

國立台灣師範大學生命科學系 碩士論文

不同海拔的蝶類多樣性及其有潛力指標
物種—以太魯閣國家公園為例
**Species-diversity patterns and potential
indicators of butterfly at different elevations
in Taroko National Park**

研究生：孫旻璇

Min-Shiuan Sun

指導教授：徐堉峰 博士

Yu-Feng Hsu

中華民國九十八年一月

目次

中文摘要.....	2
英文摘要.....	3
壹、前言.....	4
相關文獻回顧	
貳、研究材料與方法.....	9
一、樣區設置	
二、樣區之植群及氣候概況	
三、研究類群	
四、調查方法	
五、資料分析	
參、結果.....	18
太魯閣國家公園不同海拔蝶類群聚之研究	
太魯閣國家公園不同海拔潛在指標群聚之篩選	
肆、討論.....	21
一、太魯閣國家公園不同海拔高度之蝶類多樣性	
(一) 整體海拔蝶類多樣性之分布模式	
(二) 不同海拔蝶類多樣性之比較及影響因子	
(三) 蝶類群聚之季節變化及主要影響因子	
(四) 不同調查方法之探討	
二、太魯閣國家公園不同海拔高度蝶類群聚之指標物種	
伍、參考文獻.....	32
附表.....	38
附圖.....	45
附錄一(一).....	60
(二).....	66
附錄二.....	79
附錄三.....	82



中文摘要

蝶類對於環境、氣候變化敏感度高，於不同海拔高度，有不同的林相分布和氣候變化，蝶類的分布會隨著海拔高度有不同的變化，因此其分布情形便可反映出環境變化。然而，在台灣過去有關物種於整體海拔分布的研究資料尚少，仍需更完整且充分之研究資料進行分析，以供作生態保育及教育之應用依據。

本研究以太魯閣國家公園為例，於海拔 80 公尺至 3200 公尺設置 8 個主要樣區進行蝶類資源調查，並以蝶類之種豐富度及兩種常用的多樣性指數—Simpson's index(D')及 Shannon-Wiener index(H')，探討蝶類於整體海拔的分布情形及與環境之關係。結果顯示，蝶類之種豐富度隨海拔高度愈高而愈低，呈現線性遞減的分布模式。以多樣性指數之計算來看，海拔高度 900~1000 公尺的豁然亭樣區為蝶類多樣性最高之範圍，而意外地，海拔最高的小風口樣區則以 H' 值反映出相較於松泉崗樣區有較高的蝶類均勻度，顯示環境嚴峻的高海拔地區仍蘊藏了豐富的蝶類資源。在季節變化方面，各海拔樣區於秋季皆有一明顯的蝶類數量高峰，但多樣性指數並沒有明顯增加的傾向，此現象主要受某些蝶類其個體的大量出現所致。

最後，本研究並嘗試篩選與各海拔樣區整體群聚具有高度相關且種類較少的指標物種。藉由這些指標物種之群聚波動或依其特性、活動習性等能反映不同的環境現況，不僅能瞭解大範圍的環境變動，亦能探究局部性細微的環境差異。

關鍵字：海拔高度、蝶類群聚、物種多樣性、指標物種、保育

Abstract

Butterflies were sensitive to environment and climate change. The distribution and composition of butterfly communities usually change with different climatic zone and vegetation type along different elevational gradients. Accordingly, their distributions can reflect environment conditions and changes. Nonetheless, there have been few studies on butterfly compositions overall elevations in Taiwan. Getting more sufficient investigation data covering different elevations may provide the basis of ecological conversion and educational application.

As a national park with diverse vegetation types, the Taroko National Park was chosen to perform a study on butterfly diversity over elevational gradients. We set up eight study sites for investigating butterflies from 80m to 3200 m in the Taroko National Park. The species richness of butterflies increased with elevational decrease. The diversity of butterflies was highest at Huoranting between 900 and 1000m. Unexpectedly, the butterfly diversity as indicated by Shannon-Wiener index at Siaofongkou turned out to be higher than that at Songcyuangang. This indicated butterfly diversity at high elevation region was still fairly high, even in seeming unfavorable habitats. In addition, there was steep rise in number of individual in fall at each elevation, but the value of diversity index did not increase. This phenomenon was affected principally by steep quantity increase certain species of butterflies in the fall.

Finally, according to the data, we computed the species similarity indices and then made an attempt to select the potential indicative species for each elevational site. These will be useful data for monitoring butterfly fluctuation including the changes of large region and for smaller environment scales, and conservation practices.

前 言

太魯閣國家公園因其特殊的地理環境，植被相隨其變化囊括了全台各垂直植被帶的類型（徐等，1984），獨特的自然地理環境孕育了各具特色的動物相。台灣地區將近四百種蝴蝶當中，太魯閣國家公園境內就有大約 239 種(約 60%)（楊，1989），由此可知園區中蝶類資源相當豐富。Beaumont & Hughes（2002）指出蝶類對環境具有高敏感度，蝶類相在整體海拔的分布情形，常可反映整體環境變化的現況。目前受限於人力和經費，在台灣地區相關研究不足。除了有豐富的蝶類物種外，太魯閣國家公園境內尚有不少保育類蝴蝶，包括黃裳鳳蝶（*Troides aeacus formosanus*）、曙鳳蝶（*Atrophaneura horishana*）、大紫蛺蝶（*Sasakia charonda formosana*）等，及特、稀有種台灣鳳蝶（*Papilio taiwanus*）、雙環翠鳳蝶（*Papilio hopponis*）、台灣鉤粉蝶（*Gonepteryx taiwana Paravicini*）、台灣椴翠灰蝶（*Neozephyrus taiwanus*）等。國家公園同時具有生態保育及遊憩觀光的功能；基於永續經營的理念以及物種多樣性及特稀有性的物種保育工作，規劃一套完整而詳盡的研究保育計畫，並掌握重要的群聚資訊，才能降低人為及自然變動對物種所造成的傷害。再者，保育研究計畫中，如何搭配合適的研究工具，選擇有效率且精確的調查方法，是不容忽視的，透過節省人力資源浪費和降低經費支出，才能讓保育成果更有利於未來研究及永續經營管理之參考。

過去關於太魯閣國家公園蝶類相之調查距今已有十多年之久，上一次有系統的調查研究為楊等（1989）於太魯閣國家公園進行昆蟲相之調查，採用目視觀察法記錄白楊瀑布及橫貫公路沿線一帶約有蝶類 135 種。隨著天災等因素引起的環境改變、人為不同程度的干擾以及新物種的記載發表，可知園區內各地區昆蟲群聚的結構已有所改變或

是與現存資料不同。因此本研究將以太魯閣國家公園為例針對以下兩項主題進行探討：(1) 不同海拔高度棲地之蝶類多樣性比較；(2) 不同海拔高度棲地蝶類群聚之指標物種。

相關文獻回顧

不同海拔高度之蝶類多樣性

過去諸多研究包括 Rohde (1999)、Gaston (2000)、Fleishman 等人 (1998) 及 Brehm 等人 (2007) 等均以物種數，也就是種豐富度 (species richness) 來說明物種多樣性 (species diversity) 隨海拔梯度之分布情形，而 Axmacher 等人 (2004) 亦以此建立了整體海拔物種的分布模式。另外，採用多樣性指數來比較各棲境間生物多樣性之變化，藉此反映物種數及個體數量之均勻度或優勢度等物種組成上之差異，但這些指數通常只用在地區尺度 (local scale) 的分析上 (許, 2003)，也就是一地區的某一棲地或區塊內的生物多樣性，Whittaker (1972) 定義此為 α diversity；因此種豐富度及多樣性指數分別對蝶類群聚提供了不同的訊息。

關於物種分布與海拔高度的關係，著名的分布模式首先為物種隨海拔高度升高，種豐富度會隨之遞減的說法，在 Gaston (2000) 及 Kessler (2001) 等都分別採用不同的物種證實此種分布的現象。然而，另外一些相關研究亦利用不同類群的生物，驗證生物群聚隨海拔高度的分布模式，包括小型哺乳類 (Nor, 2001)、蝶類 (Fleishman *et al.*, 1998; Pyrcz & Wojtusiak, 2002) 及蛾類 (Axmacher *et al.*, 2004; Brehm *et al.*, 2007) 等。此等研究發現物種數隨海拔高度呈現峰形 (hump-shaped) 的分布，不同於物種數僅隨海拔升高而遞減的說法。海拔高度對物種多樣性的影響，主要在於環境因子的整合調節 (Brehm *et al.*, 2007)，物種以其本身的適應能力，而生存在不同的棲

境，因此可藉由物種的分布情形，追溯環境現況。從這些相關研究發現，物種多樣性高峰所在的海拔高度不盡相同，但皆位在整體海拔範圍的中央，而非於最高點或最低點，顯示對於多數生物來說，整體海拔的中央位置，提供了生存與活動的良好環境條件。在不同海拔高度上，有著不同的環境條件，加上生物有著不同的生存適應，就擁有不同的物種多樣性分布。影響多樣性分布的環境因子隨著海拔高度而呈現不同的變化，如 Kluge 等人（2006）指出氣溫隨海拔高度升高而下降，相對濕度則隨著海拔高度呈峰形曲線。而林相受這些環境因子之影響，亦隨著海拔梯度有著不同的變化，Pyrz & Wojtusiak（2002）說明秘魯 Zerpa 山之蝶類種豐富度於海拔 2400~2600m 最高，主要是因為此範圍位在稀疏林及鬱閉林之交界，形成了物種棲息地重疊之現象，活動於兩種不同林相的蝶類均混合於此。

昆蟲屬於外溫動物，其生存和活動容易受氣候變化的影響，如季節變化、降雨量、光照強度、微氣候等（Pollard, 1988；Kremen, 1992）。尤其是蝶類，幼蟲多為植食性，其發育則受寄主植物的生長階段和品質影響（Dennis *et al.*, 2004），而成蝶則依賴蜜源植物，其活動需要吸收陽光以獲取飛行的能量，無論在哪一個生長階段，蝶類均與植物有著密不可分的關係，因此植物的多樣性（林相變化）及其物候變化應對蝶類之生存與分布有著直接而明顯的影響，並且也顯示蝶類對於環境的變化有相當的敏感度，能藉此反映環境的狀態。

台灣夏季颱風多，挾帶豪雨及強風，加上太魯閣國家公園境內山坡地形陡峭，山體易崩落，道路易坍塌，環境變動之大由此可知。欲使分析結果能應用於當下，應更需要符合時下情境之調查記錄。在台灣，關於蝶類尚有一些基礎研究未完整：1. 針對整體海拔梯度進行物種調查的相關研究尚少，無法看出物種隨海拔高度變化的整體分布趨

勢，2.對於高海拔地區的物種資源調查研究尚少。

不同海拔高度蝶類群聚之指標物種

Noss (1990) 按指標的功能將生態指標分為三類，包括組成 (composition)、結構 (structure) 與功能 (function)。組成上的指標，即以種豐富度 (richness)、物種多樣性 (diversity)、群聚相似性 (similarity) 等作為探討依據，藉由指標物種看出群聚的變化情形。生物多樣性之結構與功能，如森林鬱閉度、營養循環速率、生產者的生物量等，則創造或導致更複雜的生物多樣性組成之來源 (Duelli & Obrist, 2003)，因此瞭解物種多樣性之組成能反映出群聚在結構與功能上是否健全。

Lindenmayer 等人 (2000) 在探討適合森林管理的生物多樣性指標時提出，若能找出作為生物多樣性指標的物種，牠們將是森林管理有力的工具。而這些指標並非採分類群作為指標，如某科或某屬物種，因為這些類群通常僅能陳述部分的環境狀態，無法反映出整體或較多環境變動的情形，或是細微的環境變動、與此類群無關的變動。所以，我們需要的是整體環境監測，而能更明確地指出環境的情況。由於僅由單一個體並不能作為整個類群的生態指標，但若從棲地中既有的蝴蝶種類來建立“指標群” (indicator group)，便能藉此評估棲地品質及棲地變動對當地蝶類的影響 (Sparrow *et al.*, 1994)。

蝶類是良好的環境指標 (Kremen, 1992)，在過去已有不少研究採用蝶類作為多種環境因子的指標，如 Pollard (1982) 就曾以蝶類的豐富度 (abundance) 作為環境變遷的指標，另外，Brown (1997) 以蝶類的種豐富度作為環境異質性及天然干擾的指標，以及 Nelson (2007) 以蝶類的物種多樣性 (species diversity) 作為河岸品質的指標，這些

研究皆利用相關性分析整個蝶類群聚與環境因子之關係，來確認指標對於環境變化的敏感度。另外，Beccaloni & Gaston (1995) 整合過去亞熱帶森林的蝶類調查資料，說明蛭斑蝶亞科 (Ithomiinae) 之種豐富度與整體其他蝶類之種豐富度呈現正相關，其種類可作為整體蝶類群聚之指標類群。此類找出指標物種的作法相當常見，但是以某一類群直接作為指標，所反映的環境變化可能過於局部性，僅針對某些類群對其生存與活動範圍的反應。是故本研究擬藉由相似度指數的計算及客觀的篩選過程，無論類別和科屬，所有種類均加入篩選，找出與原始群聚具高度相關之類群組合，希望能更明確地指出可以作為監測當地群聚變化的指標物種，反映出更大範圍的環境變動。藉由指標物種的變動情形，作為環境變動的徵兆，可以用來提升未來監測之效率。

本研究以太魯閣國家公園為例，以不同海拔高度設置八個主要樣區，進行蝶類資源之建立、檢測蝶類之分布模式、探討影響蝶類分布之可能因素、篩選不同海拔地區之指標物種，並提出保育管理之建議，為未來監測和研究奠定基礎。

研究材料與方法

一、樣區設置

選定太魯閣國家公園境內，中橫公路沿線海拔高度為 80~3200 公尺的區域做為研究範圍，實驗調查時間為期二年（2006~2007）：第一年（2006）進行中高海拔範圍（海拔 2000 公尺以上），第二年（2007）則進行中低海拔範圍（海拔 2000 公尺以下），樣區主要依據海拔高度範圍和林相差異劃分，沿園區境內主要公路（台 8、台 14 甲）由高海拔往低海拔主要經過小風口（S1）、松泉崗（S2）、關原（G）、碧綠（P）、新白楊（S3）、豁然亭（H）、綠水（L）、太魯閣口（T）等八處，依據陳（1995）定義海拔高度 2500m 以上為高海拔，海拔 1500m 至 2500m 為中海拔，海拔 1500m 以下為低海拔；此外，以上地點依據徐等（2001）所作之台灣山地植被分類。本研究分別在研究區域內選取適合的植被類型，劃設穿越線，並定點設置吊網進行蝶類資源調查，樣區劃設之 GPS 定位資料如附錄三。

二、樣區之植群及氣候概況

以下是中橫沿線上述八個樣區的主要植被分類及氣候概況（年均溫資料參考台灣研究入口網 <http://twstudy.ncl.edu.tw/>）：

1. 小風口：

（1）寒溫性竹灌叢：以玉山箭竹（*Yushania niitakayamensis*）為主要植被。

（2）亞高山草地：以台灣短柄草（=川上短柄草 *Brachypodium kawakamii*）為主要植被。

（3）寒溫性針葉林：以台灣冷杉（*Abies kawakamii*）為主要植被，混有台灣鐵杉（*Tsuga formosana*）、紅毛杜鵑（*Rhododendron rubropilosum*）、台灣華山松（=台灣果松 *Pinus masteriana*）、台灣二

葉松 (*Pinus taiwanensis*)。

此研究樣區海拔介於 3000~3200 公尺，年均溫約為 6°C 左右，是一典型的高海拔樣區。天氣常是陽光普照紫外線特別強烈，而氣溫快速回升，或是雲霧籠罩飄起細雨以致溫度驟降，氣候變化非常劇烈。

2. 松泉崗：

(1) 山地常綠、落葉闊葉混交林：以台灣紅榨槭 (*Acer rubescens*)、昆欄樹 (*Trochodendron aralioides*) 等為主要植被。

(2) 山地常綠闊葉林：以樟科 (*Lauraceae*)、殼斗科 (*Fagaceae*) 植物為主要組成。

(3) 山地涼溫性針葉林：以台灣雲杉 (*Picea morrisonicola*) 及台灣華山松為主要組成，林下有玉山箭竹混生其中。

此研究樣區海拔介於 2400~2500 公尺，年均溫約為 10°C 左右，屬於高海拔樣區。

3. 關原：

(1) 河岸落葉闊葉林：以台灣赤楊 (*Alnus formosana*) 為主要植被。

(2) 山地常綠硬葉林：以高山櫟 (*Quercus spinosa*) 為主要植被，常與台灣二葉松混生。

(3) 山地涼溫性針葉林：以台灣雲杉 (*Picea morrisonicola*) 及台灣華山松為主要組成。

此研究樣區海拔介於 2200~2300 公尺，屬於中海拔樣區。

4. 碧綠：

(1) 山地涼溫性針葉林：以台灣雲杉、台灣鐵杉、昆欄樹、森氏櫟 (= 赤柯 *Quercus morii*)、水絲梨 (*Sycopsis sinensis*)、狹葉櫟 (*Q. stenophylloides*)、台灣紅榨槭、台灣掌葉槭 (*Acer palmatum*) 等為主要植被。

(2) 山地常綠、落葉闊葉混交林：以台灣紅榨槭 (*Acer rubescens*)、昆欄樹 (*Trochodendron aralioides*) 等為主要植被。

此研究樣區海拔介於 2100 公尺左右，屬於中海拔樣區。

5. 新白楊：

(1) 常綠闊葉、落葉闊葉混交林：以昆欄樹、台灣紅榨槭群團為主要植被。

(2) 落葉闊葉林：以台灣赤楊群團為主要植被。

此研究樣區海拔介於 1700~1800 公尺，屬於中海拔地區。

6. 豁然亭：

(1) 山地常綠闊葉林：以錐果櫟 (*Quercus longinix*)、森氏櫟 (*Cyclobalanopsis morrii*) 等為主要植被。

(2) 乾性常綠、落葉闊葉混合林：以青剛櫟 (*Quercus glauca*) 等為主要植被。

此研究樣區海拔介於 900~1000 公尺，屬於低海拔上緣地區，年均溫約攝氏 17 度。

7. 綠水：

(1) 常綠闊葉林：以殼斗科、桑科 (*Moraceae*)、楝科 (*Meliaceae*) 植物等為主要植被。

此研究樣區海拔介於 400~500 公尺，屬於淺山地區，年均溫攝氏 20 度以上。

8. 太魯閣口：

(1) 常綠闊葉林：以殼斗科、桑科、楝科植物等為主要植被。

此研究樣區海拔大約 80~100 公尺，屬於平地淺山地區，年均溫攝氏 20 度以上。

三、研究類群

蝴蝶屬於昆蟲綱鱗翅目，在許多生態系中，牠們豐富又多樣，加上容易取樣，各分類群也較為穩定，大部份的種類亦已被鑑定區分，因此蝴蝶能作為許多重要準則的指標 (Ricketts, 2002)。

蝶類可依照成蝶的取食習性分為兩群 (DeVries, 1988; DeVries *et al.*, 1999): (1) 花蜜取食者—包括大部分的鳳蝶科、粉蝶科、灰蝶科、弄蝶科及部份的蛺蝶科種類; (2) 蛺蝶科之腐果取食者—目前已知取食腐果的蛺蝶亞科包括螯蛺蝶亞科 (Charaxinae)、摩爾浮蝶亞科 (Morphinae)、梟蝶亞科 (Brassolinae)、環蝶亞科 (Amathusiinae)、眼蝶亞科 (Satyrinae) 及部份的蛺蝶亞科 (Nymphalinae)。這些亞科在台灣除梟蝶亞科及摩爾浮蝶亞科外都有分布，均是主要取食腐果汁液者。本研究即以樣區內所有的蝴蝶類群作為研究對象，以明確記錄各種習性的蝴蝶種類。蝶類的鑑定以濱野 (1987)、徐 (1997)、徐 (2002) 及徐 (2006) 等為參考依據。

四、調查方法

本研究以兩年的時間進行野外調查，2006 年於海拔 2000 公尺以上的樣區，2007 年則於海拔 2000 公尺以下的樣區進行調查。在調查方法上，利用穿越線調查法 (transect walk method) 對日間活動之蝶類進行觀察記錄，於各樣區中分別設置一條穿越線，每條穿越線長度約為 2 km，每月份進行一次調查，每次調查於天氣晴朗的上午 8 點開始，去程記錄所有的蝴蝶種類和數量，為避免重複記錄，回程則記錄去程尚未記錄過的蝴蝶種類及其數量。另外，於樣區中設置吊網 (baited traps)，其高度約為 90cm，圓形半徑約為 20cm，底部放置腐果 (醃製過的鳳梨)，整體裝置放置於森林底層一天的時間後收回記

錄種類和數量，此調查法主要針對取食腐果及常活動於林蔭間的蝶類進行調查記錄。結合穿越線調查法（transect walk method）和吊網誘集法（baited traps）能有效地進行蝴蝶的取樣（Sparrow *et al.*, 1994）。許多調查研究發現穿越線調查法較吊網更能有效地在短時間，在較大的範圍進行蝶類取樣（Walpole & Sheldon, 1999）。林建村（1994）曾探討溪頭地區蝶類與棲地的關係，認為森林鬱閉程度不同所產生的蝶類亦不同。因此利用吊網放置於森林底層，在具有較多遮蔭的情形下，和有大量陽光照耀的穿越線所紀錄的蝴蝶種類有所不同。因此若能結合此兩種調查方法，相互彌補各自可能造成的取樣偏差，即能使樣本的收集更加完整（Caldas & Robbins, 2003）。

高海拔地區 12 月天氣開始變冷，進入雪季後難以進行調查，故海拔高度於碧綠以上的樣區從 4 月開始進行調查至 11 月，共調查記錄八個月；海拔高度於新白楊以下樣區，12 月的氣候條件仍能維持正常調查，然而，八月時因颱風導致道路中斷無法進行調查，故中低海拔樣區亦共調查記錄八個月（4 月~7 月及 9 月~12 月）。

五、資料分析

多樣性指數與相似度指數

為了解蝶類於不同海拔高度樣點所呈現之生物多樣性，採用 Fisher's α 、rarefaction 針對種豐富度進行標準化估算；另外，Simpson index 與 Shannon-Wiener index 等公式則計算各採樣點的多樣性指數，並以變異量分析（ANOVA）各海拔樣區及月份的蝶類多樣性是否具顯著性差異。雖然還有其他如 Brillouin index、Evenness 等多樣性指數算法，但這些分析算法太過繁複，加上解釋力相對較弱，因此並不被普遍採用（Magurran, 1988）。

Fisher's α 為 Fisher 等人於 1943 年所建立的多樣性分析方法，藉由獲取的調查數據應符合 logarithmic series 的趨勢，簡化調查所得之龐大數據，以便瞭解樣區群聚中物種的異質性 (heterogeneity)。 α 值的計算主要是由固定樣區的物種數(S)及個體數量(N)兩個變項求得：

Fisher's α :

$$S = \alpha \log_e \left(\frac{1+N}{\alpha} \right)$$

S=所有樣本的物種數

N=所有樣本的個體數

α =多樣性指數

α 值能表達出物種的多樣性，主要是認為調查到的稀有物種越多，代表此地的物種相當豐富，多樣性便高。因此求得之 α 值越低，表示多樣性越低，反之， α 值越高，則表示多樣性越高。

Simpson's index 及 Shannon-Wiener index 為目前最普遍採用的多樣性指數，它們分別為 Dominance index 及 Information-statistic indices 的一種。Simpson's index 的計算會更加傾向於群聚內豐富度最高的物種，並且予以加權 (Krebs, 1989)。其公式如下：

Simpson's index(D') :

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

D' : 種類歧異度指標

P_i : 第 i 種生物所佔的比例

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，反之則越低。

Shannon-Wiener index(H')：

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

P_i = 第 i 種生物所佔的比例

S = 種數

Shannon-Wiener index，又稱 Shannon's index 是最被廣泛採用的多樣性指數之一，其數值越大表示多樣性越高，反之則越低。Shannon's index 是一個計算相對均勻度 (relative evenness or equitability) 的重要值。應用在真實的群聚時，Shannon's index 的值通常落在 1.5~3.5 之間 (Stiling, 2002)。

我們可以將收集的資料進行多樣性指數的估算，將可獲取每個樣點的物種多樣性指數，此為所謂的 α diversity，加入相似度的計算，即可比較樣點之間相似的程度，即為 β diversity (由 Whittaker, 1972 定義)。

為了解於不同海拔高度的樣區之間蝶類資源的相似度，本研究採用 Morisita's index (C_s) 相似度指數計算各海拔樣區間蝶類的相似度，瞭解樣區間的蝶類群聚的相似情形。徐靖雯 (2006) 將現今已發表的相似度指數以定義作區分，第一類指標稱為「出現指標」 (incidence index)，此類指標只與群落中的種類數有關，Jaccard coefficient 即為此類。第二類指標稱為「豐富指標」 (abundance index)，此類指標除了考慮群落的種類數外，更加上了物種的相對豐富度，Morisita's similarity index 即為此類。

Morisita's similarity index 是以兩樣區之組成種類及數量來進行相似性的計算，其指數值也是介於 0 到 1 之間，其值愈高代表相似性愈大。

Morisita's index(C_λ):

$$C_\lambda = \frac{2\sum^n X_{ij} X_{ik}}{(\lambda_1 + \lambda_2)N_j N_k}$$

C_λ =樣本 j 和 k 的 Morisita's 相似度指數

X_{ij}, X_{ik} =樣本 j 和 k 物種的個體數量

$N_j = \sum X_{ij}$ =樣本 j 的總數量

$N_k = \sum X_{ik}$ =樣本 k 的總數量

在彙整所有紀錄資料後，以 SPSS 統計軟體進行相關性檢定及簡單線性迴歸，瞭解海拔高度與種豐富度之相關性及分布模式；採用 Past 統計軟體進行 Morisita's index 的計算，以及採用 PRIMER 套裝軟體，進行 Bray-Curtis similarity index 的計算，再以集群分析 (cluster analysis) 進行分群，藉由群集分析將相近之蝶類群聚相似度之樣區分在同一群集中，以瞭解各海拔樣區蝶類組成之相似度情形。

潛在指標物種之篩選

本研究欲進行指標物種之篩選其依循的方法及標準，是必須先判斷各海拔樣區中記錄的物種是否具有代表性及真實棲息的可能，其中若不符合標準之條件者，則不適用於列入篩選之物種，先予以刪去。其刪除之判斷標準如下：(1) 有些物種全年只記錄到一隻，此記錄很可能為偶然，或是物種數量極少不易取得；(2) 另外，確認物種的寄主植物是否存在於當地，若其寄主植物不存在此分布範圍，這些種類很可能具有較強的飛行能力或是順著氣流飛越。確認寄主植物的存在，使指標群聚中的物種之代表性更為明確。

經過判斷刪選後，以套裝軟體輔助進行指標群聚之篩選。本研究採用 PRIMER 套裝軟體，估算各海拔樣區的 Bray-Curtis similarity index 之蝶類相似度指數，Bray-Curtis similarity index 又稱為

quantitative $S\phi$ rensen index，能估算每兩個樣本間的相似度（Chao *et al.*, 2006）。Horner-Devine *et al.*（2004）建議在運用 Bray-Curtis similarity index 進行估算前，可以 rarefaction 先行等化樣本數，或是 transformation 取 log 值，求得更為準確的相似性指數。本研究因此以取得之數據取 log 值後，再行估算相似度指數。

以多元尺度分析法及 Mantel test 來篩選指標性物種是一個可行的方法（許，2006），可篩選出由少數物種組合，但與原來群聚高度相似的新群集，此群集可以代表原來群聚結構的變異趨勢。故在完成相似度的估算後，採以 Mantel test 及 Spearman rank correlation coefficient(ρ)進行分析，Mantel test 能分析出兩相似度矩陣的相似性，Spearman rank correlation coefficient(ρ)能從各海拔樣區的原始群聚中篩選出與原始群聚相關性高的指標群聚，再以 Mantel test 分析兩者之相似度，而此指標為種類較少，卻能與原始群聚具有高相似度的小群集。而這些種類在每個月的群聚變化以非計量多元尺度分析法（NMDS）進行排序，NMDS 的呈現能按照計算出來的相似度情形，在 2 維（dimension）的範圍下進行矩陣排列，相似度高的兩者距離越近（Clarke & Warwick, 1998），可用來呈現原始群聚與指標物種在矩陣圖形上的相似情形。此篩選指標物種的方法客觀，故本研究採用此法進行指標物種群的篩選，找出足以代表當地群聚的指標物種。

結 果

一、太魯閣國家公園不同海拔蝶類群聚之研究

本研究於兩年（2006-2007年）的期間利用穿越線調查法，共記錄太魯閣國家公園境內蝶類 5 科 195 種 4617 隻次。其中，以大紫琉璃灰蝶（阿里山琉璃小灰蝶，*Celastrina oreas arisana*）的數量最多共記錄 404 隻次（8.8%），其次依序為玉山幽眼蝶（玉山蔭蝶，*Zophoessa niitakana*）289 隻次（6.3%）、緣點白粉蝶（台灣紋白蝶，*Pieris canidia*）223 隻次（4.8%）、黃蝶（荷氏黃蝶，*Eurema hecabe*）165 隻次（3.6%）、密紋波眼蝶（台灣波紋蛇目蝶，*Ypthima multistriata*）125 隻次（2.7%）及青鳳蝶（青帶鳳蝶，*Graphium sarpedon connectens*）116 隻次（2.5%）（附錄一）。吊網誘集方面共記錄到的蝶類有 1 科 35 種 501 隻次，所誘集到的蝶類皆為蛺蝶科種類，並且於海拔高度越低之樣區，誘集到的數量越多（附錄二）。採用此兩種調查方法取得之全部蝶類資源中，有幾個種類於低海拔至高海拔範圍皆有記錄，分布相當廣泛，包括有多姿壽鳳蝶（大紅紋鳳蝶，*Byasa polyeuctes termessus*）、異色尖粉蝶（台灣粉蝶，*Appias lynxida eleonora*）、緣點白粉蝶、圓翅鉤粉蝶（紅點粉蝶，*Gonepteryx amintha formosana*）、大絹斑蝶（青斑蝶，*Parantica sita nipponica*）、琉璃蛺蝶（*Kaniska canace canace*）及散紋盛蛺蝶（黃三線蝶，*Symbrenthia lilaea formosanus*）等。

合併穿越線調查法及吊網所記錄的蝶類資源，每月於各樣區的調查結果中，蝶類的個體數量最多的月份分別是：小風口、松泉崗及關原樣區在九月時最多，碧綠及新白楊樣區在七月時最多，綠水及太魯閣口樣區則在十月時最多，只有豁然亭樣區在五月時最多。就蝴蝶種類最多的月份而言，每個海拔樣區均在五至七月間最多。另外，在高海拔至低海拔樣區有幾個樣區包括小風口、松泉崗、關原、綠水、太

魯閣口等均在秋季九月至十月期間有一明顯的高峰，數量呈現遽增的情形（圖二）。

以各樣區蝶類之種豐富度來看，綠水樣區的種豐富度最高，共記錄蝶類 122 種，其次為豁然亭樣區，共記錄蝶類 117 種。個體數量則以太魯閣口樣區最多，共記錄蝶類 1059 隻次，其次為綠水樣區，共記錄蝶類 960 隻次（表二）。從各樣區中蝶類的科別比例來看，每個樣區蝶類數量所佔的比例大多以蛺蝶科種類最高，再者以粉蝶科和鳳蝶科種類為其次，僅有關原樣區以灰蝶科種類比例（44%）最高（圖一）。

（一）蝶類多樣性指數

在種豐富度分析的部分，所有樣區以松泉崗樣區的 Fisher's α 值最低（ $\alpha=9.065$ ），而綠水樣區的 Fisher's α 值最高（ $\alpha=37.06$ ）。海拔高度與蝶類之種豐富度以線性相關及直線迴歸進行分析，海拔高度與蝶類群聚之 Fisher's α 值呈現負相關（ $r = -0.724$ ），並且呈現隨海拔高度愈高，Fisher's α 值愈低的線性遞減模式（ $R^2 = 0.503, P < 0.05$ ）（圖七）。

以多樣性指數計算結果來看，Simpson's index（D'值）的部分，以豁然亭樣區的 0.9758 最高，其次為太魯閣口樣區的 0.9743，以小風口樣區的 0.7997 最低。在 Shannon-Wiener index（H'值）的部分，以豁然亭樣區的 4.113 最高，其次為綠水樣區的 4.084，松泉崗樣區的 2.197 則為最低（表二）。

全年的蝶類多樣性情形在各樣區均有一明顯的趨勢，就是夏季為蝶類多樣性最高的期間，於五月至七月間的蝶類多樣性明顯高於其他月份，且以冬季十一月及十二月最低（圖三）。

（二）蝶類群聚相似度指數

在相似度指數計算的部分，Morisita's index 最高值為綠水與太魯閣口樣區 (C_λ 值達 0.791)，其次是 C_λ 值為 0.7905 的松泉崗與關原樣區，相似度最低是 C_λ 值為 0.137 的松泉崗和綠水樣區（表三）。

將樣區的蝶類群聚相似性，以 NMDS 來呈現，更容易區別樣區間蝶類群聚相似的情形（圖八）。綠水與太魯閣口樣區距離最近，顯示最為相似。太魯閣口樣區與小風口樣區距離最遠，顯示出兩處的蝶類群聚相似度低。從圖中可發現海拔高度相距愈遠，相似度也就愈低。另將 Bray-Curtis similarity index 計算之結果以 Cluster Analysis 進行分群亦有類似的結果呈現（圖九）。

二、太魯閣國家公園不同海拔潛在指標群聚之篩選

本研究將每個月（八個月）各海拔樣區中蝶類資源，篩選出各海拔樣區具代表性的指標群聚。篩選指標群聚是以選取與原始群聚相似度高的群聚組合為準則，但群聚中所包含的種類以多世代性種類，或於當地具有其存在之重要性者為優先考量，以便於未來監測的執行，並且能藉此群聚變化傳達出環境上可能出現的變動。結果篩選出蝶類的指標物種在小風口樣區共有 5 種，松泉崗樣區共有 7 種，關原樣區共有 13 種，碧綠樣區共有 9 種，新白楊樣區共有 10 種，豁然亭樣區共有 10 種，綠水樣區共有 15 種及太魯閣口樣區共有 13 種。全部樣區所篩選出的指標物種與原始群聚的相似度均 >0.95 ，篩選出的指標群聚中所包含的蝴蝶種類列於表十中，而各樣區原始群聚與指標物種的相似情形可參考圖十一，以 NMDS 呈現的各樣區之蝶類群聚及篩選出的指標物種於各月份的相似情形。

討 論

(一) 太魯閣國家公園不同海拔高度之蝶類多樣性

1. 整體海拔蝶類多樣性之分布模式

許多研究認為種豐富度 (species richness) 會受到海拔高度與緯度的影響，由於溫度遞減導致生產力遞減，而呈線性遞減的模式 (Rahbek, 1995)。本研究發現太魯閣國家公園蝶類之種豐富度隨海拔升高而降低，並且呈現線性遞減的情形 (圖七)；此現象亦說明與峰形分布之情形不符。依據峰性分布的說法，太魯閣國家公園蝶類之種豐富度最高處應落在海拔 1600m (整體海拔高度為 3200m)，但實際上種豐富度 (Fisher's α) 最高處卻落在海拔 400~500m 的綠水樣區。在許 (2003) 指出玉山地區鳥類之種豐富度沿海拔其高峰呈現在中偏低海拔一側的不對稱駝形，亦說明了不對稱駝形應該是由駝形分布及線性遞減兩種形式綜合而成的。而峰形分布多應用於熱帶山區 (Pyrcz & Wojtusiak, 2002 ; Axmacher, *et al.*, 2004 ; Brehm *et al.*, 2007)，太魯閣國家公園跨越亞熱帶及暖溫帶，植被和氣候變化與熱帶山區不同，無法單由相同的海拔梯度直接認定蝶類多樣性之熱點。

2. 不同海拔蝶類多樣性之比較及影響因子

種豐富度隨海拔梯度之分布情形說明了物種數於各海拔樣區分布的均勻程度，依據太魯閣國家公園蝶類之種豐富度呈現線性遞減模式，顯示低海拔範圍為物種多樣性最高處。低海拔地區氣候溫暖，林相複雜，生產力的提升，使得廣食性物種大量增加 (表四、表五及圖十)，相較中高海拔地區，低海拔地區更是提供蝶類絕佳的生存及活動空間。蝶類為植食性且食性頗為專一，幼蟲及成蟲對植物有著不同的交互作用，而均與植物有著密不可分的關係。陳妙玲 (1991) 以宜

蘭農工專校實驗林場為例，討論蝶類組成與棲地植群的關係，結果顯示蝶類組成因植群而異，其中相關性較顯著者為蜜源植物種類豐富度及相對開花量，即蜜源植物種類豐富及開花量大的區域，蝶種組成較複雜、歧異度亦愈高。以蝶類幼蟲時期依賴寄主植物的生存模式，寄主植物的多樣性便影響著蝶類的多樣性。藉由稀有種對環境的敏感度，其存在可區分出環境的異質性，尤其比對樣區內的稀有種（rare species），便能顯現出連續梯度下，種類分布的變化和差異（Hilt & Fiedler, 2005）。如流星絹粉蝶（高山粉蝶，*Aporia agathon moltrechti*），其幼蟲寄主植物為阿里山十大功勞（*Mahnia oiwakensis*）、台灣小檗（*Berberis kawakamii*）及高山小檗（*Berberis brevisepala*）等均分布於中高海拔山區範圍內（楊等，1999），受限於幼蟲寄主植物的分布，其分布範圍即為此蝶類主要的活動範圍，其他地區不易發現。除植物外，針對蝶類生活習性之差異，可以察覺蝶類對環境異質性之需求，如小風口樣區擁有大面積的玉山箭竹，但玉山幽眼蝶之數量卻不及松泉崗樣區。玉山幽眼蝶屬於森林性蝶類，喜歡活動於森林鬱閉度較高處（王立豪，私人通訊），而松泉崗樣區森林底層混生了許多玉山箭竹，其森林環境更符合其活動需求。此外，這些蝶類與環境之間的關係都反映出環境異質性對蝶類之種豐富度有著顯要的影響，並且可藉由這些窄布型蝶類的活動和分布，細微地瞭解各海拔樣區中環境上或植被上之差異。

從多樣性指數來看，無論是 D' 值，還是 H' 值均以海拔 900~1000 公尺間的豁然亭樣區為整體海拔蝶類多樣性最高處。對照種豐富度之結果發現，種豐富度較高處，其多樣性未必呈現較高，此因多樣性指數除考量物種數外，亦衡量物種存在之個體數量。多樣性指數 D' 值的呈現能凸顯樣區中優勢物種存在的數量多寡，而 H' 值則較能呈現

樣區中物種在個體數上的均勻程度。陳（1995）說明台灣山系腰部，水分、濕度最為充沛，闊葉樹如殼斗科、樟科的歧異度甚高，各類型微生育地皆有足夠多物種的生態區位可資填補。根據本研究觀察於低海拔地區的豁然亭樣區屬於闊葉林之範圍，氣候溫暖且穩定，植相相較於中海拔地區更趨複雜，蝶類生存所需的寄主植物及蜜源增多，因此在擁有合適的氣溫、濕度及複雜林相的豁然亭樣區範圍，能提供更多的蝶類生存及其棲息空間。過去已有諸多文獻說明影響物種分布之因素，包括溫度、溼度、降雨量、食物資源、森林鬱閉度及干擾程度等（Fleishman *et al.*, 1998；Pyrz & Wojtusiak, 2002；Brehm *et al.*, 2007），這些環境因子常沿著海拔梯度而變化（Stevens, 1992），綜合影響著物種之分布，其中以氣溫因子對蝶類的分布影響最為明顯（Douwes, 1976；Beaumont & Hughes, 2002）。就如成蝶，Douwes（1976）提及蝴蝶暴露於陽光下時，有較高的周圍溫度，能使得翅膀吸收來自陽光的熱能，提升體溫，強化活動力，因此在足夠光照下，蝶類的活動更加明顯。從各海拔樣區均在五至七月的夏季期間有較高的蝴蝶數量，可知氣溫為蝶類活動之基本且重要的需求。

本研究發現在小風口樣區的 D' 值顯示出比松泉崗樣區低，但在 H' 值的部分則顯得比松泉崗樣區要高，顯示小風口樣區的蝴蝶種類及數量分布較松泉崗樣區均勻，而松泉崗樣區則比小風口樣區有更多優勢蝶類。在松泉崗樣區如流星絹粉蝶、大紫琉灰蝶、黃斑蔭眼蝶（阿里山黃斑蔭蝶，*Neope pulaha didia*）及玉山幽眼蝶等蝴蝶種類呈現較為優勢的情形，尤其以大紫琉灰蝶及玉山幽眼蝶全年數量記錄上達百隻。

曾盛堂（1996）在分析合歡山地區的危險因子中，提到太魯閣國家公園境內海拔 2300 公尺至 3500 公尺之間的高山地區，由於高海拔

空氣稀薄、夏季日夜溫差達 20°C 以上，冬季夾大量水氣之東北季風自海域沿溪湖谷而上，常產生強勁的風雪，溫差大、氣壓低、強風、下雪，豪雨頻仍，甚至偶降冰、雹等，加上此區屬於極易崩落或鬆動之片岩，相對之下環境變動甚大。以此在海拔高度於松泉崗樣區以上之範圍內，對於外溫性且大多數為植食性且食性專一的蝶類來說實在難以生存，因此多樣性明顯較中低海拔樣區為低。然而，最高海拔的小風口樣區，海拔高度高達 3000 至 3200m，其種豐富度 (Fisher's α) 及多樣性指數 (H' 值) 相較於海拔高度較低的松泉崗及關原樣區並不具顯著性的差異，甚至高些。根據觀察小風口樣區於日間晴朗的天氣下仍有強烈光照，偶有乾冷的風吹拂，在高山植物開花之際，是許多蝶類穿梭採蜜的好棲地。依據陳 (1995) 指出石門山下屬於壤土玉山箭竹，而過去的火災造成假的「森林界限」，致使冷山族群藉此林緣效應而拓展；因此小風口樣區內及周圍除玉山箭竹草原外，於石門山與合歡尖山鞍部西側坡面下方近合歡溪源頭處尚有茂密的冷杉林；花開之際，森林中的蝶類便受蜜源的吸引而活動於此。

此外，本研究於小風口樣區記錄到應分布於中低海拔樣區之蝶類，如鋸粉蝶 (斑粉蝶, *Prioneris thestylis formosana*)、異色尖粉蝶、緣點白粉蝶、圓翅紫斑蝶 (*Euploea eunice hobsoni*)、旖斑蝶 (琉球青斑蝶, *Ideopsis similis*) 等，以小風口樣區範圍內的空曠草原環境下，蝴蝶需要良好躲避天敵的能力，以及避免強烈陽光的直接曝曬、雨水的直接沖刷等等特殊適應，因此存在如此嚴峻環境的蝴蝶種類應不多。然而根據觀察這些中低海拔之種類能順著風不斷向上飛行，越過山嶺，很可能隨氣流飛至高海拔地區，在楊平世 (1993) 的調查研究中亦曾觀察到類似的情形。另外，福田等 (1983) 指出溫帶性蝶種，如緋蛺蝶 (*Nymphalis xanthomelas formosana*) 等，生存在像台灣這樣

地亞熱帶地區有避暑的習性，這些種類的蝴蝶在炎熱的夏季羽化後便消失了蹤影，隨後在高海拔地區可以發現許多新鮮的個體，顯然在個體羽化後這些蝴蝶便從原先低中海拔地區飛向高處棲息，到了秋天，再向下飛回原棲地渡冬；於本研究的調查中，亦觀察到類似的現象。這些原因都可能導致海拔最高的小風口樣區相較於松泉崗樣區，反而有更高的蝶類多樣性。

低海拔地區雖然受人類活動干擾的機會較大，如遊客眾多、道路工程、車流量大等，易導致蝶類多樣性降低，但於中低海拔之蝶類多樣性明顯的差異，顯示人爲干擾尚未對低海拔樣區的蝶類多樣性造成明顯的影響。在相似度指數 C_{λ} 值的呈現上，綠水及太魯閣口樣區爲所有樣區中相似度最高，顯示兩樣區不只是擁有最多的共同物種，連共同物種出現的頻度也最爲相近。屬低海拔範圍的綠水及太魯閣口樣區，主要植被均爲常綠闊葉林，年均溫均在攝氏 20 度以上，顯示在氣候和林相較爲相似的地區，其蝶類組成的相似度亦越高。從 NMDS 及分群的圖中（圖八及圖九）說明了蝶類群聚愈相似的樣區其距離愈近，結果呈現出連續的海拔梯度中，相近的海拔高度，其植被類型愈相似者蝶類群聚亦愈相似；於 NMDS 圖中，低海拔的豁然亭、綠水及太魯閣口樣區的距離非常相近，其均屬闊葉林範圍，而松泉崗、關原及碧綠樣區的距離亦非常相近，其均屬針葉林及落葉林的分布範圍，而這些結果亦同樣地呈現在分群的情形中，顯示出植被類型對蝶類群聚組成有明顯的影響。

3. 蝶類群聚之季節變化及主要影響因子

高海拔至低海拔樣區均在秋季九月至十月期間有蝶類數量遽增的情形，呈現明顯的高峰，但在多樣性的部分呈現的結果卻不然，顯

示僅是受某些種類數量遽增而造成整體數量大增的現象。從九月至十一月的結果來看，在小風口樣區九月的蝴蝶數量最多，主要是永澤蛇眼蝶（*Minois nagasawae*）及玉山幽眼蝶數量遽增所致。松泉崗樣區亦在九月的蝴蝶數量最多，主要是大紫琉灰蝶及玉山幽眼蝶數量遽增所致。因此造成秋季當地物種數無明顯增加，個體數量卻遽增的情形，有幾個可能的因素：（1）一年一世代或是特殊種類其成蝶主要發生期在秋季，如永澤蛇眼蝶的成蝶出現時間自 7 月至 10 月，秋季為主要出現之高峰期（Yamanaka, 1974）；（2）一些取食植物花果的蝴蝶種類，其寄主植物的開花期剛好在秋季，如雅波灰蝶（琉璃波紋小灰蝶，*Jamides bochus formosanus*）的寄主植物蝶形花科（Papilionaceae）的水黃皮（*Pongamia pinnata*），其花期在 9~11 月（林，2004），開花期間幼蟲快速增長，隨之成蝶便大量出現；（3）對某些植物來說秋季是主要的開花期，如菊科（Asteraceae）的黃菀（*Senecio nemorensis*）及龍膽科（Gentianaceae）黑斑龍膽（*Gentiana scabrida*）（賴，2000）於高海拔的小風口樣區數量相當多；鼠李科（Rhamnaceae）的桶鉤藤（*Rhamnus formosana*）常見於低海拔山區，秋季開花時節，是許多粉蝶科種類如北黃蝶、鉤粉蝶及尖粉蝶等的重要蜜源。並非許多植物集中於秋季開花，而是許多植物的花期從夏季直至秋季，加上那些在秋季才開花的植物，使得蜜源增多，成蝶的活動更為明顯。另外，Masaki（1980）提及秋季造成的數量高峰，是受到有些昆蟲有夏季滯育（summer diapause）的現象所導致。昆蟲的夏季滯育指的是昆蟲受到環境變化或一系列生理調節，使得個體會在夏季出現休眠。因此會在秋季或進入冬季時，因滯育被打破而數量大增。蝶類在夏季滯育，隨後在秋季打破滯育因此而產生比夏季更多的數量，造成秋季數量之遽增。至於影響昆蟲夏季滯育的因素尚需進一步的研究確認。在台灣

有關昆蟲滯育相關的研究尚少，昆蟲的夏季滯育是否會造成秋季遽增，尚需進一步的觀察研究。

從圖四中可以發現，各海拔樣區蝶類的多樣性指數隨著調查的月份有著類似的波動，顯示無論在哪一個海拔高度上，蝶類群聚之變動受季節的影響頗為明顯。隨著時間季節的變化，蝴蝶的活動會受氣候變化如光照、氣溫、降雨等影響，而氣候變化也影響的植物物候的變化包括開芽、開花、落葉的時間等，因此依賴植物生存的蝶類，隨季節的更替採以不同的生活史狀態適應。季節的更替對於取食植物嫩芽的蝴蝶種類更為重要，氣候影響著植物開芽的時機，植物開芽的時間短暫，嫩芽很快長成老葉，蝶類快速於期間內生長、羽化，才能延續下一代。因此這些種類常於一特定時間大發生，會突然在某個月份發現較多的個體數量，如長翅弄蝶（淡綠弄蝶，*Badamia exclamationis*），其幼蟲取食黃耨花科（*Malpighiaceae*）的猿尾藤（*Hiptage benghalensis*）的嫩葉（徐，2002），由於受限於猿尾藤的發芽、嫩葉出現的時間，幼蟲快速取食增長，以致成蝶的出現集中在一段時間內，尤其在綠水樣區九月、十月可觀察到大量長翅弄蝶成蝶個體的出現。

4.不同調查方法之探討

採以不同的取樣方法匯集樣本，結果發現以穿越線調查法所記錄之蝴蝶種類明顯與吊網誘集法不同，吊網所誘集到的蝶類皆為蛺蝶科種類（附錄二），此類群多為喜於取食腐果汁液之種類；另外，吊網之設置常位於林蔭下，容易誘集到喜於林層下活動之蝴蝶種類，如巴氏黛眼蝶（台灣黑蔭蝶，*Lethe butleri periscelis*）依本研究調查僅以吊網誘集法記錄之，而徐（2006）指出巴氏黛眼蝶之成蝶多見於潮濕、環境較暗的林床、林緣，採用吊網調查法實為調查記錄具有此類習性

之蝴蝶的有力工具。穿越線調查法，則可記錄較多種類，包括喜歡訪花、吸水及穿梭於森林邊緣的種類等。因此，綜合兩種採樣方法，能看出不同類群的蝶類在活動習性及成蝶取食上的差異，並且能完整的收集活動於不同空間下的蝴蝶。

以吊網誘集的蝶類數量來看，高海拔比中低海拔少，除高海拔地區的嚴酷環境使之不易生存外，取食腐果汁液的蛺蝶科種類大多喜歡活動於森林底層，然而高海拔地區的箭竹草原及針葉樹林相較於中低海拔廣大面積的闊葉樹林，更顯棲息空間（home range）及避難處（refugia）之不足。

太魯閣國家公園境內蝶類群聚的分布受諸多環境因子影響，尤其高海拔地區環境變動甚大，每經颱風或大雨過後石塊易鬆動崩落，土石流易造成整體環境大變動，欲瞭解蝶類群聚之分布需長期觀察和監測，確實掌握現況，使教育及保育相關內容有更明確的依據。

（二）不同海拔高度蝶類群聚之指標物種

本研究篩選出各海拔樣區中具代表性的指標物種，這些指標物種均與各海拔樣區之原始群聚呈現高度的相似性，相似度均達 0.95 以上，顯示以這些群聚中少數的種類，則可對應出樣區的整體群聚，而整體群聚之變動，便可藉由這些種類及其矩陣變化反映得知。此外，採以各海拔樣區每月的蝶類資源進行篩選，以便未來監測之時，可利用這些指標蝶類的整體矩陣變化及相關程度，指出蝶類於年度中的變動。這些指標物種不僅能以個別種類之特性，傳達出局部性或特殊性的環境變動，如棲息地遭破壞、寄主植物消失等，也可以其整體的群聚矩陣顯示當地蝶類群聚之現況，與先後調查研究對照，來呈現瞭解當地蝶類群聚之變動，進而指出更大範圍或是時間性的環境變動，如

颱風、土石流、全球暖化等所造成的影響。

各樣區選出的指標種類不只有單一科或屬的種類，是為能反映更多環境甚至是微棲地現況之訊息，或是能整合多個種類所反映的現象，以釐清造成群聚組成及變動的重要因素。藉由蝶類之個別種類的生存習性及整體分布的情形做為環境變動之偵測，指標物種所能反映之環境變動，可依不同特性分述：

(1) 分布範圍—廣布型及窄布型：廣布型種類顧名思義其分布範圍廣泛，分布範圍很可能跨越了幾個樣區，因此可結合其他樣區的觀察情形一同對照，藉不同樣區中的族群於季節抑或是海拔梯度上的變化，進而瞭解環境變動所影響的範圍及程度，如大紫琉灰蝶為小風口、松泉崗及關原樣區的指標物種，而圓翅鉤粉蝶為新白楊及太魯閣口樣區的指標物種，這些種類即可結合對照這幾個樣區之觀察結果，作為反映環境變動之依據。此外，窄布型種類受限於寄主植物分布及氣候條件等，使其分布範圍較窄，因此對環境敏感度相較於廣布型來得明顯，局部性或細微的環境變動便能立即反應，如玉山幽眼蝶為小風口及松泉崗樣區之指標物種，其幼蟲寄主植物為玉山箭竹，根據觀察其成蝶僅分布於中高海拔地區有玉山箭竹生長的森林環境中，藉由玉山幽眼蝶之分布反映出玉山箭竹的分布範圍。Brown (1997) 說明了蝶類資源的變動可作為環境有效的期早警戒 (early warning) 指標，以窄布型種類之特性其分布動態提供了大尺度的環境變動訊息，如現今矚目的全球暖化議題；Konvicka 等人 (2003) 於捷克研究發現受全球暖化之影響已有 25 種當地蝶類，出現向海拔較高處遷徙棲息的現象。顯示針對這些窄布型蝶類於海拔分布範圍進行監測，可作為全球暖化之警訊，進而瞭解影響的程度。

(2) 不同科別蝶類之習性。蝴蝶幼蟲及成蟲對於寄主植物有著不同

的交互作用，藉由指標物種的生存及分布可瞭解現存寄主植物的多樣性變化及蜜源植物之分布。如粉蝶科及鳳蝶科種類大多喜歡訪花，可藉這些科別的指標物種其活動情形，能瞭解成蝶蜜源的生存及分布，如太魯閣國家公園境內擁有的大花咸豐草 (*Bidens pilosa*)、吳茱萸 (*Evodia rutaecarpa*)、冇骨消 (*Sambucus formosana*) 及八角金盤 (*Fatsia japonica*) 等都是重要的蝴蝶蜜源植物 (楊等, 1991)。於綠水及太魯閣口樣區相較於其他樣區有較多的鳳蝶科及粉蝶科之種類，反映出兩樣區內生長了大量的大花咸豐草所致，於陽光充足的季節常可見這些種類穿梭其間。此外，許多蛺蝶科種類喜於森林底層活動，其分布情形可反映出森林之鬱閉度。

(3) 其他如松泉崗樣區中的流星絹粉蝶及豁然亭樣區中的台灣翠蛺蝶 (台灣綠蛺蝶, *Euthalia formosana*)，均屬一化性種類 (徐, 2006)，一年中會於特定的期間大量出現，破蛹而出的當下必須有食物來源之適時供應，因此其活動時間主要受寄主植物物候變化的影響，依其成蝶出現的時間和數量，來瞭解植物的生長情形和氣候的穩定狀態。有些種類在幾個樣區皆有分布，但僅在一個樣區被選為指標，如緣點白粉蝶、斯氏絹斑蝶等，顯示此種類相較於其他分布於當地的種類，在對於反映出此樣區原始群聚的矩陣結構上更具影響力，並且其他有分布卻無將其納入指標物種之樣區，則表示此物種在這些樣區的整體群聚中不具顯要的代表性。臺灣椴翠灰蝶 (寬邊緣小灰蝶, *Neozephyrus taiwanus*) 分布廣泛，但僅在關原樣區被選為指標物種。臺灣椴翠灰蝶為單食性，僅取食臺灣赤楊 (*Alnus formosana*)，此種植物在關原一帶數量頗為優勢，因此可藉此瞭解臺灣赤楊於當地的生存及分布情形。

指標物種之各種類的發生時間及發生數量的變動將造成整體群

聚相似度矩陣的變動，如成蝶發生期間的數量變動會造成各月份相似度矩陣相較於以往呈現出差異，進而藉此差異找出變異的蝶類族群，瞭解造成變異的影響因素。

此外，就如 Beccaloni 及 Gaston (1995) 的文獻中以蜓斑蝶亞科類群作為整體蝶類群聚之指標的分析方式，本研究亦將吊網所記錄之蝶類的種豐富度與其他由穿越線所記錄之蝶類資源，進行相關性的分析。結果發現吊網所記錄之蝶類種豐富度與其他蝶類之種豐富度呈現高的相關性，相關性達 0.934 (圖十二)。此分析結果說明了吊網調查法是蝶類群聚監測的良好工具，在進行數量龐大的昆蟲群聚調查時如蝶類，吊網調查法不僅能簡化調查工作，亦能在不受人為因素干擾下，客觀地記錄到與當地整體蝶類群聚貼近的蝶類資源。

蝶類對環境之敏感度甚高，綜合多項生存習性及分布能力等，能反映出大範圍及局部細微的環境狀態及可能的變動。保育的進行必須是全面性的，針對幾個種類的保育並非棲地保護的長久對策，長期觀察和研究，藉群聚指標之工具對照及整合，反映環境之變動，進而擬定防治或補救之措施，強化物種保育的執行。

參考文獻

- 山中正夫，1974。台灣產蝶類の分佈(4)。蝶と蛾 25, Suppl. 1: 41-42。
- 林文智，2004。台灣自然觀察圖鑑：台灣的野花—低海拔篇 1300 種。渡假出版社有限公司。
- 林建村。1994。溪頭營林區蝶相及其棲地之研究。國立台灣大學森林學研究所。碩士論文。
- 徐堉峰，1997。台灣蝶圖鑑—第一卷。台灣省立鳳凰谷鳥園。
- 徐堉峰，2002。台灣蝶圖鑑—第二卷。台灣省立鳳凰谷鳥園。
- 徐堉峰，2006。台灣蝶圖鑑—第三卷。國立鳳凰谷鳥園。
- 徐國士、宋永昌、呂勝由。2001。臺灣植被類型圖說。國立台灣科學教育館。
- 徐國士、林則桐、陳玉峰、呂勝由。1984。太魯閣國家公園植物生態資源調查報告。內政部營建署。
- 徐靖雯。2006。Bray-Curtis 指標與其他相似性指標之模擬探討。國立清華大學統計學研究所碩士論文。
- 許皓捷，2003。台灣山區鳥類群聚的空間及季節變異。台大動物學研究所。博士論文。
- 許皓捷，2006。太魯閣國家公園鳥類群聚之研究（一）。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。
- 陳玉峰，1995。台灣植被誌（第一卷）。玉山社出版事業股份有限公司。
- 陳妙玲，1991。蝶類組成與其棲息地植群關係之研究-以宜蘭農工專校實驗林場為例。國立台灣大學森林研究所碩士論文。
- 曾盛堂，1996。太魯閣國家公園合歡山地區危險因子之調查與分析。

- 國立中興大學水土保持研究所碩士論文。
- 楊平世，1989。太魯閣國家公園之昆蟲相研究。太魯閣國家公園管理處。
- 楊平世，1993。太魯閣國家公園高山地區昆蟲資源之研究。太魯閣國家公園管理處。
- 楊遠波、趙榮台、林則桐、呂勝由，1991。太魯閣國家公園蜜源植物之調查。太魯閣國家公園管理處。
- 楊遠波、劉和義、呂勝由，1999。台灣維管束植物簡誌（第貳卷）。行政院農業委員會。
- 福田晴夫、浜榮一、葛谷健、高橋昭、高橋真弓、田中蕃、田中洋、若林守男、渡邊康之，1983。原色日本蝶類生態圖鑑（II）。保育社，pp.195-199。
- 賴國祥，2000。合歡山的彩色精靈—植物植物解說圖鑑。行政院農委會特有生物研究保育中心。
- 濱野榮次，1987。台灣蝶類生態大圖鑑。牛頓出版社。
- Axmacher, J. C., Holtmann, G., Scheuermann, L., Brehm, G., Muller-Hohenstein, K. & Fiedler, K. 2004. Diversity of geometrid moths (Lepidoptera: Geometridae) along an Afrotropical elevational rainforest transect. *Diversity and Distributions* 10: 293-302.
- Beaumont, L. J. & Hughes, L. 2002. Potential changes in the distributions of latitudinally restricted Australian butterfly species in response to climate change. *Global Change Biology* 8: 954-971.
- Beccaloni, G. W. & Gaston, K. J. 1995. Predicting the species richness of Neotropical forest butterflies: Ithomiinae (Lepidoptera: Nymphalidae) as indicators. *Biological Conservation* 71: 77-86.
- Brehm, G., Colwell, R. K. & Kluge, J. 2007. The role of environment and mid-domain effect on moth species richness along a tropical gradient.

- Global Ecology & Biogeography* 16: 205-219.
- Brown, Jr, K. S. 1997. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation* 1: 25-42.
- Caldas, A. & Robbins, R. K. 2003. Modified Pollard transects for assessing tropical butterfly abundance and diversity. *Biological Conservation* 110: 211-219.
- Chao, A., Chazdon, R. L., Colwell, R. K. & Shen, T. J. 2006. Abundance-based similarity indices and their estimation when there are unseen species in samples. *Biometrics* 62: 361-371.
- Clark, K. R. & Warwick, R. M. 1998. Quantifying structural redundancy in ecological communities. *Oecologia* 113: 278-289.
- Dennis, R. H., Hodgson, J. G., Grenyer, R., Shreeve, T. G. & Roy, D. B. 2004. Host plants and butterfly biology. Do host-plant strategies drive butterfly status? *Ecological ectomology* 29: 12-26.
- DeVries, P. J. & Walla, T. R. 1999. Species diversity in spatial and temporal dimensions of fruit-feeding butterflies from two Ecuadorian rainforests. *Biological journal of the Linnean Society* 68: 333-353.
- DeVries, P. J. 1988. Stratification of fruit-feeding nymphalid butterflies in a Costa Rican rainforest. *Journal of Research on the Lepidoptera* 26: 98-108.
- Douwes, P. 1976. Activity in *Heodes virgaureae* (Lep., Lycaenidae) in relation to air temperature, solar radiation, and time of day. *Oecologia* 22: 287-298.
- Duelli, P. & Obrist, M. K. 2003. Biodiversity indicators: the choice of values and measures. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 87-98.
- Fleishman, E., Austin, G. T. & Weiss, A. D. 1998. An empirical test of Rapoport's rule: elevational gradients in montane butterfly

- communities. *Ecology* 79: 2482-2493.
- Gaston, J. K. 2000. Global patterns in biodiversity. *Nature* 405: 220-227.
- Groot, M. D., Kleijn, D. & Jogan, N. 2007. Species groups occupying different trophic levels respond differently to the invasion of semi-natural vegetation by *Solidago Canadensis*. *Biological Conservation* 136: 612-617.
- Hilt, N. & Fiedler, K. 2005. Diversity and composition of Arctiidae moth ensembles along a successional gradient in the Ecuadorian Andes. *Diversity and Distributions* 11: 387-398.
- Horner-Devine, M. C., Lage, M., Hughes, J. B. & Bohannon, B. J. M. 2004. A taxa-area relationship for bacteria. *Nature* 432: 750-753.
- Kessler, M. 2001. Patterns of diversity and range size of selected plant groups along an elevational transect in the Bolivian Andes. *Biodiversity Conservation* 10: 1897-1921.
- Kluge, J., Kessler, M. & Dunn, R. R. 2006. What drives elevational patterns of diversity? A test of geometric constraints, climate and species pool effects for pteridophytes on an elevational gradient in Costa Rica. *Global Ecology & Biogeography* 15: 358-371.
- Konvicka, M., Maradova, M., Benes, J., Fric, Z. & Kepka, P. 2003. Uphill shifts in distribution of butterflies in the Czech Republic: effects of changing climate detected on a regional scale. *Global Ecology & Biogeography* 12:403-410.
- Krebs, C. J. 1989. Species diversity measures. *Ecological Methodology*. Harper & Row. New York.
- Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications* 2: 203-217.
- Lindenmayer, D. B., Margules, C. R. & Botkin, D. B. 2000. Indicators of biodiversity for ecologically sustainable forest management.

- Conservation Biology* 14: 941-950.
- Magurran, A. E. 1988. Ecological diversity and its measurement. Princeton university press. P. 79.
- Masaki, S. 1980. Summer diapause. *Annual Reviews* 25:1-25.
- 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.
- Nickel, H. & Hildebrandt, J. 2003. Auchenorrhyncha communities as indicators of disturbance in grasslands (Insect, Hemiptera)— a case study from the Elbe flood plains (northern Germany). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98:183-199.
- Nor, S. MD. 2001. Elevational diversity patterns of small mammals on Mount Kinabalu, Sabah, Malaysia. *Global Ecology & Biogeography* 10: 41-62.
- Noss, R. F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-363.
- Pollard, E. 1982. Monitoring butterfly abundance in relation to the management of a nature reserve. *Biological Conservation* 24: 317-328.
- Pollard, E. 1988. Temperature, rainfall and butterfly numbers. *Journal of Applied Ecology* 25: 819-828.
- Pyrcz, T. W. & Wojtusiak, J. 2002. The vertical distribution of pronophiline butterflies (Nymphalidae, Satyrinae) along an elevational transect in Monte Zerpa (Cordillera de Mérida, Venezuela) with remarks on their diversity and parapatric distribution. *Global Ecology & Biogeography* 11: 211-221.
- Rahbek, C. 1995. The elevational gradient of species richness: a uniform pattern? *Ecography* 18: 200-205.
- Ricketts, T. H., Daily, G. C. & Ehrlich, P. P. 2002. Does butterfly diversity

- predict moth diversity? Testing a popular indicator taxon at local scales. *Biological Conservation* 103: 361-370.
- Rohde, K. 1999. Latitudinal gradients in species diversity and Rapoport's rule revisited: a review of recent work and what can parasites teach us about the cause the gradients? *Ecography* 22: 593-613.
- Sparrow, H. R., Sisk, T. D., Ehrlich, P. R. & Murphy, D. D. 1994. Techniques and guidelines for monitoring Neotropical butterflies. *Conservation Biology* 8: 800-809.
- Stevens, G. C. 1992. The elevational gradient in altitudinal range: an extension of Rapoport's latitudinal rule to altitude. *The American Naturalist* 140: 893-911.
- Stiling, P. D. 2002. Community ecology. Ecology: theories and applications. 4th ed. Prentice-Hall, New jersey.
- Walpole, M. J. & Sheldon, I. R. 1999. Sampling butterflies in tropical rainforest: an evaluation of a transect walk method. *Biological Conservation* 87: 85-91.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. *Taxon* 21: 213-251.

表一：2006年~2007年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區所調查到之蝶類各科物種數及個體數

樣區/ 科別	小風口		松泉崗		關原		碧綠		新白楊		豁然亭		綠水		太魯閣口	
	物種數	個體數	物種數	個體數	物種數	個體數	物種數	個體數	物種數	個體數	物種數	個體數	物種數	個體數	物種數	個體數
弄蝶科	1	1	1	3	2	2	4	5	6	17	11	62	9	79	13	96
鳳蝶科	5	18	4	27	7	51	9	53	15	111	14	125	18	137	16	137
粉蝶科	6	16	8	65	10	118	11	150	12	82	13	149	12	138	14	165
灰蝶科	4	12	4	147	5	217	8	64	10	28	18	82	18	94	16	97
蛺蝶科	19	227	20	286	21	117	27	168	47	218	61	478	65	512	54	549
總數	35	274	37	528	45	505	59	440	90	456	117	896	122	960	113	1044

表二：2006年~2007年調查所得之太魯閣國家公園內不同海拔樣區蝶類調查結果的物種多樣性指數值

樣點	海拔高度(m)	物種數	個體數	Fisher's α	Simpson's index(D')	Shannon-Wiener index(H')
小風口	3000~3200	35	274	10.65	0.7997	2.26
松泉崗	2400~2500	37	528	9.065	0.8055	2.197
關原	2200~2300	45	505	11.94	0.8173	2.605
碧綠	2000~2100	59	440	18.33	0.9067	3.079
新白楊	1700~1800	90	456	33.59	0.9712	3.924
豁然亭	900~1000	117	896	35.94	0.9758	4.113
綠水	400~500	122	960	37.06	0.9734	4.084
太魯閣口	80~100	113	1059	32.03	0.9743	4.049

表三：2006 年~2007 年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區蝶類群聚之相似度

Morisita's index(C_λ) :

樣區	S1	S2	G	P	S3	H	L	T
S1	1	0.66432	0.58223	0.43826	0.25992	0.16191	0.16325	0.17935
S2	0.66432	1	0.79052	0.668	0.34566	0.16575	0.13704	0.14217
G	0.58223	0.79052	1	0.78791	0.53435	0.25406	0.23298	0.22554
P	0.43826	0.668	0.78791	1	0.63015	0.32944	0.25647	0.25616
S3	0.25992	0.34566	0.53435	0.63015	1	0.6429	0.50749	0.43809
H	0.16191	0.16575	0.25406	0.32944	0.6429	1	0.77246	0.68539
L	0.16325	0.13704	0.23298	0.25647	0.50749	0.77246	1	0.79118
T	0.17935	0.14217	0.22554	0.25616	0.43809	0.68539	0.79118	1

註：代號表示的調查樣區：S1-小風口，S2-松泉崗，G-關原，P-碧綠，S3-新白楊，H-豁然亭，L-綠水，T-太魯閣口。

表四：2006 年~2007 年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區各食性之蝶類物種數

食性/樣區	小風口	松泉崗	關原	碧綠	新白楊	豁然亭	綠水	太魯閣口
植被類型	冷杉林、玉山箭竹草原	針葉林、落葉林	針葉林、硬葉林	針葉林、落葉闊葉混交林	落葉闊葉混交林	落葉闊葉混交林	闊葉林	闊葉林
M1	6	5	9	7	11	7	14	15
M2	8	11	9	15	20	27	25	25
O1	17	17	23	22	40	52	47	46
O2	2	3	4	6	10	19	21	13
P	0	1	1	1	2	4	6	4
總數	33	37	46	51	83	109	113	103

表五：2006 年~2007 年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區各食性之蝶類物種數比例

食性/樣區	小風口	松泉崗	關原	碧綠	新白楊	豁然亭	綠水	太魯閣口
M1	18.18%	13.51%	19.57%	13.73%	13.25%	6.42%	12.39%	14.56%
M2	24.24%	29.73%	19.57%	29.41%	24.10%	24.77%	22.12%	24.27%
O1	51.52%	45.95%	50.00%	43.14%	48.19%	47.71%	41.59%	44.66%
O2	6.06%	8.11%	8.70%	11.76%	12.05%	17.43%	18.58%	12.62%
P	0.00%	2.70%	2.17%	1.96%	2.41%	3.67%	5.31%	3.88%

註：代號所代表的食性：M1—單食性（只取食一種植物）、M2—單食性（能取食一屬植物）、O1—寡食性（能取食一科的植物）、O2—寡食性（取食二科以上，四科以下的植物）及 P—多食性（食性劃分方式參考 Nickel & Hildebrandt, 2003）

表六：太魯閣國家公園內各海拔樣區篩選所得之指標物種

樣區	海拔高度 (m)	相似度	指標物種數量 (n)	指標物種
小風口	3000~3200	0.966	5	<p>鳳蝶科： 多姿麝鳳蝶、雙環翠鳳蝶</p> <p>灰蝶科： 大紫琉灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 大絹斑蝶、玉山幽眼蝶</p>
松泉崗	2400~2500	0.953	7	<p>粉蝶科： 流星絹粉蝶、台灣鉤粉蝶、</p> <p>灰蝶科： 大紫琉灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 深山黛眼蝶、黃斑蔭眼蝶、 大幽眼蝶、玉山幽眼蝶</p>
關原	2200~2300	0.952	13	<p>鳳蝶科： 曙鳳蝶、黑鳳蝶</p> <p>粉蝶科： 黃裙豔粉蝶</p> <p>灰蝶科： 台灣橙翠灰蝶、紫日灰蝶、 青雀斑灰蝶、大紫琉灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 旖斑蝶、斯氏絹斑蝶、琉璃 蛺蝶、緋蛺蝶、白斑蔭眼蝶、 大幽眼蝶</p>

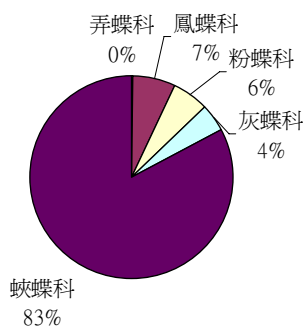
表六：(續)

樣區	海拔高度 (m)	相似度	指標物種數量 (n)	指標物種
碧綠	2000~2100	0.950	9	<p>鳳蝶科： 寬帶青鳳蝶、台灣鳳蝶</p> <p>粉蝶科： 異色尖粉蝶、台灣鉤粉蝶、緣點白粉蝶</p> <p>灰蝶科： 大紫琉灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 突尾鉤蛺蝶、深山黛眼蝶、大幽眼蝶</p>
新白楊	1700~1800	0.954	10	<p>弄蝶科： 黃星弄蝶</p> <p>鳳蝶科： 曙鳳蝶、劍鳳蝶</p> <p>粉蝶科： 緣點白粉蝶、圓翅鉤粉蝶</p> <p>灰蝶科： 紫日灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 散紋盛蛺蝶、玉帶黛眼蝶、大幽眼蝶、白斑蔭眼蝶</p>
豁然亭	900~1000	0.955	10	<p>鳳蝶科： 木蘭青鳳蝶、大白紋鳳蝶、黑鳳蝶</p> <p>灰蝶科： 波灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 異紋紫斑蝶、旖斑蝶、散紋盛蛺蝶、台灣翠蛺蝶、寶島波眼蝶、曲紋黛眼蝶</p>

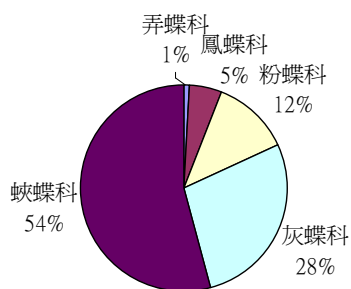
表六：(續)

樣區	海拔高度 (m)	相似度	指標物種數量 (n)	指標物種
綠水	400~500	0.952	15	<p>弄蝶科： 白弄蝶、白斑弄蝶、長翅弄蝶</p> <p>鳳蝶科： 青鳳蝶、白紋鳳蝶、大鳳蝶、 雙環翠鳳蝶</p> <p>粉蝶科： 島嶼黃蝶、黃蝶</p> <p>灰蝶科： 黑星灰蝶</p> <p>蛺蝶科： 虎斑蝶、異紋紫斑蝶、小紋青 斑蝶、黃襟蛺蝶、枯葉蝶</p>
太魯閣口	80~100	0.953	13	<p>弄蝶科： 黃星弄蝶、黃斑弄蝶、禾弄蝶</p> <p>鳳蝶科： 劍鳳蝶、青鳳蝶、寬帶青鳳蝶</p> <p>粉蝶科： 圓翅鉤粉蝶、黃蝶</p> <p>蛺蝶科： 圓翅紫斑蝶、異紋帶蛺蝶、黯 眼蛺蝶、枯葉蝶、幻蛺蝶</p>

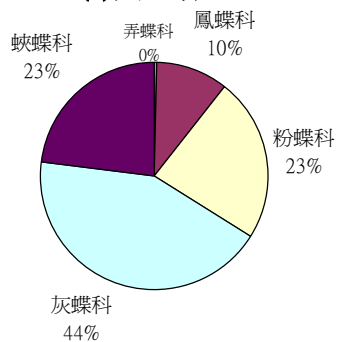
(a)小風口樣區



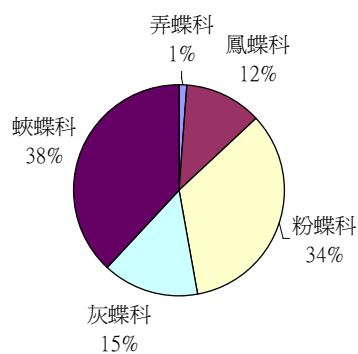
(b)松泉崗樣區



(c)關原樣區

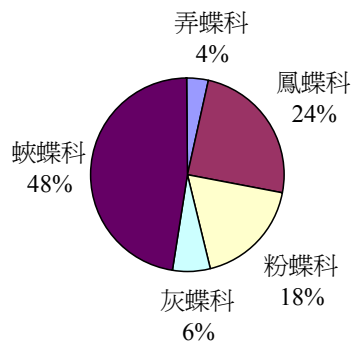


(d)碧綠樣區

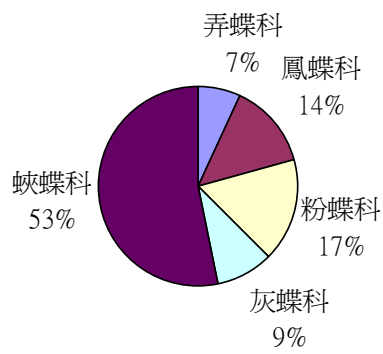


圖一： 2006 年~2007 年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區各科蝶類個體數量比例

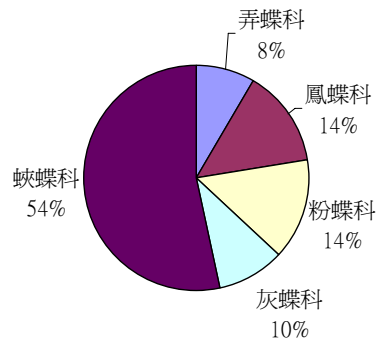
(e)新白楊樣區



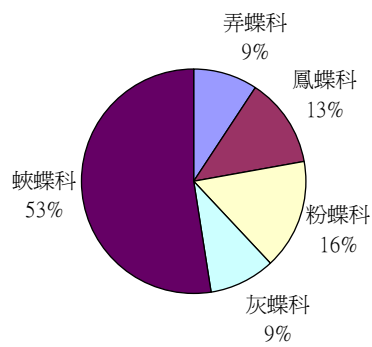
(f)豁然亭樣區



(g)綠水樣區

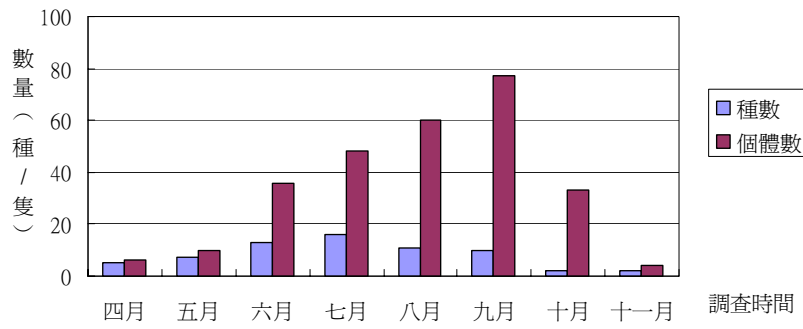


(h)太魯閣口樣區

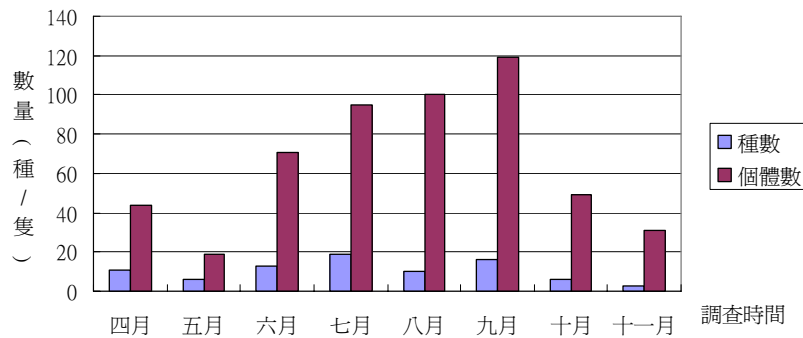


圖一：(續)

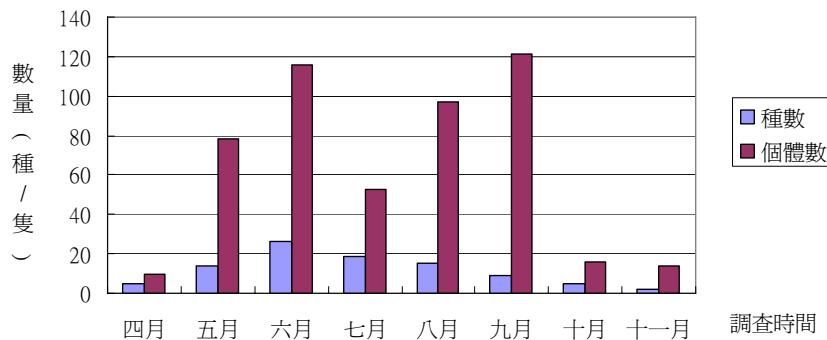
(a)小風口樣區 (海拔 3200~3000 公尺)



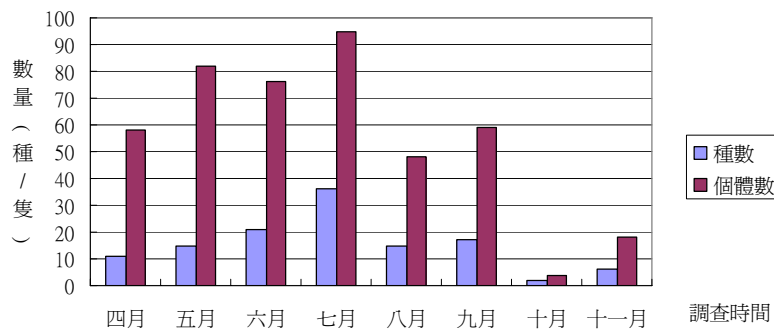
(b)松泉崗樣區 (海拔 2400~2500 公尺)



(c)關原樣區 (海拔 2200~2300 公尺)

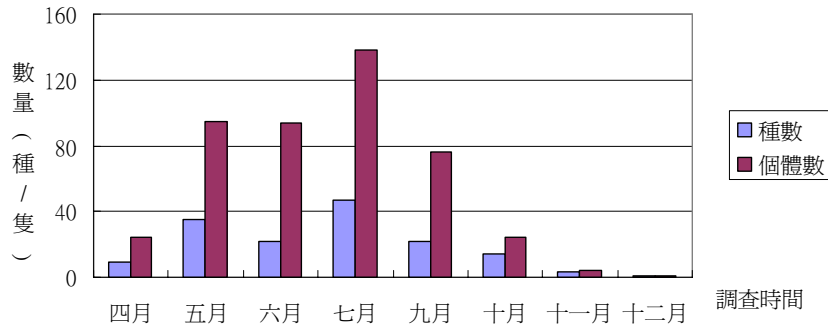


(d)碧綠樣區 (海拔 2100~2000 公尺)

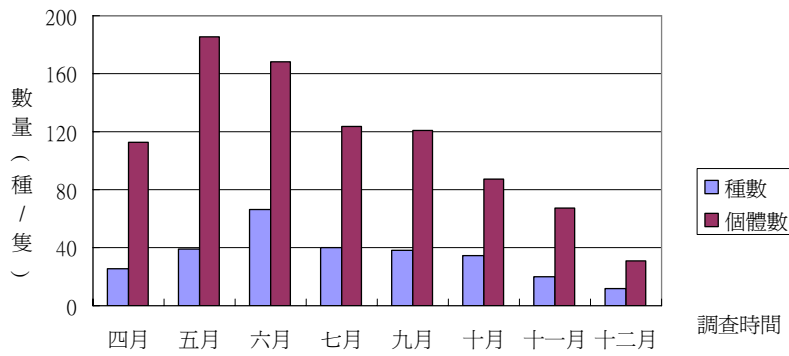


圖二：2006 年~2007 年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區每月份的蝶類種數及個體數量

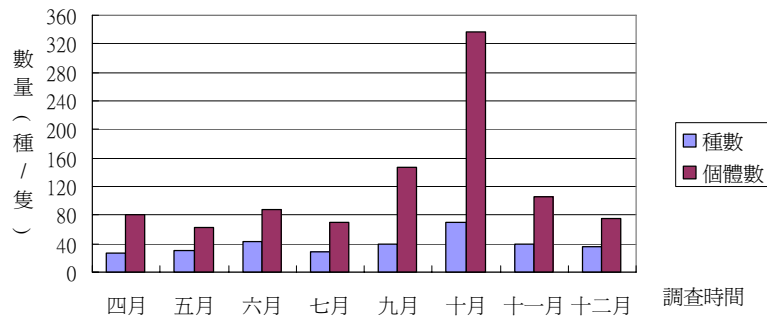
(d)新白楊樣區 (海拔 1700~1800 公尺)



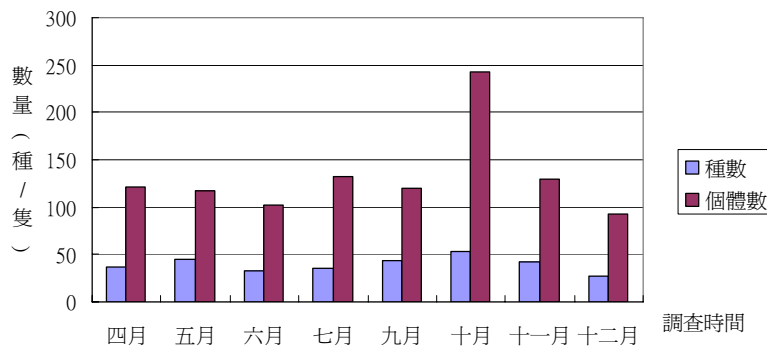
(e) 裕然亭樣區 (海拔 900~1000 公尺)



(f) 綠水樣區 (海拔 400~500 公尺)

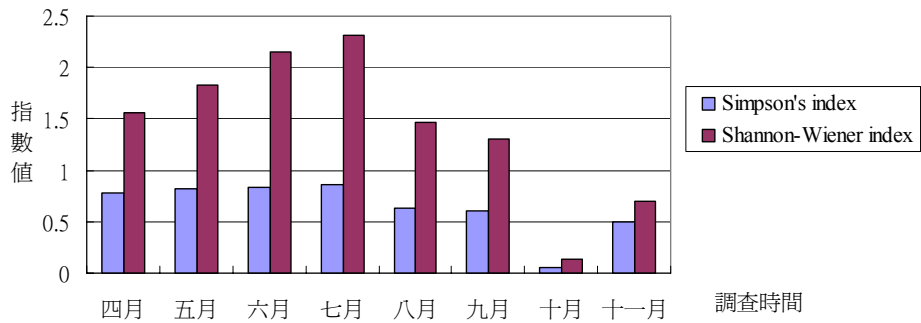


(g) 太魯閣口樣區 (海拔 80~100 公尺)

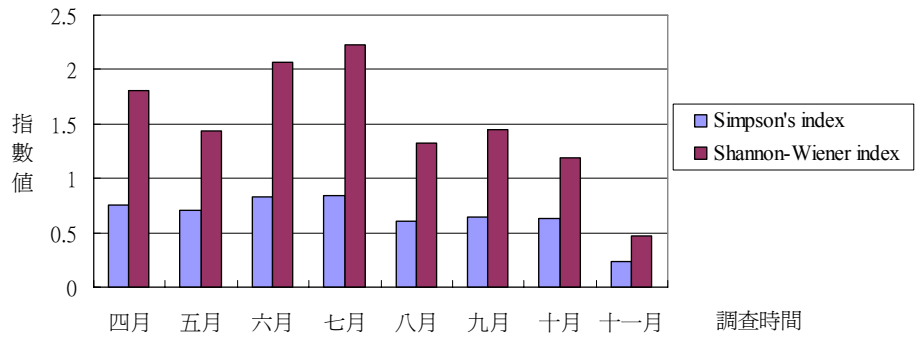


圖二：(續)

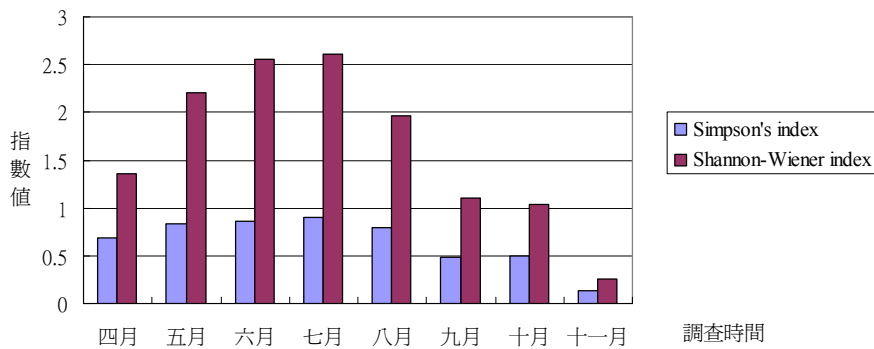
(a)小風口樣區 (海拔 3200~3000 公尺)



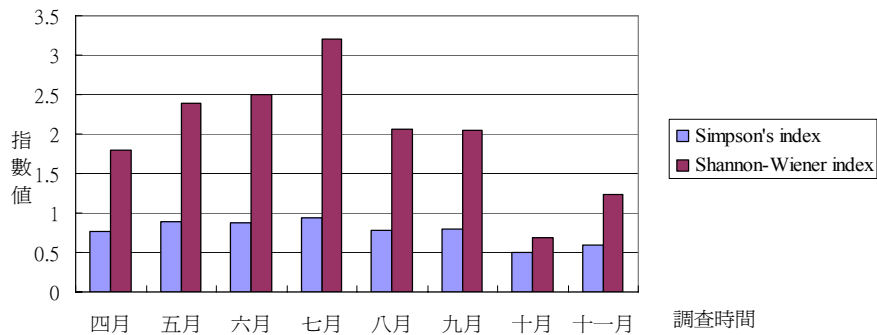
(b)松泉崗樣區 (海拔 2400~2500 公尺)



(c)關原樣區 (海拔 2200~2300 公尺)

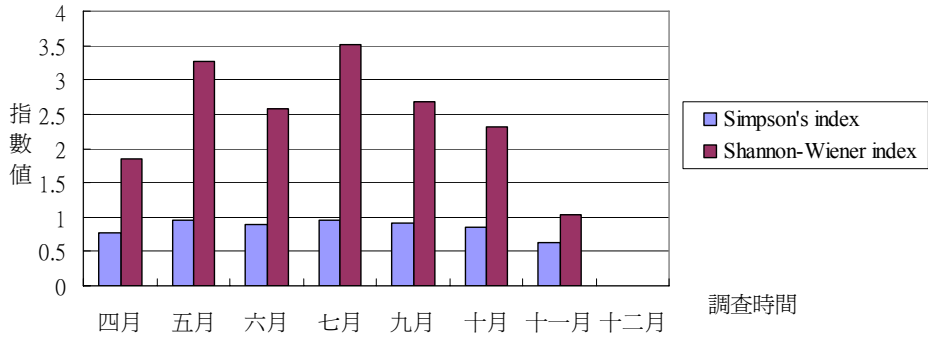


(d)碧綠樣區 (海拔 2100~2000 公尺)

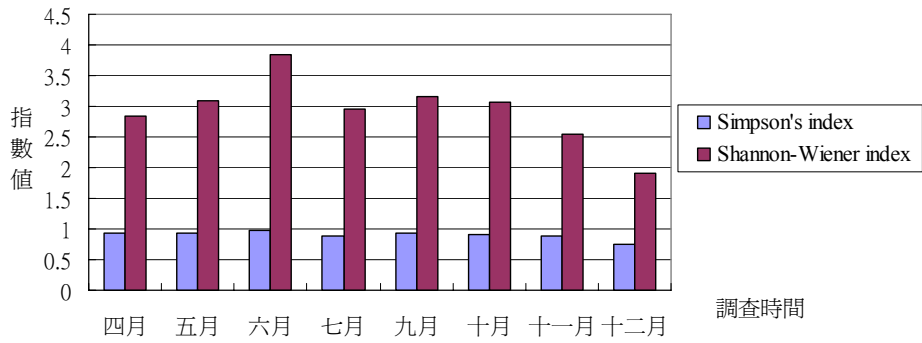


圖三：2006年~2007年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區每月份的蝶類多樣性指數

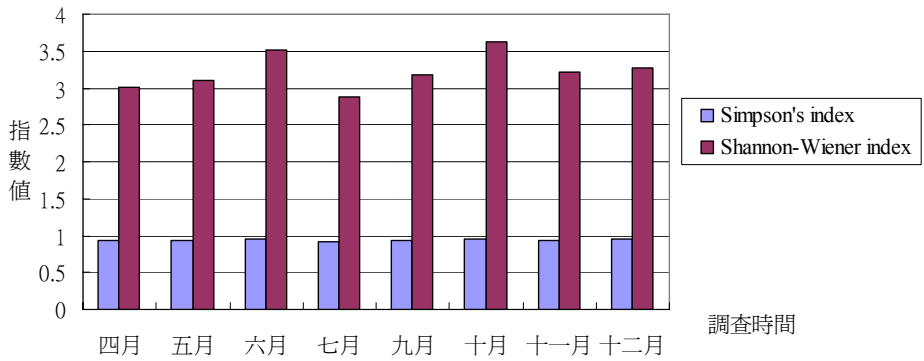
(e)新白楊樣區 (海拔 1700~1800 公尺)



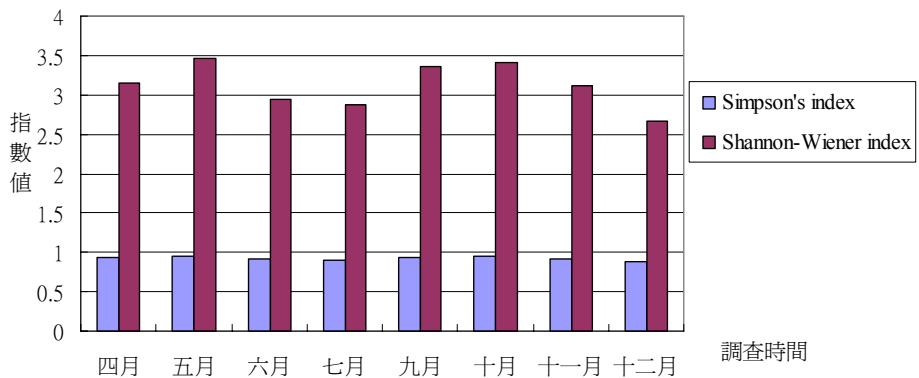
(f) 裕然亭樣區 (海拔 900~1000 公尺)



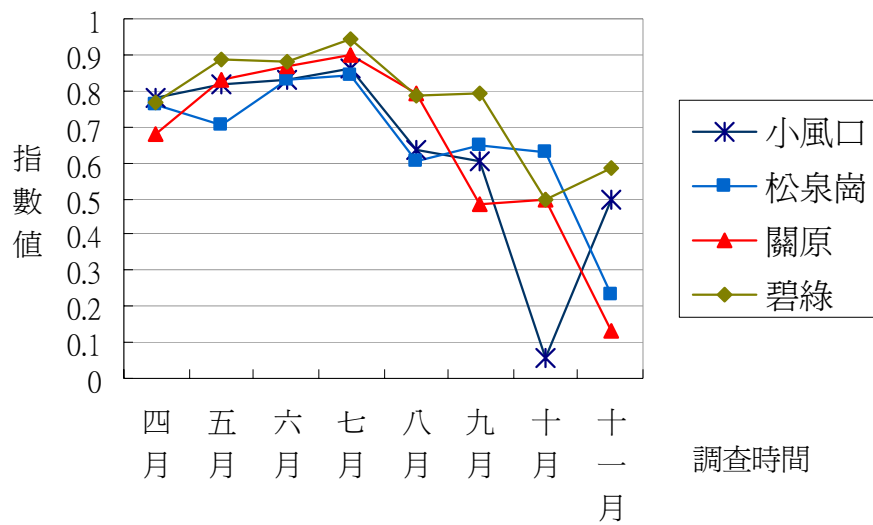
(g) 綠水樣區 (海拔 400~500 公尺)



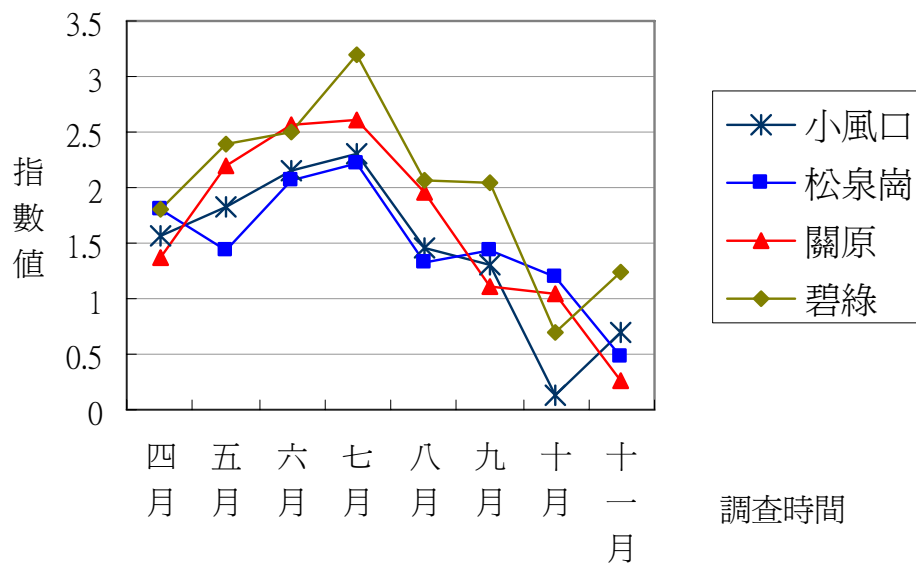
(h) 太魯閣口樣區 (海拔 80~100 公尺)



圖三：(續)

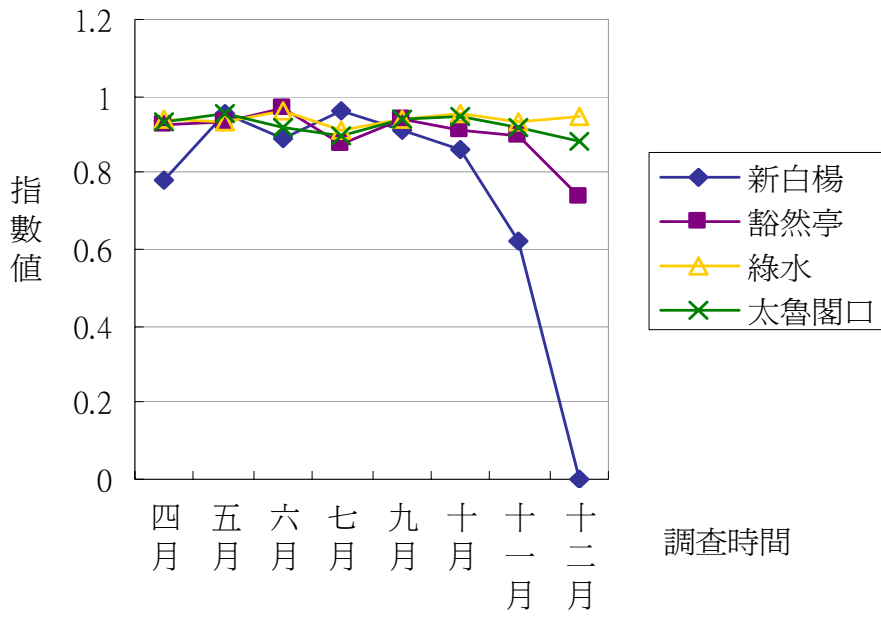


(a) Simpson's index

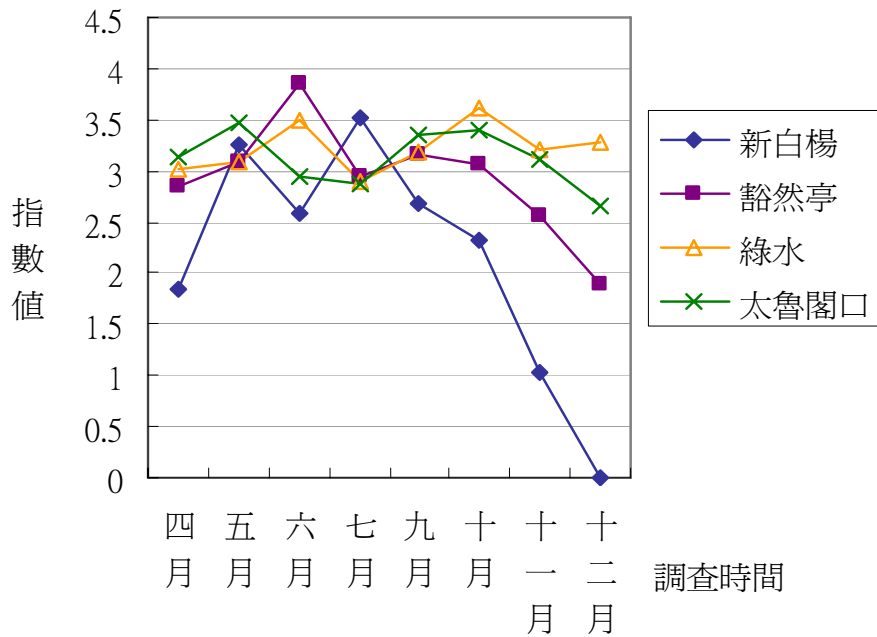


(b) Shannon-Wiener index

圖四：2006年~2007年調查所得之太魯閣國家公園每月各海拔樣區蝶類多樣性指數

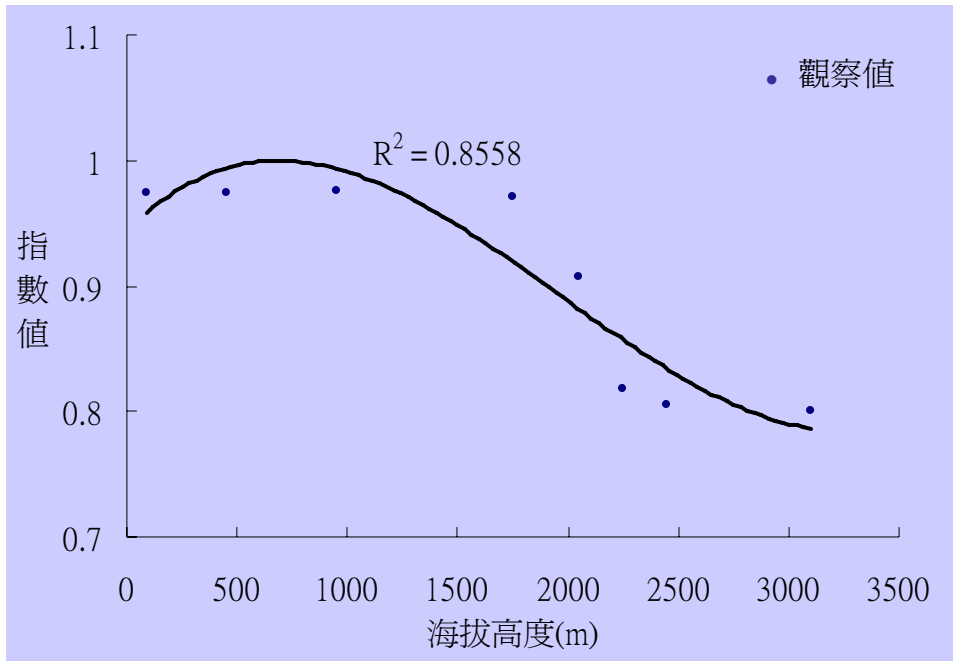


(a) Simpson's index

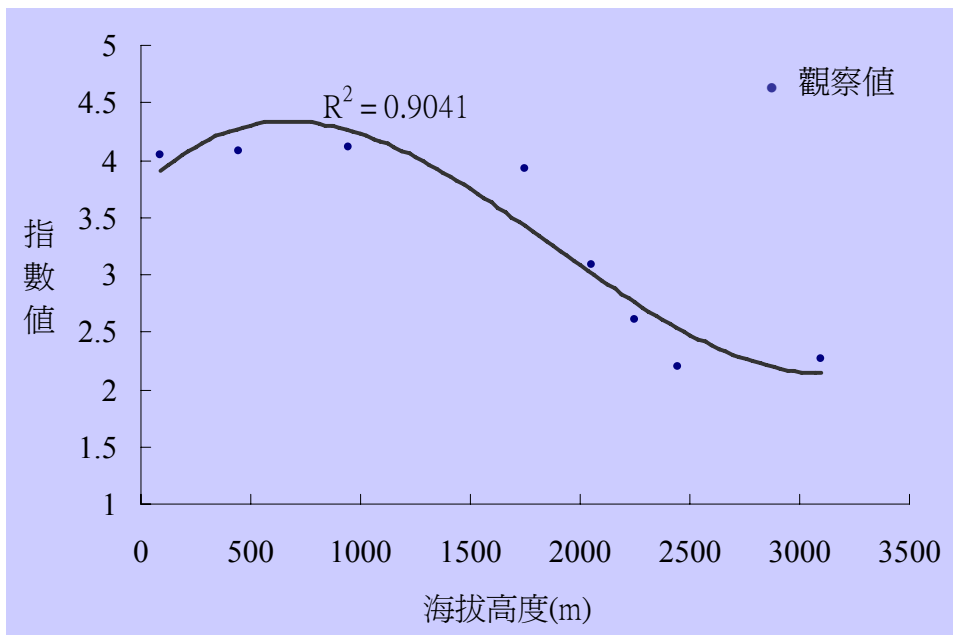


(b) Shannon-Winner index

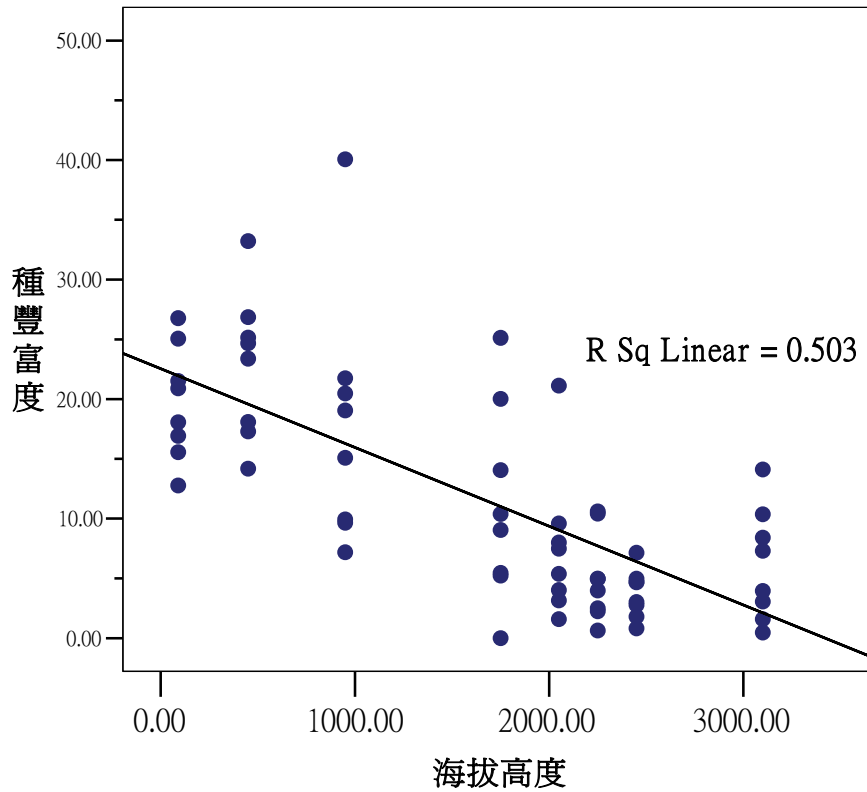
圖四：(續)



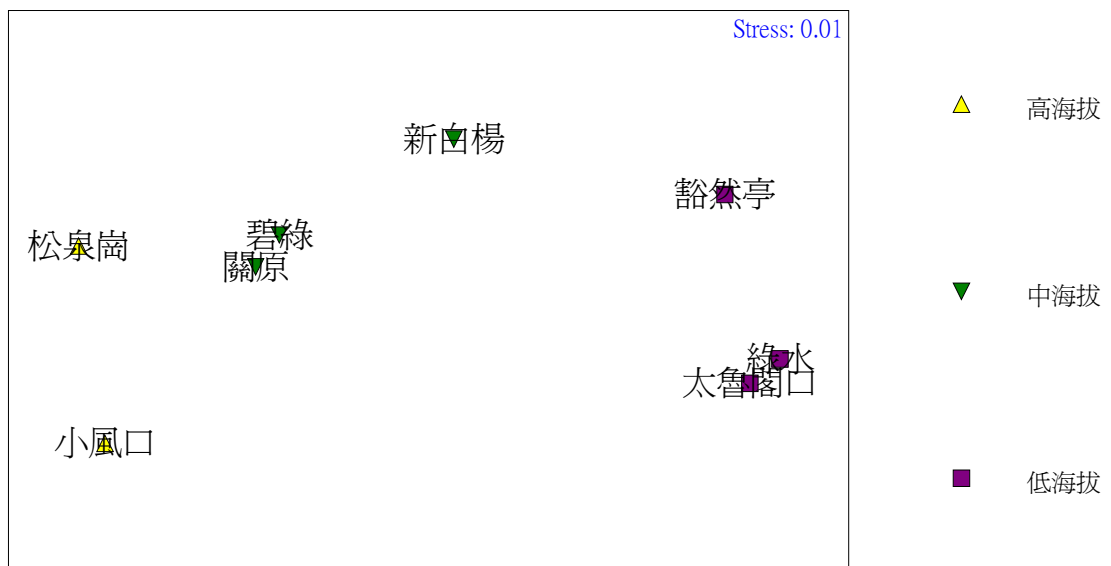
圖五：太魯閣國家公園蝶類多樣性（D'值）沿海拔梯度的分布情形



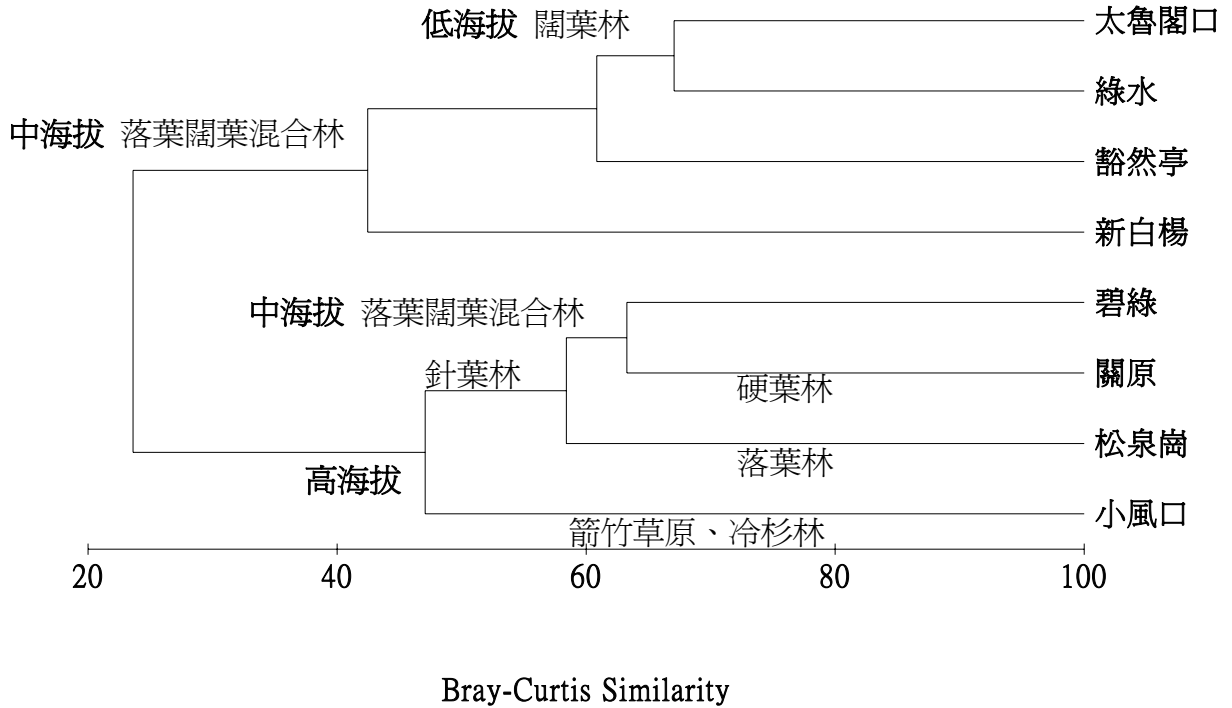
圖六：太魯閣國家公園蝶類多樣性（H'值）沿海拔梯度的分布情形



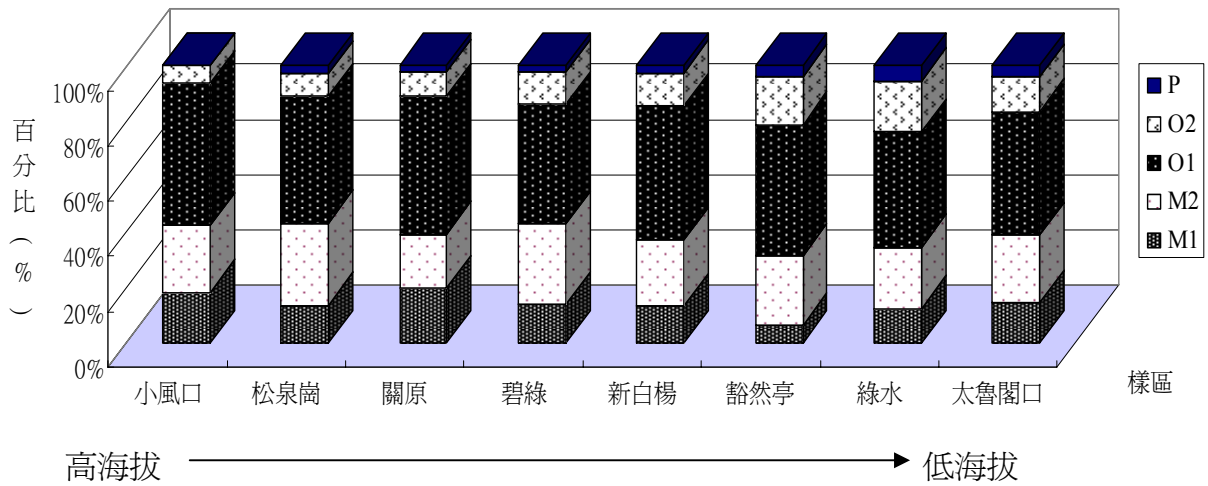
圖七：太魯閣國家公園海拔高度與蝶類種豐富度（Fisher's α 值）的 Spearman-rank correlation 及線性迴歸 ($r = -0.724$, $P < 0.05$)



圖八：太魯閣國家公園各海拔樣區之蝶類群聚相似度（Bray-Curtis similarity）以 NMDS 分析呈現



圖九：太魯閣國家公園各海拔樣區蝶類群聚之相似度以 cluster 分群之結果



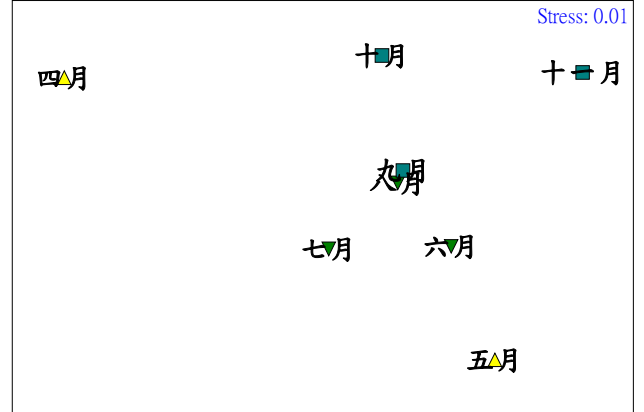
圖十：2006 年~2007 年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區蝶類群聚之食性比例

註：代號所代表的食性：M1—單食性（只取食一種植物）、M2—單食性（能取食一屬植物）、O1—寡食性（能取食一科的植物）、O2—寡食性（取食二科以上，四科以下的植物）及 P—多食性（依據 Nickel & Hildebrandt, 2003）

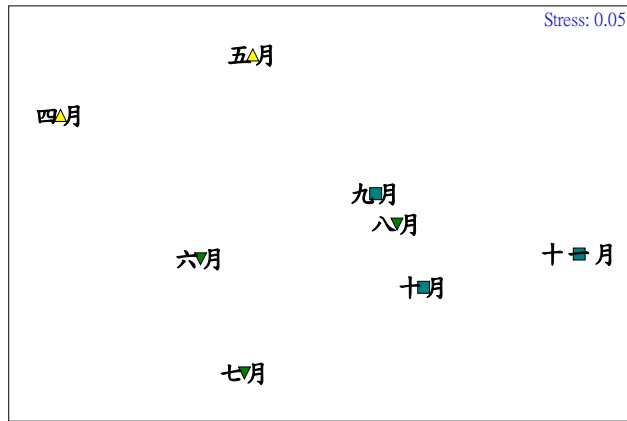
a.(1) 原始群聚—小風口



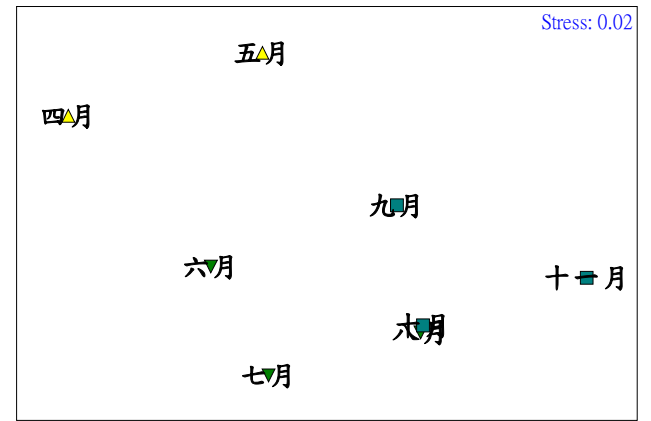
a.(2) 指標物種—小風口



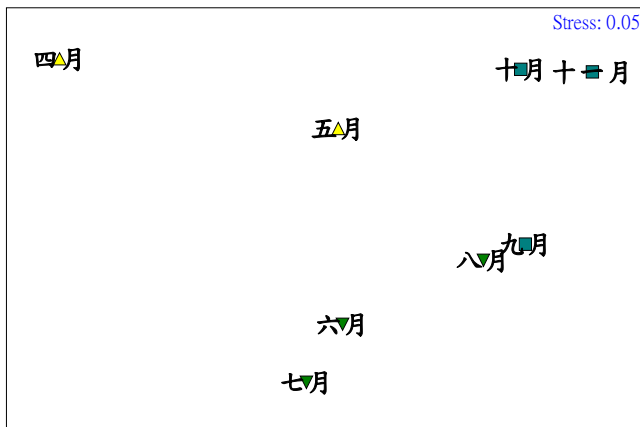
b.(1) 原始群聚—松泉崗



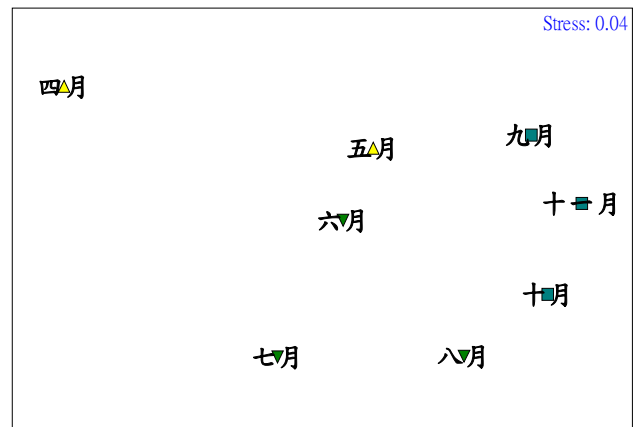
b.(2) 指標物種—松泉崗



c.(1) 原始群聚—關原



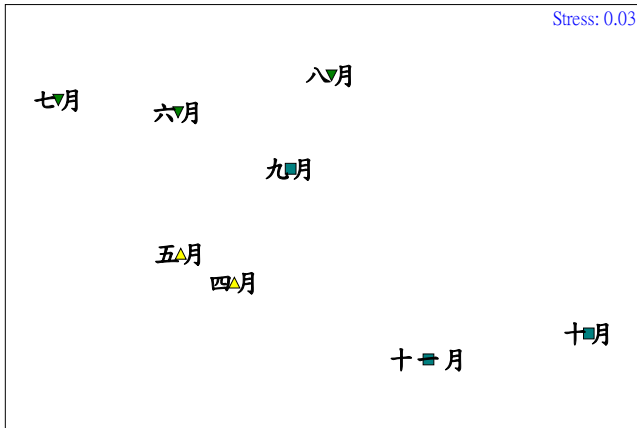
c.(2) 指標物種—關原



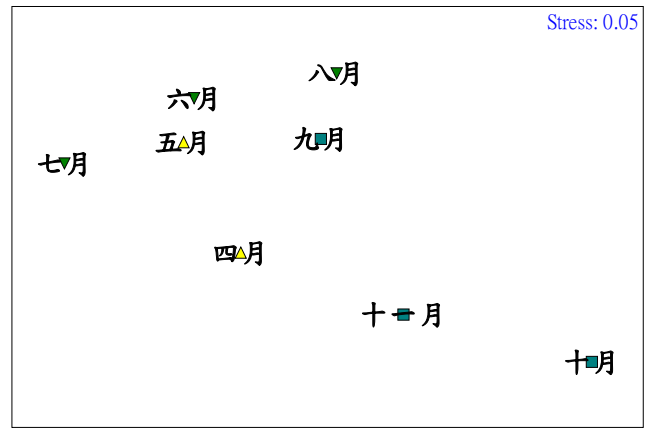
圖十一：2006年~2007年調查所得之太魯閣國家公園各海拔樣區每月調查之蝶類群聚及其指標物種之相似度情形（以NMDS圖呈現）

符號表示：▲—春季，▼—夏季，■—秋季，◆—冬季

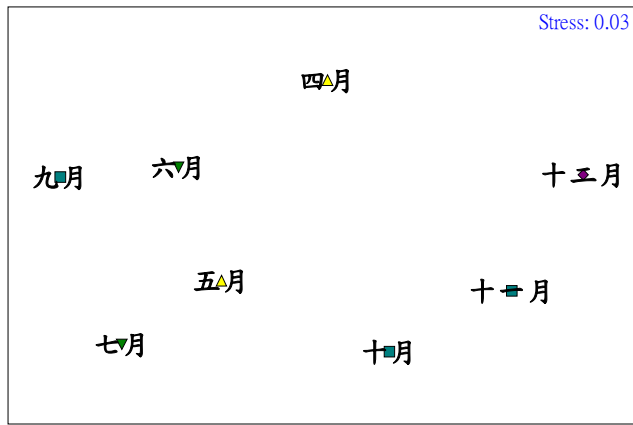
d.(1) 原始群聚—碧綠



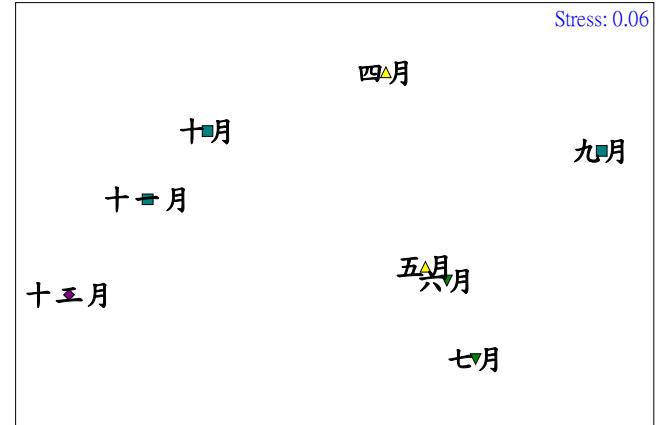
d.(2) 指標物種—碧綠



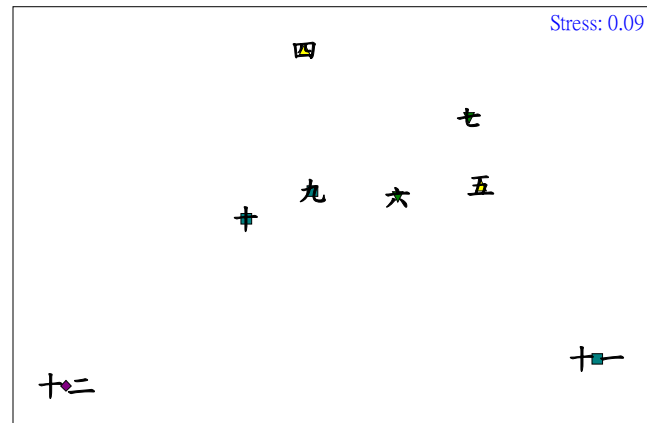
e.(1) 原始群聚—新白楊



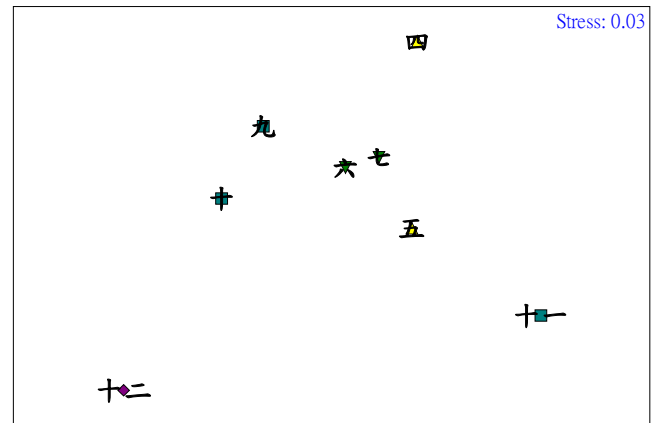
e.(2) 指標物種—新白楊



f.(1) 原始群聚—豁然亭

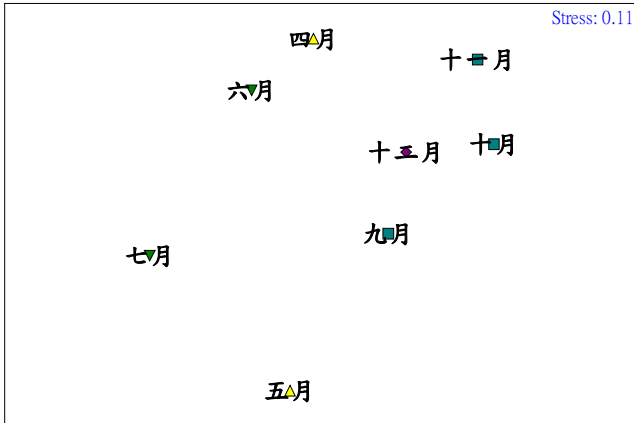


f.(2) 指標物種—豁然亭

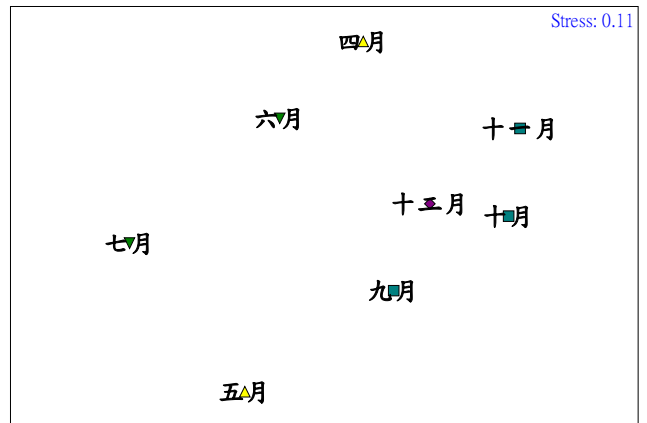


圖十一：(續)

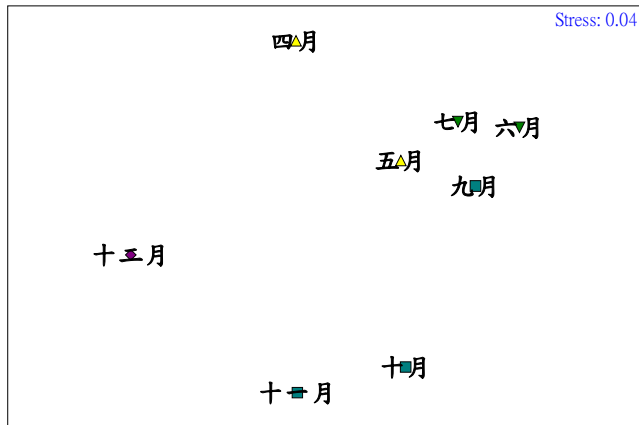
g.(1) 原始群聚—綠水



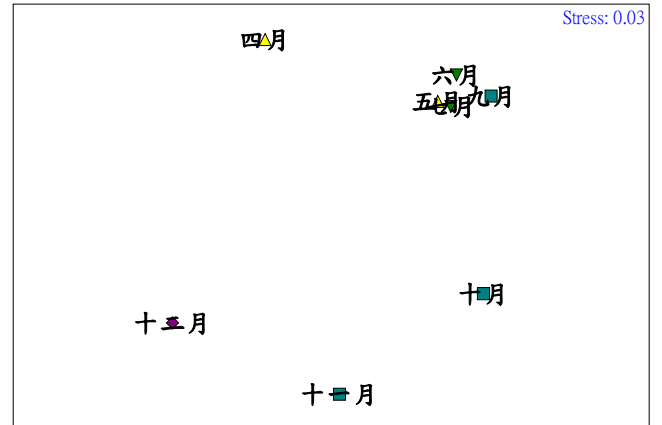
g.(2) 指標物種—綠水



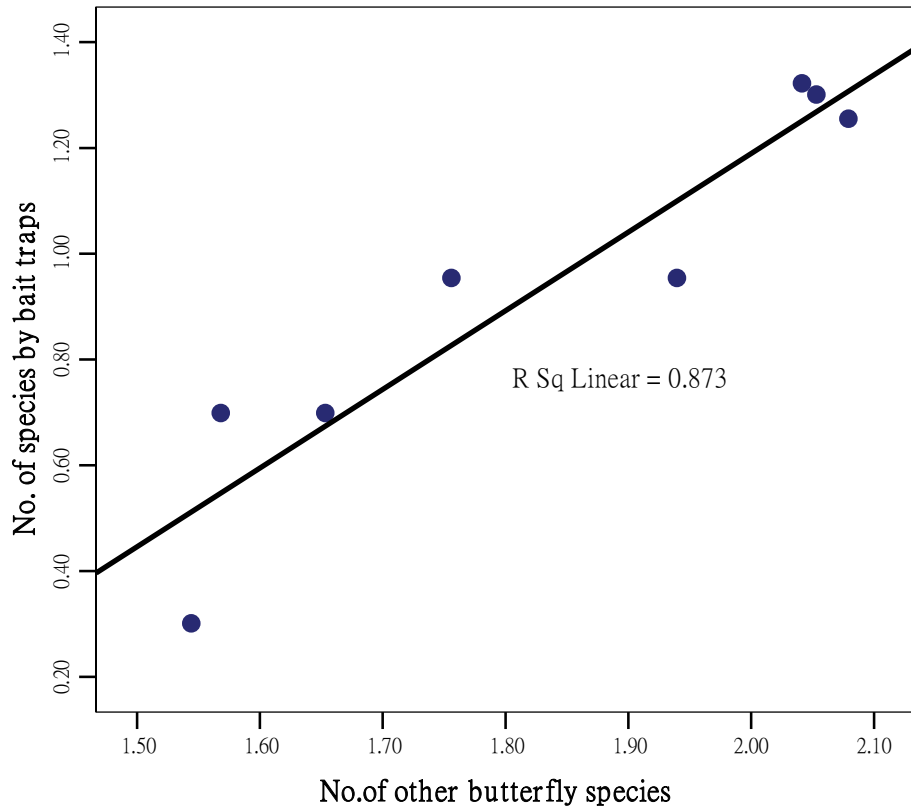
h.(1) 原始群聚—太魯閣口



h.(2) 指標物種—太魯閣口



圖十一：(續)



圖十二：太魯閣國家公園海拔高度與蝶類種豐富度（取 log 值）的 Pearson correlation 及線性迴歸（ $r=0.934$ ， $P<0.001$ ）

附錄一、太魯閣國家公園內不同海拔樣區以穿越線調查的蝴蝶種類及數量

(一) 2006 年日間穿越線蝶類調查結果

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月							
		S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P				
I.弄蝶科 Hesperiiidae																																					
圓翅絨弄蝶	<i>Hasora taminatus vairacana</i> 台灣絨毛弄蝶	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃星弄蝶	<i>Ampittia virgata myakei</i> 狹翅黃星弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
弧弄蝶	<i>Aeromachus inachus formosana</i> 星褐弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白弄蝶	<i>Abraximorpha davidii ermais</i> 白弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃點弄蝶	<i>Onryza maga takeuchii</i> 竹內弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黯弄蝶	<i>Caltoris cahira austeni</i> 黑紋弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II.鳳蝶科Papilionidae																																					
曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i> 曙鳳蝶	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	9	5	3	1	7	13	7	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多姿壽鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i> 大紅紋鳳蝶	0	1	0	0	1	0	5	4	1	0	4	5	0	2	0	1	2	0	1	0	5	3	6	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
劍鳳蝶	<i>Pazala eurous asakurae</i> 升天鳳蝶	0	1	1	9	0	0	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i> 青帶鳳蝶	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
寬帶青鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i> 寬青帶鳳蝶	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortuneus</i> 玉斑鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月							
		S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P				
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i> 台灣鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雙環翠鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i> 雙環鳳蝶	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	3	0	0	2	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor protenor</i> 黑鳳蝶	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
翠鳳蝶	<i>Papilio bianor thrasymedes</i> 碧鳳蝶、烏鴉鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
斑鳳蝶	<i>Chilasa agestor matsumurae</i> 斑鳳蝶	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃星斑鳳蝶	<i>Chilasa epycides melanoleucus</i> 黃星鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III.粉蝶科 Pieridae																																					
條斑豔粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i> 麻斑粉蝶、胡麻斑粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃裙豔粉蝶	<i>Delias berinda wilemani</i> 韋氏麻斑粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
流星絹粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechti</i> 高山粉蝶、完善絹粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	27	11	0	25	12	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
異色尖粉蝶	<i>Appias lyncida eleonora</i> 台灣粉蝶	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	6	6	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
鋸粉蝶	<i>Prioneris thestylis formosana</i> 斑粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台灣鉤粉蝶	<i>Gonepteryx taiwana Paravicini</i> 小紅點粉蝶	0	5	0	1	0	0	2	6	0	0	1	2	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
圓翅鉤粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i> 紅點粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	4	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
緣點白粉蝶	<i>Pieris canidia</i> 台灣紋白蝶、東方菜粉蝶、白粉蝶	1	0	0	12	0	0	0	18	0	4	5	19	0	0	7	16	0	0	18	20	0	0	9	22	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白粉蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i> 菜粉蝶	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	4	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月							
		S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P				
亮色黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i> 台灣黃蝶	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃蝶	<i>Eurema hecabe</i> 荷氏黃蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
淡色黃蝶	<i>Eurema andersoni godana</i> 淡色黃蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV. 灰蝶科 Lycaenidae																																					
台灣橙翠灰蝶	<i>Neozephyrus taiwanus</i> 寬邊綠小灰蝶、台灣翠灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
淡青雅波灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i> 白波紋小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
嫵琉灰蝶	<i>Udara dilecta</i> 達邦琉璃小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
紫日灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i> 紅邊黃小灰蝶	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
大娜波灰蝶	<i>Nacaduba kurava thersasia</i> 埔里波紋小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
高山鐵灰蝶	<i>Teratozephyrus elatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
黃閃翠灰蝶	<i>Chrysozephyrus kabrua niitakanus</i> 鹿野綠小灰蝶、玉山綠小灰蝶、	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
寬邊琉灰蝶	<i>Callenya melaena shonen</i> 寬邊琉璃小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青雀斑灰蝶	<i>Phengaris atroguttata formosana</i> 淡青雀斑小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白紋琉灰蝶	<i>Celatoxia marginata</i> 白紋琉璃小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密點玄灰蝶	<i>Tongeia filicaudis mushanus</i> 霧社黑燕小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大紫琉灰蝶	<i>Celastrina oreas arisana</i> 阿里山琉璃小灰蝶	0	2	0	3	3	8	28	10	5	18	29	11	1	24	2	2	0	23	36	1	0	45	85	10	0	21	11	0	0	0	2	13	11			

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月			
		S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P
白腹青灰蝶	<i>Tajuria diaeus karenkonis</i> 花蓮青小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
燕灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i> 墾丁小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
V. 蛺蝶科 Nymphalidae																																	
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i> 圓翅紫斑蝶	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
異紋紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i> 端紫斑蝶、紫端斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旖斑蝶	<i>Ideopsis simili</i> s 琉球青斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
斯氏絹斑蝶	<i>Parantica swinhoei</i> 台灣青斑蝶、小青斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	1	2	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大絹斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i> 青斑蝶	0	2	1	0	2	0	3	0	2	1	2	3	8	7	2	4	2	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
異紋帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laela</i> 小單帶蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
東方喙蝶	<i>Libythea lepita formosana</i> 長鬚蝶、天狗蝶、喙蝶	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i> 小紋青斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雙標紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i> 斯氏紫斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i> 埔里紫斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
眼蛺蝶	<i>Junonia almanac</i> 擬蛺蝶、孔雀蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i> 紅蛺蝶	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i> 姬紅蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace canace</i> 琉璃蛺蝶	0	0	5	0	0	0	2	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月							
		S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P				
散紋盛蛺蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i> 黃三線蝶	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	2	0	2	0	1	6	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
花豹盛蛺蝶	<i>Symbrenthia hypselis scatinia</i> 姬黃三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
綠豹蛺蝶	<i>Argynnis paphia formosicola</i> 綠斑豹蝶	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
緋蛺蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i> 緋蛺蝶	0	0	0	0	1	0	6	2	5	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
突尾鉤蛺蝶	<i>Polygonia c-album asakurai</i> 白鉤蛺蝶、白鑷紋蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	2	4	0	1	3	6	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豆環蛺蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i> 琉球三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小環蛺蝶	<i>Neptis sappho formosana</i> 小三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
斷線環蛺蝶	<i>Neptis soma tayalina</i> 泰雅三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
細帶環蛺蝶	<i>Neptis nata lutatia</i> 台灣三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
槭環蛺蝶	<i>Neptis philyra splendens</i> 三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蓮花環蛺蝶	<i>Neptis hesione podarces</i> 花蓮三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紫俳蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i> Y紋俳蛺蝶、紫單帶蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
網絲蛺蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i> 石牆蝶、地圖蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台灣燦蛺蝶	<i>Sephisa daimio</i> 白裙黃斑蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
眉眼蝶	<i>Mycalesis francisca formosana</i> 小蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密紋波眼蝶	<i>Ypthima multistriata</i> 台灣波紋蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				8月				9月				10月				11月							
		S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P	S1	S2	G	P				
白帶波眼蝶	<i>Ypthima akragas</i> 台灣小波紋蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玉帶黛眼蝶	<i>Lethe verma cintamani</i> 白帶黑蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
深山黛眼蝶	<i>Lethe insana formosana</i> 深山玉帶蔭蝶	2	10	0	23	0	2	4	9	0	3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	2	0	4	0	11	0	0	0	1	0	0	0	3				
柯氏黛眼蝶	<i>Lethe christophi hanako</i> 深山蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
黃斑蔭眼蝶	<i>Neope pulaha didia</i> 阿里山黃斑蔭蝶	0	17	0	1	0	5	0	4	0	16	2	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0				
白斑蔭眼蝶	<i>Neope armandii laticolora</i> 白色黃斑蔭蝶	0	0	1	0	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0				
大幽眼蝶	<i>Zophoessa dura neoclydes</i> 白尾黑蔭蝶	0	1	0	1	0	0	5	0	0	3	1	0	2	3	1	1	1	2	2	0	1	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	1				
玉山幽眼蝶	<i>Zophoessa nitakana</i> 玉山蔭蝶、玉山黛眼蝶	0	0	0	0	0	1	0	0	12	4	0	0	13	7	0	0	14	58	11	0	19	54	13	0	32	21	0	0	2	27	1	0				
永澤蛇眼蝶	<i>Minois nagasawae</i> 永澤蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	0	0	0	44	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0				

註：代號表示的調查樣區：S1-小風口，S2-松泉崗，G-關原，P-碧綠。

(二) 2007 年日間穿越線蝶類調查結果

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月			
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T
I.弄蝶科 Hesperiidae																																	
尖翅星弄蝶	<i>Celaenorrhinus pulomaya formosanus</i> 蓬萊黃紋弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
菩提楮弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckingkinus</i> 雪山黃斑弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
黃星弄蝶	<i>Ampittia virgata myakei</i> 狹翅黃星弄蝶	0	20	0	0	1	1	0	1	0	4	0	1	0	1	1	0	0	5	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
玉帶弄蝶	<i>Daimio tethys niitakana</i> 玉帶弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	
白弄蝶	<i>Abrahamia davidii ermasis</i> 白弄蝶	0	0	0	0	0	2	1	0	0	3	1	0	7	8	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
台灣颯弄蝶	<i>Satarupa formosibia</i> 台灣大白裙弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
白斑弄蝶	<i>Isoteinon lamprospilus formosanus</i> 狹翅弄蝶	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
黃斑弄蝶	<i>Potanthus Confucius angustatus</i> 台灣黃斑弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	4	0	0	0	3	0	0	0	1	
禾弄蝶	<i>Borbo cinnara</i> 台灣單帶弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	1	0	24	0	0	0	1	
寬邊橙斑弄蝶	<i>Telicota ohara formosana</i> 黃紋長標弄蝶	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	6	7	0	0	1	1	0	0	0	0	
橙翅傘弄蝶	<i>Burara jaina formosana</i> 鸞褐弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
台灣瑟弄蝶	<i>Seseria formosana</i> 大黑星弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
碎紋孔弄蝶	<i>Polytremis eltola tappana</i> 達邦褐弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
奇萊孔弄蝶	<i>Polytremis kiraizana</i> 奇萊 褐弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
袖弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i> 曲紋 袖弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0
墨子黃斑弄蝶	<i>Potanthus motzui</i> 細帶黃斑 弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0
尖翅褐弄蝶	<i>Pelopidas agna</i> 南亞穀弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長翅弄蝶	<i>Badamia exclamationis</i> 淡 綠弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	23	1	1	5	26	5	0	0	2	0	0	0	0	3	0			
黑星弄蝶	<i>Suastus gremius</i> 素弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	4	0	0	0	1				
台灣脈弄蝶	<i>Thoressa horishana</i> 黃條褐 弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0				
熱帶橙斑弄蝶	<i>Telicota colon bayashikeii</i> 熱帶紅弄蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0			
II. 鳳蝶科 Papilionidae																																					
黃裳鳳蝶	<i>Troides aeacus formosanus</i> 黃裳鳳蝶	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i> 曙 鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
多姿麝鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i> 大紅紋鳳蝶	3	1	1	0	6	0	0	0	6	1	0	0	5	1	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
長尾麝鳳蝶	<i>Byasa impediens febanus</i> 台灣麝香鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
麝鳳蝶	<i>Byasa alcinous mansonensis</i> 麝香鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0				
紅珠鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i> 紅紋鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
劍鳳蝶	<i>Pazala eurous asakurae</i> 升天鳳蝶	10	0	0	5	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i> 青帶鳳蝶	0	1	2	0	0	5	2	8	0	4	6	11	1	2	4	10	1	6	15	3	0	4	14	5	0	0	5	2	0	0	2	0	0	0	0	0
寬帶青鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i> 寬青帶鳳蝶	0	4	0	3	0	0	0	0	0	2	1	3	6	3	0	0	0	1	1	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
木蘭青鳳蝶	<i>Graphium doson postianus</i> 青斑鳳蝶	0	0	1	2	0	2	0	0	0	1	0	21	1	0	6	0	0	5	3	6	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
翠斑青鳳蝶	<i>Graphium Agamemnon</i> 綠斑鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i> 白帶鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortuneus</i> 白紋鳳蝶	0	0	7	0	0	0	0	0	0	2	0	0	7	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
無尾白紋鳳蝶	<i>Papilio castor formosanus</i> 無尾白紋鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i> 渡邊鳳蝶	0	0	0	0	1	3	0	0	0	2	1	0	11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大白紋鳳蝶	<i>Papilio nephelus chaonulus</i> 台灣白紋鳳蝶	0	4	4	0	1	5	0	1	3	4	1	0	3	3	0	1	1	1	2	2	0	0	4	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i> 大鳳蝶	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	4	1	0	0	2	2	0	0	1	3	0	0	2	2	0	0	0	0
雙環翠鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i> 雙環鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i> 黑鳳蝶	0	11	1	5	0	1	1	2	0	5	0	3	4	4	0	1	0	3	3	1	0	2	5	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
台灣琉璃翠鳳蝶	<i>Papilio hermosanus</i> 琉璃紋鳳蝶	0	0	0	0	0	2	0	1	0	2	0	0	5	2	0	1	0	5	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
翠鳳蝶	<i>Papilio bianor thrasymedes</i> 烏鴉鳳蝶	0	1	2	0	0	0	0	2	0	0	1	0	7	1	1	1	0	1	4	0	0	0	4	2	0	0	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月			
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T
穹翠鳳蝶	<i>Papilio dialis tatsuta</i> 台灣 烏鴉鳳蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃星斑鳳蝶	<i>Chilasa epycides melanoleucus</i> 黃星鳳蝶	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III.粉蝶科 Pieridae																																	
條斑豔粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i> 麻斑粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃裙豔粉蝶	<i>Delias berinda wilemani</i> 韋 氏麻斑粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豔粉蝶	<i>Delias pasithoe curasena</i> 紅 肩粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
流星絹粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechti</i> 高山粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白絹粉蝶	<i>Aporia genestieri insularis</i> 深山粉蝶	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
尖粉蝶	<i>Appias albina semperi</i> 尖翅 粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
異色尖粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i> 台灣粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	1	1	0	16	0	0	0	2	0	0	1	5	0	0	1	0	0	0	0	0
橙端粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i> 端紅蝶	1	0	0	9	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	0	5	0	0	0	3	0	0	2	4	0	0	0	1	0	0	0	3
島嶼黃蝶	<i>Eurema alitha esakii</i> 江崎 黃蝶	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	3	0	2	0	0
台灣鉤粉蝶	<i>Gonepteryx taiwana</i> 小紅點 粉蝶	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
圓翅鉤粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i> 紅點粉蝶	0	3	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	6	0	0	0	0	18	10	0	0	21	25	4	0	0	1	1	0	2	3	4
緣點白粉蝶	<i>Pieris canidia</i> 台灣紋白蝶	2	0	0	2	7	13	1	0	23	2	2	1	8	0	0	1	7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月			
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T
白粉蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i> 菜粉蝶	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	5
亮色黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i> 台灣黃蝶	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1	5	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0
北黃蝶	<i>Eurema mandarina</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	15	0	0	
黃蝶	<i>Eurema hecabe</i> 荷氏黃蝶	0	0	5	3	7	22	0	1	1	5	4	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	35	0	0	13	21	5	0	0	10	22
淡色黃蝶	<i>Eurema andersoni godana</i> 淡色黃蝶	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	9	0	0	1	22	0	0	0	0
遷粉蝶	<i>Catopsilia Pomona</i> 銀紋淡黃蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
細波遷粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i> 波紋粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
織粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i> 黑點粉蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	6	0	0	0	1
IV.灰蝶科 Lycaenidae																																	
波灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i> 姬波紋小灰蝶	0	0	0	1	0	1	0	4	0	5	2	9	1	7	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
雅波灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i> 琉璃波紋小灰蝶	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0
淡青雅波灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i> 白波紋小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
黑星灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i> 台灣黑星小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	9	0	2	3	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
嫵琉灰蝶	<i>Udara dilecta</i> 達邦琉璃小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白斑嫵琉灰蝶	<i>Udara albocaerulea</i> 白斑琉璃小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1	0	0	0	6	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月			
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T
靛色琉灰蝶	<i>Acyotleipsis puspa myla</i> 台灣琉璃小灰蝶	0	0	0	1	0	4	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	6	2	0	0	1	0
銀灰蝶	<i>Curetis acuta formosana</i> 銀斑小灰蝶	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紫日灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i> 紅邊黃小灰蝶	1	2	0	0	4	1	0	1	3	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0
大娜波灰蝶	<i>Nacaduba kurava therasia</i> 埔里波紋小灰蝶	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
西風翠灰蝶	<i>Chrysozephyrus nishikaze</i> 西風綠小灰蝶	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
青雀斑灰蝶	<i>Phengaris atroguttata formosana</i> 淡青雀斑小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
密點玄灰蝶	<i>Tongeia filicaudis mushanus</i> 霧社黑燕小灰蝶	0	0	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
凹翅紫灰蝶	<i>Mahathala ameria hainani</i> 凹翅紫小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
瓏灰蝶	<i>Leucantigius atayalicus</i> 姬白小灰蝶	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
細灰蝶	<i>Leptotes plinius</i> 角紋小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豆波灰蝶	<i>Lampides boeticus</i> 波紋小灰蝶	0	0	0	0	1	1	0	1	0	3	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
藍灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i> 沖繩小灰蝶	0	5	10	2	0	0	2	4	0	3	11	11	0	1	4	8	1	0	1	3	0	0	1	0	0	1	0	5	0	2	1	1
朗灰蝶	<i>Ravenna nivea</i> 白小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
三斑虎灰蝶	<i>Spindasis syama</i> 三星雙尾燕蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
虎灰蝶	<i>Spindasis lohita formosana</i> 台灣雙尾燕蝶	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0
日本紫灰蝶	<i>Arhopala japonica</i> 紫小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
森灰蝶	<i>Shijimia moorei</i> 台灣棋石小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
閃灰蝶	<i>Sinthusia chandrana kuyaniana</i> 嘉義小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玳灰蝶	<i>Deudorix epjarbas menesicles</i> 恆春小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5	0	0	0	1	0	0	0	1	0
燕灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i> 墾丁小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
霓彩灰蝶	<i>Rapala nissa hirayamana</i> 平山小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黑點灰蝶	<i>Neopithecops zalmora</i> 姬黑星小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黑丸灰蝶	<i>Pithecops corvus cornix</i> 琉球黑星小灰蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1				
V. 蛺蝶科 Nymphalidae																																					
東方喙蝶	<i>Libythea lepita formosana</i> 長鬚蝶、天狗蝶	0	8	0	1	0	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
虎斑蝶	<i>Danaus genutia</i> 黑脈樺斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	7	1	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0		
金斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i> 樺斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i> 圓翅紫斑蝶	0	0	0	3	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
異紋紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i> 端紫斑蝶	0	3	3	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	10	22	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0		

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
雙標紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i> 斯氏紫斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i> 小紫斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
旖斑蝶	<i>Ideopsis similis</i> 琉球青斑蝶	0	0	3	0	1	1	0	1	0	4	2	3	0	0	1	2	0	1	1	3	1	0	24	23	0	3	2	0	0	0	4	0				
絹斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i> 姬小紋青斑蝶	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0				
斯氏絹斑蝶	<i>Parantica swinhoei</i> 小青斑蝶	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
大絹斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i> 青斑蝶	0	10	2	5	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	3	0	0	0	0	2	1				
斐豹蛺蝶	<i>Argyreus hyperbius</i> 黑端豹斑蝶	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0				
異紋帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laela</i> 小單帶蛺蝶	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0				
雙色帶蛺蝶	<i>Athyma cama zoroastes</i> 台灣單帶蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	0	0	1	2	2	0	1	8	0	0	0	0	1	0	0	0	0				
淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i> 淡紋青斑蝶	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i> 小紋青斑蝶	0	0	2	1	0	1	0	0	0	1	3	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	32	0	0	1	2	0	0	0	1				
苧麻珍蝶	<i>Acraea issoria formosana</i> 細蝶	0	0	0	0	7	30	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	2	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
黃襟蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i> 台灣黃斑蛺蝶	0	0	1	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	2	1	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	1	0				
眼蛺蝶	<i>Junonia almana</i> 孔雀蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月			
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T
鱗紋眼蛺蝶	<i>Junonia lemonias aenaria</i> 眼紋擬蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0
青眼蛺蝶	<i>Junonia orithya</i> 孔雀青蛺蝶	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	1	0
黯眼蛺蝶	<i>Junonia iphita</i> 黑擬蛺蝶	0	0	0	2	0	0	1	2	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	1	3	0	0	3	10	0	0	0	1	0	0	4	0
枯葉蝶	<i>Kallima inachus formosana</i> 枯葉蝶	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
大紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i> 紅蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i> 姬紅蛺蝶	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
黃鉤蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i> 黃蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
突尾鉤蛺蝶	<i>Polygonia c-album asakurai</i> 白鑲紋蛺蝶	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace canace</i> 琉璃蛺蝶	0	2	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
散紋盛蛺蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i> 黃三線蝶	0	0	0	3	4	2	2	2	1	4	1	0	5	1	0	1	0	1	0	1	0	3	8	11	0	0	4	0	0	2	5	8
緋蛺蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i> 緋蛺蝶	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
雌擬幻蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i> 雌紅紫蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
幻蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i> 琉球紫蛺蝶	0	0	0	2	0	2	0	3	0	0	1	1	0	0	0	3	0	0	1	3	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0
黑星環蛺蝶	<i>Neptis pryri jucundita</i> 星三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
豆環蛺蝶	<i>Neptis hylas luculenta</i> 琉球三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	3	1	0	0	1	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
小環蛺蝶	<i>Neptis sappho formosana</i> 小三線蝶	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
斷線環蛺蝶	<i>Neptis soma tayalina</i> 泰雅三線蝶	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
細帶環蛺蝶	<i>Neptis nata lutatia</i> 台灣三線蝶	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
槭環蛺蝶	<i>Neptis philyra splendens</i> 三線蝶	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蓮花環蛺蝶	<i>Neptis hesione podarces</i> 花蓮三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
蓬萊環蛺蝶	<i>Neptis taiwana</i> 埔里三線蝶	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	4	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
金環蛺蝶	<i>Pantoporia hordonia rihodona</i> 金三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
殘眉線蛺蝶	<i>Limenitis sulpitia tricula</i> 台灣星三線蝶	0	6	0	1	1	10	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
玄珠帶蛺蝶	<i>Athyma perius</i> 白三線蝶	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紫俳蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i> 紫單帶蛺蝶	0	2	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0
網絲蛺蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i> 石牆蝶	0	1	1	0	0	0	1	10	0	1	1	1	1	0	0	0	0	2	1	3	0	0	7	4	0	0	6	4	0	0	4	18				
流星蛺蝶	<i>Dichorragia nesimachus formosanus</i> 流星蛺蝶	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白裳貓蛺蝶	<i>Timelaea albescens formosana</i> 豹紋蝶	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
金鎧蛺蝶	<i>Chitoria chrysolora</i> 台灣小紫蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
紅斑脈蛺蝶	<i>Hestina assimilis formosana</i> 紅星斑蛺蝶	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																															
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月			
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T
雙尾蛺蝶	<i>Polyura eudamippus formosana</i> 雙尾蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小雙尾蛺蝶	<i>Polyura narcaea meghaduta</i> 姬雙尾蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
箭環蝶	<i>Stichopthalma howqua formosana</i> 環紋蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台灣燦蛺蝶	<i>Sephisa daimio</i> 白裙黃斑蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
窄帶翠蛺蝶	<i>Euthalia insulae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
台灣翠蛺蝶	<i>Euthalia formosana</i> 台灣綠蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	2	0	0	40	0	0	8	11	1	0	0	2	16	2	0	0	0	0	0	0	0	0
燦蛺蝶	<i>Sephisa chandra androdamas</i> 帥蛺蝶	0	0	1	0	0	9	2	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
白蛺蝶	<i>Helcyra superba takamukui</i> 白蛺蝶	0	0	0	0	0	2	1	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
璫蛺蝶	<i>Abrota ganga formosana</i> 雄紅三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
小波眼蝶	<i>Ypthima baldus zodina</i> 小波紋蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	1	0
達邦波眼蝶	<i>Ypthima tappana</i> 達邦波紋蛇目蝶	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
寶島波眼蝶	<i>Ypthima formosana</i> 大波紋蛇目蝶	0	1	3	2	1	10	0	1	0	1	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	4	0	0	0	0	1	3
密紋波眼蝶	<i>Ypthima multistriata</i> 台灣波紋蛇目蝶	0	0	7	6	0	15	11	4	8	0	2	2	0	4	0	1	11	0	0	0	0	0	22	0	0	12	10	4	0	0	4	1
江崎波眼蝶	<i>Ypthima esakii</i> 江崎波紋蛇目蝶	0	0	0	0	8	7	4	0	3	10	0	0	0	0	0	0	0	12	2	0	1	9	0	1	0	7	0	5	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
白帶波眼蝶	<i>Ypthima akragas</i> 台灣小波紋蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
狹翅波眼蝶	<i>Ypthima angustipennis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白漪波眼蝶	<i>Ypthima conjuncta yamanakai</i> 山中波紋蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
長紋黛眼蝶	<i>Lethe europa pavidata</i> 玉帶蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
玉帶黛眼蝶	<i>Lethe verma cintamani</i> 白帶黑蔭蝶	0	0	0	0	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
曲紋黛眼蝶	<i>Lethe chandica ratnacri</i> 雌褐蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
深山黛眼蝶	<i>Lethe insana formosana</i> 深山玉帶蔭蝶	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	7	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
柯氏黛眼蝶	<i>Lethe christophi hanako</i> 深山蔭蝶	2	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
布氏蔭眼蝶	<i>Neope bremeri taiwana</i> 台灣黃斑蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
白斑蔭眼蝶	<i>Neope arandii laticolora</i> 白色黃斑蔭蝶	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
褐翅蔭眼蝶	<i>Neope muirheadi nagasawae</i> 永澤黃斑蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
眉眼蝶	<i>Mycalasis francisca formosana</i> 小蛇目蝶	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
稻眉眼蝶	<i>Mycalasis gotama nanda</i> 姬蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
切翅眉眼蝶	<i>Mycalasis zonata</i> 切翅單環蝶	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

物種名	學名/通用名	調查月份/樣區																																			
		4月				5月				6月				7月				9月				10月				11月				12月							
		S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T	S3	H	L	T				
小眉眼蝶	<i>Mycalesis mineus</i> 圓翅單環蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
暮眼蝶	<i>Melanitis leda</i> 樹蔭蝶	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
森林暮眼蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i> 黑樹蔭蝶	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0				
藍紋鋸眼蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i> 紫蛇目蝶	0	0	5	3	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	7	0	0	0	0	5	0	0	3	1	0	0	1	1	0	0	0	3				
古眼蝶	<i>Palaeonympha opalina macrophthalmia</i> 銀蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
大幽眼蝶	<i>Zophoessa dura neoclydes</i> 白尾黑蔭蝶	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0				
圓翅幽眼蝶	<i>Zophoessa siderea kanoi</i> 鹿野黑蔭蝶	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				

註：代號表示的調查樣區：S3-新白楊，H-豁然亭，L-綠水，T-太魯閣口。

附錄二、太魯閣國家公園內不同海拔樣區以吊網誘集的蝴蝶種類及數量

學名	物種名	樣區/海拔高度								
		小風口 (S1)	松泉崗 (S2)	關原 (G)	碧綠 (P)	新白楊 (S3)	豁然亭 (H)	綠水 (L)	太魯閣口 (T)	
		3000~3200m	2400~2500m	2200~2300m	2000~2100m	1700~1800m	900~1000m	400~500m	80~100m	
<i>Sephis chandra androdamas</i>	燦蛺蝶、帥蛺蝶	0	0	0	0	0	3	0	0	
<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i>	緋蛺蝶	0	0	0	1	0	0	0	0	
<i>Athyma selenophora laela</i>	異紋帶蛺蝶、小單帶蛺蝶	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Helcyra superba takamukui</i>	白蛺蝶	0	0	0	0	0	0	1	0	
<i>Kaniska canace canace</i>	琉璃蛺蝶	2	1	2	1	0	2	7	9	
<i>Kallima inachus formosana</i>	枯葉蝶	0	0	0	1	3	11	17	32	
<i>Stichopthalma howqua formosana</i>	箭環蝶、環紋蝶	0	0	0	0	1	2	7	1	
<i>Dichorragia nesimachus formosanus</i>	流星蛺蝶	0	0	0	0	0	2	0	0	
<i>Elymnias hypermnestra hainana</i>	藍紋鋸眼蝶、紫蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	4	68	
<i>Penthema formosanum</i>	台灣斑眼蝶、白條斑蔭蝶	0	0	0	0	1	2	4	6	
<i>Neope arandii lacticolora</i>	白斑蔭眼蝶、白色黃斑蔭蝶	0	1	2	3	1	1	1	0	
<i>Neope pulaha didia</i>	黃斑蔭眼蝶	3	4	0	2	0	0	0	0	
<i>Lethe verma cintamani</i>	玉帶黛眼蝶、白帶黑蔭蝶	0	2	1	2	17	8	0	2	

附錄二 (續)

學名	物種名	樣區/海拔高度							
		小風口 (S1)	松泉崗 (S2)	關原 (G)	碧綠 (P)	新白楊 (S3)	豁然亭 (H)	綠水 (L)	太魯閣口 (T)
		3000~3200m	2400~2500m	2200~2300m	2000~2100m	1700~1800m	900~1000m	400~500m	80~100m
<i>Lethe europa pavidata</i>	長紋黛眼蝶、玉帶蔭蝶	0	0	0	0	0	1	0	1
<i>Lethe christophi hanako</i>	柯氏黛眼蝶	0	0	4	9	0	0	0	0
<i>Lethe insana formosana</i>	深山黛眼蝶	0	0	0	2	0	0	0	0
<i>Melanitis phedima polishana</i>	森林暮眼蝶、黑樹蔭蝶	0	0	0	0	0	24	30	41
<i>Melanitis leda</i>	暮眼蝶、樹蔭蝶	0	0	0	0	0	2	5	2
<i>Lethe insana formosana</i>	深山黛眼蝶、深山玉帶蔭蝶	0	0	0	0	0	4	0	0
<i>Junonia iphita</i>	黯眼蛺蝶、黑擬蛺蝶	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Abrota ganga formosana</i>	瑤蛺蝶、雄紅三線蝶	0	0	0	0	0	1	2	0
<i>Discophora sondaica Boisduval</i>	方環蝶、鳳眼方環蝶	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Euthalia hebe kosempona</i>	連珠翠蛺蝶、甲仙綠蛺蝶	0	0	0	0	0	1	0	0
<i>Timelaea albescens formosana</i>	白裳貓蛺蝶、豹紋蝶	0	0	0	0	0	1	0	5
<i>Chitoria chrysolora</i>	金鎧蛺蝶、台灣小紫蛺蝶	0	0	0	0	0	0	3	4
<i>Neptis hylas luculenta</i>	豆環蛺蝶、琉球三線蝶	0	0	0	0	0	0	0	1

附錄二 (續)

學名	物種名	樣區/海拔高度							
		小風口 (S1)	松泉崗 (S2)	關原 (G)	碧綠 (P)	新白楊 (S3)	豁然亭 (H)	綠水 (L)	太魯閣口 (T)
		3000~3200m	2400~2500m	2200~2300m	2000~2100m	1700~1800m	900~1000m	400~500m	80~100m
<i>Mycalesis francisca formosana</i>	眉眼蝶、小蛇目蝶	0	0	0	0	5	11	6	1
<i>Mycalesis zonata</i>	切翅眉眼蝶、切翅單環蝶	0	0	0	0	0	0	34	9
<i>Mycalesis gotama nanda</i>	稻眉眼蝶、姬蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	0	12
<i>Lethe mataja</i>	台灣黛眼蝶、大玉帶黑蔭蝶	0	0	0	0	3	1	0	0
<i>Palaeonympha opaliina macrophthalmia</i>	古眼蝶、銀蛇目蝶	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Lethe chandica ratnacri</i>	曲紋黛眼蝶、雌褐蔭蝶	0	0	0	0	0	3	1	1
<i>Neope bremeri taiwana</i>	布氏蔭眼蝶、台灣黃斑蔭蝶	0	0	0	0	2	1	1	1
<i>Lethe butleri periscelis</i>	巴氏黛眼蝶、台灣黑蔭蝶	0	0	0	0	1	5	3	1
<i>Zophoessa dura neoclides</i>	大幽眼蝶	0	1	2	1	0	0	0	0

附錄三、各樣區 GPS 定位資料

(一) 穿越線 (GPS 定位資料):

樣區	GPS 座標	位置
小風口	T67,E277808,N2673094~E278030,N2671416	台 14 甲線 33~35km
松泉崗	T67,E279955,N2676476~E279319,N2677411	中橫公路 (台 8 線) 108~110km
關原	T67,E283635,N2675855~E284305,N2676097	中橫公路 117~119km
碧綠	T67,E288337,N2675868~E288180,N2676678	中橫公路 131~133km
新白楊	T67,E291861,N2676441~E291309,N2675942	中橫公路 140.6~138.6km
豁然亭	T67,E297714,N2676967~E298534,N2676416	中橫公路 161~159km
綠水	T67,E301804,N2675031~E300175,N2674911	中橫公路 171.2km 至慈母橋口
太魯閣口	T67,E313093,N2672649~E308812,N2669606	入口牌坊至廟前橋口

(二) 吊網 (GPS 定位資料):

樣區	GPS 座標	位置
小風口	T67,E273312,N2673163	合歡山特有生物中心高海拔試驗站 後方樹林裡
松泉崗	T67,E279325,N2677537	中橫公路 107.5km 處的樹林裡
關原	T67,E283920,N2675717	中橫公路 117.2km 處的樹林裡
碧綠	T67,E289457,N2675289	中橫公路 127.5km 處的樹林裡
新白楊	T67,E292210,N2676886	中橫公路 141.7km 處的樹林裡
豁然亭	T67,E297714,N2676967	中橫公路 159.6km 處的樹林裡
綠水		綠水合流步道內樹林裡
太魯閣口		中橫公路 187km 處的樹林裡