

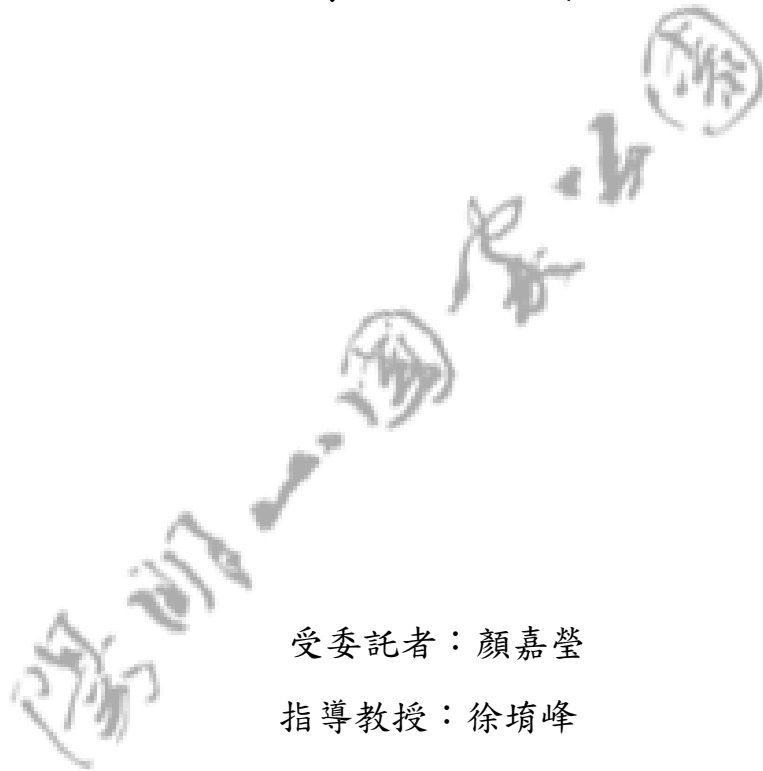
101 年度陽明山國家公園之 蝶類監測



陽明山國家公園管理處研究生研究計劃

中華民國101年12月

101 年度陽明山國家公園之 蝶類監測



受委託者：顏嘉瑩

指導教授：徐堉峰

陽明山國家公園管理處研究生研究計劃

中華民國101年12月

目次

目次.....	I
表次.....	II
圖次.....	III
摘要.....	IV
第一章 緒論.....	1
第一節 研究動機.....	1
第二節 文獻回顧與研究目的.....	1
第二章 研究方法.....	4
第一節 調查範圍.....	4
第二節 調查方式.....	5
第三節 分析方法.....	6
第三章 結果與討論.....	9
第一節 樣區蝶類穿越線調查結果.....	9
第二節 多樣性指數估算.....	16
第三節 物種群聚相似度分析.....	17
第四節 潛在指標物種篩選.....	19
第五節 潛在指標物種之檢測.....	20
第六節 植物物候.....	21
第四章 結論與建議.....	23
第一節 結論.....	23
第二節 建議.....	24
附錄一、近年來陽明山國家公園地區之蝴蝶資源整理.....	27
附錄二、檢討後之陽明山國家公園地區蝴蝶名錄.....	40
參考書目.....	45

表 次

表 3-1	2012 年五月至八月大屯山日間穿越線蝶類調查種類數分科統計.....	10
表 3-2	2012 年五月至八月大屯山日間穿越線調查之蝶類數量統計.....	10
表 3-3	2011 年一月至十月大屯山樣線每月調查之蝶類數量統計.....	11
表 3-4	2012 年五月至八月二子坪日間穿越線蝶類調查種類數分科統計.....	13
表 3-5	2012 年五月至八月二子坪日間穿越線調查之蝶類數量統計.....	13
表 3-6	2012 年五月至 2012 年八月二子坪日間穿越線調查之蝶類種類數統計...	15
表 3-7	計算大屯山樣線及二子坪樣線之蝶類多樣性指數.....	16
表 3-8	大屯山樣線各區段之蝶類多樣性指數.....	16
表 3-9	二子坪樣線各區段之蝶類多樣性指數.....	16
表 3-10	日間穿越線之潛在指標物種.....	19
表 3-11	「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫所篩選之指標物種.....	20
表 3-12	2012 年五月至八月陽明山植物物候觀察概況.....	22

圖 次

圖 3-1	2012 年五月至八月大屯山日間穿越線每月調查之蝶類數量.....	10
圖 3-2	2012 年五月至八月二子坪日間穿越線每月調查之蝶類數量.....	14
圖 3-3	大屯山及二子坪各區段樣區蝶類群聚相似度以集群分析分群之結果.....	17
圖 3-4	大屯山及二子坪個區段樣區蝶類群聚相似度之 MDS 結果.....	18
圖 3-5	大屯山樣線原始群聚組成之 MDS 圖.....	19
圖 3-6	大屯山樣線指標物種組成之 MDS 圖.....	19
圖 3-7	二子坪樣線原始群聚組成之 MDS 圖.....	20
圖 3-8	二子坪樣線指標物種組成之 MDS 圖.....	20
圖 3-9	大屯山樣線指標物種檢測之 MDS 圖.....	21
圖 3-10	二子坪樣線指標物種檢測之 MDS 圖.....	21

摘要

關鍵詞：陽明山國家公園、蝴蝶、監測、指標性物種

一、研究目的

陽明山國家公園成立迄今，蝶類相關研究陸續已有十餘篇，但直至近年始有全面性且系統性的蝶相監測。本研究的目的在於延續 2010 及 2011 年的「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫，累積陽明山國家公園之蝶類長期監測資料，透過詳盡調查及研究園內蝴蝶分布區域及出現月份之情況，協助國家公園對於蝶類基礎資料的了解，有助於蝶類資源利用整體規劃與經營管理，亦可提升陽明山國家公園之休憩、教育及保育功能。此外，本研究亦會測試「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫中所篩選之指標性物種是否適用而能反應出原始族群結構的變化，而能提供完備之蝶類指標性物種篩選供後續監測或研究利用。

二、研究方法及過程

本研究調查月份以五至八月為主，於陽明山國家公園內以穿越線調查法及掛設吊網進行以蝶類為主之鱗翅目資源調查與監測，並記錄植物物候資料。也針對五至八月陽明山國家公園蝴蝶數量與種類最高峰的月份進行蝶類群聚組成之分析及篩選指標物種。另外，本研究也對 2010 及 2011 年的「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」所篩選的指標性物種進行檢驗。

三、研究成果

本研究自 2012 年五月至八月期間，共進行密集性 6 次的調查，於大屯山及二子坪兩條樣線記錄到蝶類數量 1433 隻次，73 種。且以調查之結果進行各樣線的蝶類組成分析，並篩選出代表陽明山國家公園五至八月份的大屯山及二子

坪樣線之指標物種，分別為 5 種及 8 種。此外，檢測前人篩選之指標物種顯示二子坪樣區的指標物種組成能良好反應出原始之蝶類組成，而大屯山樣線之指標物種組成則與原始蝶類組成較不符合，顯示該地區蝴蝶組成可能有所變動，並且也需更長期的資料累積，以此建立更完備的指標物種類群。

四、主要建議事項

根據本研究之觀察與結果，針對園區內生態環境之經營保育管理與解說教育方面，提出以下幾點建議。以下分別自立即可行建議及中長期建議加以列舉。

建議一

篩選與培訓蝶類監測人員；立即可行建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

若要以非專業人員進行蝶類監測時，於穿越線調查時可能會因為行走速度不一致、辨認蝴蝶能力不同、無法正確記數數目等因素，造成不同程度的誤差，所調查之結果必然無法做為長期累積蝶類監測資料所用。若以本研究所訂定之標準化的監測作業，來進行相關人員的篩選與培訓，相信必能以最節省人力以及物力的調查方法來完成標準化且準確的資料收集與累積。例如每年陽明山國家公園所舉辦的蝴蝶季總是能吸引到大量的遊客，並有台灣蝴蝶保育學會等團體聚集大量志工進行解說與活動設置，陽明山公園管理處亦投入大量心力與物力。若能針對有志者進行徵選與培訓，組成蝶類監測團隊，不但不會浪費眾多的志工資源，亦能達到長期調查的目標。

建議二

建立完善的指標性物種並累積長期監測資料：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

指標物種是指能顯現出某特定地區或能代表某些生態特徵的生物，亦可能為一個生態系中的優勢種。選擇指標性物種的重要性在於有助於了解該地區的環境、微氣候及多樣性狀況，而當指標性物種消失或有所改變時，亦可成為一種早期警告，提醒人類此生態系統的可能正面臨重大改變或甚至惡化，因此建立完善的指標性物種有其必要性且重要性。本研究結合三年之數據並使用前人篩選之指標性物種進行檢測，前人所篩選的二子坪地區指標性物種即充分的表現及符合原始的蝶類組成，顯示在未來的監測上可以達到相對的助益，而在大屯山樣區中的指標性物種組成較無法反映出原始族群樣貌，除了代表該地區蝴蝶組成可能有所改變，也顯示出大屯山的蝶類變動較大，雖只有三年觀測時間，便可看出如此大的波動。而在生態系統中，物種組成必然會隨時間變化而改變，因此長期的監測資料累積除了可以健全蝶類資料的收集，亦有助於記錄下該的區物種組成改變的過程，進而去了解造成改變的原因有哪些。

建議三

增加不同類型棲地的蝶類資源調查：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

陽明山國家公園受地形及氣候的影響，境內擁有大量且豐富的棲地類型，孕育了多樣的生物種類。然而，本研究的目的為延續 2010 及 2011 年的「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫，累積陽明山國家公園之蝶類長期監

測資料，因此調查地點著重於前人選擇的環境，即開闊的大屯山樣區以及鬱閉且潮濕的二子坪，在未來的監測時，能再選定其它不同棲地類型的棲地進行監測，例如原始森林、人工柳杉林、溪谷、長草草原和短草草原等不同類型棲地，必能更完善地了解陽明山國家公園內豐富且多樣的生態特色。

建議四

加入不同微環境因子的測量與蝴蝶族群資料進行比較：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

蝴蝶為敏感且易受到微環境因子變動而有所改變之物種，若加入微環境因子的監測，透過測量與蝴蝶息息相關的微環境因子，例如：光照度、溫度、濕度、植被情況，來與蝴蝶族群進行比較，探討環境因子與蝴蝶群聚組成之相關性，並且能進而探討究竟哪些環境因子最能或如何影響該棲地類型之生物因子。有此完善的蝶類監測資料累積以及搭配環境因子數據，相信日後分析或做為大尺度探討之用，更能提供陽明山國家公園充裕的資訊訂定出最適合的保育計畫及棲地經營管理策略。

Butterfly monitoring of Yangmingshan National Park for year 2012

ABSTRACT

Keywords: Yangmingshan National Park, butterflies, monitoring, indicator species

More than ten research reports on butterflies have been published since the Yangmingshan National Park established in 1985; however, previous surveys were mostly concerned with biology of certain specific species. Research on the distribution areas, occurrence of the adult butterflies, and selection of the indicator species had just been initiated, with such an attempt seen in a research project entitled "Butterfly inventory and monitoring of Yangmingshan National Park", which were performed in the year 2010 and 2011. The purposes of this study include: 1) to accumulation of data for butterfly monitoring based on adequate survey period of time proposed by the previous study, 2) to evaluate utility of the indicator species proposed previously.

Field work and data collection were performed from May to August, 2012, following the suggestion made in previous study. During the period of survey, 1433 individuals in 73 species of butterflies were recorded from the sampling transects.

The results revealed that the indicator species proposed for the sampling site Erzhiping may comfortably summarize original composition of the butterfly community of the site, but those species proposed for the Datunshan failed to do so. The results suggested that the butterfly community structure in Datunshan may have changed considerably over the past few years, and more field works are still needed before appropriate indicator species composition may be determined.

第一章 緒論

第一節 研究動機

陽明山國家公園成立於 1985 年 9 月 16 日，園區內多樣化的地形及繁茂的植被提供眾多動物良好的活動、覓食及棲息場所，而孕育著多樣且豐富的生物類群。過去於陽明山國家公園進行的蝶類相關研究已有十餘篇。然而，早期的研究多針對特定的蝴蝶類群進行基礎生物學的相關研究，直至 2010 年始有全面性且系統性的蝶類監測與蝶類蜜源及寄主植物之物候研究。本研究的目的是在於延續 2010 及 2011 年的「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫，累積陽明山國家公園之蝶類長期監測資料，並分析不同年間蝴蝶數量、種類多樣性及豐度之變化，針對陽明山國家公園蝴蝶種類及數量高峰的五至八月進行密集性的蝶類調查，提供詳盡的蝶類活動與分布資訊，並利用前人篩選之蝶類指標性物種進行測試與檢驗，為將來長期蝴蝶監測工作開展，踏出重要的第一步。長期蝶類資源監測可協助陽明山國家公園更全面性及整體性的了解蝴蝶群聚結構、多樣性、分布及活動等資訊，透過蝶類指標性物種的監測，能以最簡約之人力、時間與成本，獲得準確的蝶類監測結果，方便執行科學性管理，訂定出最適合的保育計畫及棲地經營管理策略。

第二節 文獻回顧與研究目的

自然環境的監測工作在國外行之有年，其目的在藉由固定時間、相同的地點與一致的方法，長期追蹤一個地區的環境生態與自然資源狀況，以了解區域之環境品質變化，管理者可以據此結果，提出適當之管理措施，擬定中長期的經營策略（李培芬，2007）。生態研究者可以透過長期的生態監測，了解該生

態系結構與功能的變化與趨勢，希望藉此得到適當的指標性物種來偵測生態系的改變與探究改變之成因。由於生態監測具有了解目前環境現況以及預測未來趨勢的能力 (Noon, 2003)，對於自然經營管理決策者而言，不但可以獲得正確的生態環境資訊，亦可了解某一環境指標的變化趨勢，以此制定適當的管理策略。

指標性物種的監測為一種兼顧時間與成本的方法，過去曾被提出並研究的指標性物種類群包括：植物、鳥類、哺乳動物、水棲無脊椎動物、兩棲類與蝴蝶等 (Carignan & Villard, 2002)，其中，蝴蝶的生活史短、子代數目多，且多數種類的蝴蝶與棲地環境及其寄主植物的專一性高，易受微氣候、天氣、棲地狀況、植被等因子影響 (Kremen, 1992)，當棲地受到擾動或破壞時，蝴蝶群聚組成便能迅速反應出其環境的變化情況。此外，相較於其他生物類群，蝴蝶在基礎生態資料與分類研究上較為完備，在辨認種類方面相對容易且不易混淆 (Caldas & Robbins, 2003; Jonason et al., 2010; Kremen, 1992; Nelson, 2007; Panzer et al., 2007; Pollard, 1977; Pollard, 1982; Pollard & Yates, 1993; Thomas et al., 2004; Thomas, 2005)。因此基於上述原因，許多研究與論述均支持蝶類為監測計畫中最合適的指標物種 (Pollard & Yates, 1993; Pullin, 1995; Nelson, 2007)。

一般常用來估算蝴蝶族群大小的方法有目擊法、食物誘集法、河邊挖穴捕蝶法、馬氏陷網法、標放法等 (楊平世, 1993)。其中，由目擊法所延伸發展的穿越線調查法 (Transect Line Method) 為目前最廣為使用的方法 (朱耀沂、何建鎔, 1994)。穿越線調查法具有精確、可重複進行、成本較低及執行簡單等優點，並可應用不同的統計方法來評估、比較不同年間的蝴蝶變化數量，藉以了解環境變化對於蝴蝶相對數量、多樣性以及分布範圍的影響。

陽明山國家公園自成立迄今關於蝶類的資源調查資料已有下列報告：林等 (1986) 進行全區普查共記錄到 133 種蝴蝶，隔年由楊等 (1987) 進行的調

查記錄到 151 種，爾後有羅等（1992）於大屯山蝴蝶花廊調查記錄到 7 種，魏（1998）於菁山遊憩區調查中記錄到 105 種，林（2000）於磺嘴山中生態保護區記錄到 76 種，可見在陽明山國家公園內的蝴蝶十分豐富且多樣。

然而，隨著氣候變遷等環境改變，遊客數量增加造成的人為干擾，園內物種群聚組成必有所不同，加上蝶類新物種的發表，以及小型種鑑定上趨於成熟，故有重新調查之需要，而 2010 年至 2011 年的「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫即針對國家公園境內之蝶類分布區域及出現月份進行了詳盡分析，並提出指標性物種的篩選。本研究期望延續上述蝶類監測計畫，累積陽明山國家公園之蝶類長期監測資料，採用相同監測方法，藉由不同年度之蝶類族群波動的量化資料，評估各種蝶類的潛在趨勢，進而探討環境經營等因素影響導致蝶類數量變化的議題，並利用「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫所篩選之蝶類指標性物種進行檢驗，「指標性物種」在監測中的價值在於針對保護已知族群或該地生物多樣性之目標提供最直接的評估（Noss, 1990），透過檢驗篩選之蝶類指標性物種可以了解是否確實反映出當地的蝶類族群情況。本研究欲依照 2010 至 2011 年之研究成果檢驗其篩選出之指標物種變化趨勢，並成為蝴蝶長期監測工作的第一步，作為往後陽明山國家公園蝶類監測之用途與基本資訊。

第二章 研究方法

第一節 調查範圍

本研究選定2010及2011年「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫所設定的樣線進行穿越線調查，選擇陽明山國家公園境內蝶類資源豐富地區，針對不同植被與林型之蝶類進行定期且密集性的資源調查，並對非樣區地點進行不定期調查與採集，透過長期資料的累積，期望能建立國家公園內更詳盡的蝶類資源物種詳細名錄，以提供園方保育之經營管理參考。

樣區設置與植群環境描述

本研究於陽明山國家公園內，海拔 200 ~ 1120 m 區域之各種植被類型地點進行不定期性調查，並選定 2010 及 2011 年「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫所設定的兩條 1 公里長之樣線進行穿越線調查，記錄樣線所發現之蝶類的種類及數量，同時於樣線內擇一固定地點設置吊網，以誘集吸食腐果之蝶類。兩條樣線分別為：

1、大屯山主峰登山車道：

該樣線海拔高度約 1000 公尺，主要為鬱閉度低、開闊性高的環境，樣線內依植被狀況不同分成四個區段，亦與前兩年度之分段一致。

A 區段樣區為 N25° 10'47.1"E121° 30'47.0" - N25° 10'52.5"E121° 30'44.7"；

此區段主要植被為：包籜矢竹、昆欄樹、牛奶榕等，樣線兩側植被高度較高。

B 區段樣區為 N25° 10'52.5"E121° 30'44.7" - N25° 11'00.1"E121° 30'55.9"；

此區段主要植被為：台灣五節芒以及狹瓣八仙、假柃木、鄧氏胡頹子等灌木，樣線兩側主要為島田氏澤蘭、野當歸等草本植物居多。

C 區段樣區為 N25° 11'00.1"E121° 30'55.9" - N25° 11'02.4"E121° 30'52.4"；

此區段主要植被為：台灣五節芒、野當歸、南國小薊等草本植物。

D 區段樣區為 N25° 11'02.4"E121° 30'52.4" - N25° 11'04.2"E121° 30'53.9"；

此區段主要植被為：包籐矢竹、夾雜假柃木、狹瓣八仙等灌木，穿越線兩側偶有野當歸等草本植物生長。

2、二子坪蝴蝶花廊道：

該樣線位於海拔高度約 800 公尺，植被主要以樟科植物、昆欄樹、牛奶榕及墨點櫻桃為主的常綠闊葉林、落葉闊葉混合林。環境較鬱閉且潮濕，偶有開闊處陽光得以照射至步道上。本樣線切割成四個區段，亦與前兩年度之分段一致。

G 區段 (N25° 11'14.5"E121° 30'59.7"至 N25° 11'11.7"E121° 30'53.9")

H 區段 (N25° 11'11.7"E121° 30'53.9"至 N25° 11'09.4"E121° 30'46.7")

I 區段 (N25° 11'09.4"E121° 30'46.7"至 N25° 11'08.3"E121° 30'40.9")

J 區段 (N25° 11'08.3"E121° 30'40.9"至 N25° 11'04.0"E121° 30'29.4")

第二節 調查方式

蝶類調查部分

調查時期定為 2012 年 5 月至 8 月之間，選擇天氣良好之日於兩條穿越線內進行一至兩次的調查。調查方式採用穿越線調查法，調查者沿著樣線行進、記錄其前方與兩側五公尺範圍內出現之活動之蝴蝶種類及數量，若遇飛行快速或外部形態辨識不易之物種，則以捕蟲網撈下後辨識，除部分必須帶回做進一步研究之存證標本之外，原則上其餘蝶類鑑定後便於立即釋放。對於特殊習性種類，例如：出現時間短暫的一年一世代物種或偏好活動於樹冠層，造成觀察及捕捉不易之成蝶，則改以尋找寄主植物上的卵、幼蟲或蛹來確認，並以吊網誘集法於樣區內設置內部放有腐果之吊網，吸引成蝶前來覓食，吊網設置處將與前兩年度之位置一致，每月將懸掛一至兩個工作天，並記錄下採集到的種類。

蝶類鑑定與標本保存

蝶類鑑定以白水(1960)、濱野(1987)、徐(1997)、徐(2002)及徐(2006)等為參考依據。幼蟲標本將浸泡於標本保存液或 75%的酒精內進行保存，成蝶標本則於展翅後放置標本箱內進行保存。

植物部分

記錄調查樣區內植物物候資料，如：開花、抽芽及結果實等情形，並記錄寄主植物與蝴蝶幼蟲之關係。

第三節 分析方法

生物多樣性指數分析

本研究透過計算 Simpson index 及 Shannon-Wiener index 兩項多樣性指數，以了解大屯山主峰登山車道與二子坪蝴蝶花廊道的生物多樣性之差異。其公式如下：

Simpson's index :

$$D = \sum_{i=1}^s P_i^2 = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

$$D' = 1 - D$$

D' : 物種歧異度指標

P_i : 第 i 種生物所佔比例

N : 個體總數

n_i : 第 i 種生物的個體數

s : 種數

D' 值的範圍是介於 0 與 1 之間，數值越靠近 1 則表示多樣性越高。

Shannon-Wiener index :

$$H = -\sum_{i=1}^s P_i \ln P_i$$

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

P_i : 第 i 種生物所佔的比利

N : 個體總數

n_i : 第 i 種生物的個體數

s : 種數

Shannon-Wiener index 為廣泛被採用的多樣性指數之一，其指數代表於一群聚中隨機選取一個個體時，預測該個體屬於某一特定種類的不確定程度，其數值通常介於 1.5-3.5 之間，數值越大表示多樣性越高，反之則越低。

物種群聚相似度

本研究使用 PRIMER 套裝軟體，估算各樣區物種的 Bray-Curtis similarity index 之物種群聚相似度指數，而能分析兩樣線各區段之蝴蝶群聚組成相似程度情形。指數值的估算方式為兩群落之間共同種類數量佔每群落平均種類數量的比例，當兩群落之間並無任何共同種類時，相似度指數為 0；反之，當兩群落之間所有物種及個體數均相等時，相似度指數為 1，是常用的相似度指數之一。本研究以調查取得之數據取 $\log \langle X+1 \rangle$ 進行轉型 (transformation) 後，刪去調查數值為零的月份以避免造成之誤差，再以集群分析 (cluster analysis) 進行分群，將蝶類群聚相似之調查月份與年份分在同一群集中。並使用多元尺度分析法 (multidimensional scaling, MDS) 將各調查月份與年份資料依照群聚結構相似度指數進行排序，並在 2 維畫面下呈現各月份與年份相異性的圖形化資料。

潛在指標物種篩選

利用 PRIMER 套裝軟體將各樣線之蝶類群聚資料以多元尺度分析法排序後，以 stepwise 方式抽取少數物種組合，每個組合運用 Mantel test 檢測排序過程中產生的相似度矩陣，求得與原始群集最為相近的新群集，新群集內含的少數種類則可反映出原始群聚結構的狀況，為各樣區潛在的指標物種。



第三章 結果與討論

本研究於 2012 年五月進行樣線勘察，並開始於陽明山國家公園區域內進行日間蝶類穿越線調查及吊網誘集，累積蝴蝶資源之資料。

第一節 樣區蝶類穿越線調查結果

自 2012 年五月至 2012 年八月份共進行六次的穿越線調查，於大屯山及二子坪兩條穿越線各累積 6 筆調查資料。共記錄到蝶類數量 1433 隻次，73 種。

1. 大屯山穿越線調查結果

本研究自 2012 年五月份起至 2012 年八月份共進行 6 次大屯山例行性日間穿越線調查，所獲得蝶類資料共 1214 隻次，58 種。依據科別分析調查到的種類分別有鳳蝶科 13 種（寬帶青鳳蝶、劍鳳蝶、翠鳳蝶、黑鳳蝶、斑鳳蝶、青鳳蝶、長尾麝鳳蝶、花鳳蝶、多姿麝鳳蝶、白紋鳳蝶、台灣鳳蝶、木蘭青鳳蝶以及大鳳蝶）、弄蝶科 7 種（黃星弄蝶、黯弄蝶、長紋孔弄蝶、小稻弄蝶、袖弄蝶、竹橙斑弄蝶以及玉帶弄蝶）、蛺蝶科 22 種（巨波眼蝶、大紅蛺蝶、大絹斑蝶、小紋青斑蝶、小紫斑蝶、幻蛺蝶、東方喙蝶、虎斑蝶、琉璃蛺蝶、密紋波眼蝶、淡紋青斑蝶、異紋帶蛺蝶、異紋紫斑蝶、散紋盛蛺蝶、斐豹蛺蝶、斯氏絹斑蝶、圓翅紫斑蝶、絹斑蝶、旖斑蝶、網絲蛺蝶、斷線環蛺蝶以及雙標紫斑蝶）、灰蝶科 10 種（靛色琉灰蝶、燕灰蝶、銀紋尾蛺蝶(北台灣亞種)、黑星灰蝶、紫日灰蝶、細邊琉灰蝶、玳灰蝶、波灰蝶、豆波灰蝶以及大娜波灰蝶)、粉蝶科 6 種（鋸粉蝶、橙端粉蝶、遷粉蝶、緣點白粉蝶、異色尖粉蝶以及白粉蝶）(表 3-1)。不同月份調查的各科蝴蝶統計總數量見表 3-2、圖 3-1，種類數則見表 3-3。

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

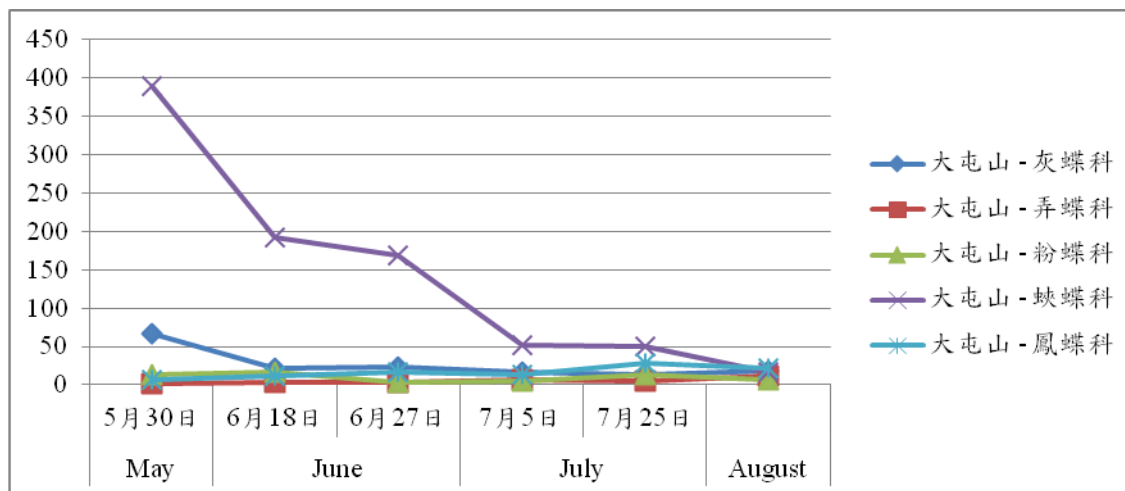
表 3-1、2012 年五月至八月大屯山日間穿越線蝶類調查種類數分科統計。(資料來源：本研究調查)

科別	種數 (種)	數量 (隻次)
弄蝶科	7	31
鳳蝶科	13	97
粉蝶科	6	59
灰蝶科	10	159
蛺蝶科	22	868
合計	58	1214

表 3-2、2012 年五月至八月大屯山日間穿越線調查之蝶類數量統計。(資料來源：本研究調查)

	2012 5/30	2012 6/18	2012 6/27	2012 7/5	2012 7/25	2012 8/14	合計
弄蝶科	1	4	4	6	5	11	31 (2.6%)
鳳蝶科	6	12	16	14	28	21	97 (8.0%)
粉蝶科	14	16	4	5	14	6	59 (4.9%)
灰蝶科	66	22	23	16	13	19	159 (13%)
蛺蝶科	389	192	169	51	50	17	868 (71.5%)
合計	476	246	216	92	110	74	1214

圖 3-1、2012 年五月至 2012 年八月大屯山日間穿越線每月調查之蝶類數量。(資料來源：本研究調查)



由表 (3-2) 可知，在大屯山穿越線之調查結果中，蛺蝶科約佔總調查隻數 71.5%，為數量最多的科別，其次為灰蝶科 (13%) 及鳳蝶科 (8.0%)。在五月至六月間為大絹斑蝶 (青斑蝶 *Parantica sita nipponica*)、斯氏絹斑蝶 (小青斑蝶 *P. swinhoei*) 及旖斑蝶 (琉球青斑蝶 *Ideopsis similis*) 等斑蝶的主要發生期，致使蛺蝶科數量達高峰，其中五月份大屯山日間穿越線調查到之大絹斑蝶數量高達 166 隻次，斯氏絹斑蝶之數量達 141 隻次；六月份兩次穿越線調查到之大絹斑蝶數量分別為 92 與 47 隻次，斯氏絹斑蝶之數量分別為 73 與 62 隻次，是使大屯山蛺蝶科數量遠高於其他四科的主因 (表 3-1)。

灰蝶科的紫日灰蝶 (紅邊黃小灰蝶 *Heliophorus ila matsumurae*) 個體數量眾多，其數量占大屯山所有灰蝶科數量的 60%，在 2012 年五月至六月份時則記錄到紫日灰蝶及細邊琉灰蝶 (埔里琉璃小灰蝶 *Celastrina lavendularis himilcon*) 則數量的高峰期。

表 3-3、2012 年五月至 2012 年八月大屯山日間穿越線調查之蝶類種類數統計。(資料來源：本研究調查)

	2012 5/30	2012 6/18	2012 6/27	2012 7/5	2012 7/25	2012 8/14
弄蝶科	1	3	3	3	3	5
鳳蝶科	6	4	5	4	7	7
粉蝶科	2	2	2	3	4	3
灰蝶科	4	4	2	3	5	7
蛺蝶科	11	12	16	12	15	6
合計	24	25	28	25	34	28

蛺蝶科為大屯山穿越線種類最豐富的科別，共有 22 種。其中斑蝶類以大絹斑蝶 (青斑蝶) 及斯氏絹斑蝶 (小青斑蝶) 兩種最為常見，其次為旖斑蝶 (琉球青斑蝶)、異紋紫斑蝶 (端紫斑蝶 *Euploea mulciber barsine*)。斐豹蛺蝶 (黑端豹斑蝶 *Argynnis hyperbius*) 及網絲蛺蝶 (石牆蝶 *Cyrestis thyodamas formosana*) 亦為大屯山較常見的蛺蝶科種類。

本研究於大屯山穿越線共記錄到鳳蝶科共 13 種，其中劍鳳蝶（升天鳳蝶 *Pazala eurous asakurae*）為歷年調查以來首次記錄到的新紀錄種，本研究中調查到的隻次為 1 隻次，該隻次出現於大屯山樣線中的 B 區段，沿地形向上飛行。鳳蝶科種類以青鳳蝶（青帶鳳蝶 *Graphium sarpedon connectens*）最為常見，其次為黑鳳蝶（*Papilio protenor protenor*）。許多鳳蝶會依大屯山山勢地形快速飛行而過，較少有訪花停留者。灰蝶科種類則多於車道兩旁蜜源植物訪花或沿車道飛行，常見者有紫日灰蝶（紅邊黃小灰蝶）及細邊琉灰蝶（埔里琉璃小灰蝶）。

2. 二子坪穿越線調查結果

二子坪樣線調查所得之蝶類共計 219 隻次，46 種。依據科別分析，分別為弄蝶科 8 種（黯弄蝶、橙翅傘弄蝶、黃星弄蝶、袖弄蝶、玳灰蝶、長紋孔弄蝶、白裙弄蝶以及小稻弄蝶）、鳳蝶科 9 種（翠鳳蝶、黑鳳蝶、青鳳蝶、多姿麝鳳蝶、白紋鳳蝶、玉帶鳳蝶、台灣鳳蝶、木蘭青鳳蝶以及大鳳蝶）、粉蝶科 1 種（緣點白粉蝶）、灰蝶科 6 種（燕灰蝶、紫日灰蝶、細邊琉灰蝶、淡青雅波灰蝶、玳灰蝶以及大娜波灰蝶）及蛺蝶科 22 種（黯眼蛺蝶、褐翅蔭眼蝶、蓬萊環蛺蝶、稻眉眼蝶、網絲蛺蝶、旖斑蝶、黃襟蛺蝶、斯氏絹斑蝶、斐豹蛺蝶、散紋盛蛺蝶、異紋紫斑蝶、異紋帶蛺蝶、深山黛眼蝶、密紋波眼蝶、琉璃蛺蝶、眉眼蝶、枯葉蝶、花豹盛蛺蝶、曲紋黛眼蝶、白圈帶蛺蝶、台灣斑眼蝶以及巨波眼蝶）。各科統計的種類數及個體數如表 3-4，各科分月調查的統計總數見表 3-5、圖 3-2，種類數則見表 3-6。

表 3-4、2012 年五月至八月二子坪日間穿越線蝶類調查種類數分科統計。(資料來源：本研究調查)

科別	種數 (種)	數量 (隻次)
弄蝶科	8	25
鳳蝶科	9	37
粉蝶科	1	4
灰蝶科	6	32
蛺蝶科	22	121
合計	46	219

表 3-5、2012 年五月至八月二子坪日間穿越線調查之蝶類數量統計。(資料來源：本研究調查)

	2012	2012	2012	2012	2012	2012	合計
	5/30	6/19	6/27	7/06	7/25	8/14	
弄蝶科	0	0	8	1	3	13	25 (11.4%)
鳳蝶科	4	2	14	2	5	10	37 (16.9%)
粉蝶科	0	0	1	2	1	0	4 (1.8%)
灰蝶科	0	11	18	0	0	3	32 (14.6%)
蛺蝶科	10	26	15	24	31	15	121 (55.3%)
合計	14	39	56	29	40	41	219

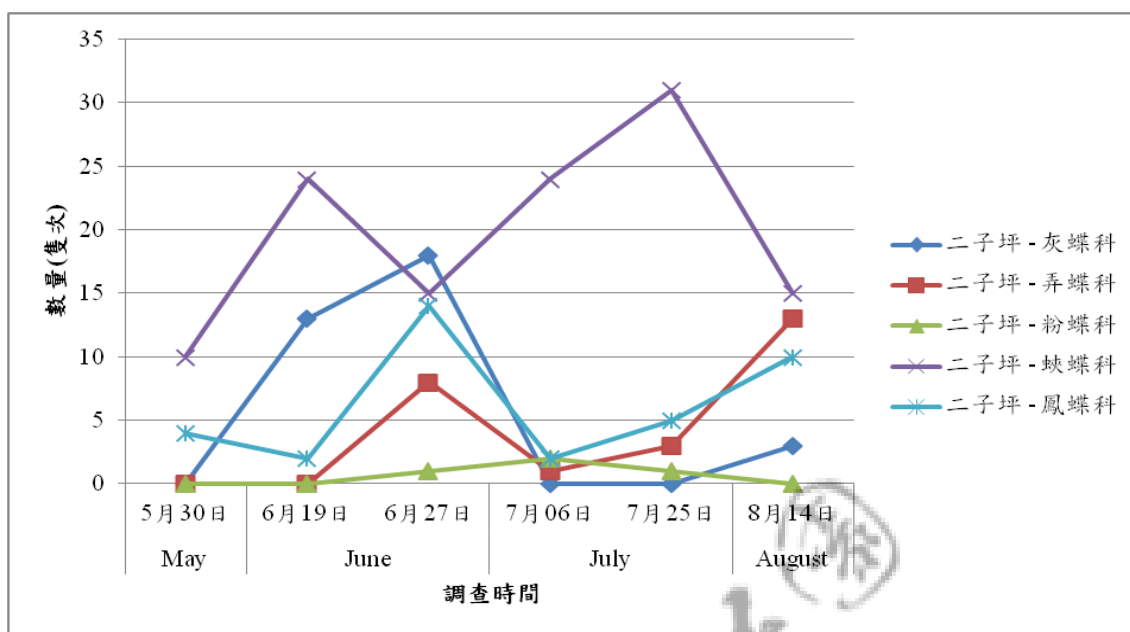


圖 3-2、2012 年五月至 2012 年八月二子坪日間穿越線每月調查之蝶類數量。(資料來源：本研究調查)

二子坪穿越線調查之結果，蛺蝶科亦為數量最多的科別，占總調查隻數的 55.3%，其次為鳳蝶科（16.9%）、灰蝶科（14.6%）、弄蝶科（11.4%）與粉蝶科（1.8%）（表 3-5）。

其中蛺蝶科數量最多的種類為異紋帶蛺蝶（小單帶蛺蝶 *Athyma selenophora laeta*），共調查到 31 隻次，其次為枯葉蝶（*Kallima inachus formosana*）。七月份蛺蝶科數量高於其他月份（圖 3-3）主要是由於異紋帶蛺蝶（小單帶蛺蝶）及枯葉蝶發生高峰期所致，分別調查到 13 隻次以及 12 隻次。然而，異紋帶蛺蝶多於二子坪步道地區的植物樹冠層盤旋；枯葉蝶多半停棲於林蔭枝條或葉片上，由於其前後翅相連而疊時，酷似一片枯黃的樹葉，因此兩種蝶類都較不易被一般遊客觀察到。

數量次多的灰蝶科則以紫日灰蝶最為常見，共調查到 18 隻次，紫日灰蝶常見於破空處蜜源植物上活動，因此較易觀察其蹤跡。鳳蝶科則以黑鳳蝶、青鳳蝶（青帶鳳蝶）及大鳳蝶（*Papilio memnon heronus*）數量較多，六月份鳳蝶

科數量明顯高於其他月份(圖 3-3),但是由於出現種類較多(7種)的緣故(表 3-6)。弄蝶科以黯弄蝶(黑紋弄蝶 *Caltoris cahira austeni*)數量最多,在二子坪穿越線調查到的弄蝶科 25 隻次中共占有 13 隻次(52%)。

表 3-6、2012 年五月至 2012 年八月二子坪日間穿越線調查之蝶類種類數統計。(資料來源：本研究調查)

	2012 5/30	2012 6/19	2012 6/27	2012 7/6	2012 7/25	2012 8/14
弄蝶科	0	0	3	1	1	7
鳳蝶科	2	2	7	2	3	5
粉蝶科	0	0	1	1	1	0
灰蝶科	0	4	3	0	0	2
蛺蝶科	6	11	6	8	10	8
合計	8	17	20	12	15	12

在二子坪穿越線調查中,以蛺蝶科的種類最為豐富,常見種類有異紋帶蛺蝶、黯眼蛺蝶、枯葉蝶、巨波眼蝶(鹿野波紋蛇目蝶 *Ypthima praenubila kanonis*)及深山黛眼蝶(深山蔭蝶 *Lethe insana formosana*)等,大多為偏好棲息於鬱閉且濕氣較重的環境之蝶種。弄蝶科之黯弄蝶(黑紋弄蝶)亦為偏好鬱閉環境活動之蝶種,常可見於林蔭間飛行或停棲。在二子坪步道破空之處,則常有蛺蝶科的斐豹蛺蝶、鳳蝶科的黑鳳蝶及大鳳蝶於此活動。本研究於二子坪地區僅記錄到緣點白粉蝶(台灣紋白蝶 *Pieris canidia*)一種粉蝶,且只有 4 隻次,主要因二子坪步道為較遮陰、濕度高的環境,故粉蝶種類及數量相對稀少。

第二節 大屯山與二子坪樣線多樣性指數估算

利用本研究所獲得的2012年五月至八月所累積之六筆穿越線調查資料，估算大屯山樣線及二子坪樣線之蝶類多樣性指數，無論Simpson's index或Shannon-Wiennwe index的數值均顯示出二子坪樣線的生物多樣性指數高於大屯山樣線（表3-7），二子坪樣線之調查種數雖無大屯山樣線多，但物種數量分佈較為均勻，大屯山樣線則有部分斑蝶科種類數量遠高出於其他物種，因此雖然所調查到之數量高於二子坪，但計算出之多樣性指數均較低於二子坪。

表 3-7、計算大屯山樣線及二子坪樣線之蝶類多樣性指數。(資料來源：本研究調查)

	大屯山樣線	二子坪樣線
Simpson's index (D')	0.7131	0.7384
Shannon-Wiener index (H)	2.015	2.357

表 3-8、大屯山樣線各區段之蝶類多樣性指數。(資料來源：本研究調查)

	A 區段	B 區段	C 區段	D 區段
Simpson's index (D')	0.7152	0.7093	0.7109	0.7194
Shannon-Wiener index (H)	1.94	1.933	1.955	1.96

表 3-9、二子坪樣線各區段之蝶類多樣性指數。(資料來源：本研究調查)

	E 區段	F 區段	G 區段	H 區段
Simpson's index (D')	0.7391	0.73	0.7389	0.7356
Shannon-Wiener index (H)	2.071	2.082	2.176	1.887

第三節 大屯山及二子坪樣線之物種群聚相似度分析

本研究針對大屯山樣線與二子坪樣線分別細分做四個區段，針對不同區段樣區之蝶類組成進行物種群聚相似度分析 (Bray-Curtis similarity)。以集群分析 (cluster analysis) 進行分群之結果見圖 (3-3)，以多元尺度分析法 (multidimensional scaling, MDS) 進行分析之結果見圖 (3-4)。

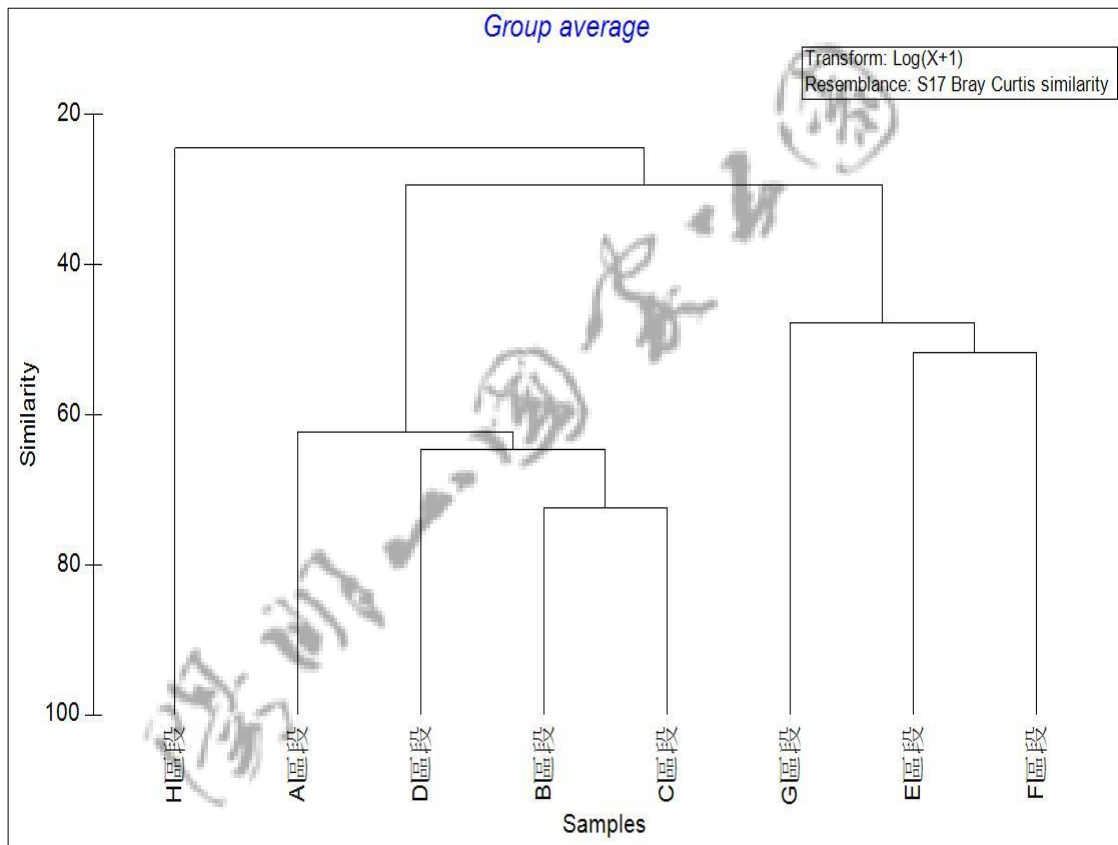


圖 3-3、大屯山及二子坪各區段樣區蝶類群聚相似度以集群分析分群之結果。(資料來源：本研究調查)

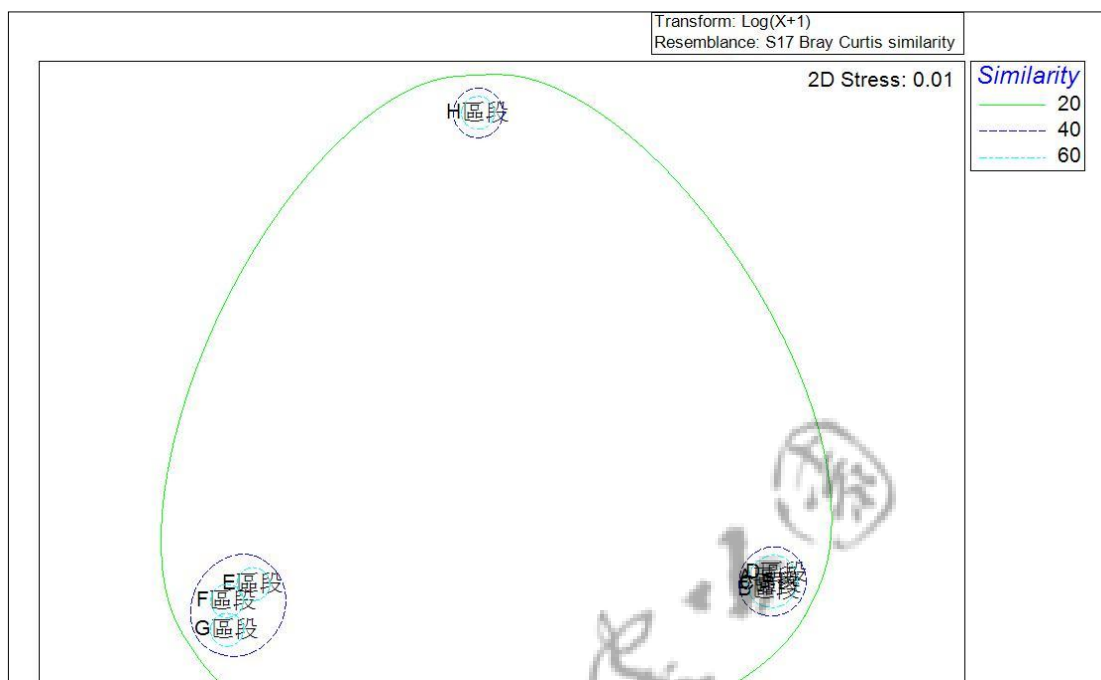


圖 3-4、大屯山及二子坪各區段蝶類群聚相似度之 MDS 結果。(資料來源：本研究調查)

由集群分析 (cluster, 圖 3-3) 及 MDS (圖 3-4) 分析之結果皆可看出, 大屯山樣線的 A、B、C、D 四個區段彼此的蝶類群聚組成較為相似, 四個地區的相似程度約有 60%。二子坪樣線的 E、F、G 三個區段之蝶類群聚亦較為相似, 相似程度約有 40%, 且和大屯山樣線樣區較為不同。在本次的調查中, 二子坪樣線的 H 區段和其他區段的蝶類群聚組成均十分不同。造成上述結果的主要原因為大屯山和二子坪兩樣線的微環境相差很多, 大屯山樣線沿線皆為較開闊之環境, 其蝶類群聚多為偏好草原及林緣等光線充足環境之種類; 二子坪線則主要為森林下之環境, 蝶類群聚則由較多森林性、偏好因暗潮溼的種類所組成。值得一提的是, 本次調查中發現 H 區段為於鬱閉環境旁之陽光充足之環境, 區段內偶有大片破空之處, 陽光得以照射步道間, 蝴蝶多於此處樹冠層訪花或飛翔, 故與二子坪其他較陰暗區段的蝴蝶組成較不相似, 也與開闊的大屯山樣線不盡相同。

第四節 大屯山及二子坪樣區潛在指標物種篩選

本研究利用穿越線調查記錄之結果，篩選出能反映出大屯山樣線及二子坪樣線五至八月份之蝶類群聚之潛在指標物種，以做為未來持續監測或調查之參考。其中大屯山樣區指標物種篩選與其原始群聚之相似度達 0.961，而二子坪樣區指標物種與其原始群聚之相似度也達 0.968，顯示這些種類能適當地代表當地之蝶類群聚情形。

表 3-10、日間穿越線之潛在指標物種。(資料來源：本研究調查)

樣線	相似度	指標物種	種數
大屯山	0.961	大絹斑蝶、白紋鳳蝶、東方喙蝶、波灰蝶、黯弄蝶	5
二子坪	0.968	大鳳蝶、台灣斑眼蝶、白裙弄蝶、玳灰蝶、眉眼蝶、異紋帶蛺蝶、細邊琉灰蝶、黑鳳蝶	8

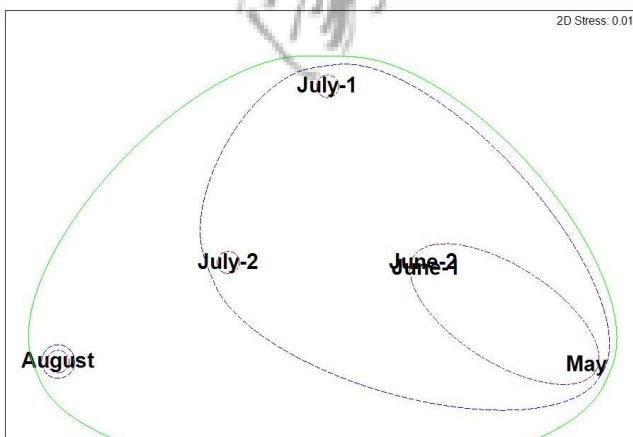


圖 3-5、大屯山樣線原始群聚組成之 MDS 圖。
(資料來源：本研究調查)

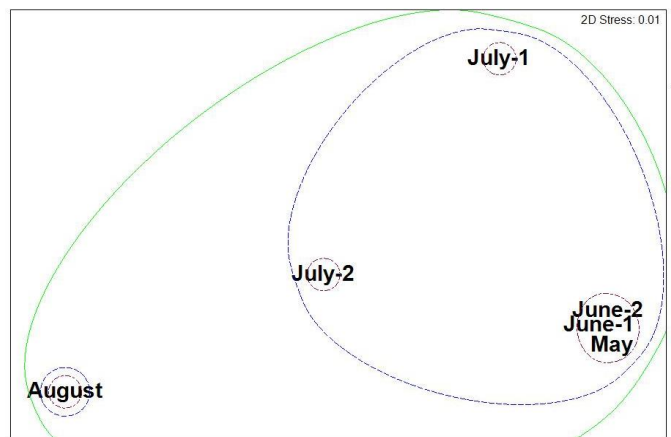


圖 3-6、大屯山樣線指標物種組成之 MDS 圖。
(資料來源：本研究調查)

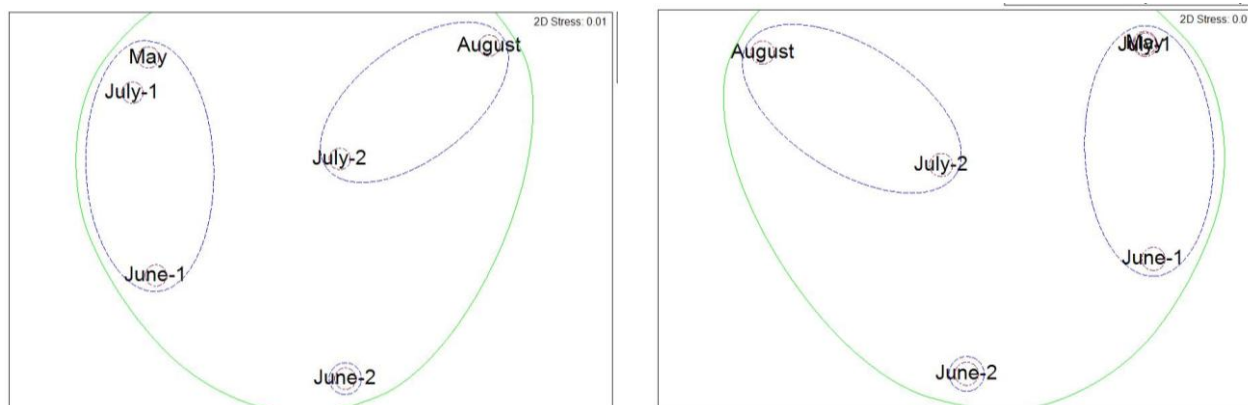


圖 3-7、二子坪樣線原始群聚組成之 MDS 圖。圖 3-8、二子坪樣線指標物種組成之 MDS 圖。
 (資料來源：本研究調查) (資料來源：本研究調查)

第五節 潛在指標物種之檢測

本研究的目的是之一在於測試「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫中所篩選之指標性物種是否適用且能反應出原始族群結構的變化。檢測步驟為累計 2012 年五月至八月的六筆資料，以前人所篩選之指標物種種類(表 3-11)進行物種群聚相似度分析 (Bray-Curtis similarity)，並以多元尺度分析法 (multidimensional scaling, MDS) 進行分析，得到的檢測 MDS 圖將與本次研究所獲得的原始群聚組成之 MDS 圖 (圖 3-5 與 3-7) 進行比較。

表 3-11、「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫所篩選之指標物種。
 (資料來源：2010 年與 2011 年陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測計畫)

樣線	指標物種
大屯山	青鳳蝶、黑鳳蝶、翠鳳蝶、緣點白粉蝶、鋸粉蝶、白粉蝶、紫日灰蝶、大絹斑蝶、小紫斑蝶、大紅蛺蝶、小紅蛺蝶、斐豹蛺蝶
二子坪	黯弄蝶、袖弄蝶、青鳳蝶、緣點白粉蝶、細邊琉灰蝶、黑星灰蝶、玳灰蝶、猗斑蝶、異紋帶蛺蝶、斯氏絹斑蝶、黯眼蛺蝶、枯葉蝶、網絲蛺蝶

在大屯山樣線的指標物種檢測中，以前人計畫所提供的 12 種指標物種進行檢測，而本次調查並無小紅蛺蝶的紀錄，但其於 11 種均有紀錄。由圖 (3-9) 結果與本次調查之大屯山樣線原始群聚組成 (圖 3-5) 進行比較，發現指標物種檢測無法明確代表大屯山之蝶類組成。

在二子坪樣線的指標物種檢測中，前人計畫提供的 13 種指標物種中，本年並無黑星灰蝶之記錄，其餘 12 種均有紀錄。由圖 (3-10) 結果與二子坪樣線原始群聚組成 (圖 3-7) 進行比較，可以發現前人提供的指標物種與本次調查到的蝶類組成十分類似。

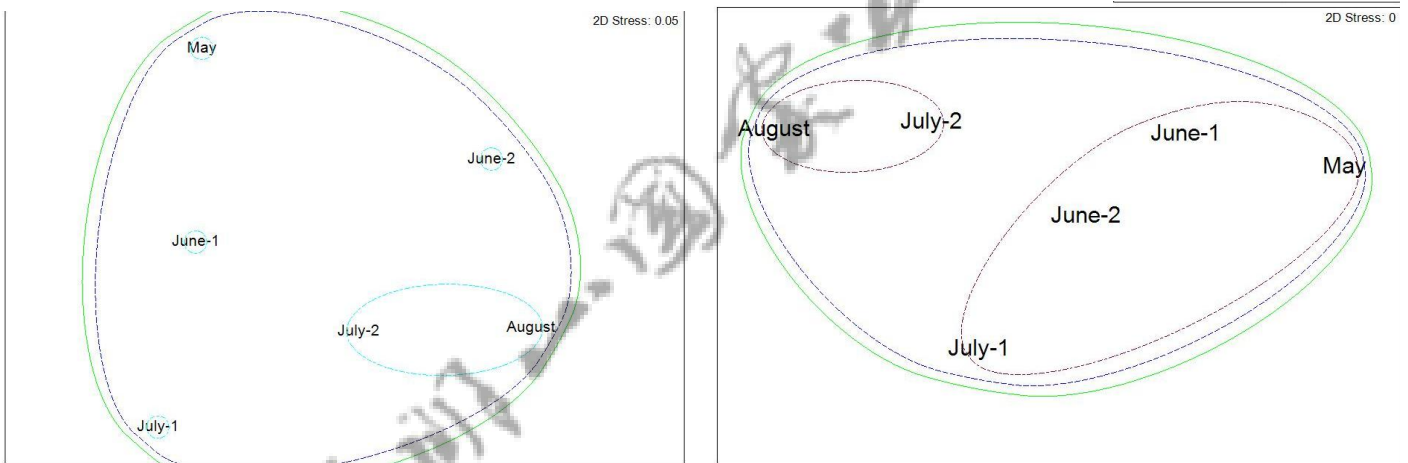


圖 3-9、大屯山樣線指標物種檢測之 MDS 圖。 (資料來源：本研究調查)

圖 3-10、二子坪樣線指標物種檢測之 MDS 圖。 (資料來源：本研究調查)

第六節 植物物候

本研究針對樣區內植物，共選擇 22 種植物，包含大屯山優勢種：昆欄樹 (*Trochodendron aralioides*)、牛奶榕 (*Ficus erecta* var. *beeheyana*)、野當歸 (*Angelica dahurica* var. *formosana*)、台灣山菊 (*Farfugium japonicum* var. *formosanum*)、島田氏澤蘭 (*Eupatorium shimadai*)；以及，二子坪優勢植物：墨點櫻桃 (*Prunus phaeosticta*)、紅楠 (*Machilus thunbergii*)、台灣山桂花 (*Maesa perlaria* var. *formosana*)、山龍眼 (*Helicia formosana*)、燈稱花 (*Ilex asprella*)

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

等；蝴蝶寄主植物樟樹 (*Cinnamomum camphora*)、大香葉樹 (*Lindera megaphylla*)；以及飛龍白粉蝶寄主鐘萼木 (*Bretschneidera sinensis*) 進行物候觀察，詳細植物物候情形於表 3-12。

表 3-12、2012 年五月至八月陽明山植物物候觀察概況。(資料來源：本研究調查)

	昆 欄 樹	牛 奶 榕	台 灣 島 槐	赤 皮	毬 子 楸	墨 點 櫻 桃	細 葉 饅 頭 果	狹 瓣 八 仙 花	小 花 鼠 刺	台 灣 山 桂 花	山 龍 眼	山 香 圓	紅 楠	燈 籠 花	冇 骨 消	野 當 歸	台 灣 山 菊	水 冬 瓜	島 田 氏 澤 蘭	樟 樹	大 香 葉 樹	鐘 萼 木
2012 May	○	○ ▲		●		▲		○	○		▲	○			●	○ ▲			○			○
2012 Jun	○	▲		●		▲	▲		●	○ ▲	▲		▲	▲		○		●	○			
2012 Jul	▲	○				▲		▲	▲ ○		● ○			▲	● ○	○ ▲			○			
2012 Aug		● ▲	○	●		● ▲	●	▲	▲	● ▲		▲	●		○ ▲	▲	○	○	○			▲

抽新葉● 花苞、開花○ 結果▲ 落葉△ 無葉☆

第四章 結論與建議

第一節 結論

本研究自 2012 年五月至 2012 年八月份共計六次的穿越線調查中，於大屯山及二子坪兩條穿越線各累積記錄到蝶類數量 1433 隻次，73 種之多，足見陽明山國家公園地區於五至八月的蝶類資源之豐富。在多樣性部分，二子坪穿越線物種的數量都較為平均，雖然於大屯山樣區調查到有 1214 隻次，但數量都分布於特定種類，因此二子坪樣線之生物多樣性指數略高於環境開闊且陽光充足之大屯山樣區。在蝴蝶群聚組成的分析中，可以看到大屯山與二子坪之蝴蝶群聚組成差異很大，其最主要原因為大屯山樣區與二子坪樣區的微環境差異甚大所導致，例如：光照度、溫度、植被組成、濕度等，建議在未來的監測中也能加入環境因子的測量，以了解陽明山國家公園各類型棲地之不同，亦能加入蝴蝶多樣性的分析中，用以探討環境因子與蝴蝶群聚組成之相關性，並且能進而探討究竟哪些環境因子最能影響該棲地類型之生物因子。在指標物種的檢測中，前人所篩選出的二子坪樣區指標性物種和本次原始群聚組成進行比較，結果十分符合，代表前人所選取之指標性物種能有效顯示該地區之蝴蝶群聚組成狀況；而利用前人所篩選出的大屯山樣區指標性物種和本次原始群聚組成進行比較，所得出 MDS 圖結果較不符合，代表大屯山樣區的環境變動狀況較大，造成大屯山樣區之蝶類組成有所變化，因此可能需要更多的累積資料來建構出更加完善的指標性物種組合。

第二節 建議

建議一

篩選與培訓蝶類監測人員：立即可行建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

若要以非專業人員進行蝶類監測時，於穿越線調查時可能會因為行走速度不一致、辨認蝴蝶能力不同、無法正確記數數目等因素，造成不同程度的誤差，所調查之結果必然無法做為長期累積蝶類監測資料所用。若以本研究所訂定之標準化的監測作業，來進行相關人員的篩選與培訓，相信必能以最節省人力以及物力的調查方法來完成標準化且準確的資料收集與累積。例如每年陽明山國家公園所舉辦的蝴蝶季總是能吸引到大量的遊客，並有台灣蝴蝶保育學會等團體聚集大量志工進行解說與活動設置，陽明山公園管理處亦投入大量心力與物力。若能針對有志者進行徵選與培訓，組成蝶類監測團隊，不但不會浪費眾多的志工資源，亦能達到長期調查的目標。

建議二

建立完善的指標性物種並累積長期監測資料：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

指標物種是指能顯現出某特定地區或能代表某些生態特徵的生物，亦可能為一個生態系中的優勢種。選擇指標性物種的重要性在於有助於了解該地區的環境、微氣候及多樣性狀況，而當指標性物種消失或有所改變時，亦可成為一種早期警告，提醒人類此生態系統的可能正面臨重大改變或甚至惡化，因此建立完善的指標性物種有其必要性且重要性。本研究結合三年之數據並使用前人篩選之指標性物種進行檢測，前人所篩選的二子坪地區指標性物種即充分的表現及符合原始的蝶類組成，顯示在未來的監測上可以達到相對的助益，而在大

屯山樣區中的指標性物種組成較無法反映出原始族群樣貌，除了代表該地區蝴蝶組成可能有所改變，也顯示出大屯山的蝶類變動較大，雖只有三年觀測時間，便可看出如此大的波動。而在生態系統中，物種組成必然會隨時間變化而改變，因此長期的監測資料累積除了可以健全蝶類資料的收集，亦有助於記錄下該的區物種組成改變的過程，進而去了解造成改變的原因有哪些。

建議三

增加不同類型棲地的蝶類資源調查：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

陽明山國家公園受地形及氣候的影響，境內擁有大量且豐富的棲地類型，孕育了多樣的生物種類。然而，本研究的目的為延續 2010 及 2011 年的「陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測」計畫，累積陽明山國家公園之蝶類長期監測資料，因此調查地點著重於前人選擇的環境，即開闊的大屯山樣區以及鬱閉且潮濕的二子坪，在未來的監測時，能再選定其它不同棲地類型的棲地進行監測，例如原始森林、人工柳杉林、溪谷、長草草原和短草草原等不同類型棲地，必能更完善地了解陽明山國家公園內豐富且多樣的生態特色。

建議四

加入不同微環境因子的測量與蝴蝶族群資料進行比較：中長期建議

主辦機關：陽明山國家公園管理處

協辦機關：中華民國國家公園學會

蝴蝶為敏感且易受到微環境因子變動而有所改變之物種，若加入微環境因子的監測，透過測量與蝴蝶息息相關的微環境因子，例如：光照度、溫度、濕度、植被情況，來與蝴蝶族群進行比較，探討環境因子與蝴蝶群聚組成之相關

性，並且能進而探討究竟哪些環境因子最能或如何影響該棲地類型之生物因子。有此完善的蝶類監測資料累積以及搭配環境因子數據，相信日後分析或做為大尺度探討之用，更能提供陽明山國家公園充裕的資訊訂定出最適合的保育計畫及棲地經營管理策略。



101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

附錄一、近年陽明山國家公園地區之蝴蝶資源整理

資料來源 種類 ^{註1)}	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
橙翅傘弄蝶 (鸞褐弄蝶) <i>Burara jaina formosana</i>				V		V	V	V	V
鐵色絨弄蝶 (鐵色絨毛弄蝶) <i>Hasora badra</i>							V	V	
尖翅絨弄蝶 (沖繩絨毛弄蝶) <i>Hasora chromus</i>							V	V	
圓翅絨弄蝶 (台灣絨毛弄蝶) <i>Hasora taminatus vairacana</i>			V						
長翅弄蝶 (淡綠弄蝶) <i>Badamia exclamationis</i>			V				V	V	
綠弄蝶 (大綠弄蝶) <i>Choaspes benjaminii formosanus</i>		V		V			V	V	
埔里星弄蝶 (埔里黃紋弄蝶) <i>Celaenorrhinus horishanus</i>								V	
台灣瑟弄蝶 (大黑星弄蝶) <i>Seseria formosana</i>	*註2)	V					V	V	
白裙弄蝶 (白裙弄蝶) <i>Tagiades cohaerens</i>		V	V	V	V		V	V	V
玉帶弄蝶 (玉帶弄蝶) <i>Daimio tethys niitakana</i>							V	V	V
白弄蝶 (白弄蝶) <i>Abraximorpha davidii ermasis</i>									
小黃星弄蝶 (小黃斑弄蝶) <i>Ampittia dioscorides etura</i>				V			V		
黃星弄蝶 (狹翅黃星弄蝶) <i>Ampittia virgata myakei</i>	*			V		V	V	V	V
弧弄蝶 (星褐弄蝶) <i>Aeromachus inachus formosana</i>	*				V				
台灣脈弄蝶 (黃條褐弄蝶) <i>Thoressa horishana</i>	*			V		V	V		
白斑弄蝶 (狹翅弄蝶) <i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i>	*			V	V		V	V	
袖弄蝶 (黑弄蝶) <i>Notocrypta curvifascia</i>	*			V	V	V	V	V	

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
薑弄蝶 (大白紋弄蝶) <i>Udaspes folus</i>								V	V	
黑星弄蝶 (黑星弄蝶) <i>Suastus gremius</i>	*		V	V	V	V	V	V	V	
蕉弄蝶 (香蕉弄蝶) <i>Erionota torus</i>						V		V		
黃斑弄蝶 (台灣黃斑弄蝶) <i>Potanthus confucius angustatus</i>			V	V	V			V		
淡黃斑弄蝶 (淡色黃斑弄蝶) <i>Potanthus pava</i>								V		
墨子黃斑弄蝶 (細帶黃斑弄蝶) <i>Potanthus motzui</i>								V	V	
寬邊橙斑弄蝶 (竹紅弄蝶) <i>Telicota ohara formosana</i>	*				V	V		V	V	
竹橙斑弄蝶 (埔里紅弄蝶) <i>Telicota bambusae horisha</i>	*				V			V	V	V
熱帶橙斑弄蝶 (熱帶紅弄蝶) <i>Telicota colon hayashikeii</i>	*									
稻弄蝶 (單帶弄蝶) <i>Parnara guttata</i>	*				V	V	V	V	V	
小稻弄蝶 (姬單帶弄蝶) <i>Parnara bada</i>					V	V		V	V	V
禾弄蝶 (台灣單帶弄蝶) <i>Borbo cinnara</i>					V	V		V	V	
假禾弄蝶 (小紋褐弄蝶) <i>Pseudoborbo bevani</i>	*									
褐弄蝶 (褐弄蝶) <i>Pelopidas mathias oberthueri</i>	*				V			V	V	
尖翅褐弄蝶 (尖翅褐弄蝶) <i>Pelopidas agna</i>							V	V	V	
巨褐弄蝶 (台灣大褐弄蝶) <i>Pelopidas conjuncta</i>								V	V	
黃紋孔弄蝶 (黃紋褐弄蝶) <i>Polytremis lubricans kuyaniana</i>					V			V	V	
碎紋孔弄蝶 (達邦褐弄蝶) <i>Polytremis eltola tappana</i>			V							

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
長紋孔弄蝶 (刺紋孔弄蝶) <i>Polytremis zina taiwana</i>								V	V	V
黯弄蝶 (黑紋弄蝶) <i>Caltoris cahira austeni</i>							V	V	V	V
變紋黯弄蝶 (無紋弄蝶) <i>Caltoris bromus yanuca</i>									V	
黃裳鳳蝶 (黃裳鳳蝶) <i>Troides aeacus formosanus</i>				V				V		
多姿麝鳳蝶 (大紅紋弄蝶) <i>Byasa polyeuctes termessus</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
長尾麝鳳蝶 (台灣麝香鳳蝶) <i>Byasa impediens febanus</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
麝鳳蝶 (麝香鳳蝶) <i>Byasa alcinous mansonensis</i>		*V	V	V	V		V	V		
紅珠鳳蝶 (紅紋鳳蝶) <i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>		*V	V		V	V	V	V	V	
劍鳳蝶 (升天鳳蝶) <i>Pazala eurous asakurae</i>		*								V
青鳳蝶 (青帶鳳蝶) <i>Graphium sarpedon connectens</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
寬帶青鳳蝶 (寬青帶鳳蝶) <i>Graphium cloanthus kuge</i>		*V		V	V			V	V	V
木蘭青鳳蝶 (青斑鳳蝶) <i>Graphium doson postianus</i>		*V	V	V	V	V		V	V	V
斑鳳蝶 (斑鳳蝶) <i>Chilisa agestor matsumurae</i>		*V	V	V			V	V	V	V
黃星斑鳳蝶 (黃星鳳蝶) <i>Chilasa epycides melanoleucus</i>		*V		V	V			V		
花鳳蝶 (無尾鳳蝶) <i>Papilio demoleus</i>		*V	V				V	V	V	V
黃鳳蝶 (黃鳳蝶) <i>Papilio machaon sylvinus</i>		*V								
柑橘鳳蝶 (柑橘鳳蝶) <i>Papilio xuthus</i>		*V	V		V	V	V	V	V	
玉帶鳳蝶 (玉帶鳳蝶) <i>Papilio polytes polytes</i>		*V	V				V	V	V	V

資料來源 種類 ^{註1)}	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
黑鳳蝶 (黑鳳蝶) <i>Papilio protenor protenor</i>	*V	V	V	V	V	V	V	V	V
白紋鳳蝶 (白紋鳳蝶) <i>Papilio helenus fortuneus</i>	*V	V		V	V	V	V	V	V
大白紋鳳蝶 (台灣白紋鳳蝶) <i>Papilio nephelus</i>	*V	V				V	V	V	
無尾白紋鳳蝶 (無尾白紋鳳蝶) <i>Papilio castor formosanus</i>	*V		V			V	V	V	
台灣鳳蝶 (台灣鳳蝶) <i>Papilio thaiwanus</i>	*V	V	V		V	V	V	V	V
大鳳蝶 (大鳳蝶) <i>Papilio memnon heronus</i>	*V	V	V	V	V	V	V	V	V
紅斑大鳳蝶 (紅斑大鳳蝶) <i>Papilio rumanzovia</i>	*V								
翠鳳蝶 (烏鴉鳳蝶) <i>Papilio bianor thrasymedes</i>	*V	V	V	V	V	V	V	V	V
穹翠鳳蝶 (台灣烏鴉鳳蝶) <i>Papilio dialis tatsuta</i>	*V		V	V			V	V	
台灣琉璃翠鳳蝶 (琉璃紋鳳蝶) <i>Papilio hermosanus</i>			V						
琉璃翠鳳蝶 (大琉璃紋鳳蝶) <i>Papilio paris nakaharai</i>		V	V	V	V		V	V	
白艷粉蝶 (紅紋粉蝶) <i>Delias hyparete luzonensis</i>	*V								
白粉蝶 (紋白蝶) <i>Pieris rapae crucivora</i>	*V	V	V	V		V	V	V	V
緣點白粉蝶 (台灣紋白蝶) <i>Pieris canidia</i>	*V	V		V	V	V	V	V	V
飛龍白粉蝶 (輕海紋白蝶) <i>Talbotia naganum karumii</i>	*V	V		V		V	V	V	
淡褐脈粉蝶 (淡紫粉蝶) <i>Cepora nadina eunama</i>	*V								
尖粉蝶 (尖翅粉蝶) <i>Appias albina semperi</i>			V				V	V	
黃尖粉蝶 (蘭嶼粉蝶) <i>Appias paulina minato</i>							V	V	

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
異色尖粉蝶 (台灣粉蝶) <i>Appias lyncida eleonora</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
雲紋尖粉蝶 (雲紋粉蝶) <i>Appias indra aristoxemus</i>		*V						V		
鋸粉蝶 (斑粉蝶) <i>Prioneris thestylis formosana</i>					V	V	V	V	V	V
織粉蝶 (黑點粉蝶) <i>Leptosia nina niobe</i>			V	V			V	V	V	
異粉蝶 (雌白黃蝶) <i>Ixias pyrene insignis</i>		*V								
橙端粉蝶 (端紅蝶) <i>Hebomoia glaucippe formosana</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
細波遷粉蝶 (水青粉蝶) <i>Catopsilia pyranthe</i>								V	V	
遷粉蝶 (銀紋淡黃蝶) <i>Catopsilia Pomona</i>		*V					V	V	V	V
紋黃蝶 (紋黃蝶) <i>Colias erate formosana</i>					V			V		
圓翅鈎粉蝶 (紅點粉蝶) <i>Gonepteryx amintha formosana</i>		*V	V					V		
星黃蝶 (星黃蝶) <i>Eurema brigitta hainana</i>		*V								
角翅黃蝶 (端黑黃蝶) <i>Eurema laeta punctissima</i>		*V								
淡色黃蝶 (淡色黃蝶) <i>Eurema andersoni godana</i>		*V						V	V	
黃蝶 (荷氏黃蝶) <i>Eurema hecabe</i>		*V	V		V		V	V	V	
北黃蝶 (北黃蝶) <i>Eurema mandarina</i>								V	V	
島嶼黃蝶 (江崎黃蝶) <i>Eurema alitha esakii</i>		*V		V						
亮色黃蝶 (台灣黃蝶) <i>Eurema blanda arsakia</i>					V	V		V	V	
蛻灰蝶 (棋石小灰蝶) <i>Taraka hamada thalaba</i>			V							

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
銀灰蝶 (銀斑小灰蝶) <i>Curetis acuta formosana</i>						V		V	V	
紫日灰蝶 (紅邊黃小灰蝶) <i>Heliophorus ila matsumurae</i>	*	V	V	V			V	V	V	V
蔚青紫灰蝶 (白底青小灰蝶) <i>Arhopala ganesa formosana</i>	*									
日本紫灰蝶 (紫小灰蝶) <i>Arhopala japonica</i>								V	V	
燕尾紫灰蝶 (紫燕小灰蝶) <i>Arhopala bazalus turbata</i>								V		
凹翅紫灰蝶 (凹翅紫小灰蝶) <i>Mahathala ameria hainani</i>								V		
鈿灰蝶 (黑星琉璃小灰蝶) <i>Ancema ctesia cakravasti</i>	*							V		
玳灰蝶 (恆春小灰蝶) <i>Deudorix epijarbas menesicles</i>		V			V		V	V	V	V
淡黑玳灰蝶 (淡黑小灰蝶) <i>Deudorix rapaloides</i>								V	V	
綠灰蝶 (綠底小灰蝶) <i>Artipe eryx horiella</i>						V		V	V	
閃灰蝶 (嘉義小灰蝶) <i>Sinthusa chandrana kuyaniana</i>	*									
堇彩燕灰蝶 (淡紫小灰蝶) <i>Rapala caerulea liliacea</i>						V				
燕灰蝶 (墾丁小灰蝶) <i>Rapala varuna formosana</i>					V			V	V	V
霓彩燕灰蝶 (平山小灰蝶) <i>Rapala nissa hirayamana</i>								V		
高砂燕灰蝶 (高砂小灰蝶) <i>Rapala takasagonis</i>								V	V	
鑽灰蝶 (三尾小灰蝶) <i>Horaga onyx moltrechti</i>								V	V	
小鑽灰蝶 (姬三尾小灰蝶) <i>Horaga albimacula triumphalis</i>								V	V	
虎灰蝶 (台灣雙尾燕蝶) <i>Spindasis lohita formosana</i>								V	V	

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

資料來源 種類 ^{註 1)}	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
三斑虎灰蝶 (三星雙尾燕蝶) <i>Spindasis syama</i>				V		V	V	V	
大娜波灰蝶 (埔里波紋小灰蝶) <i>Nacaduba kurava thersia</i>	*			V	V	V	V	V	V
波灰蝶 (姬波紋小灰蝶) <i>Prosotas nora formosana</i>				V	V		V	V	V
雅波灰蝶 (琉璃波紋小灰蝶) <i>Jamides bochus formosanus</i>				V	V		V	V	
淡青雅波灰蝶 (白玻紋小灰蝶) <i>Jamides alecto dromicus</i>	*		V	V	V	V	V	V	V
青珈波灰蝶 (淡青長尾波紋小灰蝶) <i>Catochrysops panormus exiguous</i>							V		
豆波灰蝶 (波紋小灰蝶) <i>Lampides boeticus</i>	*	V	V	V		V	V	V	V
細灰蝶 (角紋小灰蝶) <i>Leptotes plinius</i>	*						V		
藍灰蝶 (沖繩小灰蝶) <i>Zizeeria maha okinawana</i>	*		V	V		V	V	V	
折列藍灰蝶 (小小灰蝶) <i>Zizina otis riukensis</i>	*								
單點藍灰蝶 (黑星姬小灰蝶) <i>Famegana alsulus taiwana</i>	*								
迷你藍灰蝶 (迷你小灰蝶) <i>Zizula hylax</i>							V		
台灣玄灰蝶 (台灣黑燕小灰蝶) <i>Tongeia hainani</i>						V			
森灰蝶 (台灣棋石小灰蝶) <i>Shijimia moorei</i>	*								
黑點灰蝶 (姬黑星小灰蝶) <i>Neopithecops zalmora</i>				V			V	V	
黑星灰蝶 (台灣黑星小灰蝶) <i>Megisba malaya sikkima</i>			V	V	V	V	V	V	V
嫵琉灰蝶 (達邦琉璃小灰蝶) <i>Udara dilecta</i>	*	V							
白斑嫵琉灰蝶 (白斑琉璃小灰蝶) <i>Udara albocaerulea</i>							V		

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
靛色琉灰蝶 (台灣琉璃小灰蝶) <i>Acytolepis puspa myla</i>					V	V		V	V	V
白紋琉灰蝶 (白紋琉璃小灰蝶) <i>Celatoxia marginata</i>				V						
琉灰蝶 (琉璃小灰蝶) <i>Celestrina argiolus caphis</i>				V			V			
細邊琉灰蝶 (埔里琉璃小灰蝶) <i>Celastrina lavendularis himilcon</i>					V			V	V	V
蘇鐵綺灰蝶 (東陞蘇鐵小灰蝶) <i>Chilades pandava peripatria</i>								V	V	
銀紋尾蛭蝶 (台灣小灰蛭蝶) <i>Dodona eugenes formosana</i>								V	V	V
東方喙蝶 (長鬚蝶) <i>Libythea lepita formosana</i>			V					V	V	V
虎斑蝶 (黑脈樺斑蝶) <i>Danaus genutia</i>		*V	V		V	V	V	V	V	V
金斑蝶 (樺斑蝶) <i>Danaus chrysippus</i>		*V	V			V		V	V	
淡紋青斑蝶 (淡紋青斑蝶) <i>Tirumala limniace limniace</i>		*V	V		V		V	V	V	V
小紋青斑蝶 (小紋青斑蝶) <i>Tirumala septentrionis</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
絹斑蝶 (姬小紋青斑蝶) <i>Parantica aglea maghaba</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
斯氏絹斑蝶 (小青斑蝶) <i>Parantica swinhoi</i>		*	V		V	V	V	V	V	V
大絹斑蝶 (青斑蝶) <i>Parantica sita nipponica</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
旖斑蝶 (琉球青斑蝶) <i>Ideopsis similis</i>		*V	V	V	V		V	V	V	V
雙標紫斑蝶 (斯氏紫斑蝶) <i>Euploea sylvester swinhoi</i>		*V	V		V		V	V	V	V
異紋紫斑蝶 (端紫斑蝶) <i>Euploea mulciber barsine</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
圓翅紫斑蝶 (圓翅紫斑蝶) <i>Euploea eunice hobsoni</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
小紫斑蝶(小紫斑蝶) <i>Euploea tulliolus koxinga</i>		*	V	V	V		V	V	V	V
大白斑蝶 (大胡麻斑蝶) <i>Idea leuconoe clara</i>						V		V	V	
苧麻珍蝶 (細蝶) <i>Acraea issoria formosana</i>			V			V	V	V		
斐豹蛺蝶 (黑端豹斑蝶) <i>Argynnis hyperbius</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
瑤蛺蝶 (紅擬豹斑蝶) <i>Phalanta phalantha</i>		*V		V		V		V	V	
黃襟蛺蝶 (台灣黃斑蛺蝶) <i>Cupha erymanthis</i>		*V						V	V	V
眼蛺蝶 (孔雀蛺蝶) <i>Junonia almanac</i>		*V		V	V		V	V	V	
鱗紋眼蛺蝶 (眼紋擬蛺蝶) <i>Junonia lemonias aenaria</i>					V			V		
青眼蛺蝶 (孔雀青蛺蝶) <i>Junonia orithya</i>		*V	V	V	V			V	V	
黯眼蛺蝶 (黑擬蛺蝶) <i>Junonia iphita</i>		*V	V	V			V	V	V	V
枯葉蝶 (枯葉蝶) <i>Kallima inachus formosana</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
大紅蛺蝶 (紅蛺蝶) <i>Vanessa indica</i>		*V	V		V	V	V	V	V	V
小紅蛺蝶 (姬紅蛺蝶) <i>Vanessa cardui</i>		*V			V		V	V	V	
黃鈎蛺蝶 (黃蛺蝶) <i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		*V			V	V	V	V	V	
琉璃蛺蝶 (琉璃蛺蝶) <i>Kaniska canace canace</i>		*V	V	V		V	V	V	V	V
散紋盛蛺蝶 (黃三線蝶) <i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>		*V	V	V	V		V	V	V	V
花豹盛蛺蝶 (姬黃三線蝶) <i>Symbrenthia hypselis scatinia</i>		*V	V	V	V		V	V	V	V
雌擬幻蛺蝶 (雌紅紫蛺蝶) <i>Hypolimnas misippus</i>		*V		V	V		V	V	V	

幻蛺蝶 (琉球紫蛺蝶) <i>Hypolimnas bolina kezia</i>	*V	V	V	V		V	V	V	V
波蛺蝶 (樺蛺蝶) <i>Ariadne ariadne pallidior</i>					V				
豆環蛺蝶 (琉球三線蝶) <i>Neptis hylas luculenta</i>	*V	V	V	V	V	V	V	V	
小環蛺蝶 (小三線蝶) <i>Neptis sappho formosana</i>	*V			V			V	V	
斷線環蛺蝶 (泰雅三線蝶) <i>Neptis soma tayalina</i>							V	V	V
細帶環蛺蝶 (台灣三線蝶) <i>Neptis nata lutatia</i>				V			V	V	
蓬萊環蛺蝶 (埔里三線蝶) <i>Neptis taiwana</i>	*				V		V	V	V
流紋環蛺蝶 (池田三線蝶) <i>Neptis noyala ikedai</i>	*								
槭環蛺蝶 (三線蝶) <i>Neptis philyra splendens</i>	*								
鑲紋環蛺蝶 (楚南三線蝶) <i>Neptis philyroides sonani</i>	*								
黑星環蛺蝶 (星三線蝶) <i>Neptis pryeri jucundita</i>	*			V					
殘眉線蛺蝶 (台灣星三線蝶) <i>Limenitis sulphitia tricula</i>	*		V	V	V	V	V	V	
玄珠帶蛺蝶 (白三線蝶) <i>Athyma perius</i>	*	V			V	V	V		
白圈帶蛺蝶 (白圈三線蝶) <i>Athyma asura baelia</i>		V	V		V		V	V	V
異紋帶蛺蝶 (小單帶蛺蝶) <i>Athyma selenophora laeta</i>		V	V	V		V	V	V	V
雙色帶蛺蝶 (台灣單帶蛺蝶) <i>Athyma cama zoroastes</i>		V	V	V		V	V	V	
紫俳蛺蝶 (紫單帶蛺蝶) <i>Parasarpa dudu jinamitra</i>	*	V		V			V	V	
網絲蛺蝶 (石牆蝶) <i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	*	V	V	V	V	V	V	V	V
流星蛺蝶 (流星蛺蝶) <i>Dichorragia nesimachus formosanus</i>	*	V			V		V	V	

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

種類	資料來源 註 1)	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
絹蛺蝶 (黃領蛺蝶) <i>Calinaga buddha formosana</i>				V						
白裳貓蛺蝶 (豹紋蝶) <i>Timelaea albescens formosana</i>			V			V	V	V	V	
金鎧蛺蝶 (台灣小紫蛺蝶) <i>Chitoria chrysolora</i>			V		V	V	V	V	V	
燦蛺蝶 (黃斑蛺蝶) <i>Sephisa chandra androdamas</i>								V	V	
台灣燦蛺蝶 (白裙黃斑蛺蝶) <i>Sephisa daimio</i>						V				
紅斑脈蛺蝶 (紅星斑蛺蝶) <i>Hestina assimilis formosana</i>	*	V					V	V	V	
大紫蛺蝶 (大紫蛺蝶) <i>Sasakia charonda formosana</i>	*									
雙尾蛺蝶 (雙尾蝶) <i>Polyura eudamippus formosana</i>	*	V	V	V	V	V	V	V	V	
小雙尾蛺蝶 (姬雙尾蝶) <i>Polyura narcaea meghaduta</i>		V	V				V	V	V	
箭環蝶 (環紋蝶) <i>Stichopthalma howqua formosana</i>								V		
串珠環蝶 (串珠蝶) <i>Faunis eumeus eumeus</i>								V		
方環蝶 (鳳眼方環蝶) <i>Discophora sondaica tulliana</i>								V	V	
小波眼蝶 (小波紋蛇目蝶) <i>Ypthima baldus zodina</i>	*V			V	V	V		V	V	
達邦波眼蝶 (達邦波紋蛇目蝶) <i>Ypthima tappana</i>	*V			V	V		V	V	V	
寶島波眼蝶 (大波紋蛇目蝶) <i>Ypthima formosana</i>	*V	V			V			V	V	
白漪波眼蝶 (山中波紋蛇目蝶) <i>Ypthima conjuncta yamanakai</i>	*V									
密紋波眼蝶 (台灣波紋蛇目蝶) <i>Ypthima multistriata</i>	*V	V	V	V	V	V	V	V	V	V
江崎波眼蝶 (江崎波紋蛇目蝶) <i>Ypthima esakii</i>				V						

資料來源 種類 ^{註1)}	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
白帶波眼蝶 (台灣小波紋蛇目蝶) <i>Ypthima akragas</i>			V						
王氏波眼蝶 (王氏波紋蛇目蝶) <i>Ypthima wangi</i>							V	V	
巨波眼蝶 (鹿野波紋蛇目蝶) <i>Ypthima praenubila kanonis</i>							V	V	V
罕波眼蝶 (無紋波紋蛇目蝶) <i>Ypthima norma posticalis</i>	*V								
長紋黛眼蝶 (玉帶蔭蝶) <i>Lethe europa pavida</i>	*V	V	V	V	V	V	V	V	
波紋黛眼蝶 (波紋玉帶蔭蝶) <i>Lethe rohria daemoniaca</i>	*V			V		V	V	V	
玉帶黛眼蝶 (玉帶黑蔭蝶) <i>Lethe verma cintamani</i>	*V				V	V	V		
深山黛眼蝶 (深山玉帶蔭蝶) <i>Lethe insana formosana</i>							V	V	V
曲紋黛眼蝶 (雌褐蔭蝶) <i>Lethe chandica ratnacri</i>	*V	V		V	V	V	V	V	V
台灣黛眼蝶 (大玉帶黑蔭蝶) <i>Lethe mataja</i>	*V								
月神黛眼蝶 (黑蔭蝶) <i>Lethe diana australis</i>	*V								
巴氏黛眼蝶 (台灣黑蔭蝶) <i>Lethe butleri periscelis</i>	*V								
孿斑黛眼蝶 (阿里山褐蔭蝶) <i>Lethe gemina zaitha</i>						V			
褐翅蔭眼蝶 (永澤黃斑蔭蝶) <i>Neope muirheadi nagasawae</i>				V	V	V	V	V	V
眉眼蝶 (小蛇目蝶) <i>Mycalesis francisca formosana</i>	*V	V		V	V	V	V	V	V
淺色眉眼蝶 (單環蝶) <i>Mycalesis sangaica mara</i>	*V			V	V				
稻眉眼蝶 (姬蛇目蝶) <i>Mycalesis gotama nanda</i>	*V			V		V	V	V	V
曲斑眉眼蝶 (無紋蛇目蝶) <i>Mycalesis perseus blasius</i>	*V								

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

種類	資料來源 <small>註 1)</small>	林等 (1983)	羅 (1992)	周等 (1995)	魏 (1998)	林等 (2000)	楊等 (2001)	黃等 (2010)	徐 (2011)	本研究
切翅眉眼蝶 (切翅單環蝶) <i>Mycalesis zonata</i>		*V						V	V	
小眉眼蝶 (圓翅單環蝶) <i>Mycalesis mineus</i>		*V								
暮眼蝶 (樹蔭蝶) <i>Melanitis leda</i>		*V	V	V	V	V	V	V		
森林暮眼蝶 (黑樹蔭蝶) <i>Melanitis phedima polishana</i>		*V			V	V	V	V	V	
台灣斑眼蝶 (白條斑蔭蝶) <i>PentHEMA formosanum</i>		*V	V	V	V	V	V	V	V	V
藍紋鋸眼蝶 (紫蛇目蝶) <i>Elymnias hypermnestra hainana</i>		*V			V	V		V	V	

^{註 1)} 引用資料如下(順序依刊行年代)：

林曜松、顏瓊芬、關永才。1983。陽明山國家公園動物生態景觀資源。

羅淑英。1992。陽明山國家公園 蝴蝶花廊 賞鳥步道 動物相之調查研究。

周蓮香、陳淑貞、黃祥麟、王緒昂、楊莉玲。1995。陽明山國家公園鹿角坑生態保護區動物相調查。

魏映雪。1998。陽明山國家公園菁山遊憩區蝶相及其蜜源植物之研究。

林曜松、謝伯娟、劉奇璋、黃永慶、陳淑梅、謝玉龍、楊育昌、周怡嘉。2000。陽明山國家公園磺嘴山生態保護區動物相調查研究。

楊平世、李信德、徐崇彬、張德斌、柯心平、陳永杰、李惠永、黃中道、林佑安。2001。陽明山國家公園昆蟲資源調查及監測研究：以蝶類資源調查及青斑蝶族群監測為例。

黃行七。2001。蝶舞草山-陽明山賞蝶手冊。

徐堉峰。2011。陽明山國家公園之蝶類資源調查與監測。

本研究：101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

註 1) 符號 * 係表示林曜松等(1983)引用陳維壽提供之資料。

附錄二、檢討後之陽明山國家公園地區之蝴蝶名錄

弄蝶科(Hesperiidae)

- 橙翅傘弄蝶/鸞褐弄蝶 *Burara jaina formosana*
 鐵色絨弄蝶/鐵色絨毛弄蝶 *Hasora badra*
 尖翅絨弄蝶/沖繩絨毛弄蝶 *Hasora chromus*
 長翅弄蝶/淡綠弄蝶 *Badamia exclamationis*
 綠弄蝶/大綠弄蝶 *Choaspes benjaminii formosanus*
 埔里星弄蝶/埔里黃紋弄蝶 *Celaenorrhinus horishanus*
 台灣瑟弄蝶/大黑星弄蝶 *Seseria formosana*
 白裙弄蝶/白裙弄蝶 *Tagiades cohaerens*
 玉帶弄蝶/白帶弄蝶 *Daimio tethys niitakana*
 黃星弄蝶/狹翅黃星弄蝶 *Ampittia virgata myakei*
 台灣脈弄蝶/黃條褐弄蝶 *Thoessa horishana*
 白斑弄蝶/狹翅弄蝶 *Isotheinon lamprospilus formosanus*
 袖弄蝶/黑弄蝶 *Notocrypta curvifascia*
 薑弄蝶/大白紋弄蝶 *Udaspes folus*
 黑星弄蝶/黑星弄蝶 *Suastus gremius*
 蕉弄蝶/香蕉弄蝶 *Erionota torus*
 黃斑弄蝶/台灣黃斑弄蝶 *Potanthus confucius angustatus*
 淡黃斑弄蝶/淡色黃斑弄蝶 *Potanthus pava*
 墨子黃斑弄蝶/細帶黃斑弄蝶 *Potanthus motzui*
 寬邊橙斑弄蝶/竹紅弄蝶 *Telicota ohara formosana*
 竹橙斑弄蝶/埔里紅弄蝶 *Telicota bambusae horisha*
 稻弄蝶/單帶弄蝶 *Parnara guttata*
 小稻弄蝶/姬單帶弄蝶 *Parnara bada*
 禾弄蝶/台灣單帶弄蝶 *Borbo cinnara*
 褐弄蝶/褐弄蝶 *Pelopidas mathias oberthueri*
 尖翅褐弄蝶/尖翅褐弄蝶 *Pelopidas agna*
 巨褐弄蝶/台灣大褐弄蝶 *Pelopidas conjuncta*
 黃紋孔弄蝶/黃紋褐弄蝶 *Polytremis lubricans kuyaniana*
 長紋孔弄蝶/刺紋孔弄蝶 *Polytremis zina taiwana*
 黯弄蝶/黑紋弄蝶 *Caltoris cahira austeni*
 變紋黯弄蝶/無紋弄蝶 *Caltoris bromus yanuca*

鳳蝶科(Papilionidae)

- 黃裳鳳蝶/黃裳鳳蝶 *Troides aeacus formosanus*
 多姿麝鳳蝶/大紅紋鳳蝶 *Byasa polyeuctes termessus*

長尾麝鳳蝶/台灣麝香鳳蝶 *Byasa impediens febanus*
麝鳳蝶/麝香鳳蝶 *Byasa alcinous mansonensis*
紅珠鳳蝶/紅紋鳳蝶 *Pachliopta aristolochiae interposita*
青鳳蝶/青帶鳳蝶 *Graphium sarpedon connectens*
寬帶青鳳蝶/寬青帶鳳蝶 *Graphium cloanthus kuge*
木蘭青鳳蝶/青斑鳳蝶 *Graphium doson postianus*
斑鳳蝶/斑鳳蝶 *Chilasa agestor matsumurae*
黃星斑鳳蝶/黃星鳳蝶 *Chilasa epycides melanoleucus*
花鳳蝶/無尾鳳蝶 *Papilio demoleus*
柑橘鳳蝶/柑橘鳳蝶 *Papilio xuthus*
玉帶鳳蝶/玉帶鳳蝶 *Papilio polytes polytes*
黑鳳蝶/黑鳳蝶 *Papilio protenor protenor*
白紋鳳蝶/白紋鳳蝶 *Papilio helenus fortunius*
大白紋鳳蝶/台灣白紋鳳蝶 *Papilio nephelus*
無尾白紋鳳蝶/無尾白紋鳳蝶 *Papilio castor formosanus*
台灣鳳蝶/渡邊鳳蝶 *Papilio taiwanus*
大鳳蝶/大鳳蝶 *Papilio memnon heronus*
翠鳳蝶/烏鴉鳳蝶 *Papilio bianor thrasyedes*
穹翠鳳蝶/台灣烏鴉鳳蝶 *Papilio dialis tatsuta*
琉璃翠鳳蝶/大琉璃紋鳳蝶 *Papilio paris nakaharai*

粉蝶科(Pieridae)

白粉蝶/紋白蝶 *Pieris rapae crucivora*
緣點白粉蝶/台灣紋白蝶 *Pieris canidia*
飛龍白粉蝶/輕海紋白蝶 *Talbotia naganum karumii*
尖粉蝶/尖翅粉蝶 *Appias albina semperi*
黃尖粉蝶/蘭嶼粉蝶 *Appias paulina minato*
異色尖粉蝶/台灣粉蝶 *Appias lyncida eleonora*
雲紋尖粉蝶/雲紋粉蝶 *Appias indra aristoxemus*
鋸粉蝶/斑粉蝶 *Prioneris thestylis formosana*
織粉蝶/黑點粉蝶 *Leptosia nina niobe*
橙端粉蝶/端紅蝶 *Hebomoia glaucippe formosana*
遷粉蝶/銀紋淡黃蝶 *Catopsilia pomona*
細波遷粉蝶/淡青粉蝶 *Catopsilia pyranthe*
紋黃蝶/紋黃蝶 *Colias erate formosana*
圓翅鈎粉蝶/紅點粉蝶 *Gonepteryx amintha formosana*
淡色黃蝶 *Eurema andersoni godana*
亮色黃蝶/台灣黃蝶 *Eurema blanda arsakia*

黃蝶/荷氏黃蝶 *Eurema hecabe*

北黃蝶 *Eurema mandarina*

灰蝶科(Lycaenidae)

銀灰蝶/銀斑小灰蝶 *Curetis acuta formosana*

紫日灰蝶/紅邊黃小灰蝶 *Heliophorus ila matsumurae*

日本紫灰蝶/紫小灰蝶 *Arhopala japonica*

燕尾紫灰蝶/紫燕蝶 *Arhopala bazalus turbata*

凹翅紫灰蝶/凹翅紫小灰蝶 *Mahathala ameria hainani*

鈿灰蝶/黑星琉璃小灰蝶 *Ancema ctesia cakravasti*

淡黑玳灰蝶/淡黑小灰蝶 *Deudorix rapaloides*

玳灰蝶/恆春小灰蝶 *Deudorix epijarbas menesicles*

綠灰蝶/綠底小灰蝶 *Artipe eryx horiella*

堇彩燕灰蝶/淡紫小灰蝶 *Rapala caerulea liliacea*

燕灰蝶/墾丁小灰蝶 *Rapala varuna formosana*

霓彩燕灰蝶/平山小灰蝶 *Rapala nissa hirayamana*

鑽灰蝶/三尾小灰蝶 *Horaga onyx moltrechti*

小鑽灰蝶/姬三尾小灰蝶 *Horaga albimacula triumphails*

虎灰蝶/台灣雙尾燕蝶 *Spindasis lohtia formosana*

三斑虎灰蝶/三星雙尾燕蝶 *Spindasis syama*

大娜波灰蝶/埔里波紋小灰蝶 *Nacaduba kurava therasia*

波灰蝶/姬波紋小灰蝶 *Prosotas nora formosana*

雅波灰蝶/琉璃波紋小灰蝶 *Jamides bochus formosanus*

淡青雅波灰蝶/白波紋小灰蝶 *Jamides alecto dromicus*

青珈波灰蝶/淡青長尾波紋小灰蝶 *Catochrysops panormus exiguous*

豆波灰蝶/波紋小灰蝶 *Lampides boeticus*

細灰蝶/角紋小灰蝶 *Leptotes plinius*

藍灰蝶/沖繩小灰蝶 *Zizeeria maha okinawana*

迷你藍灰蝶/迷你小灰蝶 *Zizula hylax*

黑點灰蝶/姬黑星小灰蝶 *Neopithecops zalmora*

黑星灰蝶/台灣黑星小灰蝶 *Megisba malaya sikkima*

白斑嫵琉灰蝶/白斑琉璃小灰蝶 *Udara albocaerulea*

靛色琉灰蝶/台灣琉璃小灰蝶 *Acytolepsis puspa myla*

細邊琉灰蝶/埔里琉璃小灰蝶 *Celastrina lavendularis himilcon*

蘇鐵綺灰蝶/東陞蘇鐵小灰蝶 *Chilades pandava peripatria*

銀紋尾蛭蝶/臺灣小灰蛭蝶 (北台灣亞種) *Dodona eugenes formosana*

蛭蝶科(Nymphalidae)

東方喙蝶/天狗蝶 *Libythea lepita formosana*

101 年度陽明山國家公園之蝶類監測

虎斑蝶/黑脈樺斑蝶 *Danaus genutia*
金斑蝶/樺斑蝶 *Danaus chrysippus*
淡紋青斑蝶/淡紋青斑蝶 *Tirumala limniace*
小紋青斑蝶 *Triumala septentrionis*
絹斑蝶/姬小紋青斑蝶 *Parantica aglea maghaba*
斯氏絹斑蝶/小青斑蝶 *Parantica swinhoei*
大絹斑蝶/青斑蝶 *Parantica sita nipponica*
旖斑蝶/琉球青斑蝶 *Ideopsis similis*
雙標紫斑蝶/斯氏紫斑蝶 *Euploea sylvester swinhoei*
異紋紫斑蝶/端紫斑蝶 *Euploea mulciber barsine*
圓翅紫斑蝶 *Euploea eunice hobsoni*
小紫斑蝶 *Euploea tulliolus koxinga*
大白斑蝶/大胡麻斑蝶 *Idea leuconoe clara*
苧麻珍蝶/細蝶 *Acraea issoria formosana*
斐豹蛺蝶/黑端豹斑蝶 *Argyreus hyperbius*
瑤蛺蝶/紅擬豹斑蝶 *Phalanta phalantha*
黃襟蛺蝶/台灣黃蛺蝶 *Cupha erymanthis*
眼蛺蝶/孔雀蛺蝶 *Junonia almanac*
鱗紋眼蛺蝶/眼紋擬蛺蝶 *Junonia lemonias aenaria*
青眼蛺蝶/孔雀青斑蝶 *Junonia orithya*
黯眼蛺蝶/黑擬蛺蝶 *Junonia iphita*
枯葉蝶 *Kallima inachus formosana*
大紅蛺蝶/紅蛺蝶 *Vanessa indica*
小紅蛺蝶/姬紅蛺蝶 *Vanessa cardui*
黃鈎蛺蝶/黃蛺蝶 *Polygonia c-aureum lunulata*
琉璃蛺蝶 *Kaniska canace canace*
散紋盛蛺蝶/黃三線蝶 *Symbrenthia lilaea formosanus*
花豹盛蛺蝶/姬黃三線蝶 *Symbrenthia hypselis scatinia*
幻蛺蝶/琉球紫蛺蝶 *Hypolimnas bolina kezia*
雌擬幻蛺蝶/雌紅紫蛺蝶 *Hypolimnas misippus*
豆環蛺蝶/琉球三線蝶 *Neptis hylas luculenta*
小環蛺蝶/小三線蝶 *Neptis sappho formosana*
斷線環蛺蝶/泰雅三線蝶 *Neptis soma tayalina*
細帶環蛺蝶/台灣三線蝶 *Neptis nata lutatia*
蓬萊環蛺蝶/埔里三線蝶 *Neptis taiwana*
殘眉線蛺蝶/台灣星三線蝶 *Limenitis sulphitia tricula*
玄珠帶蛺蝶/白三線蝶 *Athyma perius*
白圈帶蛺蝶/白圈三線蝶 *Athyma asura baelia*

異紋帶蛺蝶/小單帶蛺蝶 *Athyma selenophora laela*
 雙色帶蛺蝶/台灣單帶蛺蝶 *Athyma cama zoroastes*
 紫俳蛺蝶/紫單帶蛺蝶 *Parasarpa dudu jinamitra*
 網絲蛺蝶/石牆蝶 *Cyrestis thyodamas formosana*
 流星蛺蝶 *Dichorragia nesimachus formosanus*
 白裳貓蛺蝶/豹紋蝶 *Timelaea albescens formosana*
 金鎧蛺蝶/台灣小紫蛺蝶 *Chitoria chrysolora*
 燦蛺蝶/黃斑蛺蝶 *Sephisa chandra androdamas*
 紅斑脈蛺蝶/紅星斑蝶 *Hestina assimilis formosana*
 雙尾蛺蝶/雙尾蛺蝶 *Polyura eudamippus formosana*
 小雙尾蛺蝶/姬雙尾蝶 *Polyura narcaea meghaduta*
 箭環蝶/環紋蝶 *Stichopthalma howqua formosana*
 串珠環蝶/串珠蝶 *Faunis eumeus eumeus*
 方環蝶/鳳眼方環蝶 *Discophora sondaica tulliana*
 小波眼蝶/小波紋蛇目蝶 *Ypthima baldus zodina*
 達邦波眼蝶/達邦波紋蛇目蝶 *Ypthima tappana*
 寶島波眼蝶/大波紋蛇目蝶 *Ypthima formosana*
 密紋波眼蝶/台灣波紋蛇目蝶 *Ypthima multistriata*
 王氏波眼蝶/王氏波紋蛇目蝶 *Ypthima wangi*
 巨波眼蝶/鹿野波紋蛇目蝶 (北台灣亞種) *Ypthima praenubila kanonis*
 長紋黛眼蝶/玉帶蔭蝶 *Lethe europa pavida*
 波紋黛眼蝶/波紋玉帶蔭蝶 *Lethe rohria daemoniaca*
 玉帶黛眼蝶/玉帶黑蔭蝶 *Lethe verma cintamani*
 深山黛眼蝶/深山玉帶蔭蝶 *Lethe insana formosana*
 曲紋黛眼蝶/雌褐蔭蝶 *Lethe chandica ratnacri*
 褐翅蔭眼蝶/永澤黃斑蔭蝶 *Neope muirheadi nagasawae*
 眉眼蝶/小蛇目蝶 *Mycalesis francisca formosana*
 稻眉眼蝶/姬蛇目蝶 *Mycalesis gotama nanda*
 切翅眉眼蝶/切翅單環蝶 *Mycalesis zonata*
 暮眼蝶/樹蔭蝶 *Melanitis leda*
 森林暮眼蝶/黑樹蔭蝶 *Melanitis phedima polishana*
 台灣斑眼蝶/白條斑蔭蝶 *Penthema formosanum*
 藍紋鋸眼蝶/紫蛇目蝶 *Elymnias hypermnestra hainana*

參考書目

- 王效岳。1993。認識台灣的昆蟲 2。鱗翅目—晝行性蛾類。淑馨出版社。
- 王效岳。1993。認識台灣的昆蟲 4。鱗翅目—毒蛾科。淑馨出版社。
- 王效岳。1994。認識臺灣的昆蟲 7 燈蛾科。淑馨出版社。
- 王效岳。1995。認識台灣的昆蟲 12。斑蛾和其他一些白天活動的蛾類。淑馨出版社。
- 朱耀沂、何建鎔。1994。台灣產蝶類供的保育工作。自然保育期刊 7：17-23。
- 林曜松、顏瓊芬、關永才。1986。陽明山國家公園動物生態景觀資源。陽明山國家公園管理處。
- 林曜松。1991。陽明山國家公園動物文獻之蒐集整理研究。陽明山國家公園管理處。
- 林曜松。2000。陽明山國家公園磺嘴山生態保護區動物相調查研究。陽明山國家公園管理處。
- 李培芬。2007。生態監測面面觀。林業研究專訊 14 (2)：1-6。
- 楊平世、李俊延、李良基、李昌威、陳常卿。1987。陽明山國家公園大屯山蝴蝶花廊規畫可行性之研究。陽明山國家公園管理處。97 頁。
- 楊平世。1993。昆蟲生態調查之裝備和方法。生物科學 36 (2)：81-100。
- 魏映雪。1998。陽明山國家公園菁山遊憩區蝶相及蜜源植物之研究。陽明山國家公園管理處。
- 羅淑英。1992。陽明山國家公園蝴蝶花廊賞鳥步道動物相之調查研究。陽明山國家公園管理處。
- Caldas, A. & Robbins, R. K. 2003. Modified Pollard transects for assessing tropical butterfly abundance and diversity. *Biological Conservation* 110 : 211—219.
- Carignan, V. & Villard, M. A. 2002. Selecting indicator species to monitor ecological integrity: A review. *Environmental Monitoring and Assessment* 78 : 45—61.

- Jonason, D., Milberg, P. & Bergman, K.O. 2010. Monitoring of butterflies within a landscape context in south-eastern Sweden. *Journal for Nature Conservation* 18 : 22–33.
- Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications* 2 : 203–217.
- Nelson, S. M. 2007. Butterflies (Papilionoidea and Hesperioidea) as potential ecological indicators of riparian quality in the semi-arid western United States. *Ecological Indicators* 7 : 469–480.
- Noon, B. Y. 2003. Conceptual issues in monitoring ecological resources. In D.E. Bush & J.C. Trexler (Eds.), *Monitoring Ecosystems* (pp. 27–71). Washington, DC : Island.
- Noss, R. R. 1990. Indicators for monitoring biodiversity : a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4 : 355–365.
- Panzer, R., Stillwaugh, D., Taron, D., & Manner, M. 2007. Illinois Butterfly Monitoring Network Guidelines : Website Edition.
- Pollard, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. *Biological Conservation* 12 : 115–134.
- Pollard, E. 1982. Monitoring butterfly abundance in relation to the management of a nature reserve. *Biological Conservation* 24 : 317–328.
- Pollard, E. & Yates, T. J. 1993. Monitoring butterflies for ecology and conservation : the British Butterfly Monitoring Scheme. *Conservation biology* series No.1 Chapman & Hall, London.
- Pullin, A. S. 1995. *Ecology and Conservation of Butterflies*. Chapman and Hall.
- Thomas, J. A., Telfer, M. G., Roy, D.B., Preston, C. D., Greenwood, J. J. D., Asher, J. Fox, R., Clarke, R. T. & Lawton, J. H. 2004. Comparative loss of British Butterflies, birds and plants and the global extinction crisis. *Science* 303 : 1879–

1881.

Thomas, J. A. 2005. Monitoring change in the abundance and distribution of insects using butterflies and other indicator groups. *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B, Biological Sciences* 360 : 339—357.

