 目名	Family 科名	Number		
		Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field
Collembola 彈尾目	Entomobryidae 長角跳蟲科	854	2383	1874
	Isotomidae 等節跳蟲科	84	116	35
Orthoptera 直翅目	Grylloidea 蟋蟀科	7	42	31
Dermoptera 革翅目	Forficuloidea 蠼螋科	1	2	1
Psocoptera 嚙蟲目	Caeciliidae 毛嚙蟲科	11	6	17
	Psocidae 嚙蟲科	32	49	21
Thysanoptera 綫翅目	Thripidae 薊馬科	2	4	9
Hemiptera 半翅目	Coreidae 緣椿科	0	0	4
	Reduviidae 刺椿科	3	5	0
	Nymphae 若蟲	2	7	5
	Achilidae 小頭飛蝨科	11	9	7
	Aphididae 蚜科	18	12	21
	Cicadellidae 葉蟬科	17	9	5
	Dictyopharidae 象蠟蟬科	53	12	25
	Geometridae 尺蠖蛾科	7	12	3
Lepidoptera 鱗翅目	Pterophoridae 鳥羽蛾科	1	0	1
	Limacodidae 刺蛾科	5	0	3
	Noctuidae 夜蛾科	32	19	46
	Carabidae 步行蟲科	79	124	96
Coleoptera 鞘翅目	Bruchidae 豆象科	11	3	0
	Chrysomelidae 金花蟲科	5	17	38
	Scarabaeidae 金龜子科	0	1	11

附錄二 (續)  
Appendix 2. continued.

Order 目名	Family 科名	Number			
		Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field	
Coleoptera 鞘翅目	Colydiidae 細堅蟲科	24	11	66	
	Cantharidae 菊虎科	27	86	154	
	Curculionidae 象鼻蟲科	9	58	69	
	Coccinellidae 瓢蟲科	17	24	31	
	Staphylinidae 隱翅蟲科	4	9	3	
	unknown	0	1	0	
Hymenoptera 膜翅目	Agaonidae 榕小蜂科	3	21	8	
	Austroniidae 澳細蜂科	1	0	0	
	Bethylidae 蟻形蜂科	2	0	0	
	Braconidae 小蘗蜂科	18	35	21	
	Diapriidae 錘角細蜂科	3	1	9	
	Eulophidae 黏小蜂科	11	6	8	
	Formicidae 蟻科	289	245	163	
Diptera 雙翅目	Muscidae 家蠅科	11	24	54	
	Lauxaniidae 縞蠅科	0	2	0	
	Empididae 舞虻科	18	21	9	
	Drosophilidae 果蠅科	3	21	8	
	Scatophagidae 糞蠅科	0	3	0	
	Heleomyzidae 日蠅科	3	9	12	
	Cecidomyiidae 癭蚋科	56	24	12	
	Tipulidae 大蚊科	1	0	2	
	Mycetophilidae 蕈蚋科	21	14	30	
	Chironomidae 搖蚊科	16	0	6	
	Sciaridae 黑翅蕈蚋科	27	22	43	
	Psychodidae 蛾蚋科	66	38	45	
	Ceratopogonidae 蠓科	37	29	33	
	Trichoceridae 冬大蚊科	3	21	0	
	Araneae 蜘蛛目	Linyphiidae 皿蜘蛛科	51	0	5
		Tetragnathidae 長腳蜘蛛科	21	0	0
Araneidae 金蜘蛛科		22	0	0	
Thomisidae 蟹蜘蛛科		6	0	0	
Gnaphosidae 鸞蜘蛛科		3	5	9	
Hahniidae 橫疣蜘蛛科		9	8	5	
Agelenidae 草蜘蛛科		0	24	16	
Oonopidae 卵蜘蛛科		0	0	6	
Clubionidae 袋蜘蛛科		7	0	7	

Order 目名	Family 科名	Number		
		Natural forest	Wasabi field	Fallow wasabi field
	Lycosidae 狼蜘蛛科	0	0	4
	Liocranidae 輝蜘蛛科	0	0	8
Acarina 蟬蟎目		9	37	46
Opiliones 盲蛛目		6	4	10
Pseudoscorpiones 擬蠍目	Chthoniidae 擬蟹蠍科	18	29	38
Geophilomorpha 地蜈蚣目	Geophilidae 地蜈蚣科	7	16	21
Lithobimorpha 石蜈蚣目	Lithobiidae 石蜈蚣科	1	9	18
Pplydesmida 條馬陸目	Polydesmidae 條馬陸科	0	8	3
Oligochaeta 寡毛綱	Haplotaxida 單向蚓目	9	14	18
Decapoda 十足目	Potamidae 溪蟹科	0	4	6
Isopoda 等足目		42	68	81
Gastropoda 腹足綱		0	21	11

## 引用文獻

### Borror DJ, Triplehorn CA, Johnson NF.

1989. An introduction to the study of insect (6th ed.). Saunders College Publishing, New York. 875 pp.

**Chen SH.** 1985. The biology of salamanders in Taiwan. Master Thesis, Department of Life Science, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan. 96 pp. (In Chinese)

**Chen SH.** 2001. A guide to common spider of Taiwan. Council of Agriculture, Executive Yuan. Taiwan. 317 pp. (In Chinese)

**Chen SH.** 2010. Investigations of the ground invertebrate fauna along the giant-tree trail in the Guan-Wu area. Research Projects 99-02-8-03, Forest

Bureau, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taiwan. 103 pp. (In Chinese)

**Colwell RK.** 2003. Estimates S 7.5 User's Guide. Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Connecticut.

<http://purl.oclc.org/estimates>.

**Du CC, Lue KY.** 1982. Diet study of eleven Taiwan amphibians. Ann Taiwan Museum 25: 225-234. (in Chinese)

**Kovach WL.** 1999. MVSP-Multi-Variate Statistical Package for Window, ver. 3.1. Kovach Computing Services, Pentraeth, Wales, U.K.

**Krebs CJ.** 1999. Ecological Methodology (2nd ed.). Addison-Welsey Longman, Inc., New York, USA. 624pp.

**Kun GS.** 1991. Entomology (II). National



- Chung Hsing University, College of Agricultural and Natural Resources, Taichung City, Taiwan. 763 pp. (In Chinese)
- Kuo MH, Hsieh YL, Chiu MC.** 2003. Insect diversity analysis of Sun Moon Lake area - on the basis of family level. *Formosan Entomol* 23: 388. (In Chinese)
- Lai JS.** 2008. Systematic of Taiwanese *Hynobius* salamanders and the studies of ecology and population genetics of *Hynobius arisanensis*. Dissertation of, Department of Life Science, National Taiwan Normal University. 133pp. (In Chinese)
- Lian JZ.** 1990. A marketing study of major non-timber forest products in Taiwan: bamboo shoot, *Ficus awkeotsang* and *Wasabia japonica*. Master Thesis, Department of Forest, National Taiwan University. 121 pp. (In Chinese)
- Lin MJ.** 2007. Diet and habitat preference of *Hynobius arisanensis* in Alishan areas. Master Thesis, Department of Bioresources, National Chiayi University. 70 pp. (In Chinese)
- Lin YD.** 2001. Opinion survey and analysis of planting Wasabi in national forest land of Alishan area. *Quart J Forest Res Taiwan* 23: 73-80. (In Chinese)
- Liu CF.** 2003. Environmental sensitivity analysis and recovery efficiency at the wasabi cultivation in Alishan Forest Watershed. Master Thesis, National Chung Hsing University, Department of Soil and Water Conservation, 70 pp. (In Chinese)
- Pielou EC.** 1969. An introduction to mathematical ecology. John Wiley and Sons, New York, 406 pp.
- Shannon CE, Weaver W.** 1963. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 117 pp.
- Wang JT.** 2001. Study on effect wasabi planting on forest water quality. Master Thesis, National Chung Hsing University, Department of Water Conservation, 106 pp. (In Chinese)
- Yang JT.** 2003. Analysis on diversity of ecological functions of forest insect community on the basis of family level. Proceeding of "The 4th conference on techniques for wildlife research and survey". p 35-58. Wildlife Conservation Foundation. 104 pp. (in Chinese)
- Yeh MC.** 1991. Habitat and population dynamics of *Hynobius formosanus*. Master Thesis, National Taiwan Normal University, Taipei, Taiwan. 71 pp. (in Chinese)

收件日期：2015年1月20日

接受日期：2016年3月9日

# Biodiversity of the Alishan Wasabi Agroecosystem and Natural Ecosystem

Min-Jieh Lin<sup>1</sup> and Wen-Feng Hsiao<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Department of Bioresources, National Chiayi University, Taiwan

<sup>2</sup> Department of Plant Medicine, National Chiayi University, Taiwan

## ABSTRACT

Biodiversity surveys were conducted from October 2004 to January 2006. All organisms collected were from the Alishan forest site (NF), the wasabi field (WF) or the fallow wasabi field (FWF). All samples were collected using the sweep net or pitfall trap method, and the differences in biodiversity between agroecosystem and natural ecosystem were compared. In total, 23137 individuals were collected, belonging to 7 classes, 25 orders, and 103 families. Among them, 13866 individuals were collected using the sweeping net method, and they belonged to 2 classes, 16 orders and 90 families. We collected 5946 individuals from the NF site, 4201 individuals from the WA site, and 3719 individuals from the FWF. Insects were the dominant class. In the pitfall trap sampling, 9271 individuals were collected belonging to 7 classes, 22 orders, 65 families, with 2116 individuals from the NF site, 3804 individuals from the WF and 3351 individuals from the FWF. Insects were the dominant class. Among these three habitats, the arthropods and habitat patterns of the agroecosystem were highly similar between the WF and the FWF; however, the natural ecosystem of the NF had the highest diversity (0.63).

**Key words:** Agroecosystems, Wasabi field, forest, arthropods, insects

\* Corresponding email: wfhsiao@mail.ncyu.edu.tw