

雪霸國家公園觀霧地區陸生昆蟲相調查及監測模式建立

雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十八年十二月

PG9712-0091

098301020500G1001

雪霸國家公園觀霧地區陸生昆蟲相
調查及監測模式建立
成果報告

受委託者：中華民國國家公園學會

研究主持人：徐堉峰

研究人員：黃行七、黃嘉龍、王立豪

孫旻璇、林育綺、林佳宏

雪霸國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十八年十二月

目次

| | |
|-------------------------------|-----|
| 目次 | I |
| 表次 | III |
| 圖次 | V |
| 摘要 | VII |
| Abstract | IX |
| 第一章 緒論 | 1 |
| 第一節 研究緣起與背景 | 1 |
| 第二節 研究目標 | 2 |
| 第二章 研究方法與步驟 | 3 |
| 第一節 研究地區 | 3 |
| 第二節 研究方法 | 7 |
| 第三章 初步研究調查成果 | 9 |
| 第一節 樹冠層鱗翅目昆蟲研究 | 9 |
| 第二節 穿越線兩側寄主植物鱗翅目幼生期採樣 | 11 |
| 第三節 鱗翅目昆蟲調查 | 12 |
| 第四節 鞘翅目昆蟲相調查成果 | 14 |
| 第四章 討論與建議 | 15 |
| 第一節 樹冠層昆蟲研究 | 15 |
| 第二節 雪霸國家公園觀霧地區鞘翅目昆蟲與植物物候之關係 | 20 |
| 第三節 雪霸國家公園觀霧地區昆蟲物種多樣性比較—以蝶類為例 | 21 |
| 第四節 建議事項 | 25 |
| 參考文獻 | 27 |
| 附錄 1 觀霧地區鱗翅目幼蟲寄主植物名錄 | 29 |
| 附錄 2 觀霧地區蛾類名錄 | 31 |
| 附錄 3 觀霧地區蝶類名錄 | 37 |
| 附錄 4 觀霧地區鞘翅目昆蟲名錄 | 39 |

表次

表 3-1 鱗翅目幼生期與寄主植物相互關係 11

表 4-1 採剪法與抖落法之多樣性指數 15

表 4-2 不同取樣樹種之取樣結果 17

表 4-3 不同取樣樹種之多樣性指數 17

表 4-4 雪霸國家公園觀霧地區各月份樹冠層採樣多樣性指數 18

表 4-5 觀霧、屯原、慈恩地區蝶類多樣性指數 23

圖次

| | |
|----------------------------------|----|
| 圖 2-1 樣區穿越線劃設示意圖 | 4 |
| 圖 3-1 觀霧地區蛾類各科物種所佔比例 | 11 |
| 圖 3-2 雪霸國家公園觀霧地區蝶類各科物種所佔比例 | 13 |
| 圖 3-3 雪霸國家公園觀霧地區蝶類物種累積曲線與各月物種數變化 | 13 |
| 圖 4-1 不同採樣方法之多樣性指數 | 16 |
| 圖 4-2 不同取樣樹種之多樣性指數分布 | 17 |
| 圖 4-3 雪霸國家公園觀霧地區各月份樹冠層採樣多樣性指數分布 | 18 |
| 圖 4-4 雪霸國家公園觀霧地區各月份樹冠層採樣物種數量統計 | 19 |
| 圖 4-5 雪霸國家公園觀霧地區各月份發現之鞘翅目物種數變化 | 20 |
| 圖 4-6 大鹿林道東線與樂山林道之物種組成示意圖 | 21 |
| 圖 4-7 大鹿林道東線與樂山林道之多樣性指數比較 | 21 |
| 圖 4-8 大鹿林道東線與樂山林道各月之蝶類物種數比較 | 22 |
| 圖 4-9 大鹿林道東線與樂山林道各月之蝶類發現隻次比較 | 22 |
| 圖 4-10 觀霧、屯原、慈恩地區蝶類多樣性比較 | 23 |
| 圖 4-11 觀霧地區與其他海拔相近地區之蝶類相比較 | 24 |

摘要

關鍵詞：昆蟲群聚、昆蟲組成、編目、監測、保育

一、研究源起

雪霸國家公園於八十一年七月一日成立，目前已有 13 篇有關昆蟲之研究成果，對於園區的昆蟲資源、特有性、保育類及其生態環境資料等提供良好的管理經營參考。然而，隨著年代、遊客等因素引起的環境變遷、人為不同程度的干擾，雪霸地區昆蟲資源是否有所改變或是與原先瞭解的不同，都會影響到保育管理與經營的成效。另外，昆蟲中有許多被認為是良好的陸域生態系環境指標，詳細而正確的編目工作有助於利用昆蟲來監測國家公園生態環境的變化。

二、研究方法及過程

本研究計畫規劃於一年時程內，分區調查雪霸國家公園觀霧地區的昆蟲資源，尤其著重過去著墨較少的冠層昆蟲相中之鱗翅目及鞘翅目昆蟲，藉由利用衛星定位，逐一建立有效的昆蟲資源資料庫，並調查主要樹種物候與棲息在上面的昆蟲出現時間之時間序列關係，同時建立研究法以利後續監測工作之開展，以提供管理處最佳的管理與經營方針。

三、重要發現

在樹種評估過程中發現細邊琉灰蝶(*Celastrina lavendularis himilcon*)幼蟲以墨點櫻桃花苞為食，值得一提。該種灰蝶乃是常見種，但由於成蝶外型與其他琉灰蝶蝶種容易混淆(尤其是靛色琉灰蝶，*Acytolepsis puspa myla*)。過去文獻中，生物學資料有不少錯誤，目前他的寄主植物已知者只有無患子科之喬木賽樂華(*Eurycorymbus cavaleriei*)及一些攀緣性豆科植物，本研究的這項發現說明細邊琉灰蝶可以廣於利用多種森林植物之林冠層繁殖器官。

四、主要建議事項

中長期建議：樹冠層昆蟲研究與採樣監測方法之建立

主辦機關：雪霸國家公園管理處

協辦機關：國立台灣師範大學

本年度由於重心在於調查法之建立，未能針對開芽、開花、結果、成葉等不同階段進行調查比較，將來若進行相關研究，應針對植物物候之不同階段進行取樣比較。

Abstract

Approximately thirteen projects with focus on insects have been performed in the Shei-Pa National Park in the past, providing information on insect resources, endemism, endangered species, and characteristics of general environments. This information has been proven very useful to the management of the national park. However, environmental fluctuations and various disturbances may alter structures of insect communities. Moreover, the community structure of insects may be different from previously recognized as new taxa of insects are discovered. It is believed that a better understanding of the communities will provide effective managements of the park. Besides, some insect groups are known to be excellent indicators of environmental quality, thus a detailed and precise inventory of insects are very useful to monitoring the environmental changes of the national park. Due to the difficulty of sampling, the insect community on forest canopy has been poorly-documented in the past. It will be important to conduct such kind of data base since the canopy insect community probably function as crucial food sources for members of higher ecological level, such as birds and insects.

The present project plans to perform a one-year-long investigation on insect communities, with special reference to the canopy fauna of Lepidoptera (butterflies and moths) and Coleoptera (beetles), establishing insect resource database using GIS system. An investigation on the relationship between phenology of important plant species and occurrence of insects will also be performed to provide information useful to managements and conservation of insects of the national park.

Key words: insect communities, GIS, conservation, inventory, monitoring, conservation

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

雪霸國家公園於民國 81 年 7 月 1 日成立迄今有 16 年餘，歷年來多位學者執行相關昆蟲研究計畫，雖已完成約 13 篇有關昆蟲之研究成果，但水棲昆蟲調查佔 7 篇，寬尾鳳蝶相關研究佔 3 篇，本研究計畫延伸 97 年「雪霸國家公園觀霧地區陸生昆蟲類調查及監測」計畫，而工作重點在於過去國內相關研究匱乏，而 97 年調查中亦未研究著墨之樹冠層昆蟲相進行調查。探討不同林型環境或樹種間昆蟲相組成之變化差異，進而探討各類昆蟲功能群組成及其所扮演的角色。由於木本植物之繁殖、營養器官集中於樹冠，因此樹冠無疑可支持多樣化之植食性昆蟲棲息、利用，進而提供取食昆蟲之鳥類、爬蟲等脊椎動物食物來源，因此在生態系上扮演重要角色。然而由於台灣的原生林主要組成樹種多為大型喬木，樹冠極高，離地可達 20 至 30 公尺，研究困難，因此資料極少。

雪霸國家公園成立之後昆蟲資源相關的研究調查計畫已有下列成果：郭（1994）針對雪霸地區動物資源進行調查，其中昆蟲部分調查到 29 科 325 種；楊（1996）針對園區內螢火蟲生態進行研究，共調查到約十種；楊（1996）針對七家灣溪水棲昆蟲監測調查，共得到 32 科 58 種各類水棲昆蟲；楊（1996）對稀有種生物寬尾鳳蝶（台灣寬尾鳳蝶）*Agehana maraho* 進行生態研究，對寬尾鳳蝶屬內種類進行形態分類上重新描述，並試著解釋寬尾鳳蝶分佈局限可能的原因；楊、李（1997）再對稀有種生物寬尾鳳蝶進行生態研究，調查寬尾鳳蝶產卵偏好、天敵、競爭者等，並記錄各齡幼蟲生物學基本資料；詹（2000）對寬尾鳳蝶進行復育研究，發現青帶鳳蝶（青鳳蝶）*Graphium sarpedon* 會將卵產於檫樹嫩葉上，如此可解釋為何過去研究人員尋獲的“寬尾鳳蝶”卵孵化的一齡幼蟲死亡率近乎 100% 的奇怪現象；唐（2001）對雪霸國家公園雪見地區昆蟲相之調查研究中調查到兩種保育類昆蟲；趙（2002）對櫻花鉤吻鮭 *Oncorhynchus masou formosanum* 棲息地水棲昆蟲監測調查，得到 27 科 38 種水棲昆蟲資料，郭（2003）對武陵地區進行水生昆蟲研究，得到 27 科 46 種水棲昆蟲資料，郭（2004）再對武陵地區進行水生昆蟲研究，得到 27 科 43 種水棲昆蟲資料；楊（2004）對雪霸國家公園武陵地區昆蟲進行調查研究，包括水棲昆蟲共計調查到 16 目 92 科各類昆蟲；郭（2005）對武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-水棲昆蟲長期生態監測，設定 9 處永久測站，瞭解水棲昆蟲群聚結構變動；楊（2005）對武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-昆蟲群聚與功能結構分析，包括水棲昆蟲共調查到 18 目，98 科

各類昆蟲。上述學者的研究成果多集中在武陵地區，且水生昆蟲調查成果佔多數，陸生昆蟲只有保育類寬尾鳳蝶已進行較為深入的相關研究，對於雪霸國家公園基礎的昆蟲資源、生態資料等仍有不足。例如多年來僅有日治時代單筆記錄的珍稀種黃襟弄蝶 *Pseudocoladenia dan sadakoe* 最近在臨近雪霸國家公園管理處的泰安地區被發現有良好族群存在(Hsu et al. 2007)，很可能在雪霸國家公園範圍內也有分佈。另外，昆蟲中有許多被認為是良好的陸域生態系環境指標(Pollard and Eversham, 1995)，詳細而正確的編目工作有助於利用昆蟲來監測國家公園生態環境的變化，並可建立昆蟲的發生季節及豐度等基礎資料，方便深入研究及讓國家公園管理處運用，使昆蟲資源成為良好的生態教育素材，讓到訪民眾深入瞭解保育的觀念及重要性。

雪霸國家公園最近之昆蟲普查為徐歷鵬等於 2008 年進行之陸生昆蟲種類調查及監測，總計共發現 12 目 82 科 674 種昆蟲種類(徐, 2008)。本研究擬在雪霸國家公園範圍內各林道及登山步道沿線進行調查研究，針對棲息於植物冠層之昆蟲種類進行資源調查(鱗翅目、鞘翅目為主，其他昆蟲為輔)。本研究希望藉由定期取樣來建立重要樹種上昆蟲出現之時間序列，藉以瞭解森林生態之動態，並希望建立合適的取樣方法，以利將來進一步監測工作之依據。

第二節 研究目標

希望藉由分區進行植物冠層之昆蟲資源普查，比較不同林型環境或樹種間昆蟲相組成之變化，結合動物生態資料庫之建立，以做為未來國家公園相關經營管理之參考。

第二章 研究方法與步驟

第一節 研究地區

由於雪霸國家公園觀霧地區範圍內海拔落差不大，因此研究內容不以海拔梯度為重心，而以評估中海拔森林之昆蟲多樣性為主。另外藉此計劃進行樹冠昆蟲相調查方法之先導研究。

(一) 研究範圍

針對主要園區內觀霧地區各林道及步道，進行昆蟲資源調查，除了記錄種類、數量、發現時間外，並記錄衛星定位資料，以提供園方保育之經營管理參考。

(二) 樣區設置與植群環境描述

本研究計畫選定樂山林道、大鹿林道、大鹿林道東線等地區，分別設置樣區，進行研究調查(圖 2-1)。樣區內劃設二條穿越線，分別位於觀霧地區之(1)樂山林道 0k-1.5k 與大鹿林道雪霸國家公園界碑至管理站約 500m 路段及(2)大鹿林道東線 2.5k-4.5k，海拔高度大約位於 2000m 至 2200m 之間。除了造林地之外，穿越線範圍內由於坡向、溪穀、陡坡崩塌等不同乾溼特性，蘊育多樣性的植被類型，根據蘇(1992)台灣植被帶分類方式，樣區內包涵的植被類型至少有櫟林帶之山地常綠闊葉林(以森氏櫟、長尾栲、狹葉櫟、昆欄樹、錐果櫟及石櫟屬及木薑子屬為主要森林組成)、山地針葉樹混淆林(以紅檜、臺灣杉混合其他闊葉林樹種)、山地落葉闊葉林(以楓屬、胡桃屬、千金榆屬、阿里山榆等為主要森林組成)、赤楊落葉林(以台灣赤楊為主)及松林(以臺灣二葉松為主)，在氣候帶上相當於溫帶(Temperate)及涼溫帶(Cool-temperate)氣候類型。茲將穿越線內各類植群組成概況分述如下：

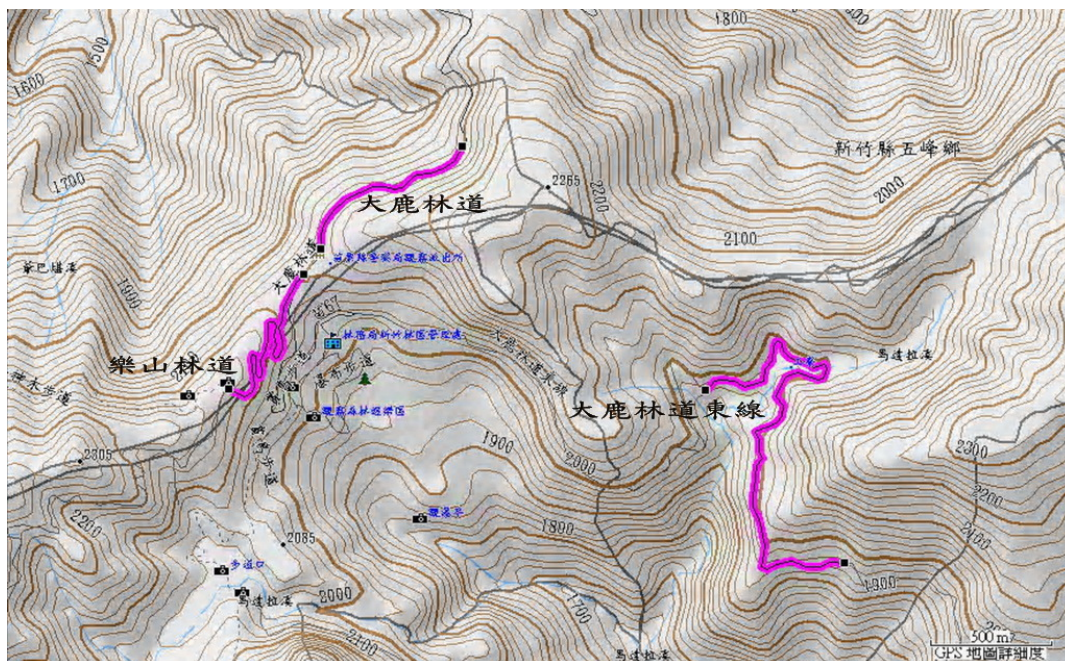


圖 2-1 樣區穿越線劃設示意圖

一、大鹿林道東線

為配合台灣檫樹之物候變化與鱗翅目昆蟲相之關係，本林道穿越線設置於 2.5k-4.5k 以涵蓋 3.2k 處之小區域台灣檫樹林。另於大鹿林道東線 0-4.5k 沿線選擇殼斗科樹種及樟科之台灣檫樹為研究樣樹進行樹冠層物候鱗翅目昆蟲交互關係探討。人力及時間許可情況下，則額外沿伸進入林道後段台灣檫樹保護區調查。

0k-1k

林道右側多為杉木造林地及崩塌地。造林地以柳杉、福州杉、紅檜及台灣杉等裸子植物為主，崩塌地則多以台灣二葉松或台灣赤楊（其上著上許多桐櫟柿寄生）為主要優勢。林道邊緣及陽性二葉松林、赤楊林中尚有其他陽性樹種如賊仔樹、山胡椒、紅榨楓、槲木、八角金盤、山漆等，灌木層有粗毛柃木、杜虹花、水麻、米碎柃木等，林緣偶有阿里山忍冬生長，本路段林道沿線生長許多蜜源植物如臺灣澤蘭。

柵欄管制站(約 0.5k 後)左側以闊葉林與造林及陽性之台灣赤楊林、台灣二葉松林交替出現。闊葉林屬於白校欖-錐果櫟林型，喬木層有白校欖、錐果櫟、大葉柯、高山新木薑子、假長葉楠、三斗石櫟、短尾葉石櫟、烏心石、霧社山櫻花、水絲梨、黑星櫻、蘭邯千金榆等；

灌木層有水麻、粗毛柃木、樺葉莢迷、台灣樹參、大葉溲疏、伏牛花、刻脈冬青等；草本層如火炭母草、蔓黃菀、冇骨消、桑葉懸鉤子、車前草、野牡丹葉冷水麻、戟葉蓼、臺灣黃堇、琉璃草、咬人貓等；藤蔓及附著生植物如牛嫻菜、藤花椒、烏斂莓、亨利氏鐵線蓮、石月、光果南蛇藤、臺灣常春藤等。1k-4k 交雜出現之闊葉林除喬木主要優勢種類略有差異之外，其餘灌木及地被草本組成大致上與本路段近似。

1k-2k

右側仍以造林地(柳杉、福州杉)為主，左側則以松林為主，其中以臺灣二葉松為主要優勢物種，其他如華山松、黃杉及尖葉楓、山胡椒亦零星夾雜其中。

2k-2.5k

本路段部分區域較為潮溼，以森氏櫟、木荷為主要優勢樹種，霧林帶之代表樹種昆欄樹開始出現，殼斗科之狹葉櫟亦零星出現，其他常見樹種如西施花、黑星櫻。

2.5k-3k

森林主要以台灣赤楊落葉林為主，近溪谷處則伴隨出現、西施花、臺灣杜鵑、白校欖及森氏櫟等喬木。3k 水泥工寮一帶，主要為台灣赤楊落葉林及台灣二葉松松林。3.2k 處有一小片台灣檫樹林，為本研究台灣檫樹物候與鱗翅目交互關係之主要研究地點，其餘台灣檫樹零星散生於 2k-3.5k 之針闊葉林中者，亦以 GPS 定位標記為取樣樹進行調查。

4.5k

穿越線折返點，屬於白校欖-木荷林型，此路段之闊葉林中喬木層以殼斗科森氏櫟和茶科的木荷形成巨大優勢喬木，其他常見喬木尚有大葉柯、白校欖、高山新木薑子、假長葉楠等。

二、大鹿林道主線與樂山林道

樣區內由於地形的影響，大鹿林道主線靠近管理站附近為朝向西北方的山坡，而樂山林道則沿著鹿場大山西稜修築。樣區穿越線沿著

大鹿林道與樂山林道設置，由雪霸國家公園界標至神木步道入口處。茲將此調查路線之植被概況敘述如下。

0-1.5k

整體而言，本穿越線植被主要是山地落葉林及赤楊落葉林組成，喬木層優勢主要為赤楊，其他喬木如紅榨楓、尖葉楓、蘭邯千金榆、阿里山榆、山胡椒、通條木、玉山假沙梨、槲木等；灌木層主要有米碎柃木、台灣紫珠、大葉溲疏、樺葉莢迷、細葉杜鵑、細枝柃木、粗毛柃木等；草本層包括火炭母草、五節芒、裡白懸鉤子、黃花鳳仙花、車前草、大扁雀麥、羊蹄、普拉特草、乞食碗、鉤柱毛茛、黃菟、虎杖、阿里山清風藤等；藤蔓及附著生植物如阿里山忍冬、黑果馬駁兒、阿里山五味子、青棉花、蔓黃菟、大枝掛繡球、台灣常春藤、梨葉懸鉤子等。本穿越線於 0.5k 一帶及 1.5k 神木區入口一帶之喬木優勢組成與前述不同，茲另述如下。

0.5k

不同於上述之赤楊落葉林，本路段之西北坡面森林之喬木層以白校欖為主要優勢種，其他喬木尚有森氏櫟、高山新木薑子、假長葉楠、小實女貞；灌木層主要有樺葉莢迷、細枝柃木、粗毛柃木、珍珠花、台灣樹參等；草本層及附著生藤蔓則有刺萼寒莓、鱒花細辛、台灣崖爬藤、長行天南星、台灣常春藤、沿階草、阿里山忍冬、淡竹葉草、石月、拔莖、戟葉蓼等。

1.5k

神木區路入一帶主要為山地針葉樹混淆林，喬木層為巨大的針葉樹種(如鐵杉、紅檜)混生於闊葉林中，其他闊葉喬木如白校欖、森氏櫟、森氏杜鵑、昆欄樹、山枇杷；林底層由於玉山箭竹優勢，因此灌木層及草本層種類相對較少，多出現於底層之林道邊緣處，如海州常山、水麻、伏牛花、鹿場毛茛、亨利氏鐵線蓮、大花落新婦、圓葉鑽地風、藤漆、呂宋短柄草、阿里山清風藤、海螺菊、台灣懸鉤子等。

第二節 研究方法

(一) 昆蟲物種調查

研究採用穿越線調查法，於上午8點至12點，沿劃設之穿越線進行調查，記錄沿線發現之昆蟲種類，以鱗翅目與鞘翅目的種類為主，其餘昆蟲種類則於調查過程中逢機記錄。

◎鱗翅目部分

每月至少進行調查一次，記錄沿線發現之鱗翅目物種，記錄當地的昆蟲物種種類，及各物種出現的月份，採樣方法如下：

1. 目視法：沿調查路線目視或利用望遠鏡觀察棲息於樹冠之種類，並記錄種類與數量。
2. 網捕法：沿調查路線針對小型的種類及飛行快速或外部形態不易辨識的種類，或甚有棲息於樹冠高處的種類，以捕蟲網捕捉成蟲，於鑑定後釋放，如遇無法鑑定者則帶回實驗室進一步鑑定研究。
3. 夜間燈光誘集：於夜間利用燈光誘引趨光性蛾類，進行園區內蛾類普查，建立基本名錄資料。
4. 幼生期寄主植物翻找：有些種類為一年一世代之種類，出現的時間短暫；有些種類成蟲活動於樹冠層，不易觀察，可藉由尋找寄主植物上卵、幼蟲或蛹來確認是否有此物種之存在。獲得的幼蟲種類帶回室內飼養至成蟲，以釐清種類。

蝶種鑑定則以白水(1960)、濱野(1987)、徐(1997)、徐(2002)及徐(2006)為參考之依據。蛾類鑑定以張(1989a)、張(1989b)、張(1990a)、張(1990b)、張(1991)、傅與左(2002)及傅與左(2004)等為參考之依據。

◎鞘翅目部分

1. 以逢機取樣的方式來記錄白天出現的種類及與開花植物的關係。於各樣區採穿越線調查法進行調查，每月至少進行調查一次，記錄沿線發現之種類，及各種類出現的月份。
2. 採樣方法—網捕法：沿調查路線於植物開花期間，針對棲息於樹冠高處的鞘翅目種類，利用長柄撈網進行樹冠採樣。網徑50cm，每棵樹以網撈採5-10次，記錄植物種類與昆蟲的利用情形，於鑑定後釋放，如遇無法鑑定者則帶回實驗室進一步鑑定研究。
3. 經由調查瞭解昆蟲物種在雪霸國家公園內的分佈情形及與當地植

物的關係，並提出保育策略與建議，提供日後做為生態旅遊或解說教育的參考依據。

◎其他昆蟲類群

1. 調查過程中逢機記錄。
2. 採集後製成標本請專家學者協助鑑定。

(二) 昆蟲與重要樹種植物物候關係

於各月份研究調查時間進行樹冠採樣，採樣方法如下：

1. 利用採集植物之高枝剪在地面隨機剪取植物高處枝條，目視搜尋棲息利用的種類。
2. 以繩索攀登法輔助，攀上樹木高處進行採樣。
3. 於地面採用特殊工具伸長至樹冠勾住取樣枝條，利用昆蟲突然受到驚擾會有假死墜落的特性，將蟲抖落於地面上承接的帆布以進行採樣，地面上承接之帆布尺寸固定在 2m*3m。每棵樹選取五根枝條，枝條長度約 2 公尺，直徑約 5 至 10 公分。
4. 每回取樣進行時，調查植物之物候資料如開芽、開花及結實之情形，同時取樣植物不同部位之昆蟲，以利瞭解昆蟲利用植物之關係。

另於各月份調查期間，採用幼生期寄主植物葉片翻察法，目視搜尋穿越線兩側的寄主植物，尋找可能棲息與利用的鱗翅目幼蟲，帶回飼養至成蟲以確定種類，補足該地區鱗翅目與其寄主植物的基本資訊，使得相關資料趨於完整。

由於過去樹冠層昆蟲相研究方法欠缺，本年研究重心放在評估適合進行研究之樹種及調查方法之測試及建立。

第三章 研究調查結果

雪霸國家公園觀霧地區昆蟲研究調查已完成三月至十月樹冠層與穿越線兩側鱗翅目幼生期調查採樣、樹冠層鞘翅目昆蟲相採樣，與每月之昆蟲相調查。樹冠層鱗翅目幼生期調查共發現幼蟲形態種 94 種 103 隻次，每月穿越線兩側鱗翅目幼生期採樣發現幼蟲形態種 55 種 57 隻次，昆蟲相普查共計發現昆蟲 44 科 373 種，分述研究調查成果如後。

第一節 樹冠層鱗翅目昆蟲研究

雪霸國家公園觀霧地區樹冠層鱗翅目昆蟲研究，主要著重在鱗翅目幼生期與其取食之寄主植物種類之關係。研究期間試驗了 2 種採樣方法，嘗試找出適合做為監測常模之重要樹種，並建立合適之採樣方法。研究期間記錄鱗翅目幼蟲 8 科，分為 94 個形態種，累積採樣與飼養資料 114 隻次。

計劃初期選定阿里山榆(*Ulmus uyematsui*)、阿里山千金榆(*Carpinus kawakamii*)、台灣赤楊(*Alnus formosana*)、墨點櫻桃(*Prunus phaeosticta*)、台灣檫樹(*Sassafras randaiense*)、白校欖(*Castanopsis carlesi*)為採樣樹種，每月以高枝剪採剪選定之樣樹，進行取樣，共計累積採集 4 科 20 種 20 隻次，其中尺蛾科 6 種、夜蛾科 10 種、毒蛾科 2 種、螟蛾科 2 種。飼養過程中，僅有兩隻順利飼育羽化成蟲，分別為肖果兜夜蛾(*Cosmia cara*)與褐斑毒蛾(*Dasychira dudgeoni*)，其餘幼蟲在飼養過程中因寄生性天敵以及疾病感染死亡。

經過三月至六月之每月採樣發現採樣效果不佳，且採剪植物是為破壞性的採集方式，將導致取樣植株能夠採樣的枝條越來越少，採樣工作將漸形困難。

經過改進採樣方法，選定樣區內的殼斗科優勢樹種—白校欖為主要樣樹進行採樣，自七月開始選取固定樣樹、固定採樣枝條、定量之採樣方式，選取 5 個固定枝條，利用工具抖落棲息之鱗翅目幼蟲，於地面架設網布攔截收集。並選擇另外兩種優勢樹種—二葉松與台灣赤楊進行試驗性採樣。利用改良過後的採樣方式進行採樣，共採得鱗翅目幼蟲 8 科 74 種 94 隻次。

此外，在樹種評估過程中發現細邊琉灰蝶(*Celastrina lavendularis himilcon*)幼蟲以墨點櫻桃花苞為食，值得一提。該種灰蝶雖是常見種，但由於成蝶外形與其他琉灰蝶蝶種容易混淆(尤其是靛色琉灰蝶，*Acytolepsis puspa myla*)，在過去文獻中，相關生物學資料有不少錯誤，目前其寄主植物已知者只有無患子科之喬木賽樂華(*Eurycorymbus cavaleriei*)及一些攀緣性豆科植物(徐，2006)。本研究的這項發現說明細邊琉灰蝶可能廣泛利用多種森林植物之林冠層繁殖器官。

第二節 穿越線兩側寄主植物鱗翅目幼生期採樣

穿越線兩側寄主植物所發現之幼生期利用情形方面，研究調查期間共發現 55 筆鱗翅目幼生期利用之記錄，利用之幼蟲共計 14 科 57 隻次，區分為 55 個形態種。其中包含 6 隻無法確定科別之種類；幼蟲利用之寄主植物共計 19 科 30 種(表 3-1)，寄主植物名錄如附錄 1。

表 3-1 鱗翅目幼生期與寄主植物相互關係

| 科別 | 寄主植物 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|------|------|-----|-----|----|-----|------|----|----|------|------|------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|-----|---|
| | 物種數 | 樺木科 | 殼斗科 | 榆科 | 蕁麻科 | 桑寄生科 | 蓼科 | 樟科 | 昆欄樹科 | 茶耳草科 | 虎耳草科 | 薔薇香風藤科 | 芸香科 | 清風科 | 衛矛科 | 五加科 | 木犀科 | 忍冬科 | 菊科 | 禾本科 | |
| 尺蠖科 | 18 | * | | | * | * | * | * | * | | | * | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 舟蛾科 | 2 | | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | |
| 刺蛾科 | 1 | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | |
| 夜蛾科 | 11 | | * | | | * | | | | | * | | | | | | | | | * | |
| 波紋蛾科 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 虎蛾科 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | * | |
| 枯葉蛾 | 1 | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | |
| 毒蛾科 | 3 | | | | | | | * | | | * | | | | | | | | | | |
| 帶蛾科 | 1 | | | | | | | * | | | | | | | | | | | | | |
| 斑蛾科 | 1 | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | |
| 螟蛾科 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | * | | | | |
| 灰蝶科 | 1 | | | | | * | | | | | | | | | | | | | | | |
| 鳳蝶科 | 1 | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | | |
| 弄蝶科 | 1 | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | | |
| 燈蛾科 | 3 | | | | | | | | | | | | * | | | | | | | * | |
| 蛺蝶科 | 2 | | | | | | | | | * | | | | * | | | | | | | |
| 不明種類 | 6 | | * | | | * | | | * | | | | | | | | | | | | * |
| 總數量 | 55 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

第三節 鱗翅目昆蟲調查

研究調查記錄鱗翅目共 23 科 274 種，其中蛾類 18 科 216 種，蝶類成蝶共計 5 科 58 種，物種名錄如附錄 2、3。

蛾類物種調查方面，本研究於春、夏、秋三季各進行一次夜間燈光誘集趨光性蛾類，共計發現蛾類 18 科 216 種。其中尺蛾科 68 種、夜蛾科 76 種、鉤蛾科 3 種、波紋蛾科 5 種、枯葉蛾科 4 種、天蠶蛾科 1 種、天蛾科 4 種、舟蛾科 5 種、毒蛾科 7 種、燈蛾科 20 種、螟蛾科 16 種，燕蛾科、蠶蛾科、窗蛾科、蠹蛾科、刺蛾科、捲葉蛾科、織蛾科各 1 種，各科物種所佔比例如圖 3-1。調查發現夜蛾科與尺蛾科兩者物種數量共佔整體發現數量之 66%，在數量上為較優勢之種類。

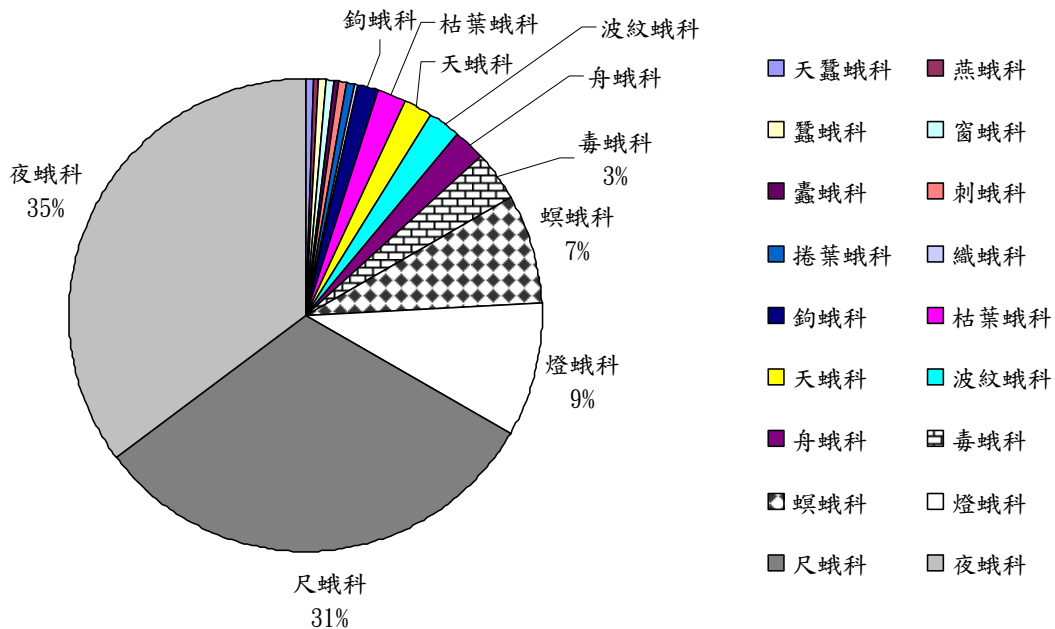


圖 3-1 觀霧地區蛾類各科物種所佔比例

蝶類物種調查方面，本研究於 3 月至 10 月進行蝶類之每月物種調查，記錄發現之種類，共計記錄弄蝶科 6 種、鳳蝶科 5 種、粉蝶科 6 種、灰蝶科 13 種、蛺蝶科 28 種，各科物種所佔比例如圖 3-2，其中蛺蝶科的種類佔所有蝶類總發現物種之 49%，為最優勢的蝶類。

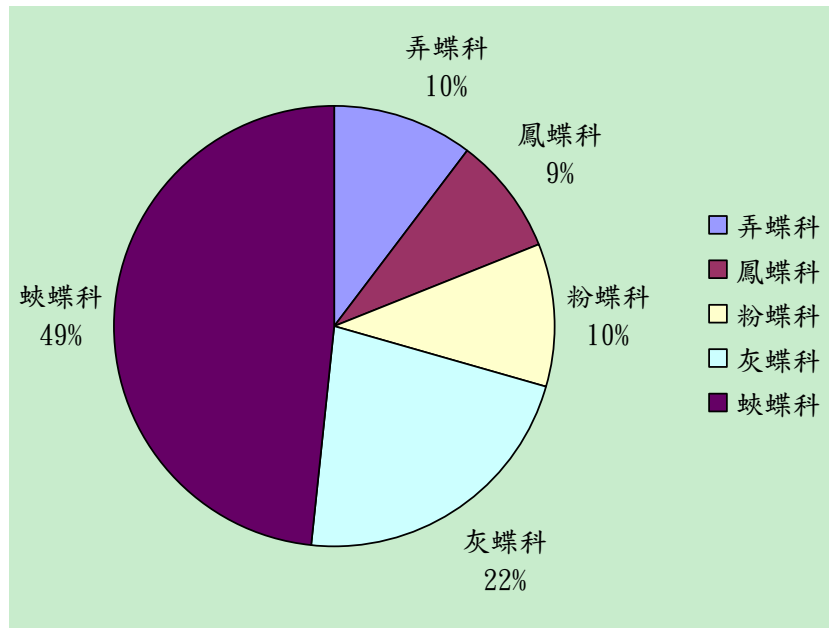


圖 3-2 雪霸國家公園觀霧地區蝶類各科物種所佔比例

各月份發現之物種數量變化與各月份物種累積曲線如圖 3-3。調查發現 6 月份為發現物種最多的月份，共有 25 種蝶類被記錄，佔了研究期間總發現物種之 43%，為發現蝶類物種最多的月份。6 至 7 月有許多一年一世代之成蝶僅在此時出現，例如萬大弧弄蝶與流星絹粉蝶。

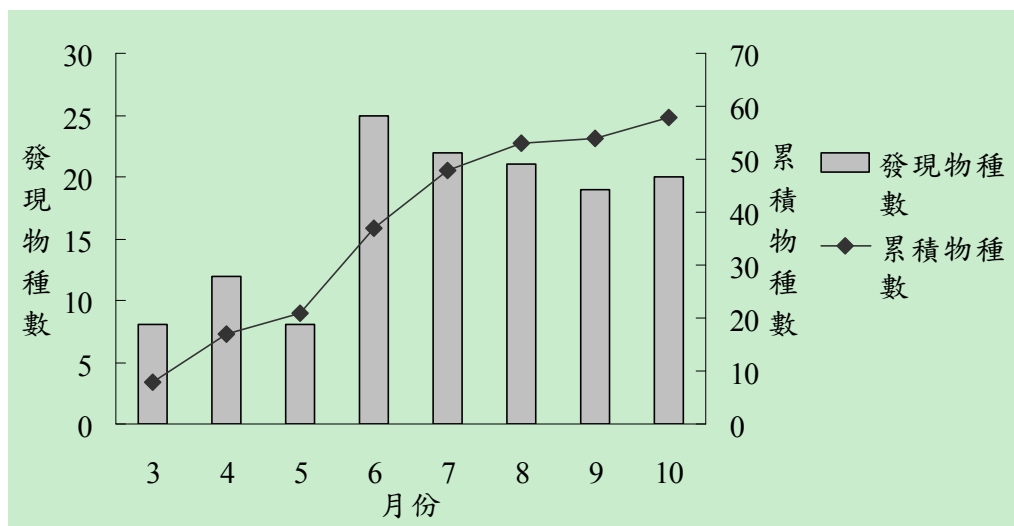


圖 3-3 雪霸國家公園觀霧地區蝶類物種累積曲線與各月物種數變化

春季(3 至 5 月)為物種數量相對較少的季節，但是有些物種卻僅在此季節活動，例如劍鳳蝶與巒大鋸灰蝶。夏季與秋季發現的物種在

數量上變動幅度不大，但是夏季物種數量仍較秋季豐富一些，觀霧地區大多數之蝶類物種皆可在此時節被記錄。

大紫斑灰蝶、紫日灰蝶、大幽眼蝶、深山黛眼蝶為在觀霧地區穩定出現且族群數量豐富之常見種類，大絹斑蝶與多姿麝鳳蝶飛行速度緩慢，且性喜訪花嬉戲，為一般遊客容易親近與觀察之種類。研究調查期間亦有保育類蝶類曙鳳蝶之觀察記錄，主要於8、9、10月出現，在觀霧地區之族群數量不多，僅有9隻觀察記錄，幼蟲寄主植物為馬兜鈴科之大葉馬兜鈴。

此外有些種類生性隱密、飛行迅速不易觀察或是在該地可能為偶發性之種類，因此記錄之數量較少。例如綠弄蝶與褐翅綠弄蝶即屬於生性較為隱密之蝶種，在研究調查期間僅各有1次發現記錄。柯氏黛眼蝶為棲息在中海拔山區之種類，但是由於底色與棲息環境相近且飛行迅速，因此亦不易察覺與記錄。

第四節 鞘翅目昆蟲相調查成果

研究調查共記錄鞘翅目21科99種，其中步行蟲科4種、耀夜螢科4種、擬天牛科1種、菊虎科11種、叩頭蟲科9種、吉丁蟲科3種、金花蟲科18種、紅螢科4種、出尾蟲科1種、擬吸木蟲科1種、毛蕈蟲科1種、擬金花蟲科5種、朽木蟲科1種、螢科1種、花甲科1種、大吸木蟲科1種、瓢蟲科4種、金龜子科6種、天牛科13種、象鼻蟲科6種、捲葉象鼻蟲科4種，鞘翅目物種名錄如附錄4。

第四章 討論與建議

第一節 樹冠層昆蟲研究

樹冠層鱗翅目昆蟲研究取樣方法比較與取樣樹種評估

研究棲息於樹冠層之鱗翅目昆蟲，最直接而可行的方式為針對鱗翅目幼生期進行採樣，如此可建立鱗翅目昆蟲與其寄主植物物候之關係。

1. 採剪法與抖落法兩種採樣方式之比較：

研究利用採剪法共計累積採集 4 科 20 種 20 隻次，抖落法採得鱗翅目幼蟲 8 科 74 種 94 隻次，抖落法所取得的樣本數量明顯多於採剪法。進而分析兩種取樣方法所得之物種多樣性 (Shannon-Wiener index 與 Simpson's index, 表 4-1)，發現抖落法之 Shannon-Wiener 多樣性指數為 4.03，高於採剪法之 2.99 (圖 4-1)。抖落法獲得之樣本數量較多，且多樣性較高。採剪法為破壞性之採樣方式，樣樹經過多次採剪之後能夠取樣的枝條將越來越少；對於植物生長亦有負面之影響，有害的病菌可能在採樣的過程中經由採剪所造成的切口造成感染。經過比較評估，抖落法為較適合之採樣方式。

表 4-1 採剪法與抖落法之多樣性指數

| | Shannon-Wiener index | Simpson's index |
|-----|----------------------|-----------------|
| 採剪法 | 2.995732 | 0.95 |
| 抖落法 | 4.032477 | 0.979533 |

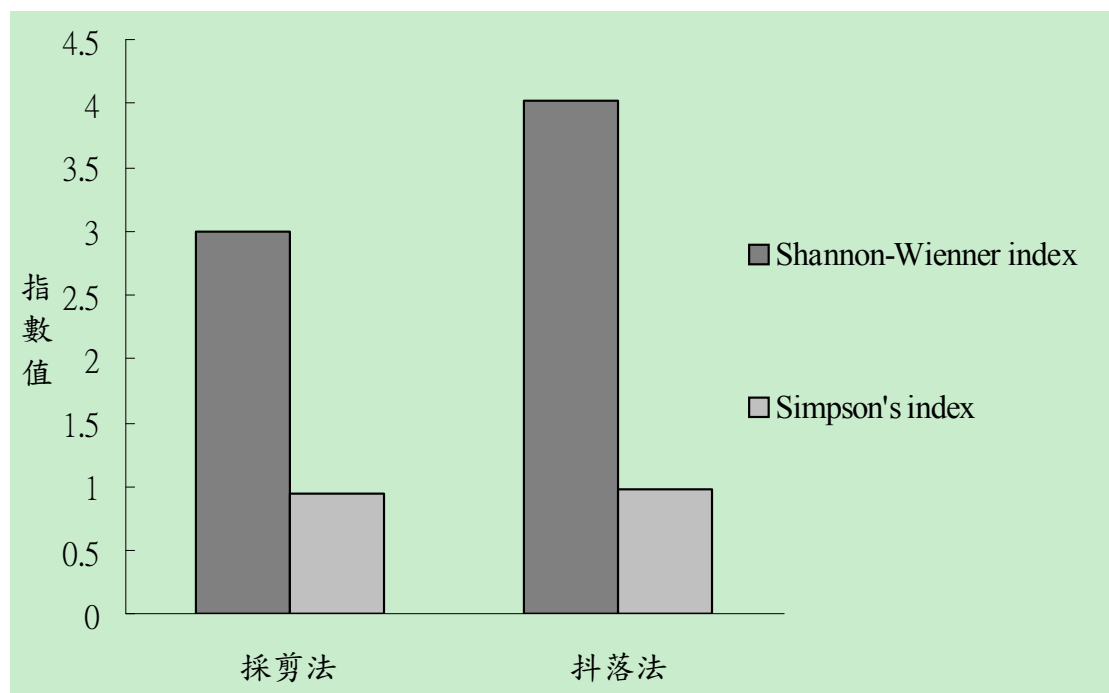


圖 4-1 不同採樣方法之多樣性指數

2. 雪霸國家公園觀霧地區樹冠層研究之取樣樹種評估：

研究根據當地之代表性植物種類，挑選出阿里山榆、阿里山千金榆、台灣赤楊、墨點櫻、台灣檫樹、白校欖、二葉松等樹種進行評估。其中阿里山榆、阿里山千金榆、墨點櫻與台灣檫樹由於生長特性的關係，於樣區內多生長於較陡峭之邊坡，需採用採剪法進行採樣研究，因此研究後期並未選作取樣樹種。研究後期選用白校欖、二葉松與台灣赤楊進行取樣(表 4-2)，比較取食三種植物之鱗翅目物種多樣性(Shannon-Wiener index 與 Simpson's index，圖 4-2)，取食白校欖之物種，其多樣性指數分別為 2.8 與 0.92，均高於二葉松與台灣赤楊之多樣性指數(表 4-3)，因此選擇白校欖作為取樣樹種，獲得之物種資料訊息較其他樹種豐富。此外，白校欖在觀霧地區之天然林極佔優勢，屬於優勢樹冠層，且開芽與開花之物候現象明顯，適合做為監測之模式樹種。

表 4-2 不同取樣樹種之取樣結果

| 科別 | 寄主植物 | | | Total |
|-----|------|-----|------|-------|
| | 白校欖 | 二葉松 | 台灣赤楊 | |
| 尺蛾 | 9 | 3 | 4 | 16 |
| 夜蛾 | 4 | | 1 | 5 |
| 枯葉蛾 | | 1 | | 1 |
| 毒蛾 | 2 | | | 2 |
| 鉤蛾 | 4 | | | 4 |
| 燈蛾 | 4 | 2 | | 6 |
| 螟蛾 | 2 | | | 2 |
| 總數量 | 25 | 6 | 5 | 36 |

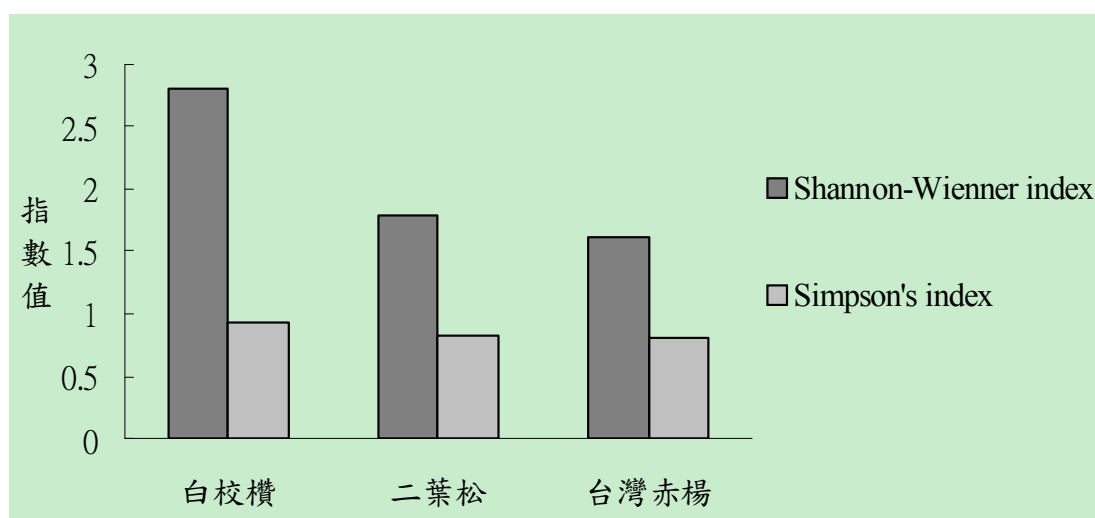


圖 4-2 不同取樣樹種之多樣性指數分布

表 4-3 不同取樣樹種之多樣性指數

| | Shannon-Wiener index | Simpson's index |
|------|----------------------|-----------------|
| 白校欖 | 2.809783 | 0.928 |
| 二葉松 | 1.791759 | 0.833333 |
| 台灣赤楊 | 1.609438 | 0.8 |

3. 雪霸國家公園觀霧地區之樹冠層鱗翅目昆蟲與植物物候之關係

研究計劃初期與後期以不同的取樣方法進行試驗，因此整體資料並無統一整合之採樣方法，資料無法進行比較，僅就計畫後期採用抖落法進行白校欖採樣之資料進行 Shannon-Wiener index 與 Simpson's index 多樣性分析，分析結果如圖 4-3、表 4-4。7 月與 8 月之指數值略高於 9 月與 10 月。參照各月份採樣之統計資料(圖 4-4)，約略可以發現 7 月份之物種多樣性略高於 8 月至 10 月的各次調查。

根據本研究團隊以往於其他鄰近地區之觀察記錄，白校欖開花展葉期間會有許多鱗翅目幼生期利用取食。根據本計劃研究記錄，雪霸國家公園觀霧地區本年度之白校欖開花展葉高峰期為 6 月份，7 月之調查期間已到達抽芽末期，此時殘存之花序所剩無幾，新展開之嫩葉多數已平展硬化成老熟葉，因此取食利用嫩葉之昆蟲種類與數量已經驟然下降，多樣性指數也與其他月份幾無差異。

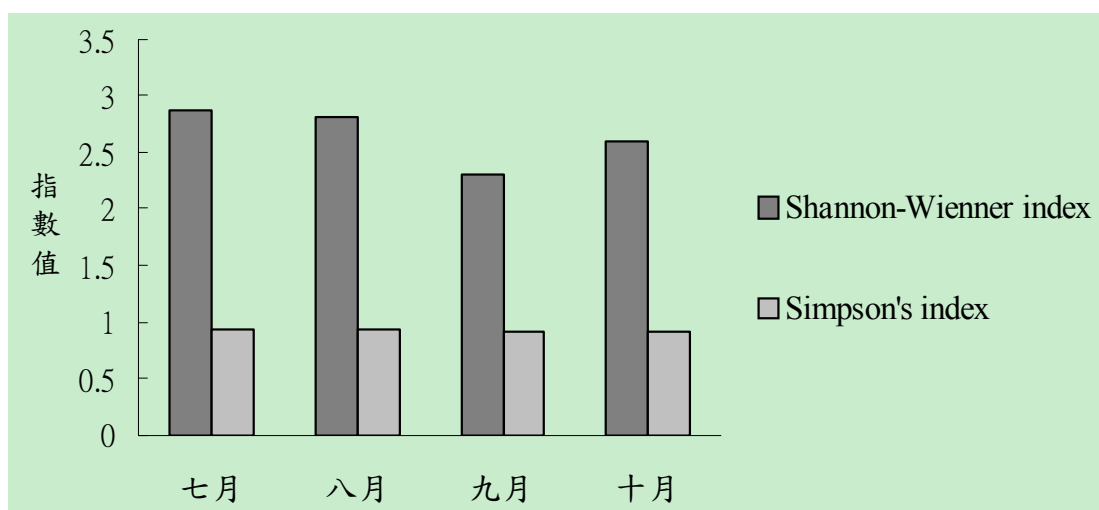


圖 4-3 雪霸國家公園觀霧地區各月份樹冠層採樣多樣性指數分布

表 4-4 雪霸國家公園觀霧地區各月份樹冠層採樣多樣性指數

| | Shannon-Wiener index | Simpson's index |
|----|----------------------|-----------------|
| 七月 | 2.869851 | 0.935547 |
| 八月 | 2.809783 | 0.928 |
| 九月 | 2.302585 | 0.9 |
| 十月 | 2.599302 | 0.921875 |

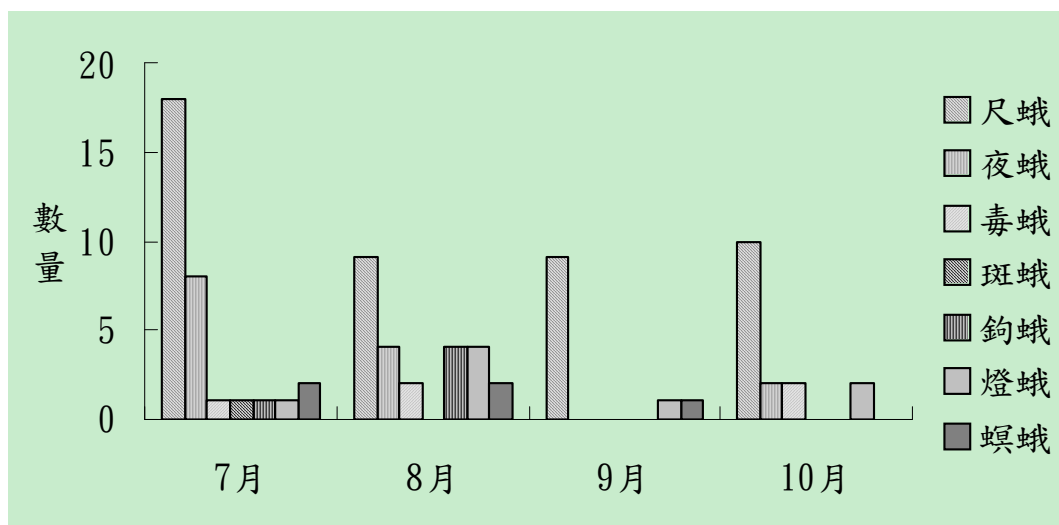


圖 4-4 雪霸國家公園觀霧地區各月份樹冠層採樣物種數量統計

第二節 雪霸國家公園觀霧地區鞘翅目昆蟲與植物物候之關係

雪霸國家公園觀霧地區各月份發現之鞘翅目物種數變化比較如圖 4-5，4 月至 6 月為多種喬木開花期間，例如槭樹科與殼斗科植物皆有許多種類在此時開花，許多鞘翅目昆蟲聚集於樹冠取食花冠、花粉與花蜜，因此物種數量較 7 至 9 月來得多。尤其在 6 月份為觀霧地區之優勢樹種—白校欖之花序盛開期，吸引許多仰賴花序為食之甲蟲種類聚集，因此該月發現之甲蟲種類遽增，達到 45 種；金龜子科、天牛科與叩頭蟲科為該月之優勢類群。相較之下，7 月至 9 月由於白校欖花期已過，物種數量顯得稀少許多，調查發現之鞘翅目種類多位於穿越線兩側開花植物之花序或是葉片附近。

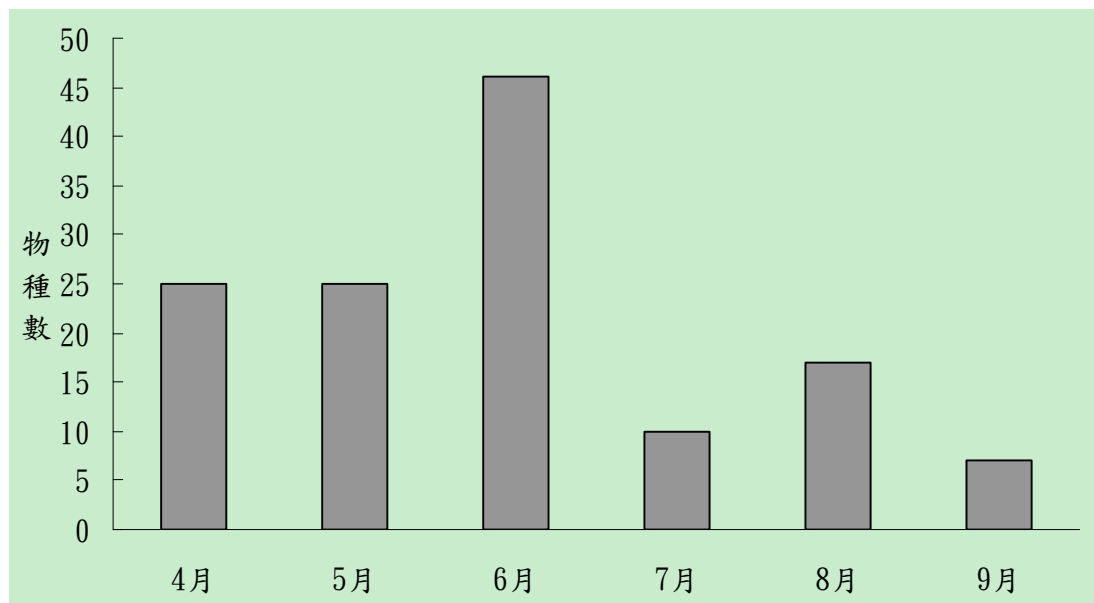


圖 4-5 雪霸國家公園觀霧地區各月份發現之鞘翅目物種數變化

第三節 雪霸國家公園觀霧地區昆蟲物種多樣性比較—以蝶類為例

1. 樂山林道與大鹿林道東線

樂山林道與大鹿林道東線為雪霸國家公園觀霧地區主要之聯絡道路，觀霧地區蝶類穿越線調查共發現蝶類 58 種，其中大鹿林道東線發現 52 種，樂山林道則有 31 種，兩地皆有發現之種類佔了 25 種(圖 4-6)，兩地之蝶類物種組成不盡相同，各有其獨有之物種。此外，比較分析多樣性指數，大鹿林道東線之多樣性指數高於樂山林道(圖 4-7)，這代表了大鹿林道之蝶類物種多樣性較樂山林道來得複雜。

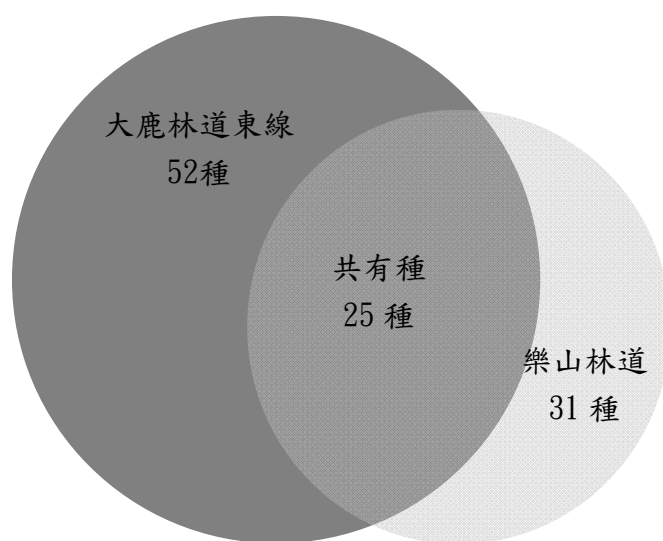


圖 4-6 大鹿林道東線與樂山林道之物種組成示意圖

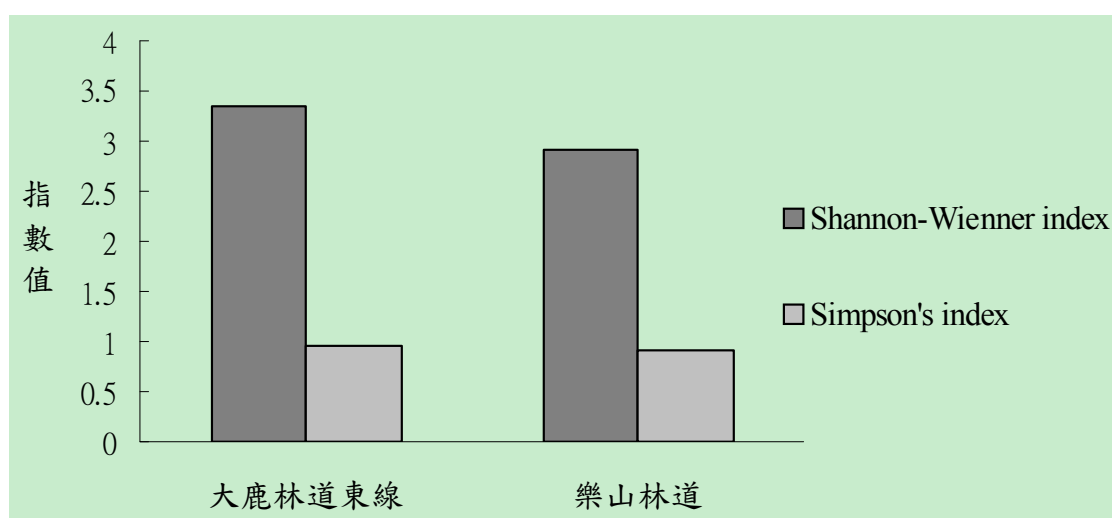


圖 4-7 大鹿林道東線與樂山林道之多樣性指數比較

針對雪霸國家公園觀霧地區樂山林道與大鹿林道東線兩條穿越線之蝶類種類進行比較，大鹿林道東線各次調查記錄之蝶類種類與發現隻次均高於樂山林道(圖 4-8、圖 4-9)如此的趨勢也可於多樣性指數上窺見(圖 4-7)，這可能與兩地之環境差異與人為活動干擾之強度有關，樂山林道車輛活動頻繁，且發現道路兩側邊坡養護有定期除草之情形，均有可能對蝶類活動造成影響。

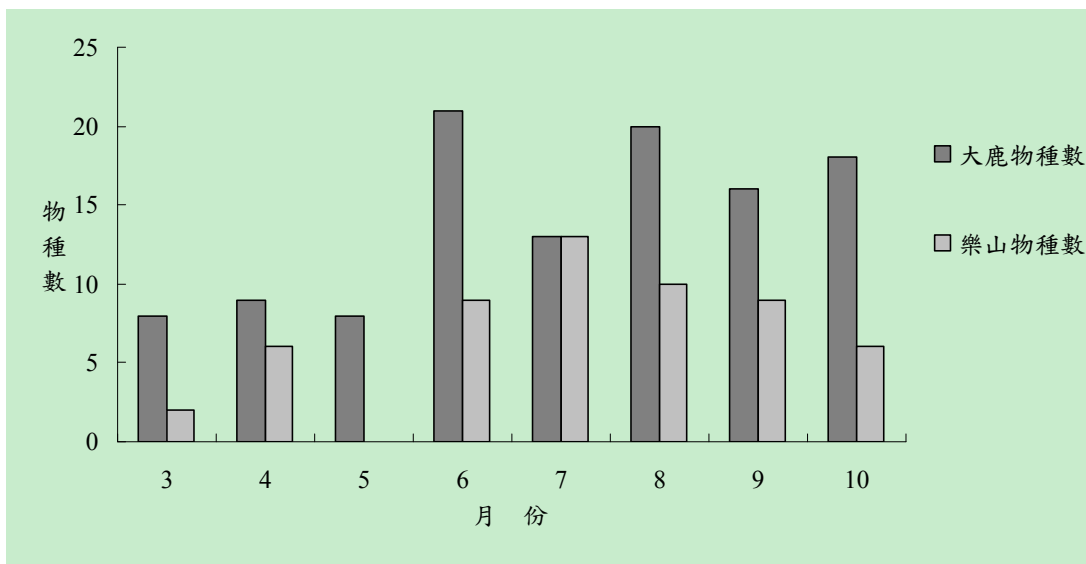


圖 4-8 大鹿林道東線與樂山林道各月之蝶類物種數比較

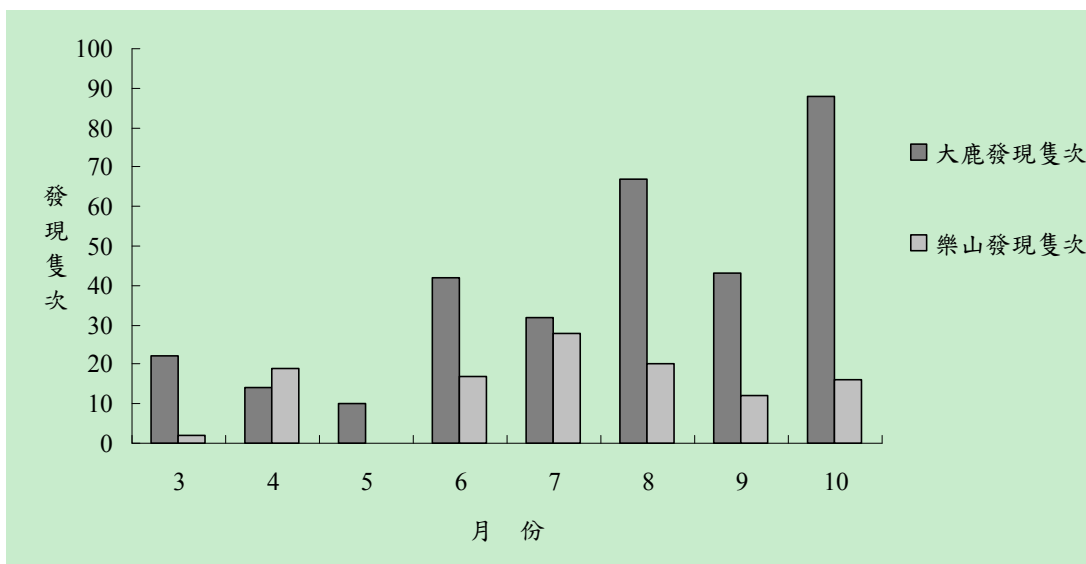


圖 4-9 大鹿林道東線與樂山林道各月之蝶類發現隻次比較

2. 雪霸國家公園觀霧地區與其他海拔相近地區之比較

雪霸國家公園觀霧地區之海拔高度約在 2000 公尺左右，與太魯閣國家公園之中橫公路慈恩路段(孫等，2007)以及南投縣仁愛鄉屯原地區(王等，2008)之海拔高度與植被類型相近。進行三地之蝶類物種多樣性分析(圖 4-10)，發現觀霧地區之蝶類多樣性指數值為 3.43 居於首位(表 4-5)。蝶類多樣性高於屯原地區與太魯閣國家公園之慈恩地區。

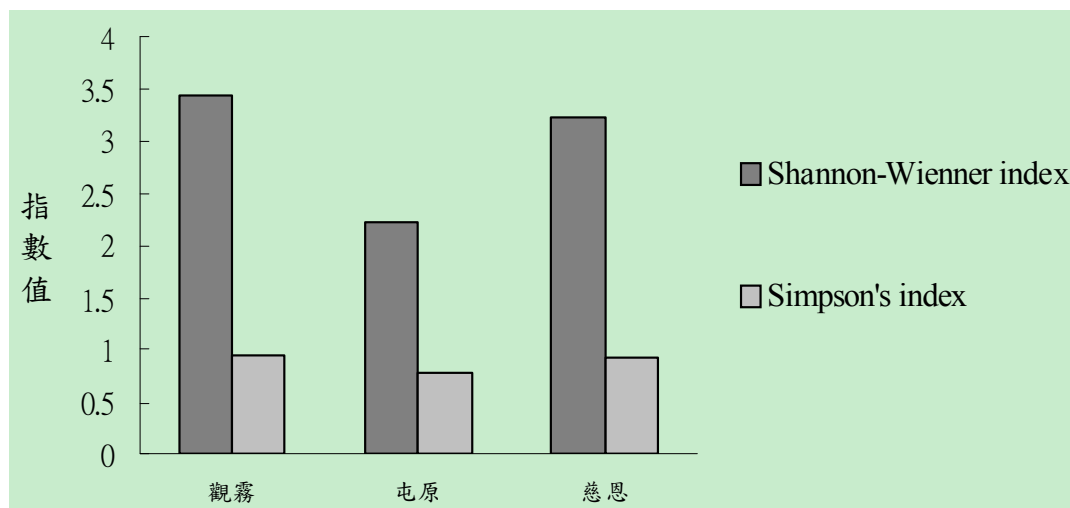


圖 4-10 觀霧、屯原、慈恩地區蝶類多樣性比較

表 4-5 觀霧、屯原、慈恩地區蝶類多樣性指數

| | Shannon-Wiener index | Simpson's index |
|----|----------------------|-----------------|
| 觀霧 | 3.435154 | 0.953039 |
| 屯原 | 2.217521 | 0.779178 |
| 慈恩 | 3.224362 | 0.918758 |

本計劃於觀霧地區之調查共發現蝶類 58 種。孫等(2007)於 2006 年在慈恩地區進行物種調查記錄之蝶類物種有 69 種，而 2007 至 2008 年王等(2008)於能高越嶺道屯原段之蝶類物種調查共記錄蝶類 34 種，觀霧地區之蝶類物種數量與其他中海拔山區相較(圖 4-11)，堪稱豐富。

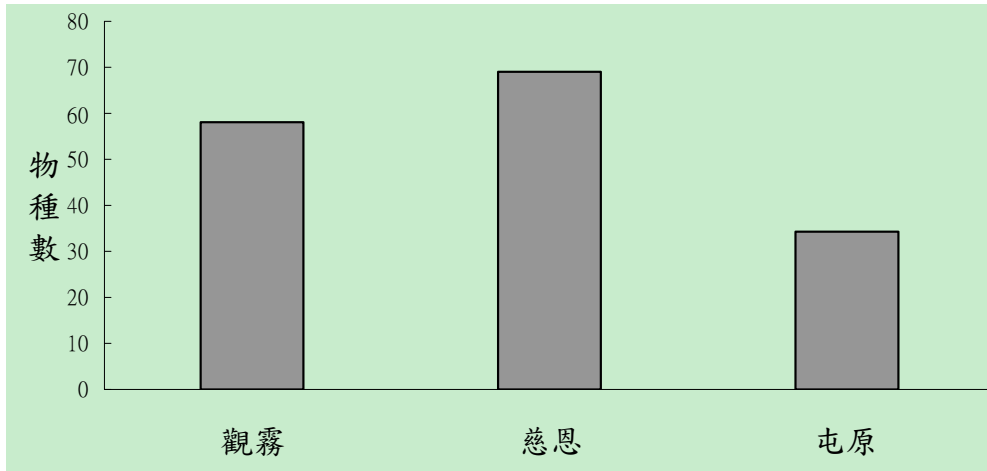


圖 4-11 觀霧地區與其他海拔相近地區之蝶類相比較

第四節 建議事項

樹冠層昆蟲研究與採樣監測方法之建立：中長期建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

協辦機關：國立台灣師範大學

樹冠層研究於國內起步甚晚。台灣島之面積雖不算遼闊，但是由於地形高低起伏且多變的氣候環境，讓研究採樣之困難度與國外相較之下高出甚多，因此無法參照國外使用大型機械吊臂與利用熱汽球漂浮等樹冠採樣常用之方法。適合台灣島內之樹冠層採樣方式與物種研究及監測方法亟需建立。

1. 鱗翅目昆蟲

本研究於研究調查期間選用不同取樣方式與選定不同生長特性之樹種，評估適合的採樣方法與適合雪霸國家公園觀霧地區之監測模式樹種，經過分析比較各種採樣方法與樹種，建議往後之樹冠層鱗翅目幼生期研究取樣方式以較不具破壞性之寄主植物抖落法進行採樣，在物種研究與自然資源保育之間取得折衷。白校欖於觀霧地區之天然林極佔優勢，屬於優勢樹冠層，且開芽與開花之物候現象明顯，適合做為監測之模式樹種。另外，本年度由於重心在於調查法之建立，未能針對開芽、開花、結果、成葉等不同階段進行調查比較，將來若進行相關研究，應針對植物物候之不同階段進行取樣比較。

2. 鞘翅目昆蟲

本年度研究計畫鞘翅目昆蟲之採樣主要沿用昆蟲研究者慣用之採樣方法，以長柄撈網進行採樣。然而棲息於植物冠層之鞘翅目昆蟲警覺性較高，受到驚擾極易四處飛竄，或是呈現假死狀態下墜一段距離，隨後迅速飛起。因此若無法於第一時間捕撈至取樣網袋，取樣效果便難以顯現，須等候一段時間讓昆蟲再度聚集訪花。長柄撈網之操作需要反覆演練以增加取樣效率與成功率，取樣人員對於撈網操作之熟練度便成為採樣成功的重要課題。本計劃之取樣方式採用固定面積之網徑，配合每棵樹以網撈採 5-10 次之固定之掃網次數，所得之研究調查結果獲得之物種個體數推測僅為所有物種之冰山一角，有更多的物種及個體於採樣過程中由於驚擾的關係而四處飛散。以網撈捕棲息於樹冠層鞘翅目昆蟲的採樣方式仍有進步與改進的空間。

雪霸國家公園觀霧地區蝶類資源之經營與管理：中長期建議

主辦機關：雪霸國家公園管理處

協辦機關：雪霸國家公園管理處觀霧管理站

由本年度之調查成果可以發現雪霸國家公園觀霧地區之蝶類資源豐富，而且不乏特、稀有蝶種，如保育類之曙鳳蝶及常被視為高山蝶之玉山幽眼蝶，以及原本被認為只分布於中南部之大藏波眼蝶，其中玉山幽眼蝶與大藏波眼蝶之發現，破除了以往對於這兩種蝶類分布上的迷失。然而，路旁除草活動常損及蝶類之寄主及蜜源植物，將來似有必要調查道路沿線之寄主及蜜源資源以改善干擾程度。此外，遊客較多的地區之指標物種建立也是將來可以著重的事項。

參考文獻

- 王穎、陳世煌、王正平、徐堉峰。2008。能高越嶺道生態環境資源及遊憩行為監測計畫。行政院農委會林務局。
- 白水隆。1960。原色台灣蝶類大圖鑑。日本保育社出版。48pp.+479figs.+76pls.。
- 朱耀沂。1973。台灣昆蟲學史話。台灣大學植物病蟲害學刊 3：96-125。
- 周樑鎰、方尚仁、朱耀沂。1992。台灣昆蟲資源調查及其資料庫。台灣生物資源調查及資訊管理研習會論文集第 207-219 頁。中央研究院植物研究所，臺北。
- 徐歷鵬。2008。雪霸國家公園觀霧地區陸生昆蟲類調查及監測。雪霸國家公園管理處委託研究報告。58頁。
- 徐堉峰。1999。台灣蝶圖鑑第一卷。台灣省立鳳凰谷鳥園。344 頁。
- 徐堉峰。2002。台灣蝶圖鑑第二卷。國立鳳凰谷鳥園。383 頁。
- 徐堉峰。2006。台灣蝶圖鑑第三卷。國立鳳凰谷鳥園。404 頁。
- 唐立正。2001。雪霸國家公園昆蟲相之調查研究-雪見地區。雪霸國家公園管理處。
- 孫旻璇、呂至堅、陳建仁、林佳宏、王俊凱、徐堉峰。(2007)太魯閣國家公園昆蟲群聚與功能之研究。國家公園學報 17: 33-51。
- 郭承裕。1994。雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植群及其景觀之調查研究-動物資源部份。雪霸國家公園管理處。
- 郭美華。2003。武陵地區水生昆蟲研究(二)。雪霸國家公園管理處。
- 郭美華。2004。武陵地區水生昆蟲研究(三)。雪霸國家公園管理處。
- 郭美華。2005。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-水棲昆蟲長期生態監測。雪霸國家公園管理處。
- 楊平世。1989a。台灣昆蟲保育之回顧與展望。國家公園學報 1(1)：139-152。
- 楊平世。1990。台灣地區商業性昆蟲資源利用之調查。行政院農業委員會特刊 27：48-59。
- 楊平世。1991a。台灣昆蟲資源之利用與保育。第一屆國際野生動物保育研討會論文集。143-164 頁。行政院農業委員會，臺北。
- 楊平世、吳文哲、洪淑彬。1996。臺灣野生動物資源調查—昆蟲資源

- 調查手冊。行政院農業委員會。
- 楊平世。1996。七家灣溪的水棲昆蟲監測調查。雪霸國家公園管理處。
- 楊平世。1996。雪霸國家公園螢火蟲生態研究。雪霸國家公園管理處。
- 楊平世。1996。特稀有種生物之生態調查-寬尾鳳蝶之生態研究 I。
雪霸國家公園管理處。
- 楊平世、李志穎。1997。特稀有種生物之生態調查-寬尾鳳蝶之生態
研究 II。雪霸國家公園管理處。
- 楊正澤。2004。雪霸國家公園昆蟲調查研究-武陵地區。雪霸國家公
園管理處。
- 楊正澤。2005。武陵地區長期生態監測暨生態模式建立-昆蟲群聚與
功能結構分析。雪霸國家公園管理處。
- 詹家龍。2000。寬尾鳳蝶之復育研究。雪霸國家公園管理處。
- 趙仁方。2002。櫻花鉤吻鮭棲息地水生昆蟲監測調查。雪霸國家公園
管理處。
- 濱野榮次。1987。台灣蝶類生態大圖鑑。牛頓出版社。474 頁。
- Hsu, Y. F., S. C. Chen & C. C. Lu. On the immature biology of
Pseudocoladenia dan sadakoe (Sonan & Mitono), with a discussion
of the systematic status of this rare taxon (Lepidoptera: Hesperidae).
Pan-Pacific Entomologist 83: 19-31. (SCI)
- Pollard, E. and Eversham, B. C. 1995. Butterfly monitoring 2-interpreting
the changes. Pp. 23-36. In: Pullin, A. S. (ed.), Ecology and
conservation of butterflies. Chapman & Ha

附錄 1 觀霧地區鱗翅目幼蟲寄主植物名錄(穿越線調查法)

| 科別 | 學名 | 中名 |
|------|---|------------|
| 樺木科 | <i>Alnus formosana</i> | 台灣赤楊 |
| 殼斗科 | <i>Castanopsis carlesii</i> | 長尾尖葉櫟(白校櫟) |
| 榆科 | <i>Ulmus uyematsui</i> | 阿里山榆 |
| 蕁麻科 | <i>Urtica thunbergiana</i> | 咬人貓 |
| 桑寄生科 | <i>Taxillus rhododendricolius</i> | 杜鵑桑寄生 |
| 蓼科 | <i>Polygonum chinense</i> L. var. <i>chinense</i> | 火炭母草 |
| | <i>Polygonum cuspidatum</i> | 虎杖 |
| | <i>Polygonum multiflorum</i> var. <i>hypoleucum</i> | 台灣何首烏 |
| | <i>Polygonum thunbergii</i> | 戟葉蓼 |
| 樟科 | <i>Cinnamomum kanehirae</i> | 牛樟 |
| | <i>Litsea cubeba</i> | 山胡椒 |
| | <i>Machilus thunbergii</i> | 豬腳楠 |
| | <i>Sassafras randaiense</i> | 台灣檫樹 |
| 昆欄樹科 | <i>Trochodendron aralioides</i> | 昆欄樹 |
| 茶科 | <i>Eurya</i> sp. | 柃木 |
| 虎耳草科 | <i>Deutzia pulchra</i> | 大葉溲疏 |
| 薔薇科 | <i>Prunus campanulata</i> | 山櫻花 |
| | <i>Rubus croceacanthus</i> | 虎婆刺 |
| | <i>Rubus formosensis</i> | 台灣懸鉤子 |
| | <i>Rubus parviaraliifolius</i> | 小栲葉懸鉤子 |
| | <i>Rubus</i> sp. | 懸鉤子 |
| 芸香科 | <i>Tetradium glabrifolium</i> | 賊仔樹 |
| 清風藤科 | <i>Sabia transarisanensis</i> | 阿里山清風藤 |
| 衛矛科 | <i>Celastrus hindsii</i> | 南華南蛇藤 |
| 五加科 | <i>Aralia bipinnata</i> | 裡白槲木 |
| 木犀科 | <i>Ligustrum microcarpum</i> | 小實女貞 |
| 忍冬科 | <i>Sambucus formosana</i> | 冇骨消 |
| 菊科 | <i>Eupatorium formosanum</i> | 臺灣澤蘭 |
| | <i>Senecio nemorensis</i> L. var. <i>dentatus</i> | 黃菀 |
| 禾本科 | <i>Miscanthus</i> sp. | 芒草 |
| | <i>Miscanthus</i> sp. | 禾本科 |

附錄 2 觀霧地區蛾類名錄

| 科別 | 學名 | 中名 |
|-----------------------------|-------------------------------------|--------------|
| 尺蛾科(Geometridae) | <i>Abraxas antinebulosa</i> | 粗斑金線尺蛾 |
| | <i>Abraxas cupreilluminata</i> | 尖翅金星尺蛾 |
| | <i>Abraxas submartiaris</i> | 銀灰金線尺蛾 |
| | <i>Abraxas tenellula</i> | 小金星尺蛾 |
| | <i>Abraxas wilemani</i> | 偉氏金線尺蛾 |
| | <i>Agathia magnificentia</i> | 大豔青尺蛾 |
| | <i>Alcis admissaria undularia</i> | 大霜尺蛾 |
| | <i>Alcis plebeia</i> | 霜尺蛾 |
| | <i>Alcis scortea</i> | 橙黃帶尺蛾 |
| | <i>Alcis variegata</i> | 暗黃斑霜尺蛾 |
| | <i>Alcis variegata subochrearia</i> | 暗斑霜尺蛾 |
| | <i>Amblychia moltrechti</i> | 黃黑斑大尺蛾 |
| | <i>Apithecia viridata</i> | 綠芹尺蛾(墨綠小波尺蛾) |
| | <i>Arichanna postflava</i> | 灰星尺蛾 |
| | <i>Arichanna pryeraria</i> | 普氏星尺蛾 |
| | <i>Cleora fraterna</i> | 黑腰尺蛾 |
| | <i>Dilophodes elegans khasiana</i> | 八角尺蠖 |
| | <i>Dindica taiwana</i> | 台灣峰尺蛾 |
| | <i>Ecliptopera delecta</i> | 角翅折線尺蛾 |
| | <i>Enantiodes subflavus</i> | 雙白斑尺蛾 |
| | <i>Ephemerophila anaplagiata</i> | 茶褐弭尺蛾 |
| | <i>Eucyclodes gavissima</i> | 五彩枯斑翠尺蛾 |
| | <i>Eupithecia nuceistrigata</i> | 巴氏球果尺蛾 |
| | <i>Garaeus apicata formosanus</i> | 後紋尺蠖 |
| | <i>Gasterocome pannosaria orta</i> | 綠茸雙斑尺蛾 |
| | <i>Hemistola kezukai</i> | 鋸齒無疆青尺蛾 |
| | <i>Hemithea tritonaria</i> | 鏽腰青尺蛾 |
| | <i>Heterothera sororcula</i> | 台灣奇帶尺蛾 |
| | <i>Hydrelia arizana</i> | 阿里山水尺蛾 |
| | <i>Hypochrosis baenzigeri</i> | 吸淚褐尺蛾 |
| | <i>Hypocometa clauda</i> | 橄欖綠波尺蛾 |
| | <i>Hypomecis corticea</i> | 噴砂尺蛾 |
| | <i>Idaea sugillata</i> | 褐闊邊朱姬尺蛾 |
| | <i>Jodis rantaizanensis</i> | 巒大山突尾尺蛾 |
| <i>Krananda semihyalina</i> | 玻璃尺蛾 | |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|------------------|---|---------|
| 尺蛾科(Geometridae) | <i>Lomographa margarita</i> | 淡灰咯尺蛾 |
| | <i>Lomographa percnosticta</i> | 黑頂斑素尺蛾 |
| | <i>Luxiaria mitorrhaphes</i> | 雙斑鈎尺蛾 |
| | <i>Maxates glaucaria</i> | 肖尖尾尺蠖蛾 |
| | <i>Melanthia catenaria mesozona</i> | 鏈黑島尺蛾 |
| | <i>Menophra anaplagiata</i> | 茶褐弭尺蠖 |
| | <i>Myrioblephara simplaria</i> | 彎線碎紋尺蛾 |
| | <i>Obeidia gigantearia</i> | 巨豹紋尺蛾 |
| | <i>Obeidia lucifera extranigricans</i> | 撒旦豹紋尺蛾 |
| | <i>Odontopera albiguttulata</i> | 淺齒呵尺蛾 |
| | <i>Odontopera insulata</i> | 灣緣呵尺蛾 |
| | <i>Ourapteryx changi</i> | 張氏尾尺蛾 |
| | <i>Ourapteryx pallidula</i> | 淡黃細紋尾尺蛾 |
| | <i>Percnia</i> sp. | 尺蛾科 |
| | <i>Perizoma taiwana</i> | 台灣周尺蛾 |
| | <i>Plagodis reticulata</i> | 縐紋黃尺蛾 |
| | <i>Pogonopygia pavida</i> | 台灣八角尺蠖 |
| | <i>Psilalcis albibasis</i> | 白基土黃小尺蛾 |
| | <i>Psilalcis pulveraria</i> | 碎紋尺蛾 |
| | <i>Psyra conferta</i> | 密斑黃絨尺蛾 |
| | <i>Rhodostrophia bisinuata wilemani</i> | 白項姬尺蛾 |
| | <i>Rikiosatoa fucataria</i> | 佐藤大尺蛾 |
| | <i>Scopula defectiscripta</i> | 波紋灰姬尺蛾 |
| | <i>Tanaoctenia haliaria</i> | 綠翅茶斑尺蛾 |
| | <i>Tanaorhinus kina</i> | 連珠鑷翅綠尺蛾 |
| | <i>Trstrophis rectifascia</i> | 粗帶刺尾尺蛾 |
| | <i>Xenoplia trivialis</i> | 胡麻斑星尺蛾 |
| | | 尺蛾科 1 |
| | | 尺蛾科 2 |
| | 尺蛾科 3 | |
| | 尺蛾科 4 | |
| | 尺蛾科 5 | |
| | 尺蛾科 5 | |
| 夜蛾科(Noctuidae) | <i>Aedia perdicipeniis</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Agrapha albostrigata</i> | 白條夜蛾 |
| | <i>Albocosta triangularis</i> | 基角狼夜蛾 |
| | <i>Aletia albipatagis</i> | 白領黏夜蛾 |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|----------------|------------------------------------|---------|
| 夜蛾科(Noctuidae) | <i>Aletia albomarginata</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Analetia limbopuncta</i> | 白脈黏夜蛾 |
| | <i>Artena dotata</i> | 斜線關夜蛾 |
| | <i>Athetis lineosa</i> | 線委夜蛾 |
| | <i>Axylia putris</i> | 朽木夜蛾 |
| | <i>Blenina quinaria</i> | 楓楊癬皮夜蛾 |
| | <i>Bryophilina mollicula</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Bryophilina molliculla</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Callopietria delicata</i> | 彎線散紋夜蛾 |
| | <i>Callopietria maillardi</i> | 粉紅帶散紋夜蛾 |
| | <i>Callopietria replata</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Care internifusca</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Checupa stegeri</i> | 窄翅綠夜蛾 |
| | <i>Chrysodeixis minutus</i> | 金翅夜蛾 |
| | <i>Chrysodeixis minutus</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Chrysodeixis taiwani</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Chytonix variegata</i> | 黯基斑夜蛾 |
| | <i>Ctenoplusia adiaphora</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Diarsia formosensis</i> | 寶島歹夜蛾 |
| | <i>Diphtherocome pluchra</i> | 雅美翠夜蛾 |
| | <i>Ercheia umbrosa</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Erebus albicincta obscurata</i> | 白邊魔目夜蛾 |
| | <i>Eublemma guadrapex</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Euplexidia exotica</i> | 異鄉綠類錦夜蛾 |
| | <i>Euplexidia pallidivirens</i> | 綠類錦夜蛾 |
| | <i>Gortyna fortis</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Hydrillodes lentalis</i> | 弓須亥夜蛾 |
| | <i>Hydrillodes sp.</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Hylophilodes tsukusensis</i> | 太平粉翠夜蛾 |
| | <i>Hypena cervinalis</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Hypena furva</i> | 戲髯鬚夜蛾 |
| | <i>Hypena longipennis</i> | 長翅髯鬚夜蛾 |
| | <i>Hypena ophiuroides</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Hypena taiwana</i> | 台灣髯鬚夜蛾 |
| | <i>Hypena tenebralis</i> | 黑褐髯鬚夜蛾 |
| | <i>Hypersypnoides formosensis</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Hypersypnoides submarginata</i> | 斑腎朋閃夜蛾 |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|
| 夜蛾科(Noctuidae) | <i>Hypocala rostrata</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Hypocala subsatura</i> | 蘋梢鷹夜蛾 |
| | <i>Hyospila bolinoides</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Leucania venalba</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Lophorufa albicostalis</i> | 白緣蝠夜蛾 |
| | <i>Mecodina sp. near subcostalis</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Metaemene hampsoni</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Mythimma radiata</i> | 黑白秘夜蛾 |
| | <i>Mythimna bistrigata</i> | 白領秘夜蛾 |
| | <i>Mythimna sinuosa</i> | 曲秘夜蛾 |
| | <i>Mythimna subplacida</i> | 散斑秘夜蛾 |
| | <i>Nodaria externalis</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Nodaria incerta</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Ogasa medropallens</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Orthosia sp.</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Oruza brunnea</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Panilla costipunctata</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Scedopla umbrosa</i> | (夜蛾科) |
| | <i>Simplicia simplicissima</i> | (夜蛾科) |
| | 鈎蛾科(Drepanidae) | <i>Spodoptera litura</i> |
| <i>Synoides chinensis</i> | | 華析夜蛾 |
| <i>Tiracola plagiata</i> | | 掌夜蛾 |
| <i>Xestia vidua</i> | | 單魯夜蛾 |
| <i>Xylostola indistincta</i> | | 矇紋夜蛾 |
| | | 夜蛾科 1 |
| | | 夜蛾科 2 |
| | | 夜蛾科 3 |
| | | 夜蛾科 4 |
| | | 夜蛾科 5 |
| | | 夜蛾科 6 |
| | 夜蛾科 7 | |
| | 夜蛾科 8 | |
| | 夜蛾科 9 | |
| | 夜蛾科 10 | |
| | 夜蛾科 11 | |
| | 燕鈎蛾 | |
| | 黑點雙帶鈎蛾 | |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|---------------------|--|--------------|
| 鈎蛾科(Drepanidae) | <i>Oreta extensa</i> | L 紋鈎蛾 |
| 波紋蛾科(Thyatiridae) | <i>Habrosyne albipuncta albipuncta</i> | 白華波紋蛾 |
| | <i>Habrosyne fraterna</i> | 費浩波紋蛾 |
| | <i>Habrosyne indica formosana</i> | 印華波紋蛾(鋸帶波紋蛾) |
| | <i>Horithyatira decorata takamukui</i> | 邊波紋蛾 |
| | <i>Tethea consimilis c-album</i> | 粉太波紋蛾 |
| 枯葉蛾科(Lasiocampidae) | <i>Cosmotriche discitincta</i> | 銀肩枯葉蛾 |
| | <i>Dendrolimus arizana</i> | 鋸紋枯葉蛾 |
| | <i>Kunugia brunnea</i> | 隱紋枯葉蛾 |
| | <i>Paralebeda femorata mirabilis</i> | (枯葉蛾科) |
| 天蠶蛾科(Saturniidae) | <i>Antheraea pernyi</i> | 姬透目天蠶蛾 |
| 天蛾科(Sphingidae) | <i>Acosmeryx naga naga</i> | 葡萄缺角天蛾 |
| | <i>Macroglossum troglodytus</i> | 小長喙天蛾 |
| | <i>Langia zenzeroides formosana</i> | 台灣鋸翅天蛾 |
| | <i>Theretra clotho clotho</i> | 斜紋天蛾 |
| 舟蛾科(Notodontidae) | <i>Ginshachia elongata</i> | 銀紋舟蛾 |
| | <i>Harpyia longipennis fomosicola</i> | 鹿枝背舟蛾 |
| | <i>Netria sp. Cf viridescens</i> | (舟蛾科) |
| | <i>Notodonta griseotincta</i> | 灰色舟蛾 |
| | <i>Syntypistis perdix confusa</i> | 佩胯舟蛾 |
| 毒蛾科(Lymantriidae) | <i>Calliteara lunulata takamukuana</i> | 結麗毒蛾 |
| | <i>Euproctis bipunctapex</i> | 雙斑黃毒蛾 |
| | <i>Euproctis pulverea</i> | 碎黃毒蛾 |
| | <i>Euproctis sericea</i> | 雪黃毒蛾 |
| | <i>Lymantria concolor</i> | 絡毒蛾 |
| | <i>Pida postalba</i> | 端白毒蛾 |
| | | 毒蛾科 1 |
| 燈蛾科(Arctiidae) | <i>Asota heliconia zebrina</i> | 圓端擬燈蛾 |
| | <i>Callimorpha albipuncta</i> | 烏麗燈蛾 |
| | <i>Eospilarctia lewisii</i> | 褐帶東燈蛾 |
| | <i>Lemyra wermerthomasi</i> | 湯瑪士望燈蛾 |
| | <i>Nyctemera arctata albofasciata</i> | 直蝶燈蛾 |
| | <i>Paraspilarctia magna</i> | 雙紋污燈蛾 |
| | <i>Spilarctia clava</i> | 棍棒污燈蛾 |
| | <i>Chrysoabdia vilemani</i> | 雙帶苔蛾(雙帶長苔蛾) |
| | <i>Churinga virago</i> | 橙褐丘苔蛾 |
| | <i>Cyana formosana</i> | 三斑聯苔蛾 |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|-------------------|---------------------------------------|-------|
| 燈蛾科(Arctiidae) | <i>Cyana hamata</i> | 優雪苔蛾 |
| | <i>Eilema tecta</i> | 銀灰土苔蛾 |
| | <i>Eugoa grisea</i> | 雙點良苔蛾 |
| | <i>Ghoria collitoides subpurpurea</i> | 頭褐荷苔蛾 |
| | <i>Hemipsilia coavestis</i> | 橙明苔蛾 |
| | <i>Hesudra divisa</i> | 雙分苔蛾 |
| | <i>Miltochrista convexa</i> | 聯美苔蛾 |
| | <i>Miltochrista fuscozonata</i> | 灰黑美苔蛾 |
| | <i>Mithuna arizana</i> | 雙線苔蛾 |
| 螟蛾科(Pyralidae) | <i>Teulisna tumida</i> | 膨圖苔蛾 |
| | <i>Diploposeustis perieresalis</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Endotricha olivacealis</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Haritalodes derogata</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Herculia racilialis</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Ocrasa nannodes</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Palpita inusitata</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Palpita nigropunctalis</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Paracymoriza cataclystalis</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Pyla fusca</i> | (螟蛾科) |
| | <i>Tyspanodes striata</i> | (螟蛾科) |
| | | 螟蛾科 1 |
| | | 螟蛾科 2 |
| | | 螟蛾科 3 |
| | | 螟蛾科 4 |
| | | 螟蛾科 5 |
| | | 螟蛾科 6 |
| 燕蛾科(Uraniidae) | <i>Gathynia fumicosta</i> | (燕蛾科) |
| 蠶蛾科(Bombycidae) | <i>Mustilia fusca</i> | 楮蠶蛾 |
| 窗蛾科(Thyrididae) | | 窗蛾科 1 |
| 蠹蛾科(Cossidae) | <i>Zeuzera multistrigata</i> | 大豹斑蠹蛾 |
| 刺蛾科(Limacodidae) | <i>Parasa shirakii</i> | 素木綠刺蛾 |
| 捲葉蛾科(Tortricidae) | <i>Acleris affinitana</i> | 捲葉蛾科 |
| 織蛾科(Oecophoridae) | <i>Casmara ogronoma</i> | (織蛾科) |

附錄 3 觀霧地區蝶類名錄

| 科別 | 學名 | 中名 | 保育等級 |
|---------------------------------|--|-------------------------------|-------|
| 弄蝶科(Hesperiidae) | <i>Choaspes benjaminii formosanus</i> | 綠弄蝶 | |
| | <i>Choaspes xanthopogon chrysopterus</i> | 褐翅綠弄蝶 | |
| | <i>Ampittia virgata myakei</i> | 黃星弄蝶 | |
| | <i>Aeromachus bandaishanus</i> | 萬大弧弄蝶 | |
| | <i>Ochlodes niitakanus</i> | 台灣赭弄蝶 | |
| | <i>Ochlodes bouddha yuckinginus</i> | 菩提赭弄蝶 | |
| 鳳蝶科(Papilionidae) | <i>Atrophaneura horishana</i> | 曙鳳蝶 | III |
| | <i>Byasa polyeuctes termessus</i> | 多姿麝鳳蝶 | |
| | <i>Pazala eurous asakurae</i> | 劍鳳蝶 | |
| | <i>Papilio taiwanus</i> | 台灣鳳蝶 | |
| | <i>Papilio hopponis</i> | 雙環翠鳳蝶 | |
| 粉蝶科(Pieridae) | <i>Aporia agathon moltrechti</i> | 流星絹粉蝶 | |
| | <i>Pieris rapae crucivora</i> | 白粉蝶 | |
| | <i>Pieris canidia</i> | 緣點白粉蝶 | |
| | <i>Gonepteryx taiwana</i> | 台灣鈎粉蝶 | |
| | <i>Eurema mandarina</i> | 北黃蝶 | |
| | <i>Eurema blanda arsakia</i> | 亮色黃蝶 | |
| 灰蝶科(Lycaenidae) | <i>Heliophorus ila matsumurae</i> | 紫日灰蝶 | |
| | <i>Deudorix epijarbas menesicles</i> | 玳灰蝶 | |
| | <i>Orthomiella rantaizana</i> | 巒大鋸灰蝶 | |
| | <i>Prosotas nora formosana</i> | 波灰蝶 | |
| | <i>Jamides bochus formosanus</i> | 雅波灰蝶 | |
| | <i>Tongeia filicaudis mushanus</i> | 密點玄灰蝶 | |
| | <i>Megisba malaya sikkima</i> | 黑星灰蝶 | |
| | <i>Udara dilecta</i> | 嫵琉灰蝶 | |
| | <i>Udara albocaerulea</i> | 白斑嫵琉灰蝶 | |
| | <i>Celastrina oreas arisana</i> | 大紫琉灰蝶 | |
| | <i>Celastrina lavendularis himilcon</i> | 細邊琉灰蝶 | |
| | <i>Phengaris daitozana</i> | 白雀斑灰蝶 | |
| | <i>Phengaris atroguttata formosana</i> | 青雀斑灰蝶 | |
| | 蛺蝶科(Nymphalidae) | <i>Tirumala septentrionis</i> | 小紋青斑蝶 |
| <i>Parantica aglea maghaba</i> | | 絹斑蝶 | |
| <i>Parantica swinhoei</i> | | 斯氏絹斑蝶 | |
| <i>Parantica sita nipponica</i> | | 大絹斑蝶 | |
| <i>Ideopsis similis</i> | | 旖斑蝶 | |

| 科別 | 學名 | 中名 | 保育等級 |
|----------------------------------|--|-------|------|
| 蛺蝶科(Nymphalidae) | <i>Euploea mulciber barsine</i> | 異紋紫斑蝶 | |
| | <i>Euploea tulliolus koxinga</i> | 小紫斑蝶 | |
| | <i>Argyreus hyperbius</i> | 斐豹蛺蝶 | |
| | <i>Vanessa indica</i> | 大紅蛺蝶 | |
| | <i>Polygonia c-album asakurai</i> | 突尾鉤蛺蝶 | |
| | <i>Kaniska canace drilon</i> | 琉璃蛺蝶 | |
| | <i>Nymphalis xanthomelas formosana</i> | 緋蛺蝶 | |
| | <i>Symbrenthia lilaea formosanus</i> | 散紋盛蛺蝶 | |
| | <i>Neptis soma tayalina</i> | 斷線環蛺蝶 | |
| | <i>Neptis nata lutatia</i> | 細帶環蛺蝶 | |
| | <i>Euthalia insulae</i> | 窄帶翠蛺蝶 | |
| | <i>Ypthima okurai</i> | 大藏波眼蝶 | |
| | <i>Ypthima conjuncta yamanakai</i> | 白漪波眼蝶 | |
| | <i>Ypthima akragas</i> | 白帶波眼蝶 | |
| | <i>Zophoessa dura neoclides</i> | 大幽眼蝶 | |
| | <i>Zophoessa niitakana</i> | 玉山幽眼蝶 | |
| | <i>Lethe verma</i> | 玉帶黛眼蝶 | |
| | <i>Lethe insana formosana</i> | 深山黛眼蝶 | |
| | <i>Lethe mataja</i> | 台灣黛眼蝶 | |
| | <i>Lethe christophi hanako</i> | 柯氏黛眼蝶 | |
| <i>Neope pulaha didia</i> | 黃斑蔭眼蝶 | | |
| <i>Neope bremeri taiwana</i> | 布氏蔭眼蝶 | | |
| <i>Neope arandii lacticolora</i> | 白斑蔭眼蝶 | | |

附錄 4 觀霧地區鞘翅目昆蟲名錄

| 科別 | 學名 | 中名 |
|--------------------------|-------------------------------------|----------|
| 金花蟲科(Chrysomelidae) | <i>Adiscus kweiyangensis</i> | |
| | <i>Adiscus taiwanus</i> | |
| | <i>Agetocera discedens</i> | |
| | <i>Agrosteomela chinensis</i> | 中華大紅金花蟲 |
| | <i>Altica birmanensis</i> | 緬甸藍葉蚤 |
| | <i>Arthrotus gressitti</i> | |
| | <i>Atrachya bicoloripennis</i> | |
| | <i>Atrachya unifasciata</i> | |
| | <i>Clerotilia shirozui</i> | |
| | <i>Cryptocephalus luteosignatus</i> | 白斑筒金花蟲 |
| | <i>Longitarsus cyanipennis</i> | |
| | <i>Lypesthes fulvus</i> | 黃毛長頸猿金花蟲 |
| | <i>Phyllobrotica sauteri</i> | |
| | <i>Plagiosterna formosana</i> | 赤楊金花蟲 |
| | <i>Podagricomela taiwana</i> | |
| | <i>Taiwanaenidea collaris</i> | |
| <i>Theopea</i> sp.1 | | |
| <i>Zeugophora nitida</i> | | |
| 紅螢科(Lycidae) | sp.1 | |
| | sp.2 | |
| | sp.3 | |
| | sp.4 | |
| 出尾蟲科(Nitulidae) | sp.1 | |
| 擬吸木蟲科(Byturidae) | sp.1 | |
| 毛蕈蟲科(Biphyllidae) | sp.1 | |
| 擬金花蟲(Lagriinae) | <i>Arthromacra formosana</i> | |
| | <i>Cerogria kikuchii</i> | |
| | <i>Hosohamudama miyakei</i> | |
| | <i>Largia oharai</i> | |
| | <i>Taiwanolagria merkli</i> | |
| 朽木蟲(Alleculinae) | sp.1 | |
| 螢科(Lampyridae) | <i>Drilaster</i> sp.1 | 弩螢 |
| 花甲科(Dascillidae) | sp.1 | |
| 大吸木蟲科(Helotidae) | <i>Neohelota lini</i> | |
| 瓢蟲科(Coccinellidae) | <i>Aiolocaria hexaspilota</i> | 六斑異瓢蟲 |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|---------------------|-------------------------------------|----------|
| 瓢蟲科(Coccinellidae) | <i>Epiloachna admirabilis</i> | 瓜茄瓢蟲 |
| | <i>Halyzia sanscrita</i> | 梵文菌瓢蟲 |
| | <i>Harmonia sedecimnotata</i> | 纖麗瓢蟲 |
| 金龜子科(Scarabaeidae) | <i>Gametis forticula formosana</i> | 台灣小綠花金龜 |
| | <i>Hoplia taiwana</i> | 台灣長腳金龜 |
| | <i>Hoplia ushijimai</i> | 缺紋長腳金龜 |
| | <i>Metabolus</i> sp.1 | |
| | <i>Mimela passerinii taiheizana</i> | 長鬚豔金龜 |
| | <i>Phyllopertha fasciolata</i> | 橫紋褐金龜 |
| 天牛科(Cerambycidae) | <i>Anoploderomorpha formosana</i> | 蓬來滑胸花天牛 |
| | <i>Cleomenes auricollis</i> | 霧社粗腿細天牛 |
| | <i>Corennys sanguinea</i> | 緋艷細頸天牛 |
| | <i>Glaphyra cyanescens</i> | 藍身長角短翅天牛 |
| | <i>Metastrangalis denticulata</i> | 齒胸新細花天牛 |
| | <i>Nanostrangalia semichujoi</i> | 擬中條細花天牛 |
| | <i>Obrium formosanum</i> | 蓬來棕天牛 |
| | <i>Parastrangalis subapicalis</i> | 八仙細小花天牛 |
| | <i>Prionus nakamurai</i> | 中村鋸天牛 |
| | <i>Pseudalosterna breva</i> | 藍艷黑腹花天牛 |
| | <i>Rhondia formosa</i> | 蓬來角肩花天牛 |
| | <i>Strangalomorpha tomentosa</i> | 毛細花天牛 |
| | sp.1 | |
| | 象鼻蟲科(Curculionidae) | sp.1 |
| sp.2 | | |
| sp.3 | | |
| sp.4 | | |
| sp.5 | | |
| sp.6 | | |
| 捲葉象鼻蟲科(Attelabidae) | sp.1 | |
| | sp.2 | |
| | sp.3 | |
| | sp.4 | |
| 步行蟲科(Carabidae) | sp.1 | |
| | sp.2 | |
| | sp.3 | |
| | sp.4 | |
| 耀夜螢科(Melyridae) | sp.1 | |

| 科別 | 學名 | 中名 |
|-------------------|-------|----|
| 耀夜螢科(Melyridae) | sp.2 | |
| | sp.3 | |
| | sp.4 | |
| | sp.1 | |
| 擬天牛科(Oedemeridae) | sp.1 | |
| 菊虎科(Cantharidae) | sp.1 | |
| | sp.2 | |
| | sp.3 | |
| | sp.4 | |
| | sp.5 | |
| | so.6 | |
| | sp.7 | |
| | sp.8 | |
| | sp.9 | |
| | sp.10 | |
| | sp.11 | |
| 叩頭蟲科(Elateridae) | sp.1 | |
| | sp.2 | |
| | sp.3 | |
| | sp.4 | |
| | sp.5 | |
| | sp.6 | |
| | sp.7 | |
| | sp.8 | |
| | sp.9 | |
| 吉丁蟲科(Buprestidae) | sp.1 | |
| | sp.2 | |
| | sp.3 | |



樹冠層鞘翅目昆蟲採樣



樹冠層盛開的花序為許多昆蟲的食物來源



樹冠層採樣—採剪法



樹冠層採樣—繩索攀登法



樹冠層採樣—抖落法



大絹斑蝶



紫日灰蝶



波灰蝶



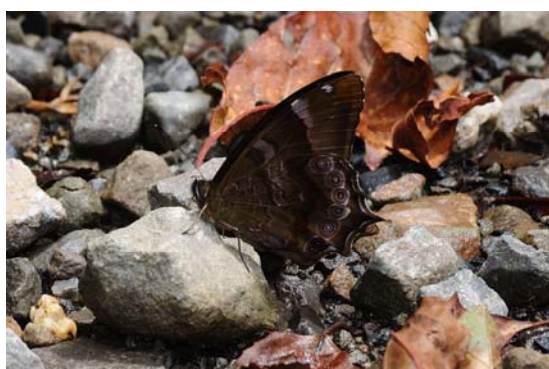
深山黛眼蝶



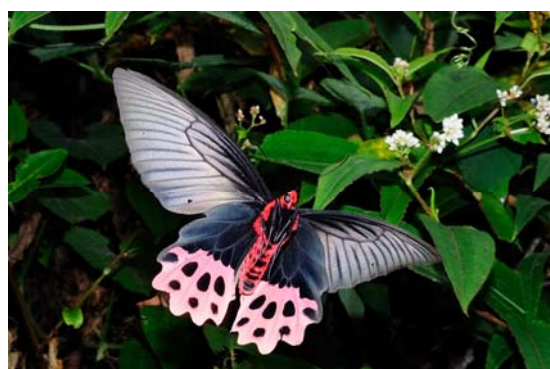
細邊琉灰蝶



大紫琉灰蝶



大幽眼蝶



曙鳳蝶