

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源
監測與標放

The Monitoring and MRR (Mark-Release-Recapture)
of butterfly-watch resource at Tatachia Area in Yushan
National park

受委託者：中華民國國家公園學會

計畫主持人：陳建志

計畫助理：劉禹詩、彭賢庚、羅貴禾、陳怡樺

內政部營建署玉山國家公園管理處

中華民國 96 年 12 月

目次

目次	I
表次	III
圖次	V
中文摘要	VII
英文摘要	XV
第一章 前言	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 研究流程	3
第三節 研究目的	5
第二章 文獻回顧	7
第一節 遊憩衝擊之定義、類型與型態	7
第二節 遊憩對環境的衝擊	16
第三節 遊憩衝擊之相關研究	24
第四節 塔塔加地區遊憩衝擊之相關研究	27
第五節 蝶道相關研究	28
第六節 斑蝶科的標放	30
第三章 塔塔加地區資源概況	43
第一節 塔塔加地區地理位置	43
第二節 塔塔加地區氣候	43
第三節 塔塔加地區主要植被	45
第四節 塔塔加地區主要動物相	46
第四章 研究方法	49
第五章 結論與建議	53
第一節 研究結論	53
第二節 主要建議事項	67
參考文獻	69
附錄一 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶名錄(2007)	73

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究之蝴蝶名錄比較表	77
附錄三 評審會議紀錄	91
附錄四 期中報告審查意見	95
附錄五 期末報告審查會議紀錄	97

表次

表 1 玉山國家公園塔塔加地區所發現的蝴蝶名錄(2007)	53
表 2 玉山國家公園塔塔加鞍部斑蝶標放記錄	60

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

圖次

圖 1 研究流程圖	4
圖 2 遊憩開發與環境衝擊關係圖	10
圖 3 衝擊程度不同之分區示意圖	11
圖 4 遊憩區遊憩衝擊與使用年數關係圖	13
圖 5 露營地開放初期衝擊擴大情形	15
圖 6 遊憩衝擊產生原因之相互關係圖	17
圖 7 踐踏對土壤與植群造成之衝擊	18
圖 8 遊憩對動物造成之衝擊	19
圖 9 遊憩對水體造成之衝擊	20
圖 10 蝶相調查穿越線位置圖	50
圖 11 2007 塔塔加鞍部各蝶種族群分布圖	57
圖 12 塔塔加鞍部蝶相日週活動性圖	59
圖 13 塔塔加鞍部蝶相日週活動性圖	65
圖 14 塔塔加鞍部標放紫斑蝶類之周年活動性	65
圖 15 塔塔加鞍部標放紫斑蝶類之周年活動性	65
圖 16 塔塔加地區車禍死亡動物分布圖(2007)	66

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

中文摘要

關鍵詞：斑蝶、標放、環境監測

一、研究緣起

台灣地區成立國家公園的目的是要提供生物棲息環境以保育國家公園區內的自然資源，並提供做為教育、遊憩及研究的場所。玉山國家公園，涵蓋南投、嘉義、高雄、花蓮四縣，面積 105,490 公頃，東西寬約 43 公里，南北長約 39 公里。具有台灣地區最高峰的高山生態景觀之國家公園，區內自然資源非常豐富，是國內理想的高山自然研習中心。

塔塔加地區位於玉山國家公園西北方，幅員遼闊且多山陵是攀登玉山群峰的重要出入口，然而 80 年元旦新中橫公路通車，加上同年 4 月玉山國家公園塔塔加遊客中心開放後，前來塔塔加地區旅遊的遊客量遽增，遊客活動對當地生態環境所帶來的衝擊是個值得探討的問題，因此生態環境監測成為塔塔加地區的研究重點。過去三年間，玉山國家公園保育課曾調查塔塔加地區的蝶相變化，並就塔塔加地區的蝴蝶篩選出優勢的高山蝶種作為指標物種，同時建立指標蝶種的監測技術，以進行塔塔加地區之環境監測。同時也在 2006 年，進行塔塔加鞍部的蝶道消長監測，在監測過程發現塔塔加地區的蝶道，除了高山性蝶種外，尚包括許多斑蝶種類固定地由水里、東埔方向飛越塔塔加鞍部，往楠梓仙溪方向飛去，因為種類及數量都極為多樣而形成蝶道，是塔塔加地區重要的賞蝶資源。

本研究以過去建立的資料為基礎，除了進行塔塔加地區賞蝶資源詳細發生週期之監測，以作為導覽解說之經營參考資料。尚進行塔塔加地區新中橫路段不同遊憩設施路線之指標蝶種的監測，並於塔塔加鞍部進行斑蝶標放，追蹤探討塔塔加鞍部斑蝶類之來龍去脈，以確定塔塔加鞍部在全島斑蝶移動上的重要性。同時進行塔塔加地區車禍死

亡動物資料收集，除了建立當地基礎生態資料外，並進行遊憩對當地生態環境衝擊的監測，以做為未來經營管理參考。

二、研究方法及過程

本研究方法包括蝶相調查、車禍死亡動物資料建立，各方法詳細內容如下：

一、蝶相調查：

本研究包括塔塔加鞍部賞蝶資源的監測、新中橫沿線不同遊憩設施路段之蝶相穿越線(transect)調查，及塔塔加鞍部過境斑蝶的標放。

a. 塔塔加鞍部賞蝶資源的監測

塔塔加鞍部為蝶類穿越障礙必經之地，因此除了定居之高山性蝶種外，常有擴散性的斑蝶及平地物種經過。本研究以塔塔加鞍部座標(N23° 28' 39.1"、E120° 53' 30.5")為中心，其相關位置如圖1所示。每隔三週在晴天無風之日，上午7時蝴蝶開始活動起(冬季則8時，確實時間將視現場調查狀況調整)，調查塔塔加鞍部中心點方圓半徑10公尺範圍內蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係及氣候資料。調查時間持續至起霧後蝴蝶不再出現活動為止，紀錄時間以小時為區隔單位，同時收集年週性與日週性資料。當場無法辨識之蝶種及植物，則採集後對照圖鑑。

b. 蝶相穿越線(transect)調查

沿新中橫沿線，共選擇二條距離為1公里的蝶相調查穿越線。

路線一、遊客中心至東埔山莊入口

本穿越線起點為塔塔加遊客中心大門口，其座標為（N23° 29' 22.4"、E120° 52' 56.0"），沿台18線往西方向經登山口至上東埔山莊入口處之停車場為止，終點處座標為（N23° 28' 58.8"、E120° 52' 38.7"）。本段為塔塔加地區停車場所在位置，屬遊客干擾較為嚴重地段。車道兩側與蝴蝶活動關係較密切之植栽有褐毛柳、虎杖、台灣澤蘭、黃苑及白花三葉草。

路線二、東埔山莊入口至新中橫94K之氣象雨量遙測站

本穿越線起點為上東埔山莊入口處之停車場，其座標為（N23° 28' 58.8"、E120° 52' 38.7"），沿台18線往西至新中橫94K之氣象雨量遙測站，終點處座標為（N23° 28' 49.9"、E120° 52' 14.2"）。本段與路線一有相似的生態環境，車道兩側與蝴蝶活動關係較密切之植栽亦為褐毛柳、虎杖、台灣澤蘭、黃苑及白花三葉草等。本段為新中橫過往車輛必經，但並無遊客停車設施。

每隔三週在晴天無風之上午 8-11 時（冬季為 9-12 時）之間，沿選定之穿越線進行蝶相調查。調查項目包括穿越線兩側 10 公尺內目測法可見到之蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係及氣候資料。當場無法辨識之蝶種及植物，則以捕蟲網採集後對照圖鑑。

C. 塔塔加鞍部過境斑蝶標放(Mark-Release-Recapture)

於塔塔加鞍部進行賞蝶資源監測時，如遇斑蝶科之青斑蝶與紫斑蝶類，其中包括淡色小紋青斑蝶(*Tirumala limniace* (Cramer))、小紋青斑蝶(*Tirumala septentrionis* (Butler))、姬小紋青斑蝶(*Parantica aglea maghaba* (Fruhstorfer))、小青斑蝶(*Parantica swinhoi* (Moore))、青斑蝶(*Parantica sita nipponica* (Moore))、琉球青斑蝶(*Ideopsis similis* (Linnaeus))、圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni* (Butler))、端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine* Fruhstorfer)、斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoi* Wallace &

Moore) 及小紫斑蝶(*Euploea tulliolus koxinga* Fruhstorfer) 等，以捕蟲網加以捕捉，測量其前翅長及新鮮度後，以油性簽字筆在其兩側後翅寫上 Yu 號及 TA 日期並加以記錄，例如 5 月 31 日第一隻則為 Yu1、TA0531，YU1 代表玉山 1 號，TA0531 代表塔塔加 5 月 31 日，然後是放以追蹤其移動資料。

2. 車禍死亡動物資料建立

- a. 以塔塔加登山口前後兩端各 2 公里之公路為樣區，調查期間每日清晨 7-8 時之間，於新中橫公路從夫妻樹至石山服務站，沿途收集因車禍死亡或因道路阻礙無法存活之動物屍體。
- b. 將屍體初步以固定液保存，再將屍體攜回實驗室製作標本加以辨識建立資料庫，無法製作標品之樣本則依法焚毀。

3. 整理監測資料，分析較可行的長期監測技術，並撰寫報告

三、重要發現

1. 蝶相調查：

96 年度自元月到 12 月為止在塔塔加地區三條穿越線，再加 18 次塔塔加鞍部蝶相活動日週性調查，共記錄 86 種 7216 隻次蝴蝶。

其中路線一 35 種 326 隻次蝴蝶，Shanon 生物多樣性指數為 2.41；路線二 36 種 538 隻次，Shanon 生物多樣性指數為 2.01；塔塔加鞍部在穿越線調查上紀錄 40 種 1884 隻次，Shanon 生物多樣性指數為 1.82；而以塔塔加鞍部蝴蝶種類及隻次最為豐富，但是因為飛越塔塔加鞍部的紫斑蝶類數量過多，造成族群分布不均勻因而降低其 Shanon 生物多樣性指數。

路線一比路線二含有較多蝶種及數量，但路線一多停車場開闊地，有較多活動於開闊地的草原性蝶種，而路線二則包含較多白尾黑蔭蝶(*Zophoessa dura neoclides*)及玉山蔭蝶(*Zophoessa niitakana*)兩種高山性蝶種，顯示該區較具高山生態環境特色。路線一跟路線二在玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶(*Celastrina oreas arisana*)兩種指標物種的數量波動都呈穩定狀況，顯示該地區受干擾影響不顯著。路線三塔塔加鞍部的蝴蝶種類及隻數都最高，但Shanon生物多樣性指數反而最低為1.82，原因為塔塔加鞍部是蝶道穿越點，常有單一物種大量出現而影響生物多樣性指數的分布，其中斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)單一物種的數量就超過1000隻，與其他物種數量差異懸殊。

2007塔塔加地區蝶相族群分布中最優勢的9種超過100隻次以上，依序為玉山蔭蝶*Zophoessa niitakana* 1983隻次、紫斑蝶類*Euploea* spp. 1135隻次、斯氏紫斑蝶*Euploea sylvester swinhoei* 1015隻次、(Other *Parantica* or *Tirumala* spp.) 495隻次、青斑蝶*Parantica sita nipponica* 482隻次、阿里山琉璃小灰蝶*Celastrina oreas arisana* 481隻次、高山粉蝶*Aporia agathon moltrechtii* 363隻次、小紋青斑蝶*Tirumala septentrionis* 184隻次、大紅紋粉蝶*Byasa polyeuctes termessus* 108隻次。可見塔塔加鞍部優勢蝶種以本研究過去篩選之高山指標物種玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶兩種，再加上移動性的紫斑蝶類及青斑蝶類為主。同時高山性的高山粉蝶及分布廣泛的大紅紋鳳蝶，也是塔塔加地區優勢蝶種，未來可開發為賞蝶資源。

其他尚有紅紋鳳蝶*Pachliopta aristolochiae interposita*等21種族群量僅出現1隻次，屬稀有種類，可見塔塔加鞍部蝶相差異懸殊。

在鞍部賞蝶資源波動上顯示從四月份起塔塔加鞍部依序有長鬚蝶(*Libythea celtis formosana*)、緋蛺蝶(*Nymphalis*

xanthomelas formosana)及高山粉蝶(*Aporia agathon moltrechti*)持續發生到七月，且在五月份後塔塔加鞍部移動性青斑蝶類及紫斑蝶類開始發生，其中五月中旬至六月以斯氏紫斑蝶為主的移動性斑蝶類由北往南飛越塔塔加鞍部蔚為當地特殊生態景觀。夏季時蝶種豐富，除了玉山蔭蝶、阿里山琉璃小灰蝶、高山粉蝶等優勢高山性蝶種外，尚有許多夏季活動蝶種，大紅紋鳳蝶是常見蝶種。九月份後則是以往南飛越塔塔加鞍部的青斑蝶類與紫斑蝶類，為重要賞蝶資源。

在日週性方面，本年度共完成18次有效日週性調查資料，塔塔加鞍部蝴蝶活動日週性受溫度影響，通常在天亮後就會開始活動，上午9點氣溫回升後活動漸趨頻繁，無論蝴蝶種類或是活動頻率都在在10-11時之間達高峰，然後持續到塔塔加鞍部起霧或下雨為止，18次日週性紀錄在15時後未再記錄蝴蝶活動。因此建議晴天上午10-11時之間為塔塔加鞍部賞蝶較適宜時間。

18次日週性調查蝶種及活動隻次累積情形，無論是蝴蝶種類或是活動頻率，累積至14時後就不再增加，因此14時後並不適合賞蝶。單日累積蝴蝶種類最多者為7月14日35種，而累積蝴蝶隻次則以10月24日843隻次為最多。

在塔塔加鞍部過境斑蝶標放部份，本研究共標放10種162隻過境斑蝶，本年度標放10種斑蝶科162隻，涵蓋台灣地區現有紀錄之紫斑蝶及青斑蝶類，共有紫斑蝶類4種、青斑蝶類6種。其中圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni*) 3隻、端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine*)15隻、斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*) 59隻、小紫斑蝶(*Euploea tulliolus pollita*) 20隻、琉球青斑蝶(*Ideopsis similis similes*) 9隻、姬小紋青斑蝶 (*Parantica aglea maghaba*)4隻、小青斑蝶(*Parantica melaneus swinhoei*)15隻、青斑蝶(*Parantica sita niponica*) 7隻、淡小紋青斑蝶(*Tirumala limniace*)1隻及小紋青斑蝶(*Tirumala septentrionis*) 29隻，其中斯

氏紫斑蝶是七月份飛越塔塔加鞍部移動性斑蝶的主要族群。

標幟紀錄可作為往後追蹤斑蝶移動依據。其中除了6月22日兩隻端紫斑蝶由南往北飛外，其餘160隻斑蝶無論季節都由北往南飛越塔塔加鞍部，與台灣其他地區紀錄之紫斑蝶移動方向略有不同。本文同時針對標放斑蝶之新鮮度、破損情形及雌蝶交配與否探討塔塔加鞍部標放斑蝶與台灣其他地區斑蝶聚集情形進行初步探討。

紫斑蝶之週年活動性中4月間之雌蝶多數老舊且受精孔封閉，應該是前一年越冬個體，5-6月份個體多為新鮮，且雌蝶多受精孔大多尚未封閉，應該是新發生個體。青斑蝶類週年活動性與紫斑蝶有相同趨勢。

在車禍死亡動物調查方面，本年度在夫妻樹及石山工作站間發現車禍死亡動物4隻，其中96年5月6日23日在座標(29° 54.8" ， 120° 53' 02.4 ")、路標143.9K、海拔2540公尺處，發現栗背林鴿(*Tarsiger johnstoniae*)。96年5月13日在座標(23° 29' 16.9" ， 120° 52' 42.5 ")處，發現長尾鼯鼠(*Soriculus fumidus* Thomas)一隻。96年7月13日23在座標(23° 28' 50.7" ， 120° 52' 21.7 ") 93.8 K發現無法辨識之鼠類屍體一隻。96年7月13日23日在相同位置發現無法辨識鳥類屍體一隻，其分布位置如圖15與往年有相同趨勢。時間多數在5-7月之間，應與氣候溫度有關。

四、主要建議事項

本研究之主要建議事項包括以下5點各詳述如下：

1. 塔塔加鞍部蝶相調查與往年有相同趨勢，指標物種族群穩定，顯示當地環境穩定。但塔塔加地區登山客及一般遊客人數仍然不少，建議持續進行蝶相監測，以了解遊客衝擊狀況，作為經營管理參考。

2. 塔塔加鞍部蝴蝶日週性活動，從上午7點後在氣溫約10°C時就有高山蝶種開始活動，11時前後最為活躍，建議10-11時前後為賞蝶較佳時段，下午2時後則不適宜賞蝶。
3. 6月份為紫斑蝶大發生時段，其中最大族群為斯氏紫斑蝶，且個體新鮮雌蝶授精孔多數尚未封閉，顯示其為新發生個體，可開發為解說資源。
4. 青斑蝶及紫斑蝶類標放，可了解塔塔加鞍部過境斑蝶與週邊地區蝶相發生的關係，目前參與標放的單位與組織漸多，建議塔塔加地區持續進行長期移動性標蝶標放工作。
5. 車禍死亡動物調查可反應遊客遊憩行為與動物活動情形，建議列為例行性工作長期進行調查。。

英文摘要

The Monitoring and MRR(Mark-Release-Recapture) of Butterfly-watch resource at Tatachia Area in Yushan National park.

This study was conducted during July to December 2007 at Tatachia area in Yushan National Park, to investigate the butterfly resource, monitoring. There are 3 transect lines were selected for survey butterflies fauna, during the study period, 21 valid transect counts were made at each transect line and resulted in the record of 7 families, 86species and 7216 individual counts of butterflies. *Pachliopta aristolochiae interpositus*, *Papilio paris nakaharai*, *Papilio taiwanus*, *Appias lyncida formosana*, *Delias lativitta formosana*, *Pieris rapae crucivora*, *Lethe christophi hanako*, *Lethe verma cintamani*, *Athyma cama zoroastres*, *Junonia lemonias aenaria*, *Parasarpa dudu jinamitra*, and *Ochlodes formosanus* are new record species in Tatachia area. In Tatachia saddle (the transect line3), were 40 species and 1944 individual counts, *Appias indra aristoxemus*, *Euploea* spp. *Aporia agathon moltrechtii*, *Tirumala septentrionis*, *Parantica sita niponica*, and *Byasa polyeuctes termessus* are the major species of the butterfly pathway.

Along the New Central Cross-Island Highway without parking lot (the transect line2), were 36 species and 538 individual counts, along the New Central Cross-Island Highway with parking lot (the transect line1), were 35 species and 326 individual counts. The butterfly fauna at Tatachia area was made up by some dominant species and many rare species, this affect the Shanon-Weinere diversity index, so we suggest use the species richness and abundance of butterflies to evaluate the environmental change. *Zophoessa niitakana*, *Celastrina oreas arisana*, and *Appias indra aristoxemus* are optimal Bio-indicators for evaluate the recreational impact in alpine area. Along the New Central Cross-Island Highway between Tatachia Visitors Center and Shishan station, we collected 4 species Road-killed animals, *Mustela sibirica davidiana*, *Liocichla steerii*, *Egretta alba*, and *Euploea*

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

spp.. Finally, five suggestions for the management are recommended.

Key Words: Danaidae, Mark-Release-Recapture, Environmental monitoring.

第一章 前言

第一節 研究緣起與背景

台灣地區成立國家公園的目的是要提供生物棲息環境以保育國家公園區內的自然資源，並提供做為教育、遊憩及研究的場所。玉山國家公園，涵蓋南投、嘉義、高雄、花蓮四縣，面積105,490公頃，東西寬約43公里，南北長約39公里。具有台灣地區最高峰的高山生態景觀之國家公園，區內自然資源非常豐富，是國內理想的高山自然研習中心。

塔塔加地區位於玉山國家公園西北方，幅員遼闊且多山陵是攀登玉山群峰的重要出入口，然而 80 年元旦新中橫公路通車，加上同年 4 月玉山國家公園塔塔加遊客中心開放後，前來塔塔加地區旅遊的遊客量遽增，遊客活動對當地生態環境所帶來的衝擊是個值得探討的問題，因此生態環境監測成為塔塔加地區的研究重點。過去三年間，玉山國家公園保育課曾調查塔塔加地區的蝶相變化，並就塔塔加地區的蝴蝶篩選出優勢的高山蝶種作為指標物種，同時建立指標蝶種的監測技術，以進行塔塔加地區之環境監測。同時也在 2006 年，進行塔塔加鞍部的蝶道消長監測，在監測過程發現塔塔加地區的蝶道，除了高山性蝶種外，尚包括許多斑蝶種類固定地由水里、東埔方向飛越塔塔加鞍部，往楠梓仙溪方向飛去，因為種類及數量都極為多樣而形成蝶道，是塔塔加地區重要的賞蝶資源。

本研究以過去建立的資料為基礎，除了進行塔塔加地區賞蝶資源詳細發生週期之監測，以作為導覽解說之經營參考資料。尚進行塔塔加地區新中橫路段不同遊憩設施路線之指標蝶種的監測，並於塔塔加鞍部進行斑蝶標放，追蹤探討塔塔加鞍部斑蝶類之來龍去脈，以確定

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

塔塔加鞍部在全島斑蝶移動上的重要性。同時進行塔塔加地區車禍死亡動物資料收集，除了建立當地基礎生態資料外，並進行遊憩對當地生態環境衝擊的監測，以做為未來經營管理參考。

第二節 研究流程

本研究之流程如圖1所示，其中包括：

- 一、 收集有關塔塔加地區之蝶相與小型動物研究資料，建立塔塔加地區之生態資料庫，以供本研究及園區經營管理參考。
- 二、 監測塔塔加鞍部賞蝶資源的詳細發生週期，以供導覽解說經營參考。
- 三、 以穿越線調查法(transect)進行塔塔加地區之蝶相監測，以了解遊憩設施對環境所造成之衝擊。
- 四、 於塔塔加鞍部進行過境斑蝶進行標放 (Mark-Release-Recapture ; MRR)，以追蹤塔塔加鞍部過境斑蝶的發生與週邊地區的相關性，並探討塔塔加鞍部在全島斑蝶移動上的重要性。
- 五、 收集塔塔加地區車禍死亡動物(Road-killed animals)資料，以建立遊客活動對動物生態所造成之衝擊，並由死亡動物分析塔塔加地區的生態現況。
- 六、 5. 整理監測資料，建立塔塔加鞍部蝶道資料庫，並分析遊憩對動物相之影響。
- 七、 撰寫報告並提出塔塔加地區蝶相經營管理建議。

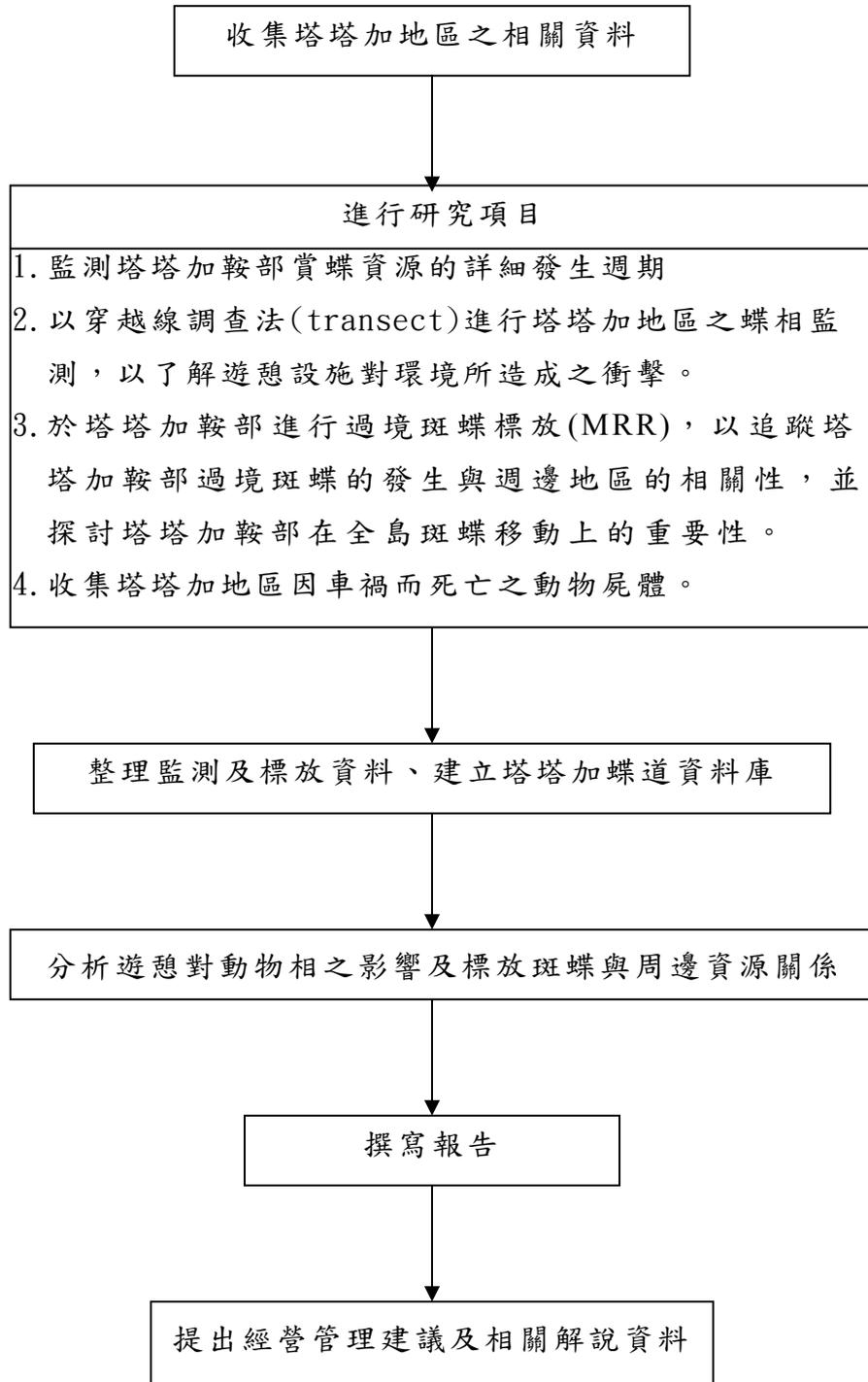


圖 1 研究流程圖

第三節 研究目的

- 一、監測塔塔加鞍部賞蝶資源的詳細發生週期，其中包括年週期及日周性，以建立塔塔加鞍部導覽解說資料。
- 二、調查塔塔加地區不同穿越路線之蝶相差異，以探討不同設施路段對蝶相之影響；並將調查結果與過去之蝶相資料相比較，以探討近年來遊憩所造成之影響。
- 三、於塔塔加鞍部進行過境斑蝶標放(Mark-Release-Recapture; MRR)，以追蹤塔塔加鞍部過境斑蝶的發生與週邊地區的相關性，並探討塔塔加鞍部在全島斑蝶移動上的重要性。
- 四、收集塔塔加地區因車禍死亡動物(Road-killed animals)資料，以建立遊客活動對動物生態所造成之衝擊，並由死亡動物分析塔塔加地區的生態現況。
- 五、整理監測資料，建立塔塔加地區賞蝶資料庫，並分析遊憩對動物相之影響。
- 六、根據研究結果提出經營管理建議。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

第二章 文獻回顧

第一節 遊憩衝擊之定義、類型與型態

本節主要在說明遊憩衝擊之定義、類型以及型態，其詳細內容如下：

一、遊憩衝擊之定義

遊憩 (Recreation) 一詞，也有人稱之為休閒或觀光，雖然在用詞界定上一般人很難將其做明顯的區分，而國內外學者也沒有一定的共識或分別，但都是指民眾在休閒時所做的活動而言。

國內外許多學者曾將休閒、觀光、遊憩三個名詞的定義加以區分。休閒之定義為「於自由時間內的一種狀態，在此狀態下可以自由自在做自己喜歡的事，其行動不受任何約束或支配」，而行政院經濟建設委員會將其定義為「工作以外的時間，可隨心所欲從事自己選擇的活動」。而觀光之定義為「舉凡保健與休養、遊覽、商務和職業等目的所從事的旅行，均可稱之為觀光，但不應包含職業上因勤務關係而必須搭乘交通工具者在內」，以及「觀光客係指任何人離開日常生活範圍不超過一年以上，即會再度返回其原居地」。至於遊憩一詞之定義包括「積極而愉悅的使用休閒時間」、「個人自願參與任何會令人愉悅的休閒活動，並且可以馬上從中獲取持續性的滿足」，以及「消除精神與體力上之一切疲勞，日常生活上的一種休閒活動」(郭岱宜，1999)。

所以遊憩可以說是凡具有娛樂、遊戲、創造、組織等性質，並以解除疲勞、恢復體力、振奮精神、自我娛樂、經驗獲得為目的，所從事之自由的、自願的、自我表現的、有益於個人和社會的再造活動(陳定雄，1994)，或是人們利用自由時間於身心處於休閒狀

態下所從事的各類型活動的總稱，從事者並可從中獲得個人滿足和愉快的體驗（郭岱宜，1999）。本文採用「遊憩」一詞來作為研究進行之用語。

衝擊（Impact），也有人稱為「影響」，都是指會造成環境改變之一切事物。環境衝擊（Environmental Impact）可定義為因某種活動或一連串的事件所引起的環境變化或效應，或產生新的環境狀況（林素貞，1986）。而 Hammitt & Cole（1987）曾指出在戶外遊憩的領域裡，將價值判斷加諸在「衝擊」的觀念上，通常指的是環境條件不合宜的變化（劉儒淵，1990）。

遊憩衝擊（Recreation Impact），可定義為因人類遊憩活動對環境及社會造成急速之改變者（羅紹麟，1984）或因從事戶外遊憩活動的人數增加，使遊憩地區的自然資源遭受程度不一的人為干擾或改變，而降低其環境品質，並影響到遊客的遊憩體驗（劉儒淵，1990）。

綜合以上所論，可以得知遊憩衝擊是由人為因素造成而非自然因素造成的。因此，遊憩衝擊可以說是人類在旅遊的過程中，其遊憩活動對當地生態環境以及人文環境造成影響，並促使其改變或產生新的環境型態。

二、遊憩衝擊之類型

遊憩衝擊的類型可依對象與效應來區分，就對象而言，可分為自然環境與人文環境兩個種類，然而就效應而言，則可分為正面衝擊效應和負面衝擊效應兩種。茲以遊憩帶來之正負面衝擊效應來簡述之，其內容如下（羅紹麟，1984）：

（一）正面衝擊之效應

正面衝擊之效應包括下列5項：

1. 心理上之效益：

遊樂者在遊憩的過程中得到心理上和經驗上的滿足後，而能

提高本身身心的穩定性及平衡發展。

2. 行為上之效益：

遊樂者藉由遊憩的過程使其個人或團體的行為改變，甚至於達到較高層次的舉止。

3. 教化社會之效益：

藉由遊憩的過程來建立社會道德、倫理及秩序。

4. 帶動區域性或地方性經濟繁榮之效益：

遊憩的過程能促進或帶動無煙囪工業的發展以及提高人們的就業機會與收入。

5. 群體和諧之效益：

遊憩的過程能使個人與社會之間更祥和、樂利。

(二) 負面衝擊之效應

負面衝擊之效應主要可分為以下四種：

1. 生態環境上之衝擊：

在遊憩的過程中，其任何形式的遊憩活動皆會造成環境的破壞與資源的浪費，如土壤壓實化、動植物的消失、族群結構的改變、生物棲息環境的破壞、空氣污染、垃圾污染以及水污染等。

2. 景觀心理上之衝擊：

遊憩的使用，容易破壞了許多的美麗景觀與特殊景觀，造成人們視覺上與心理上的不舒適感，而在人潮眾多的地區，人們甚至會因擁擠而降低了其遊憩的品質與滿意度。

3. 經濟與社會上之衝擊：

遊憩的發展不僅沒有回饋當地社區，反而影響社區本身的安全、教育與衛生，甚至於破壞了當地的特殊景觀，並對其社會與經濟狀況造成不利的改變。

4. 政治與法律上之衝擊：

當保育與經濟相衝突的時候，便會引起許多利益團體的紛爭，相對的也牽扯出經營、生態、政治與法律等多種層面的問題，例如保育森林與開發礦業之間的衝突性就是如此。

而遊憩開發與環境衝擊之間的關係，如圖 2 所示

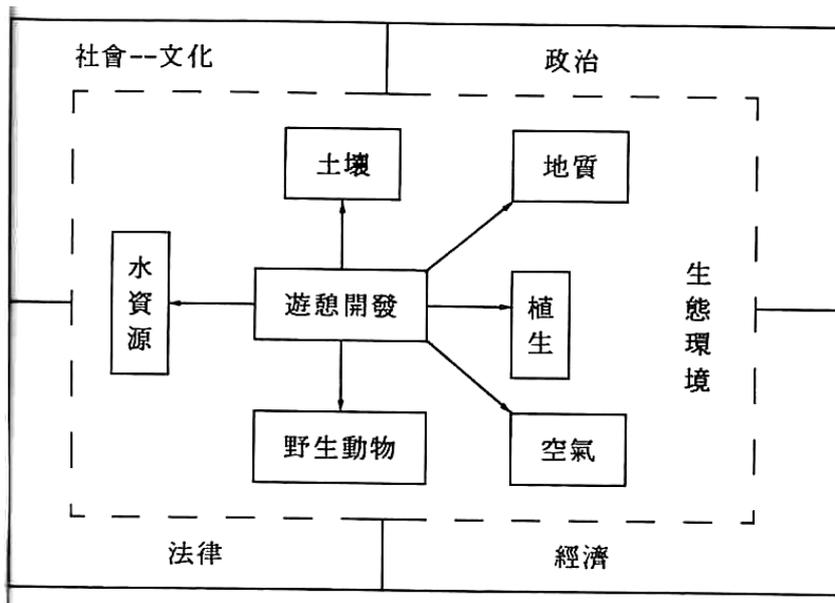


圖 2 遊憩開發與環境衝擊關係圖

(資料來源：林朝欽，1987)

三、遊憩衝擊之型態

遊憩衝擊的型態通常可分為空間型態及時間型態。在遊憩衝擊空間型態方面，其衝擊程度通常是自遊憩使用中心而向外慢慢遞減，即使用中心衝擊最為嚴重，而距離中心越遠的地區其衝擊程度越輕，甚至從未遭受干擾。至於時間型態方面，其衝擊程度則是隨著當地環境與遊客的使用方式而有所不同，通常於使用的初期，少量的遊憩使用即會導致大量的環境衝擊，而其後所增加的衝擊則非常有限。

(一) 衝擊的空間型態 (Spatial patterns of impact)

由於人們有喜歡視野寬廣、視線佳，感覺舒適、安全以及偏向邊緣地帶的傾向，所以人們常在溪邊、湖邊和草原等邊緣及寬廣地區或特別集中於某步道、露營區、烤肉區來進行遊憩活動，此現象顯示出遊憩使用高度集中的特徵 (Hammitt & Cole, 1987)。

在遊憩使用高度集中的情形下，代表著使用中心所遭受之衝擊最為嚴重，而自中心越向外圍，其衝擊程度越輕微。例如露營區，在人們搭營帳、烤肉、野炊等種種干擾行為同時進行下，其對環境的衝擊遠比其外圍嚴重的多，因為外圍地區可能只受找尋廁所或柴薪之人們的影響。

而已開發之露營地可分為三種區域，如圖3所示，其分別代表各區域之不同衝擊程度 (McEwen & Tocher, 1976)。

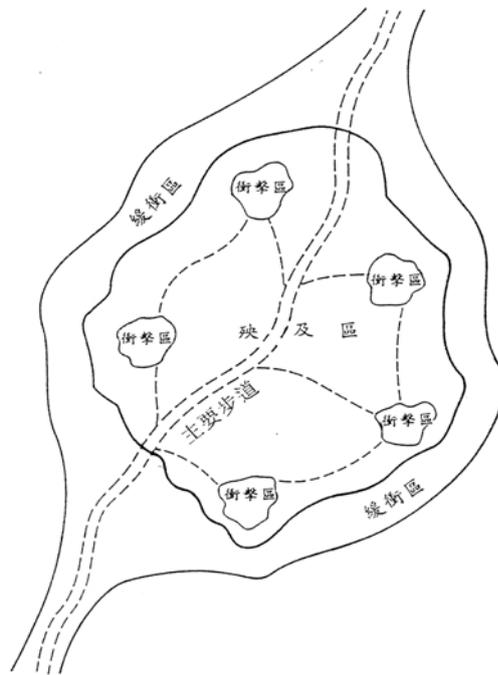


圖3 衝擊程度不同之分區示意圖

(資料來源：Hammitt & Cole, 1987)

1. 衝擊區 (impact zone)

此區的特點為遊客高度集中使用之地區，即遊客大部分的活動皆在此進行，包括搭營帳、炊煮、野餐、烤肉等，在這種多重衝擊行為同時進行的情況下，時常造成此區生態環境嚴重的破壞，包括動植物的滅種或遷移、土壤壓實化、土壤侵蝕等，這些衝擊通常在使用初期就會大量的發生，而且其恢復時間非常長。

2. 殃及區 (intersite zone)

此區介於衝擊區與緩衝區之間，即位於衝擊區之外圍，故其所遭受的遊憩衝擊也較輕，因此其環境破壞、土壤侵蝕及壓實化的程度皆較衝擊區為緩。另外，此區的動植物種類及結構可能會因遭受衝擊而改變，但對整體環境而言並不會造成太大的影響。

3. 緩衝區 (buffer zone)

此區位於殃及區之外圍，故其所遭受的遊憩衝擊最輕，除了偶爾有人們進入找尋柴薪或如廁之外，幾乎沒有任何干擾及衝擊，而且此區只是遊憩開發區和周圍自然環境之間的轉移帶而已（劉儒淵，1993）。

以上三種分區最適合用於高度集中使用之地區，例如步道及露營區等。以步道為例，由於其常遭受遊客的踐踏使得步道上之土壤壓實、植物無法生長，且時常積水造成滿地泥濘，環境破壞非常嚴重，故可視為衝擊區。

而步道兩側由於也有土壤壓實的現象，但不如步道上嚴重，而其生長的植群與緩衝區也有所差異，幾乎為耐踐踏且低矮之路邊植物，故可視為殃及區（Cole，1981；劉儒淵，1993）。

至於步道兩側以外的地區，由於其生態環境與原始未開發之狀態幾乎相同，甚至於從未遭受過遊憩干擾，因此可視為緩衝區。

在遊憩對環境之衝擊空間型態中，由於植物與土壤兩項環境因子較為顯著，故常被拿來作為探討衝擊的對象。而野生動物及水因

為具有移動性，且在探討衝擊時既不明顯又不容易測定，故不常被拿來作為探討遊憩衝擊的對象。例如某些鳥類在其築巢區，縱使不是遭到遊憩的干擾，也會顯現出干擾情形。而遊憩對水的衝擊，即使污染物因距離污染源很遠而被水稀釋了，仍然可被察覺，但污染面積也因此擴大了（劉儒淵，1989）。

（二）衝擊的時間型態（Temporal patterns of impact）

在衝擊的時間型態，其衝擊發生的速率是隨著衝擊的類型與使用程度的不同而有所差異的。在衝擊類型方面，植群的消失通常較土壤有機層流失快；而在使用程度方面，使用程度越高的地方其衝擊發生的速率越快。許多研究也顯示遊憩區之衝擊發生與其使用年數間，並非為直線關係，而是呈漸進線或拋物線的關係（Cole，1981），即遊憩區在使用的前幾年，衝擊會大量的發生，之後則是緩慢的增加，甚至增加非常有限，如圖4所示。

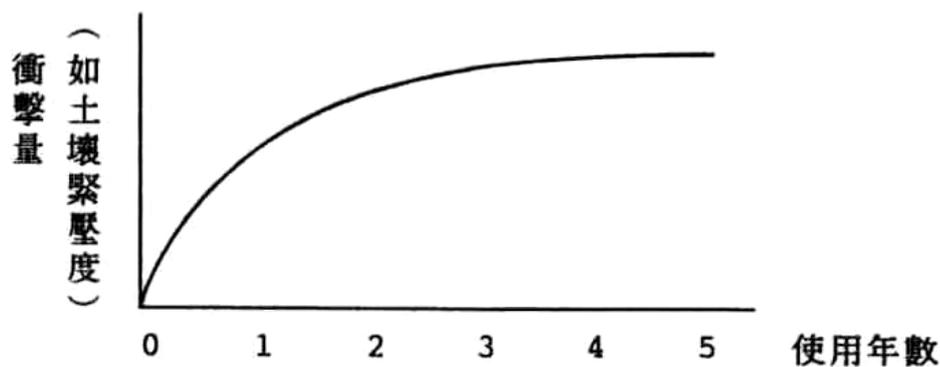


圖4 遊憩區遊憩衝擊與使用年數關係圖

（資料來源：Hammit & Cole，1987）

已開發的露營地之衝擊發生過程可分成二個時期：

1. 短暫的進入時期 (short break-in period)

即遊憩地在開放初期，開始有遊客露營使用，此時少量的遊憩使用便會出現大量的衝擊現象。

2. 動態平衡時期 (dynamic equilibrium period)

此時期之衝擊已呈現緩慢增加現象且改變已至最小的程度，甚至已不會在改變了。

Merriam *et al.* (1967) 研究美國 Boundary Waters Canoe Area 之原野地露營區之衝擊發生與其使用年數間之關係，發現露營區在使用的最初二年，其土壤壓實化即到達最大程度，而往後的數年其壓實化程度增加卻非常有限。而 Lapage (1967) 也曾研究賓州的一塊汽車營地其衝擊發生與使用年數間之關係，發現於使用的第一年其植群的消失甚為快速，而往後數年其植群的覆蓋度卻有回復的情形，原因是耐踐踏之外來種植物取代了當地的原生種，而逐漸擴大覆蓋面積成為優勢種 (劉儒淵，1993)。

而另外有一種衝擊方式，即是衝擊隨著時間的增加而擴大其面積。這種情形通常發生於遊客嫌營地不夠好、不夠用或不再吸引人而往別區進行遊憩活動的時候，甚至於當某些遊客偏好於從未使用的地區時，便會發生衝擊面積擴大的情形。圖5顯示 Boundary Waters Canoe Area 的一個原野地露營區其二年內衝擊增加的情形 (劉儒淵，1993)。



圖5 露營地開放初期衝擊擴大情形

(資料來源：Hammit & Cole, 1987)

在遊憩對環境之衝擊時間型態中，由於動物間之歧異度非常大且又能容忍或適應人類的干擾行為，所以不易界定出衝擊對其造成之影響。另外，動物和植物、土壤遭受衝擊後之改變型態是不相同的，有些動物可忍受偶發性之衝擊，卻無法容忍經常性的；而有些動物則可容忍經常性的衝擊，卻無法忍受偶發性的。至於植物及土壤之改變型態則是漸進的。在水的衝擊時間型態方面，則是呈現二種形式，一為衝擊隨著時間而累積，例如在美國某些高山湖泊中的微量元素，因為長時間的累積，造成整個湖泊生物族群結構的改變；另一形式則為衝擊若不持續即會隨著時間的增加而消失了，例如糞便對水的污染即是如此（Hammit & Cole, 1987；劉儒淵，1989）。

第二節 遊憩對環境之衝擊

一、遊憩衝擊產生之原因

通常環境所遭受的衝擊可分為自然因素及人為因素兩種，自然因素即為與人類活動無關之環境因子例如地震、山崩、火山爆發、氣候變遷、暴風雨等，皆會造成衝擊而引起環境的改變。人為因素則為因人類的活動而造成環境之改變，遊憩對環境之衝擊即屬於此種因素。

因遊憩而引起環境衝擊之因素有很多，包括當地環境特性、土地經營型態、設施規劃、遊客本身之行為等，所以遊憩衝擊產生之原因包括下列四項（陳立楨，1988）：

（一）當地環境資源之差異

遊憩開發區之本身環境類型、地質與特色皆會影響衝擊產生之原因。例如將生態保護區開發為遊憩用地，其環境所遭受之衝擊必定大於將非生態保護區開發為遊憩用地。而將山坡地闢為遊憩用地，其所承受之衝擊也必定大於將平地改為遊憩用地。

（二）規劃建設之差異

遊憩區經營者之經營目標、理念及遊憩設施規劃，甚至於施工人員之素質皆會影響衝擊產生之原因。例如經營者將遊憩區規劃為提供遊客集中使用，其所造成之衝擊必定大於將遊憩區規劃為分區使用。

（三）遊客行為之差異

遊客本身及其同伴之遊憩形式、行為以及自我素質皆會影響衝擊產生之原因。例如徒步觀賞風景之遊客，其所造成之衝擊必定小於負重健行之遊客。而具有愛護自然行為之遊客，其對環境造成之衝擊也必定小於隨地亂丟垃圾、攀折花木之遊客。

（四）經營管理之差異

遊憩區主管單位之經營理念，以及投入之人力、物力、財力和

維護力皆會影響衝擊產生之原因。例如對遊憩區及其周圍環境或社區有去善加維護之主管單位，其對環境造成之衝擊也必定小於平時沒有盡到維護責任之主管單位。

以上四種原因與遊憩衝擊產生之間的關係可由圖 6 表示之。

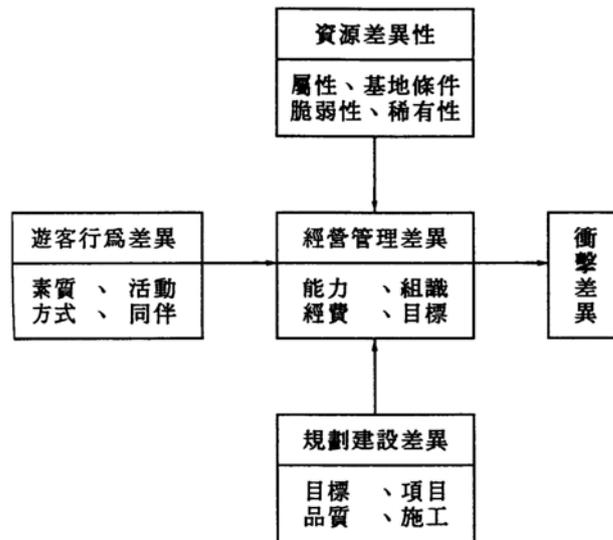


圖 6 遊憩衝擊產生原因之相互關係圖

(資料來源：楊武承，1991)

二、遊憩對環境所造成之衝擊

一般而言，遊客在遊憩活動時，並不會只出現單獨一種遊憩衝擊，因為一項遊憩活動可能會引起好幾種的衝擊，而衝擊與衝擊之間可能因為互相作用更加強化了衝擊的惡化程度。例如土壤經遊客踐踏壓化後，不僅會造成土壤壓實化，使土壤中的有機物質流失，更會不利於當地植群的生長，而植群一旦消失，也更加速了土壤的侵蝕程度，使得許多的動物及昆蟲喪失了食物與棲息環境。這些衝擊，除了影響族群本身的豐富度與空間分佈之外，更可能造成當地整個動物族群結構的改變，甚至動物本身的行為也因此而改變，最後又終將再次對整個生態環境造成影響，如此週而復始地一直循環下去。

本文針對土壤、植群、動物以及水體四方面來敘述遊憩對環境所造成之衝擊，其內容如下：

(一) 土壤

遊憩對土壤造成的衝擊最主要為遊客的踐踏，踐踏會使土壤緊壓化以及造成土壤內有機物質的流失，也因此改變了土壤的溫度、濕度，使土壤密度增加及降低其中的氧氣、水分和養分而不利於植群生長。除此之外還會造成土壤孔隙度的降低，使得空氣與水的滲透率減緩，最後增加了地表逕流而形成土壤沖積（如圖7）。

(二) 植群

遊憩對植群造成的衝擊最主要來自遊客的踐踏以及受土壤改變的影響。植群遭受這些衝擊使得本身的活力及更新能力降低而不利於存活，因此地表的植群覆蓋度降低，甚至於消失，最後使得整個植群結構的改變。另一方面，遊憩區內的植群也因常遭受遊客踐踏的衝擊，而逐漸偏向於耐踐踏之植群種類，這也是形成遊憩區內植群高度偏底的原因（如圖7）。

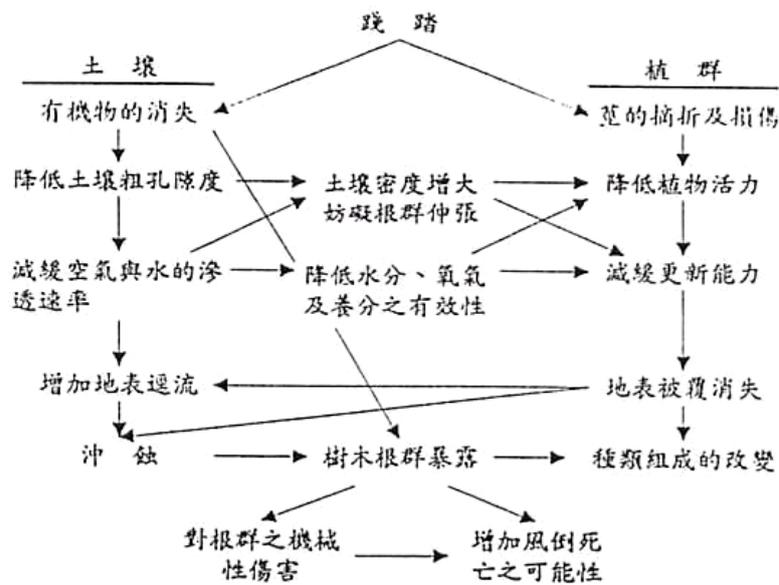


圖7 踐踏對土壤與植群造成之衝擊

(資料來源：修改自Manning，1979；引用自劉儒淵，1993)

(三) 動物

遊憩對動物造成的衝擊可分為直接衝擊與間接衝擊，直接衝擊包括了直接的獵殺、補食及無意的干擾，而間接衝擊則是造成動物本身棲息環境的破壞與改變，此也是遊憩對動物造成的最嚴重衝擊，其最後結果都會使得動物行為改變、生殖能力降低甚至於遷移至別處，造成整個動物族群結構的改變。動物對人類干擾的適應力和容受力隨著種類的不同而有所差異，有些動物因不能容忍而遠離棲地；有些則不但能逐漸適應，甚至跟人類還有所互動。例如某些候鳥一旦在其築巢地區遭受到人類的驚嚇，便會棄巢而遠離，另尋它處築巢，甚至於會在越冬處顯現出干擾情形。而某些動物便能逐漸適應人類適度的干擾行為，例如猴子、松鼠等有時會以遊客丟棄的垃圾或遊客餵食的食物為其部份食物來源，而猴子甚至會直接伸手跟遊客乞討食物。(如圖8)。

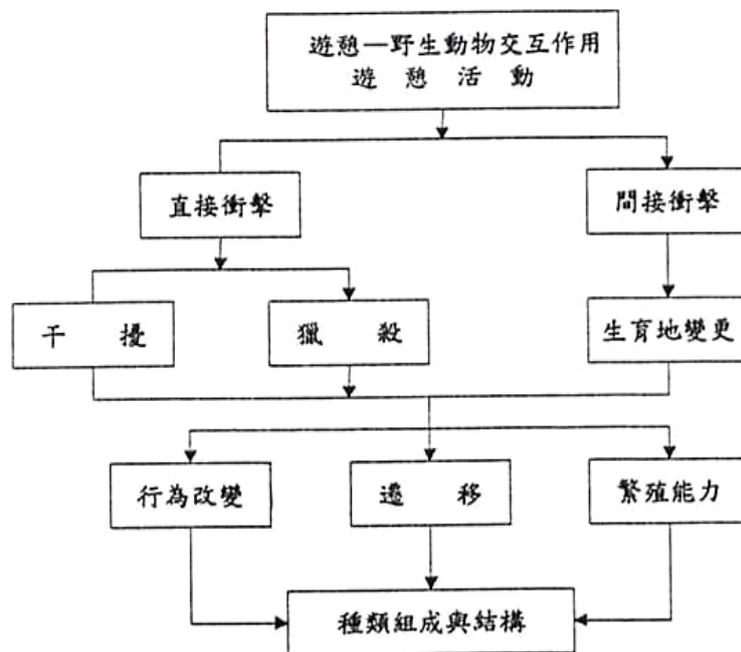


圖8 遊憩對動物造成之衝擊

(資料來源：Wall & Wright, 1977)

(四) 水體

遊憩對水體造成的衝擊可分為直接衝擊與間接衝擊，直接衝擊即遊客直接於水上進行遊憩活動，而間接衝擊為遊客於岸邊進行遊憩活動。無論水上或岸邊的活動，其水體都會因船隻的汽油浮於水面或遊客活動後留下的垃圾而遭到污染，不僅干擾水中生物使其棲息環境遭受破壞，還會使其族群結構改變，最後甚至造成水生生物無法繁殖、死亡或整個族群的遷移（如圖9）。

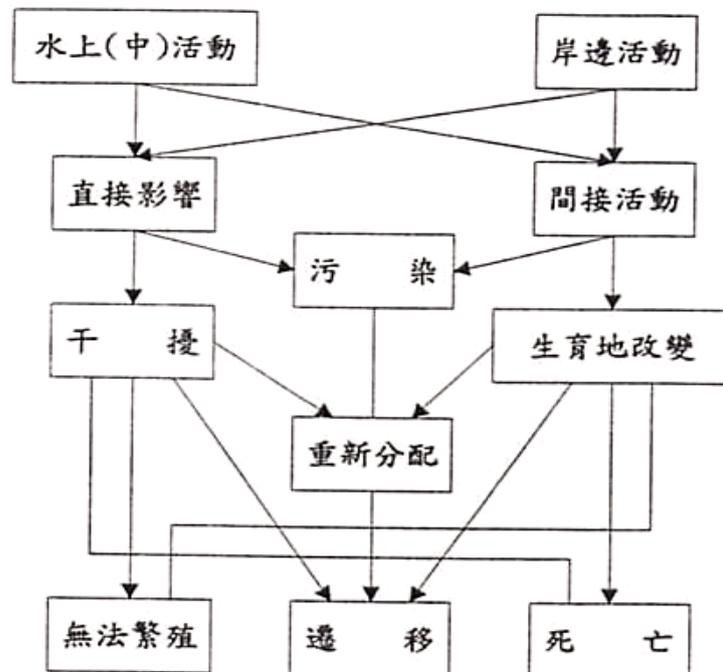


圖9 遊憩對水體造成之衝擊

(資料來源：Liddle & Scorgie, 1980)

三、遊憩衝擊之一般通則

遊憩衝擊之一般通則包括六項，其詳細內容如下（Hammit & Cole, 1987；劉儒淵, 1990b）：

(一) 改變是自然環境的特徵之一

就生態學的角度來看，在一片從未遭受人為力量干擾的土地中，其自然發生持續不間斷的改變，即可稱之為演替 (succession)。一旦大自然遭受人為力量的介入，尤其是當人類成群大量的介入時，其自然的改變便會受到影響而產生變動。

而自然的改變可分為合人意及不合人意的改變，通常在不以生態保育為其經營目標的地區，藉由人為力量的改變來提升其遊憩價值的做法，可稱之為合人意的改變。而在以生態保育為其經營目標的地區，大部分人為力量的改變都是違背其設立宗旨且非經營者所願意的，此種改變可稱之為不合人意的改變。通常不合人意的改變是不被認同且須禁止的。

(二) 衝擊是遊憩使用無法避免之結果

遊客進行戶外旅遊時，無論任何形式的遊憩活動，都一定會對環境造成衝擊，如土壤的壓實化、動植物的消失及族群結構的改變、水體的污染等。另外遊憩量的大小對環境的衝擊是一定存在的，並不會因為遊憩量小而對環境沒有衝擊。

雖然過去的研究指出較多的遊憩使用量會導致較多的衝擊，但是遊憩使用量與衝擊量之間的關係通常是呈曲線與漸進線的形式，極少為直線的關係。因為通常在遊憩使用的初期，少量的遊憩使用便會導致大量的環境衝擊，而往後持續的使用其增加的環境衝擊便會愈來愈少。因此在避免衝擊持續擴大的前提下，如何能夠使遊客達到遊憩效果又能控制衝擊的持續擴大，其遊憩區經營者的理念與管理便顯得格外重要。

(三) 衝擊的空間型態與時間型態皆可顯現預測模式

對於遊憩衝擊的嚴重性以及衝擊間的相互關係，我們可藉由衝擊的空間分佈與時間上的變化來了解。衝擊在空間上的分佈是呈現

可預測且高度集中的形式，通常皆集中於露營區或步道上等據點，因此這些地點的遊憩衝擊相對也顯得特別嚴重，而另外大部分的地區可能從未遭受衝擊或干擾非常有限，此明顯集中的形式即為衝擊在空間型態上的模式。

而衝擊在時間上的變化是呈曲線或漸進線的形式，即在遊憩使用的初期，便會導致大量的環境衝擊，而往後其增加的衝擊便會愈來愈少。因此，遊憩區經營者應將遊客引至其他據點，避免遊憩活動的過度集中；或者鼓勵遊客集中使用，以防止衝擊擴大。

（四）環境耐限為影響衝擊型態、程度以及地理分佈之重要因子

環境耐限包括環境對衝擊的抵抗能力（resistance）及恢復能力（resilience）。抵抗能力是指某地區能容忍遊憩使用而不改變或不受干擾破壞影響之能耐，其可用該地區在衝擊達到某種程度前可以容納的遊憩使用量來量化之；而恢復能力則是指從任何已發生的遊憩衝擊或改變狀態回復到其原本未遭受干擾情形的能力，通常是以一個地區由某種程度的衝擊回復到未受干擾前之狀態所需的年數量化之（劉儒淵，1990b）。

雖然影響衝擊程度、型態及空間分佈的原因有很多，但是遊憩區本身的環境及其對衝擊的抵抗力與恢復力仍是佔了大部分因素，因此經營者在經營管理的同時仍須將環境耐限考慮進去，因為引導遊客至環境抵抗力與恢復力較強的地區進行遊憩活動是防止衝擊發生及避免衝擊擴大的重要方式之一。

（五）不同的遊憩動向與使用形式所產生的衝擊也有所差異

遊客在進行戶外旅遊時，其活動包括觀賞野生動物、露營、登山、健行等，而不同的活動方式其所產生的衝擊也有所差異，如遊客的種類、數量，遊憩的動機，遊客行為以及利用何種活動進行遊憩等，皆會影響衝擊的型態。

根據許多研究指出，遊憩衝擊的趨勢會隨者遊客群體的大小（小團體或大團體）、遊客的種類（單日健行者或露營過夜者）、遊客的動向（使用分佈）、遊客的行為（野炊或烤肉）以及旅遊的交通工具（步行或騎馬）而有所差異。因此在防止衝擊發生或擴大的同時，應先針對遊客的性質及其遊憩使用方式進行了解（Hammit & Cole, 1987）。

當遊客對遊憩區以高度集中或多種遊憩方式進行使用時，其所造成的衝擊最為嚴重，如遊客餵食或驚嚇動物、隨地亂丟垃圾、污染空氣與水質等種種干擾行為的交互作用下，必定更加惡化了衝擊程度。因此，經營者引導遊客進行分區使用，避免過度集中，是為降低衝擊的重要方法之一。

（六）所有影響衝擊的因子皆是息息相關的

自然界中的每件事物彼此之間都是互有關聯且相互影響的，例如遊憩活動會造成環境的衝擊，而環境遭受到衝擊後，必定會反撲至人類的身上。另外，控制了某一地區的遊憩衝擊卻可能引發其他地區的衝擊，甚至於影響遊客本身的遊憩品質與滿意度，如此相互作用的模式，皆顯示出環境中所有影響衝擊的因子皆是息息相關的。

因此，經營者如何能夠控制遊憩衝擊的持續擴大又能使遊客達到遊憩效果，其兩者之間的平衡實在是其經營目標所要考慮的重點。

根據以上的通則，可以得知影響衝擊的因子有很多，包括遊客的數量、遊憩的形式、時間的長短與空間的分佈等，而且因子與因子之間皆會互相影響，衝擊也會因彼此的作用而更加的惡化，所以遊憩區的經營是一個非常重要的課題，經營者必須詳加思考其經營目標，才能達成環境保育與遊憩開發兩者平衡的狀態。另外，遊憩開發的同時，千萬不可忽略各層面的考量以及回饋當地的社區。

第三節 遊憩衝擊之相關研究

在國內已完成的遊憩衝擊相關研究中，大部分皆著重於遊憩對植群及土壤所造成衝擊之相關研究，較少有特別針對遊憩對動物相所造成衝擊之調查研究。所以本節即以遊憩活動對植群及土壤造成之衝擊與遊憩活動對土壤造成之衝擊來進行說明。

一、遊憩活動對植群及土壤造成衝擊之研究

在植群方面之研究如王相華（1988）以植群覆蓋度為指標因子，針對五個遊樂區內三種不同類型的遊憩據點來分析遊憩對植群所產生之衝擊；楊武承（1991）則以植群變項作為衝擊之指標來分析台北市四獸山步道造成植群衝擊之原因；陳彥伯（1991）則針對擎天崗草原特別景觀區步道截面每小時通過的遊客總人數與走在步道上人次比例兩者之間的關係進行調查。其中陳彥伯調查結果顯示步道截面通過的遊客人數越多，遊客走在步道上的比率越低，亦是遊客離開步道的比率就越高。另外在裸地狀況下，遊客離開步道的比例較草地狀況為高，且變化率也較草地快；而距離步道越遠處，分佈的人次就越少。

在植群及土壤方面之研究如劉儒淵、黃英塗（1989）藉由土壤硬度的測定，與植群覆蓋度減少率（CR）及植相變異度（FD）等兩項植群變化之分析結果來探討溪頭森林遊樂區遊憩活動對當地環境所造成的衝擊程度、型態及影響；陳昭明、蘇鴻傑與胡弘道（1989）以植群及土壤兩項實質生態因子為制訂遊客容納量之參考因素，調查6處風景區其遊客對土壤與植群之衝擊結果；林國銓、邱文良與施炳霖（1991）則以上層樹木的健康狀況、根系暴露程度、植被種類、植被覆蓋程度的變化，以及土壤裸露狀況、土壤抗穿透強度等來針對恆春熱帶植物園步道兩側之植群及土壤的受害情形進行調查；林秀娟（1996）則採用既成事實分析法，並以土壤及植群之變化為指標來探討台大實驗林溪頭森林遊樂區內的大學池附近其遊憩活

動對土壤及植群所造成的衝擊效應；陳嘉男（1998）則以植群覆蓋度減少率（CR）、植相變異度（FD）等二種衝擊介量，並輔以土壤硬度增加率（SHI）來探討奧萬大森林遊樂區內五條步道之植群與土壤衝擊效應。

陳昭明、蘇鴻傑與胡弘道在一九八九年之研究指出太平山樣區之植群覆蓋度減少率平均為8.4%，而後山森林公園植群損失>三疊瀑布紅檜人工林之植群損失>路邊天然闊葉林之植群損失，其中路邊天然闊葉林之植群覆蓋度減少率為負值，其原因為天然林較濃密且路邊之陽光會有利於植群生長。草嶺古道樣區之植群覆蓋度減少率平均為6.7%，其中泥土路邊之植群覆蓋度僅減少10%，而石板路邊之植群覆蓋度減少率為20%，其原因為泥土路面較難走，故遊客極少利用；而石板路面因平緩，所以較多遊客行走。野柳風景樣區之林間步道植群覆蓋度減少率為18%，而鼻頭角草原植群覆蓋度減少率僅為7.5%，此顯示出草原因較無障礙，遊客容易進入，所以衝擊無法侷限於步道而有擴張的趨勢，另一方面也顯示草原之植群較耐踐踏且對衝擊有較大之抵抗力。而石門水庫、溪頭營地、烏山頭水庫之植群覆蓋度減少率分別為70%、45%、24-32%，均較上述之林間或草原步道為高，此顯示出露營區所遭受之遊憩衝擊比步道高。另一方面，研究也指出北海岸鼻頭角之高麗芝草原植群變異度為48%，草嶺古道之五節芒草原植群變異度為34%，而其他露營區或步道之植群變異度皆為60%以上，其顯示出遊憩衝擊也會造成植群之組成結構改變。除此之外，研究結果也指出，因受遊憩衝擊影響，故露營區及步道兩側之植群根部皆有裸露情況，而露營區之植群裸露情形最為嚴重。

二、遊憩活動對土壤造成衝擊之研究

在土壤方面之研究如陳昭明、蘇鴻傑與胡弘道（1989）以土壤實質生態因子為制訂遊客容納量之參考因素，調查6處風景區其遊客對土壤之衝擊結果。

陳昭明、蘇鴻傑與胡弘道在一九八九年之研究指出東北角風景區之鼻頭角草坡土壤負載度為Ⅰ級；而步道由於經遊客過度的踐踏，故其土壤負載度為Ⅲ級。野柳風景區內之琉球松林土壤負載度為Ⅰ級；而石桌旁之土壤由於裸露程度高且不利於植物生長，故將其土壤負載度列為Ⅱ級。太平山後山公園之林間步道，因土壤嚴重受損且表土流失嚴重，故其土壤負載度為Ⅲ級；而步道兩側之植群皆保持完整，因此其土壤負載度為Ⅰ級。龍珠灣遊樂區之步道，因經遊客過度踐踏，造成土壤透水率非常緩慢且表土流失嚴重，故將其土壤負載度列為Ⅲ級；而步道兩側之林木底部土壤，因有設置吊床，故會有遊客入內踐踏，但其程度不如步道上嚴重，所以將其土壤負載度列為Ⅱ級。至於烏山頭水庫之大坪頂露營區，因遭遊客過度踐踏而影響植群生長，甚至部份土壤上已無植被，且土壤透水非常緩慢，故將其土壤負載度列為Ⅲ級；而其旁之竹林對照區，由於透水性非常好，顯示此區土壤未曾遭受遊客干擾，故其土壤負載度應為Ⅰ級。

第四節 塔塔加地區遊憩衝擊之相關研究

關於塔塔加地區遊憩衝擊之相關研究如劉儒淵（1992）以植群變化為指標探討玉山國家公園塔塔加地區遊客踐踏對植群之衝擊；劉儒淵（1993）以植群覆蓋度減少率（CR）、植相變異度（FD）以及指標植物之植株高度降低率（HR）等三種衝擊介量來探討踐踏對玉山國家公園高山植群造成之衝擊；劉儒淵（1995）以步道的土壤沖蝕量為指標，採用步道截面重複測量的方法，調查玉山國家公園塔塔加地區三條登山步道遭受遊客踐踏之衝擊；彭育琦（1997）則以植群覆蓋度減少率（CR）、指標植物之植株高度降低率（HR）以及植相變異度（FD）等三種衝擊介量，並輔以土壤硬度增加率（SHI）來調查玉山國家公園塔塔加地區三條步道之植群與土壤因遊憩活動所形成的衝擊效應。

劉儒淵在一九九二年之研究結果顯示遊客的踐踏對當地植群的質與量方面皆會造成改變，包括植群種類及組成結構的改變、植群分佈的改變、植物根部裸露、植群覆蓋度減少以及植群高度降低，在一九九三年之研究結果顯示步道沿線之踐踏衝擊會因遊客數量及植群種類不同而有所差異，其中塔塔加步道及八通關步道之土壤及植群所受影響較嚴重，其衝擊範圍為步道兩側各3公尺；而具有森林覆蓋之玉山步道及沙里仙步道所受衝擊較輕，其影響範圍為2公尺之內。另外，研究結果也顯示玉山箭竹為最耐踐踏之植種，而高山芒次之。彭育琦在一九九七年之研究結果也顯示塔塔加步道前段所受遊憩影響最為嚴重，其衝擊範圍為步道兩側3公尺；而塔塔加步道後段、麟趾山步道及玉山步道所受衝擊較輕，其影響範圍為2公尺之內，而三條步道之土壤及植群所受衝擊現象包括土壤裸露、流失以及路面積水等，其形成主因為遊客之踐踏或施工破壞。

第五節 蝶道相關研究

陳維壽先生用蝴蝶谷敘述台灣大量蝴蝶聚集的景觀，又將蝴蝶谷分為三類，一個是生態型蝴蝶谷，指的是六龜美濃一帶的黃蝶翠谷，這裡的主要蝶種是以鐵刀木為食的淡黃蝶類，她們在黃蝶翠谷中繁殖生活，所以稱生態型蝴蝶型。第二種是越冬型蝴蝶谷，這裡指的是冬季時大量聚集台灣南部山谷中越冬的紫斑蝶類。第三種是蝶道型蝴蝶谷，這裡指的是河床上大量聚集的鳳蝶、粉蝶或小灰蝶族群，這種蝶道型蝴蝶谷主要發生在溪流沿岸，通常在溪流上游會有大量蝴蝶的棲息腹地，蝶道的蝴蝶通常上午由上游往下游飛翔，然後再由下游往上游飛翔。這裡聚集的蝴蝶個體大多雄性為主，溪邊濕地吸水通常與取得鹽份有關。

有些種類的鳳蝶在每年夏天大發生的時候，會沿著一定的路線飛行，前往特定的地方訪花吸蜜或吸水，這種飛行的空中走道稱之為「蝶道」。在烏來風景區附近的溪谷中，就有一些鳳蝶類吸水的蝶道，其組成的蝶種以青帶鳳蝶、青斑鳳蝶和烏鴉鳳蝶為主。

青帶鳳蝶俗稱青條鳳蝶，為臺灣地區常見的蝶種之一，它分佈在台灣平地至低海拔山區，幼蟲以多種樟科植物的葉片為食，包括烏來地區常見的紅楠，大葉楠以及樟樹。青斑鳳蝶分佈在台灣中北部平地至低海拔山區，幼蟲以白玉蘭、含笑花、烏心石、番荔枝等木蘭科植物為食。烏鴉鳳蝶分佈在台灣平地至中海拔山區，幼蟲以食茱萸、賊仔樹、柑橘等芸香科植物為食。在南勢溪上游，有大面積闊葉樹林，能提供這些蝶種棲地。每年4至10月是烏來賞蝶的較佳季節，七月份偶見鳳蝶大發生，通常維持1至2週，不過蝶道並非固定出現在同一處。同時在福山與烏來堅的溪流兩岸溼地，在早春時可見木生鳳蝶與昇天鳳蝶的蝶道。

在台灣中部的本部溪與南山溪一帶，每年夏天除了鳳蝶族群外

，還會有粉蝶與小灰蝶族群聚集成蝶道。

張保信(1984)在台灣蝴蝶世界一書中曾敘述多處蝶道，並提起雲紋粉蝶會在她他加鞍部形成蝶道。

第六節 斑蝶科的標放

最近國內媒體高頻率報導紫斑蝶在選擇棲息環境上所進行的移動現象，其報導角度大多將紫斑蝶移動情形過度神化，而與實際上觀察到的科學證據有所出入。因此我應邀到國小輔導或演講時，常聽到許多教師以神奇特異功能般來讚嘆斑蝶移動的自然現象。這些現象因牽涉到科學研究的態度，加上有些小學教師參與紫斑蝶的標幟再捕(MRR, marking-release-recapture)工作，因此必須將實際上的科學研究狀況加以說明。

2007年清明節前後中二高林內段 252K 附近，因往年有紫斑蝶往北移動遭返鄉掃墓車潮輾斃，而引發的高速公路封道事件。封道本來是值得讚賞的保育創舉，然而後續的高速公路加裝圍籬防止蝴蝶飛入國道，及下方橋孔裝置紫外線燈管誘引紫斑蝶穿越高速公路一事，因未達預期效果而引發爭議。這些爭議措施因媒體持續追蹤，發現紫斑蝶並不依當初規劃從紫外線橋孔穿過高速公路，才讓國人從媒體報導的保育奇蹟中警覺事態嚴重。

4月8日本人與台大昆蟲所等 10 餘位教授前往 252K 下方橋孔現場勘查，才發現這是件無厘頭的炒作事件。整個紫外燈管事件並沒有研究昆蟲行為或蝴蝶趨性的學者參與，高速公路主管當局難逃搭新聞熱潮趁機炒作之嫌。事實上中二高 252K 上的圍籬並無法有效地防堵蝴蝶飛入國道，雖然紫外線會影響昆蟲行為但是並非唯一的影響因素，況且紫斑蝶為晝行性昆蟲，橋孔下的紫外燈自然敵不過上方天空自然光的吸引力。為了不讓此新聞事件誤導教師及教學，茲將台灣地區斑蝶在選擇棲地時進行移動的相關研究情形介紹如後。

遷移與散布

北美洲的大樺斑蝶(*Danaus plexippus*)會像候鳥般隨溫度或日照變化而移動，每年低溫期都千里迢迢地自加拿大聚集到墨西哥境

內越冬，到翌年春天再往北擴散。在亞洲東岸及其外海的花彩島弧群上，每年也都有許多蝴蝶飛到其他國家，通常稱之為遷移性蝴蝶或迷蝶。在許多跟蝴蝶有關之報告中，並未將生態學上常用之遷移(Migration)及散布(Dispersal)兩種現象釐清，而造成許多人誤認蝴蝶真能如候鳥般地靠著自己的力量，而進行長距離的遷移。

在動物行為學上，對遷移的定義是動物在週期性、重複性的基礎下，離開某一地方後再回到原地；而散布則是棲息領域的擴張。但是這兩者在昆蟲相關研究上卻混淆不清而造成許多困擾。但是除了大樺斑蝶有雙向性移動位置外，昆蟲的移動通常是單向，而且是跟風或氣流，並且是在面臨生態承載量(carrying capacity)壓力下進行的，如果從這個角度來看，大樺斑蝶除外之多數昆蟲移動位置的情形屬於散布而非遷移。但是在最近的行為學研究上，有關動物移動的議題則以棲地選擇加以論述，其中動物為了讓自己繁殖更多的後代，而選擇各種不同的策略來擴張領域及選擇較佳的棲息環境。

在台灣經常都有迷蝶的採集記錄，過去在台灣地區僅有零星採集記錄的大黃裙粉蝶(*Catopsilia scylla cornelia*)，自1991年起也自菲律賓大量散布到台灣，並在南部地區立足，這是近年來台灣產蝴蝶中著名的棲地擴散案例。

有些蝴蝶移動選擇棲地的現象已透過標幟再捕法加以證實，也就是在某處採集蝴蝶並在其身上標上記號後釋放，釋放後之蝴蝶任其自由活動後再由另一地點捕獲。在國內過去也有針對紫蝶幽谷中的越冬紫斑蝶類(*Euploea* spp.)及陽明山國家公園內的青斑蝶類(*Parantica* spp.)進行標幟再捕法試驗，以追蹤這些聚集性蝴蝶的來龍去脈。由已知資料顯示，青斑蝶(*Parantica sita nipponica*)在東亞地區具有在島弧間雙向移動現象，是最值得追蹤其棲地選擇行為的蝴蝶種類。而紫斑蝶類，雖然有類似大樺斑蝶的集結越冬情形，但是南下集結族群狀況未明，而且各單一種類的族群呈現R適應

策略大發生情形，是否真如大樺斑蝶的雙向遷移還是隨環境改變的棲地擴散，都有待進一步探討。

蝴蝶的標幟再捕法(mark-release-recapture)

進行蝴蝶標幟再捕法時，通常利用油性簽字筆將記號及編號寫在捕獲之蝴蝶翅上然後將之釋放，為了方便標放蝴蝶能再被發現，最好將記號作在後翅腹面中室。標記在蝴蝶翅上的記號及編號雖然並無特殊的規定，但請選用能代表標放地點的記號，以便標放蝴蝶再被捕獲時之辨識作業，至於編號則由標放者自行依序編寫即可，但以簡單明瞭為原則。其他相關資料如標放者代號或標放日期等，則可利用前翅腹面中室標記。

我們目前建議以大寫英文字母「TW」來代表由台灣地區所標放的蝴蝶，並在其後加一英文字母代表不同的台灣區域，如果標放陽明山國家公園青斑蝶大發生時之族群則標幟「YMS」，但陽明山區的青斑蝶分布於國家公園範圍內，因此務必取得核准證件並遵守國家公園相關規定。

通常再捕獲青斑蝶時所記錄之資料包括每一隻標放蝴蝶的記號、編號、日期、地點、性別、磨損程度、前翅長、生態或其他事項等。簡單的說，就是希望這些資訊能顯示何人、何時、何地標放蝴蝶。所以標放時務必留下記號、編號、日期、地點、性別、磨損程度、前翅長、生態或其他事項等資料。並透過電話、傳真或電子郵件信箱通知位於國立台灣大學昆蟲學系及台北市立教育大學自然科學系內的台灣地區青斑蝶標放聯絡中心相關資料，以便進行整合工作。如各縣市能整合多人進行標放時，請先選擇一負責人匯整後再將資料知會聯絡中心，以便對外通報或核對。但是大家要確記，在進行標放前一定要接受專業訓練與了解標放注意事項。千萬不要自行冒昧標放，否則被標放的蝴蝶不但不能顯示任何移動訊息，還莫名其妙遭到油性簽字筆傷害。

台灣日本間的青斑蝶交流

青斑蝶主要分布於日本、台灣、菲律賓、韓國、亞洲大陸、北印度到馬來半島一帶，是斑蝶科中分布達最北方的蝶種。蝶類專家白水隆先生的「原色台灣蝶類大圖鑑」裡將青斑蝶分為 4 個亞種，台灣、琉球、日本及韓國等地列屬(*P. s. nipponica*)亞種。

在日本青斑蝶每年 4-6 月隨西南季風朝北移動，7-8 月間新生代在高緯度或高海拔地區發生，並在 9-11 月間利用北季風往南移動，雌蝶在日本南方產卵，通常利用幼蟲越冬，成蟲在翌年春天羽化。日本的蝴蝶研究人員在 1980 年之前就發現日本的青斑蝶低溫期活動於低海拔地區，高溫期卻活動於高海拔地區，因此推論青斑蝶有垂直移動的行為。同時也有學者發現青斑蝶不同季節活動於日本不同緯度地區，因此也推論青斑蝶有南北移動行為。

為了證實青斑蝶的移動行為，日本在蝶類專家福田晴夫領導下進行青斑蝶標放。開始標放後都陸續再捕獲標放的青斑蝶，而發現青斑蝶有南北移動現象，因而推論青斑蝶在秋季以後會隨著東北季風往南方移動，到琉球群島或台灣等地越冬並繁殖，到翌年春天其後代再隨西南氣流往北方移動，因為標放再捕獲的紀錄隨年增加，而鼓勵越多人參與青斑蝶標放工作。

台灣自 1997 年由本人與台灣大學開始與日本合作進行台灣及日本間青斑蝶標放，雖然標放後再捕獲的機會不高，到目前為止一共有 3 隻台灣地區標記的青斑蝶在日本被發現，也有 4 隻日本標的青斑蝶在台灣被發現。這些成果代表的不只是記錄的增加及野生動物無國界，也顯示台灣在標放技術上的成熟。

但是隨著再捕獲蝴蝶數量的增加，2003 年後發現再捕獲紀錄中，飛翔距離達 350 公里以上者大部份來自東北方，只有極少數是來自西南方的。為何長距離移動的蝴蝶只有北方南下，而南方北上的

蝴蝶卻少之又少？因而懷疑當時所提出來的遷移假說，並提出青斑蝶移動受氣流影響，是沒有固定方向的，目前正繼續標放尋找更多的移動資訊，以解決青斑蝶移動的奧秘。

台灣地區青斑蝶多樣的生活策略

在台灣地區青斑蝶分布於全島平地到中海拔山地，一年四季都可見到成蝶。六月份時陽明山國家公園的大屯山及七星山頂附近，青斑蝶有與其他斑蝶類群聚發生現象，是台北盆地最具特色的生態景觀之一。在大發生季節，陽明山國家公園的大屯山、面天山、竹子山及七星山上，大量聚集的青斑蝶類吸食盛開的田代氏澤蘭、濱當歸及南國薊等蜜源植物。1990年時台灣大學利用標幟再捕法，估算在6月盛產期大屯山區青斑蝶類之數量可達10萬隻以上，蔚為世界級的生態景觀。

究竟這麼多青斑蝶來自何方？若是由其他地方遷入，在經過長途飛行後，蝶翅必有破損或鱗片脫落而退色，但是大發生時期的青斑蝶個體大多數外型完整且翅上鱗片新鮮，因此推論大發生季節的青斑蝶族群沒有經過長途飛行，是在陽明山國家公園區內自行繁衍。

若6月份的10萬隻以上青斑蝶成蝶是在是陽明山國家公園內自然繁殖的話，我們可以推論在4-5月份間在當地應該會有10萬顆以上的蛹，甚至數量更多的幼蟲出現。然而在陽明山國家公園區內一直未發現如此龐大數量的青斑蝶幼生期，而且這些幼蟲賴以維生的寄主植物數量也一直是個謎，因此陽明山國家公園的生態環境是否能承載多達10萬隻的青斑蝶族群數量，也是個亟待探討的問題。因此利用寄主植物來尋找青斑蝶繁殖棲地，再探究其大發生之謎，是解決問題的另一門徑，這問題經過台北市立教育大學多年追蹤後，已具初步解答。

陽明山國家公園內雖有台灣牛蒡菜(*Marsdenia formosana*)、

絨毛芙蓉蘭(*Marsdenia tinctoria*)、鷓鴣蔓(*Tylophora* spp)、毬蘭(*Hoya carnosa*)、牛皮消(*Cynanchun* spp.)及羊角藤(*Gymnema alternifolium*)等蘿藦科植物，除了台灣牛蒡菜外，其他植物上均未發現青斑蝶之幼生期，因此陽明山國家內之青斑蝶主要以台灣牛蒡菜為寄主植物。

陽明山國家公園全區均有台灣牛蒡菜之零星分布，其中在迎風面之北向坡較台北盆地內緣之南向坡為多，而以海拔 500 至 800 公尺間之族群量較多，其中又以國家公園西北面山坡介於 700 至 800 公尺間之森林內台灣牛蒡菜族群量最多。在二子山及菜公坑山的西面森林中均發現局部優勢的台灣牛蒡菜族群，其中二子山的台灣牛蒡菜上有穩定的青斑蝶幼生期生活其上，應該是陽明山地區青斑蝶的重要棲地，一般推測在陽明山區有許多類似的棲息環境。

二子山地區的青斑蝶每年在春季及冬季各有一產卵高峰。春季產卵介於每年 3-5 月間，其中 4 月下旬後有新舊母蝶同時產卵情形，因此在這一波產卵高峰可繁殖 1-2 世代，隨著 4 月份後日漸增多的成蝶數量，可知這一波產卵高峰孵育之族群量，與 6 月間大發生之成蟲量有關。冬季產卵期是 11 月到翌年 2 月中旬，其產卵量不若春季多，可是在 1 月份後同樣有新舊母蝶同時產卵情形，在這一波產卵期同樣可繁殖 1-2 世代。

7 月份後，陽明山地區的青斑蝶成蝶幾乎都不見了，繁殖地台灣牛蒡菜上的卵與幼蟲也是寥寥可數，因此推論 7-10 月之間，二子山的青斑蝶可能的繁殖 0-1 世代，總合在二子山區青斑蝶一年大概可以繁殖 2-5 世代。可是大發生族群到底哪裡去了，是個耐人尋味的問題。

陽明山地區的青斑蝶在寒冬裡，幼蟲照樣發育、成蝶也產卵。甚至寒流來襲多日低溫在零下溫度，台灣牛蒡菜上青斑蝶卵與各齡

幼蟲均無恙，因此分布在台灣及琉球群島間之青斑蝶留在當地越冬應該不成問題。

而另一值得注意的資料是在玉山國家公園塔塔加鞍部，每年9-11月份都可觀察到大量的青斑蝶從水里方向往南飛越塔塔加鞍部，往楠梓仙溪方向飛去，一般推測是到南部的避風山谷中越冬。綜合上述資料，可推測琉球群島及台灣北部的青斑蝶之越冬行為有多樣化的現象。

島內移動證據可能是解決問題的關鍵

由青斑蝶「不把所有雞蛋放在同一籃子」的越冬策略來看，南來北往移動的青斑蝶應該只是一部分族群而已，移動是偶然的並非必然。因此前面推測的可能去向都可能發生在陽明山的青斑蝶。當大家把注意力放在台灣與日本間青斑蝶之交流時，我們更應注意大屯山的蝴蝶是否在島內南下散布，目前大屯山標記的青斑蝶中，2003一隻在太平山、2005一隻飛越台北盆地在二格山被再捕獲，逐漸說明青斑蝶向北往日本擴散並非必然的。

青斑蝶大發生族群的去向，可能原因包括：在繁殖旺季數量暴增，生存競爭激烈促使部分蝴蝶趁著上升氣流散布到別的地方；或者只是因為碰到旺盛的氣流而不由自主地被帶走；或是7月份後陽明山區的青斑蝶面臨了寄生性天敵的威脅而遠走他鄉；或許有些蝴蝶對溫度特別挑剔因此北飛避暑等，這些推測都需要更進一步資料來驗證。

台灣、日本間青斑蝶標放再捕獲紀錄

北上(三例)

A : ♂

後翅：1032CNTU

標放者：李信德、2000/6/19、陽明山國家公園大屯山
再捕者：中峯浩司、2000/7/2、九州鹿兒島縣喜入町千貫平
移動訊息：1140km、13日

B：♠

後翅：145E NYU
標放者：李信德、2000/6/26、陽明山國家公園大屯山
再捕者：內田孝、2000/8/4、滋賀県比良山
移動訊息：1790km、39日

C：♠

後翅：1058F YMF NTU
標放者：李信德、2003/6/10、陽明山國家公園大屯山
再捕者：鶴田寺本、2003/8/6、大分県別府市鶴見岳
移動訊息：1300km、57日

南下(五例)

D：♠

後翅：SOA118 IK
標放者：大島新一郎、2001/9/24、奈良県生駒
再捕者：林文信、2001/11/25、恒春半島寿峠
移動訊息：2010km、62日

E：♠

後翅：バイオ 2178 ナガサキ
標放者：伊藤雅男・昭子、2001/10/5、長崎県外海町
再捕者：民眾目撃、2001/11/27、陽明山後山公園
移動訊息：1280km、43日

F : ♂

左前翅：KN/日本 (Koji Nakamine)

左後翅：シビ林 (shibi-rindo 紫尾林道)

右前翅：10/24 右後翅：514 性別：♂

標放者：中峰浩司、2005/10/24、九州鹿兒島的紫尾山林道

再捕者：台灣蝶會、200511/6、龜山島

移動訊息：1200 公里、13 日

G : ♀ 56mm

前翅：HTN355 9/24

後翅：のっぺ(長野)

交尾有り 卵は無し

標放者：西川尚實、2006/9/24、長野

再捕者：侯鈞丰再拍攝、2006/11/4、蘭嶼紅頭山

移動訊息：2000 公里、43 日

H : ♂ 56mm

前翅：上五島3 ノシタ 11/1

後翅：無

標放者：野下広人、2007/11/01、長崎県新上五島町。

再捕獲：徐堉峰、2007/11/17、蘭嶼。

移動訊息：1300 公里、16 日。

國內標放再捕獲(二例)

1. 2003 6.5~6.19 陽明山® 宜蘭縣太平山 (453E NTU)

標放者：李信德、2003/6/5、陽明山國家公園大屯山

再捕者：吳東南、2003/6/19、宜蘭縣太平山

2. 2005 6.13~7.3 陽明山® 台北縣二格山 (164H NTU)

標放者：李信德、2005/6/13、陽明山國家公園大屯山

再捕者：陳明輝、2005/7/3、台北縣二格山

世界級的紫斑蝶越冬集結

台灣地區目前固定棲息的紫斑蝶共有斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)、圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni*)、小紫斑蝶(*Euploea tulliolus koxinga*)及端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine*)等四種紫斑蝶，每種習性各不相同。這些紫斑蝶分布台灣各地，但在每年9月份後會先後進入台東及高屏地區的避風山谷中與其他斑蝶類集結越冬，因主要族群為紫斑蝶而被稱為「紫蝶幽谷」。越冬谷中的蝶相組成常因地點及時間不同而異，但是進入紫蝶幽谷的紫斑蝶通常是斯氏紫斑蝶及圓翅紫斑蝶先行進入，且個體較為破舊顯示其經過長距離移動，然後是個體較為新鮮的小紫斑蝶及端紫斑蝶進入。越冬集結的紫斑蝶會在翌年春天分散，主要族群往台灣北部移動，但是否有往南或往菲律賓方向移動族群仍是個謎。惟本人長期在玉山國家公園塔塔加地區進行生態調查，發現當多數紫斑蝶族群往北移動時，塔塔加鞍部的紫斑蝶族群仍然是由東埔方向往南飛越塔塔加鞍部向楠梓仙溪方向飛去。2007年4月21日在塔塔加鞍部就紀錄了斯氏紫斑蝶飛越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向南飛，究竟是氣流、地形或其他因素影響紫斑蝶移動，則有待進一步探究。

為了了解紫斑蝶移動之謎，台灣蝴蝶保育學會及明新科技大學趙仁方博士分別組成研究團隊，對茂林及大武地區的紫斑蝶進行標幟再捕法研究，雖然有大武山及茂林的紫斑蝶北上被再捕獲，可是也有一隻J08-2小紫斑蝶在林口地區標放，隔年春天在林口再捕獲。越冬谷中有4種紫斑蝶，而往北移動至竹南海岸林繁殖的是斯氏紫斑蝶，而其他3種紫斑蝶的狀況都不清楚，因此台灣地區4種紫斑蝶應個別加以探討的。況且目前北部紫斑蝶進入越冬谷的證據仍然不足，這些資料顯示紫斑蝶在選擇棲地所進行的移動情形是相當

複雜的，而且每種紫斑蝶所面臨的狀況又不盡相同，究竟紫斑蝶的移動是擴散或遷移都有待更多資料來釐清。

其他再捕獲的斑蝶

2006年12月31日，一隻9月份標放於烏來地區的編號PC3琉球青斑蝶(*Ideopsis similis*)在大武浸水營古道再捕獲。因為並非大家預期中之青斑蝶(*Parantica sita niponica*)、小紋青斑蝶(*Tirumala septentrionis*)或紫斑蝶(*Euploea* spp.)類，因此對現在進行之青斑蝶及紫斑蝶類標放工作增加許多複雜性。這幾年來我一直在塔塔加鞍部記錄到南飛的琉球青斑蝶，可是數量一直不多，而且也都不是主要南飛與族群與蝶種，況且琉球青斑蝶在北部地區一直有越冬成蝶族群存在的情形，有時甚至會在北部地區呈少數集結越冬現象，如果琉球青斑蝶的生存策略屬R選汰的遊牧式生活，那牠的移動應屬於散佈行為。

如果烏來到大武間300km的旅程是為散佈，是否意味著一隻琉球青斑蝶在台灣島內的棲息範圍(home range)遍及全島，牠的日常生活就遊走於全島各地。那目前標放再捕獲距離在300km以下的斑蝶，我們用來推測其遷移路徑一事就值得再商榷。一隻琉球青斑蝶絕對不能代表全部的琉球青斑蝶族群，更無法代表所有的標放斑蝶。目前來探討這些未知數並妄下學說或理論並不適宜，越多標放再捕獲紀錄越造成我們的困擾，也越顯出大自然的奧秘。

2007年5月3日一隻1月30日在知本標記編號M4-0130的小紋青斑蝶在北埔地區被發現，牠究竟如何從知本移動到北埔？從何處飛越中央山脈？都是饒富趣味的問題。

台灣、日本間青斑蝶標放案件，隨著再捕獲紀錄的增加，不但顯現大自然的浩瀚，也重新改變過去的推論。但從目前的斑蝶選擇棲地資料已可以看出台灣島生物多樣性的複雜，生活於島上的生物

的多元適應，分別以最有利其族群生存的策略來解決其所面臨的生活問題，因此我們只好保守點下定論，儘量累積資料再說了。

你能參與的工作

這些研究工作都需要大家幫忙，但是一定要記著，如果你沒有受過專業訓練，千萬不要隨意標幟蝴蝶，以免造成困擾。因此大家以後在野外活動時，要多留意標記的斑蝶，如果發現斑蝶翅上有標幟記號時，千萬不要認為有人做實驗而不去干擾，這樣一筆重要資料可能因而消失。正確的做法是將有標幟斑蝶捕捉下來作成標本，或是拍照存證及記下上面的記號，然後通報相關單位，你的參與是解決斑蝶移動奧秘的最佳方法。

目前世界各地不只研究蝴蝶的學者及蝴蝶愛好人士對標放蝴蝶有興趣，越來越多的家庭主婦、學童及退休人員參與標放蝴蝶，這是一股全民共同探索大自然奧秘的新力量。雖然標放後再捕獲的機會好像作夢般的遙不可及，但事實證明這種機率並非全無。有夢最美，但願美夢成真，希望大家一起參與標放斑蝶來追蹤其棲地選擇的生存奧秘。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

第三章 塔塔加地區資源概況

第一節 塔塔加地區地理位置

玉山國家公園面積廣達十萬多公頃，涵蓋南投、嘉義、高雄、花蓮四縣，範圍東起馬利加南山、喀西帕南山、玉里山主稜線，南沿新康山、三叉山後沿中央山脈至塔關山、關山止，西至梅山村西側溪谷順楠溪林道西側稜線至鹿林山、同富山，北沿東埔村第一鄰北側溪谷至郡大山稜線，再順哈伊拉漏溪至馬利加南山北峰，總面積合計一〇五、四九〇公頃。依據國家公園法第十二條規定，將玉山國家公園劃分為生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、遊憩區及一般管制等五種分區。

塔塔加地區，海拔高度在 2600 公尺以上，面積約 400 公頃，經緯度約 23°29' 25"N，120°55' 43"E，正位於玉山國家公園西北部的入口，為攀登玉山群峰必經之地，也是楠梓仙溪、沙里仙溪、神木溪的上游。周圍高山有東埔山、玉山前山、麟趾山、鹿林山、鹿林前山等。(玉山國家公園管理處，1998)

第二節 塔塔加地區氣候

玉山地區雖地處台灣亞熱帶氣候區之中央，因海拔在 300 公尺至 3952 公尺之間，氣溫隨著高度上升而遞減，形成溫帶、寒帶兩種氣候型態。塔塔加地區依據玉山地區中央氣象局所屬玉山北峰氣象站、阿里山測候所及鹿林山測站等資料，分析氣候資料如下。

一、氣溫

(一) 氣溫--年平均溫

1. 海拔 3500 公尺以上之山區，年平均溫為攝氏 5 度。
2. 海拔 2500 公尺年平均溫約攝氏 10 度。
3. 海拔 1000 公尺年平均溫約攝氏 20 度。

近 5 年玉山地區氣候年均溫僅 4.2 度；在 7 月間的月均溫仍不超過 8.5 度。

(二) 氣溫--月平均溫

1. 海拔 3500 公尺以上高山地區。
 - (1) 1、2 月之月平均溫度降至攝氏 0 度以下。
 - (2) 3、11、12 月之平均溫於攝氏 5 度以下。(夜間溫度可至 0 度以下)
2. 海拔 2500 公尺左右之地區夏天涼爽，為良好之避暑地。

二、雨量

1. 年平均降雨量約 3600 公厘左右，全年降雨日數約 150 日，集中於 5 月至 9 月間。其中自 5 月及 6 月上旬主要是梅雨期，雨季長而雨量少；6、7、8 月颱風及夏日暴雷，雨季長而量多。
2. 全區冬乾夏濕，對比極為明顯，11、12 月屬乾季期間，每月降雨量僅為 8 月雨量之八分之一。

三、氣壓

1. 山區氣壓隨海拔高度上升而遞減，平均每 100 公尺降低 7.2 百帕。
2. 海拔 3500 公尺以上之玉山地區，年平均氣壓為 482 百帕，僅為海平面氣壓之 64 %。

3. 海拔 2500 公尺左右之山區年平均氣壓為 573 百帕。

四、濕度

1. 玉山地區中央地帶因地勢高，空氣流通，且高度超過水氣凝結集中之地帶、年平均相對濕度僅 80 %；其餘地區則在 85 % 以上。
2. 各月相對濕度變化不大，僅 11 月至 1 月間因雨量少較乾燥，月相對濕度在 75 % 以下。(玉山國家公園管理處，1998)

第三節 塔塔加地區主要植被

塔塔加地區位於玉山山塊與阿里山山塊之交界處，岩層以砂岩為基岩並交疊頁岩與沙質，由於風化嚴重因此土質脆弱，崩塌處隨處可見，降雨的淋洗使地勢更加險峻。此區的植物分布主要分為六種植被型，各詳述如下：

- 一、二葉松林：主要分部於本區東向及東南向之陡坡及炭生於高山草原之各坡面，為火燒之適存植群。
- 二、華山松林：主分布於鞍部附近，為人工造林的結果，麟趾山頂附近可見混生的二葉松，但大多數於民國 82 年遭大火燒毀。
- 三、鐵杉林：分布於溪谷與山溝，坡陡溼度大的地方，常殘存林火之後，可能與地表溼度較大有關，伴生地被植物以玉山箭竹為主。
- 四、馬醉木：紅毛杜鵑灌叢，分布於前鋒至西峰東向南向坡面，土壤發育困難，岩石多裸露，溼度低，但林火後萌芽率高。

- 五、高山芒：玉山箭竹草生地，常見麟趾山、鹿林山各坡面，期間混雜紅毛杜鵑、台灣馬醉木、巒大蕨等優勢族群。
- 六、混淆林：主分佈於鞍部以下及前鋒東向坡面至楠梓仙溪溪谷，植被結構複雜，此區優勢植物為二葉松、華山松、台灣赤楊、紅毛杜鵑、台灣馬醉木、褐毛柳等。(玉山國家公園管理處,1998)

第四節 塔塔加地區主要動物相

任何的海拔、任何的林相，所能提供給動物的棲息環境都不一樣，當然住客也各不相同。玉山國家公園由海拔 300 公尺直上 3952 公尺，具有亞熱帶至寒帶特色的完整生態體系，蘊育著豐富多樣的動、植物資源，以下就塔塔加地區較常見的七種動物種來描述：

- 一、蛇類：高山鼠類的剋星，能抑制林木鼠害，亦是大型肉食、雜食動物的食物。
- 二、毛毛蟲：予人的感覺和蛇差不多，但牠們可能是蝴蝶的化身，牠們羽化的過程，可謂烏鴉變鳳凰。每年三至五月，當中、低海拔的有骨消綻放遍野的白花時，就會出現成群的大紅紋鳳蝶、紅緣黃小灰蝶、紅鑷紋蛺蝶，馬不停蹄地在那聚繖花序上飛躍、佇足。而每年盛暑，曙鳳蝶則活躍於海拔約 2000 公尺的地區，那深濃的桃紅色羽翅是最佳的身分證明。另外，有一種於翅端有二排圓形紅斑的雙環鳳蝶，在陽光下蝶翅會閃爍綠色的光澤，從盛夏到初秋、從中海拔至高海拔的某些特定地方，可一睹牠的情影。
- 三、台灣獼猴：獼猴科，靈長類的動物。出現時成群結隊，行群居生活，由一隻壯碩公猴帶領，族群數不一。新中橫沿線公路旁已常可見其蹤跡。

- 四、帝雉：雉科，又名黑長尾雉，世界瀕臨絕種之台灣特有種鳥類。體色高雅，臉紅色，分別於海拔 1800—3300 公尺針闊葉混合林或針葉林帶，喜活動於坡度較陡峭之地區。
- 五、金翼白眉：畫眉科，白色的眉斑及額線是其特徵，分佈於海拔 2000 公尺以上之山區，棲息於開闊草生地之灌木叢間，體型大、不懼人，又喜撿食垃圾，為新中橫塔塔加之常見鳥類。
- 六、蝙蝠物種：有蹄鼻科的大蹄鼻蝠、小蹄鼻蝠，蝙蝠科的高山鼠耳蝠、渡瀨氏鼠蝠、高山管鼻蝠，其中以大蹄鼻蝠及高山鼠耳蝠最多。蝙蝠為一生物指標，主要為夜行性，大部份以蟲為食，若該區的蝙蝠種類多，表示該地昆蟲也多環境崎異度也就越大。
- 七、鼠：在塔塔加地區常見鼯鼠、長尾鼯(台灣煙尖鼠)、短尾鼯(山階氏鼯)、松鼠、高山白腹鼠、森鼠、黑腹絨鼠、高山田鼠。一般而言，開墾地與純種造林地的森鼠數量較多，當森鼠數量變多時，一般可以推測該區環境遭到破壞。(玉山國家公園管理處，1998)

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

第四章 研究方法

本研究包括蝶相調查、車禍死亡動物資料建立，各方法詳細內容如下：

一、蝶相調查：

本研究包括塔塔加鞍部賞蝶資源的監測、新中橫沿線不同遊憩設施路段之蝶相穿越線(transect)調查，及塔塔加鞍部過境斑蝶的標放。

a. 塔塔加鞍部賞蝶資源的監測

塔塔加鞍部為蝶類穿越障礙必經之地，因此除了定居之高山性蝶種外，常有擴散性的斑蝶及平地物種經過。本研究以塔塔加鞍部座標(N23° 28' 39.1"、E120° 53' 30.5")為中心，其相關位置如圖1所示。每隔三週在晴天無風之日，上午7時蝴蝶開始活動起(冬季則8時，確實時間將視現場調查狀況調整)，調查塔塔加鞍部中心點方圓半徑10公尺範圍內蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係及氣候資料。調查時間持續至起霧後蝴蝶不再出現活動為止，紀錄時間以小時為區隔單位，同時收集年週性與日週性資料。當場無法辨識之蝶種及植物，則採集後對照圖鑑。

b. 蝶相穿越線(transect)調查

沿新中橫沿線，共選擇二條距離為1公里的蝶相調查穿越線，各路線之相關位置如圖10。

路線一、遊客中心至東埔山莊入口

本穿越線起點為塔塔加遊客中心大門口，其座標為(N23°

29' 22.4"、E120° 52' 56.0"），沿台18線往西方向經登山口至上東埔山莊入口處之停車場為止，終點處座標為（N23° 28' 58.8"、E120° 52' 38.7"）。本段為塔塔加地區停車場所在位置，屬遊客干擾較為嚴重地段。車道兩側與蝴蝶活動關係較密切之植栽有褐毛柳、虎杖、台灣澤蘭、黃苑及白花三葉草。

路線二、東埔山莊入口至新中橫94K之氣象雨量遙測站

本穿越線起點為上東埔山莊入口處之停車場，其座標為（N23° 28' 58.8"、E120° 52' 38.7"），沿台18線往西至新中橫94K之氣象雨量遙測站，終點處座標為（N23° 28' 49.9"、E120° 52' 14.2"）。本段與路線一有相似的生態環境，車道兩側與蝴蝶活動關係較密切之植栽亦為褐毛柳、虎杖、台灣澤蘭、黃苑及白花三葉草等。本段為新中橫過往車輛必經，但並無遊客停車設施。

每隔三週在晴天無風之上午8-11時（冬季為9-12時）之間，沿選定之穿越線進行蝶相調查。調查項目包括穿越線兩側10公尺內目測法可見到之蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係及氣候資料。當場無法辨識之蝶種及植物，則以捕蟲網採集後對照圖鑑。



圖 10 蝶相調查穿越線位置圖

C. 塔塔加鞍部過境斑蝶標放(Mark-Release-Recapture)

於塔塔加鞍部進行賞蝶資源監測時，如遇斑蝶科之青斑蝶與紫斑蝶類，其中包括淡色小紋青斑蝶(*Tirumala limniace* (Cramer))、小紋青斑蝶(*Tirumala septentrionis* (Butler))、姬小紋青斑蝶(*Parantica aglea maghaba* (Fruhstorfer))、小青斑蝶(*Parantica swinhoi* (Moore))、青斑蝶(*Parantica sita nipponica* (Moore))、琉球青斑蝶(*Ideopsis similis* (Linnaeus))、圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni* (Butler))、端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine* Fruhstorfer)、斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoi* Wallace & Moore) 及小紫斑蝶(*Euploea tulliolus koxinga* Fruhstorfer) 等，以捕蟲網加以捕捉，測量其前翅長及新鮮度後，以油性簽字筆在其兩側後翅寫上 Yu 號及 TA 日期並加以記錄，例如 5 月 31 日第一隻則為 Yu1、TA0531，YU1 代表玉山 1 號，TA0531 代表塔塔加 5 月 31 日，然後是放以追蹤其移動資料。

2. 車禍死亡動物資料建立

- a. 以塔塔加登山口前後兩端各 2 公里之公路為樣區，調查期間每日清晨 7-8 時之間，於新中橫公路從夫妻樹至石山服務站，沿途收集因車禍死亡或因道路阻礙無法存活之動物屍體。
- b. 將屍體初步以固定液保存，再將屍體攜回實驗室製作標本加以辨識建立資料庫，無法製作標品之樣本則依法焚毀。

3. 整理監測資料，分析較可行的長期監測技術，並撰寫報告。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

第五章 結論與建議

本章主要內容包括研究結論與主要建議事項，各詳述如下：

第一節 研究結論

蝶相調查：

96年度自元月到12月為止在塔塔加地區三條穿越縣，再加18次塔塔加鞍部蝶相活動日週性調查，共記錄86種7216隻次蝴蝶，詳細資料如表1所示。

表1. 玉山國家公園塔塔加地區所調查之蝴蝶名錄(2007)

Table1. The list of butterflies found in the Tatachia Area(2007).

Chinese name	Scientific name	Line 1	Line 2	Line 3	Daily	Total
鳳蝶科	Papilionidae					
曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i>				2	2
大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>			10	98	108
寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>			3		3
青斑鳳蝶	<i>Graphium doson postianus</i>	1			1	2
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>			9	50	59
紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>				1	1
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortunius</i>				2	2
雙環鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i>	5	1	5	7	18
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>				5	5
升天鳳蝶	<i>Pazala eurousasakurae</i>			2		2
其他鳳蝶	Other Papilionidae				2	2
粉蝶科	Pieridae					
高山粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechti</i>	6	26	44	287	363
尖翅粉蝶	<i>Appias albina semperi</i>				7	7
雲紋粉蝶	<i>Appias indra aristoxemus</i>	2	2	6	4	14
台灣粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i>	3	1	2	45	51
銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>				2	2
淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona pomona</i>	3	1	1	14	19

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

紋黃蝶	<i>Colias erate formosana</i>	1	2	1		4
胡麻斑粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i>			1		1
黃蝶	<i>Eurema spp.</i>	2	2		8	12
紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>				3	3
小紅點粉蝶	<i>Gonepteryx mahaguru taiwana</i>	1	2	7	36	46
端紅粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>				1	4
台灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>	2	3		3	8
斑粉蝶	<i>Prioneris thestylis formosana</i>				4	4
其他粉蝶	Other Pieridae		3		2	5
斑蝶科	Danaidae					
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>				1	3
紫端斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>				9	14
紫斑蝶類	<i>Euploea spp.</i>	19	17	383	716	1135
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>		2	1012	1	1015
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>				2	25
琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis similis</i>		2	13	48	63
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>					1
小青斑蝶	<i>Parantica melaneus swinhoei</i>	1			4	62
青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>	9	8	36	429	482
淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>					1
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>	3	9	15	157	184
其他青斑蝶類	Other <i>Parantica</i> or <i>Tirumala</i>	5	4	31	455	495
蛇目蝶科	Satyridae					
深山蔭蝶	<i>Lethe christophi hanako</i>			1		1
深山玉帶蔭蝶	<i>Lethe insana formosana</i>	2				2
白條黑蔭蝶	<i>Lethe verma cintamani</i>					1
白色黃斑蔭蝶	<i>Neope armandii lacticolora</i>	11	16	7	2	36
阿里山黃斑蔭蝶	<i>Neope pulaha didia</i>	2	1			3
台灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i>					3
白尾黑蔭蝶	<i>Zophoessa dura neoclides</i>	13	45	14	8	80
玉山蔭蝶	<i>Zophoessa niitakana</i>	103	255	131	1494	1983
其他蔭蝶	Other <i>Lethe</i>	1	1			2
長鬚蝶科	Libytheidae					
長鬚蝶	<i>Libythea celtis formosana</i>	15	7	39	5	66
蛺蝶科	Nymphalidae					
樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>					1
姬紅蛺蝶	<i>Cynthia cardui</i>	6	1		6	13

石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	1		1		2
琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>			1	2	3
雌紅紫蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>				4	4
琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>	1			5	6
眉溪三線蝶類	<i>Neptis yerburyi</i>		1			1
緋蛺蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i>	17	9	2	1	29
紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>				1	1
角紋蛺蝶	<i>Polygonia c-album asakutai</i>				3	3
黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		1		1	2
雙尾蝶	<i>Polyura eudamippus formosana</i>	1				1
黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>		1		1	2
紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>	2			1	3
紅蛺蝶	<i>Vanessa indica indica</i>		1			1
其他三線蝶類	Other <i>Neptis</i> spp. or <i>Athyma</i> spp.	2	1		4	7
其他蛺蝶	Other Nymphalidae		2		2	4
小灰蝶科	Lycaenidae					
長尾小灰蝶	<i>Araragi enthea morisonensis</i>	1			1	2
白背青小灰蝶	<i>Arhopala ganesa formosana</i>			1		1
紫小灰蝶	<i>Arhopala japonica</i>			1		1
阿里山琉璃小灰蝶	<i>Celastrina oreas arisana</i>	78	91	77	235	481
埔里琉璃小灰蝶	<i>Celastrinalavendularis himilcon</i>				3	3
恆春小灰蝶	<i>Deudorix epijarbas menesicles</i>			5	2	7
台灣一字小灰蝶	<i>Euaspa milionia formosana</i> Nomura			1		1
白波紋小灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i>				14	14
琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>	2		18	49	69
波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>	1			3	4
台灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>	1			4	5
姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>	3	1	27	38	69
墾丁小灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i>				1	1
台灣三星雙尾燕蝶	<i>Spindasis lohita formosana</i>				1	1
角紋小灰蝶	<i>Syntarucus plinius</i>				1	1
達邦琉璃小灰蝶	<i>Udara dilecta</i>				1	1
小灰蝶類	Z other Lycaenidae		15	12	15	42
弄蝶科	Hesperiidae					
玉山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckingkinus</i>				1	1
黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius angustatus</i>				1	1

單帶弄蝶	<i>Parnara guttata</i>			1	1
其他弄蝶類	other Hesperiiidae	2	3		5
	No. of species	35	36	40	68
	Counts per transect	326	538	1944	4408
	Index of diversity	2.41	2.01	1.82	

其中路線一35種326隻次蝴蝶，Shanon生物多樣性指數為2.41；路線二36種538隻次，Shanon生物多樣性指數為2.01；塔塔加鞍部在穿越線調查上紀錄40種1884隻次，Shanon生物多樣性指數為1.82；而以塔塔加鞍部蝴蝶種類及隻次最為豐富，但是因為飛越塔塔加鞍部的紫斑蝶類數量過多，造成族群分布不均勻因而降低其Shanon生物多樣性指數。

路線一比路線二含有較多蝶種及數量，但路線一多停車場開闊地，有較多活動於開闊地的草原性蝶種，而路線二則包含較多白尾黑蔭蝶(*Zophoessa dura neoclides*)及玉山蔭蝶(*Zophoessa niitakana*)兩種高山性蝶種，顯示該區較具高山生態環境特色。路線一跟路線二在玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶(*Celastrina oreas arisana*)兩種指標物種的數量波動都呈穩定狀況，顯示該地區受干擾影響不顯著。路線三塔塔加鞍部的蝴蝶種類及隻數都最高，但Shanon生物多樣性指數反而最低為1.82，原因為塔塔加鞍部是蝶道穿越點，常有單一物種大量出現而影響生物多樣性指數的分布，其中斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)單一物種的數量就超過1000隻，與其他物種數量差異懸殊。

2007塔塔加地區蝶相族群分布狀況如圖11. 其中最優勢的9種超過100隻次以上，依序為玉山蔭蝶*Zophoessa niitakana* 1983隻次、紫斑蝶類*Euploea* spp. 1135隻次、斯氏紫斑蝶*Euploea sylvester swinhoei* 1015隻次、(Other *Parantica* or *Tirumala* SPP.) 495

隻次、青斑蝶 *Parantica sita nipponica* 482 隻次、阿里山琉璃小灰蝶 *Celastrina oreas arisana* 481 隻次、高山粉蝶 *Aporia agathon moltrechtii* 363 隻次、小紋青斑蝶 *Tirumala septentrionis* 184 隻次、大紅紋粉蝶 *Byasa polyeuctes termessus* 108 隻次。可見塔塔加鞍部優勢蝶種以本研究過去篩選之高山指標物種玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶兩種，再加上移動性的紫斑蝶類及青斑蝶類為主。同時高山性的高山粉蝶及分布廣泛的大紅紋鳳蝶，也是塔塔加地區優勢蝶種，未來可開發為賞蝶資源。

其他尚有紅紋鳳蝶 *Pachliopta aristolochiae interposita* 等 21 種族群量僅出現 1 隻次，屬稀有種類，可見塔塔加鞍部蝶相差異懸殊。

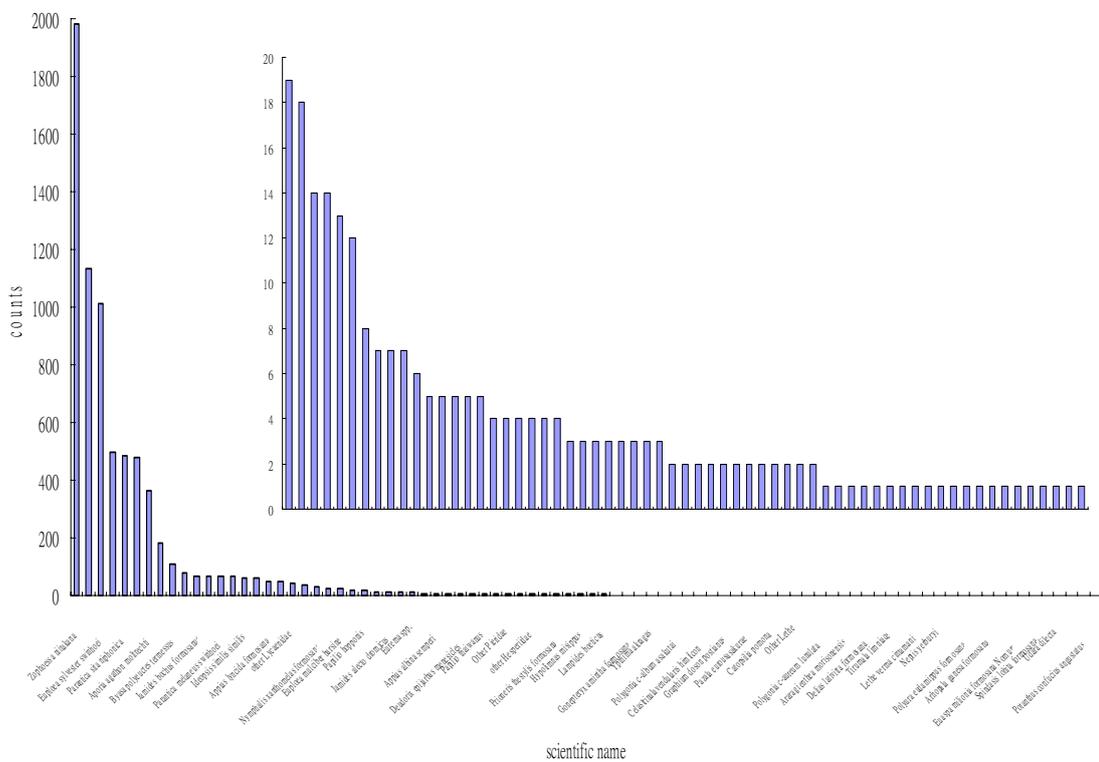


圖 11. 2007 塔塔加地區蝶相族群分布圖

在鞍部賞蝶資源波動上顯示從四月份起塔塔加鞍部依序有長鬚蝶 (*Libythea celtis formosana*)、緋蛺蝶 (*Nymphalis xanthomelas formosana*)及高山粉蝶 (*Aporia agathon moltrechtii*)持續發生到七月，且在五月份後塔塔加鞍部移動性青斑蝶類及紫斑蝶類開始發生，其中五月中旬至六月以斯氏紫斑蝶為主的移動性斑蝶類由北往南飛越塔塔加鞍部蔚為當地特殊生態景觀。夏季時蝶種豐富，除了玉山蔭蝶、阿里山琉璃小灰蝶、高山粉蝶等優勢高山性蝶種外，尚有許多夏季活動蝶種，大紅紋鳳蝶是常見蝶種。九月份後則是以往南飛越塔塔加鞍部的青斑蝶類與紫斑蝶類，為重要賞蝶資源。

在日週性方面，本年度共完成18次有效日週性調查資料，如圖12. 所示。塔塔加鞍部蝴蝶活動日週性受溫度影響，通常在天亮後就會開始活動，上午9點氣溫回升後活動漸趨頻繁，無論蝴蝶種類或是活動頻率都在在10-11時之間達高峰，然後持續到塔塔加鞍部起霧或下雨為止，18次日週性紀錄在15時後未再記錄蝴蝶活動。因此建議晴天上午10-11時之間為塔塔加鞍部賞蝶較適宜時間。

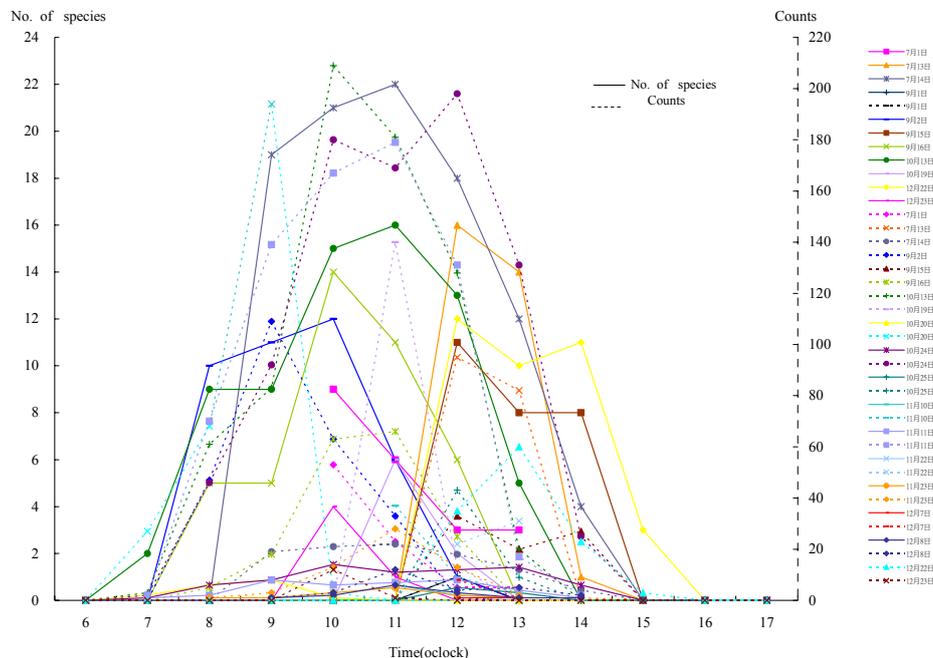


圖12. 塔塔加鞍部蝶相日週活動性圖

18次日週性調查蝶種及活動隻次累積情形如圖13所示，無論是蝴蝶種類或是活動頻率，累積至14時後就不再增加，因此14時後並不適合賞蝶。單日累積蝴蝶種類最多者為7月14日35種，而累積蝴蝶隻次則以10月24日843隻次為最多。

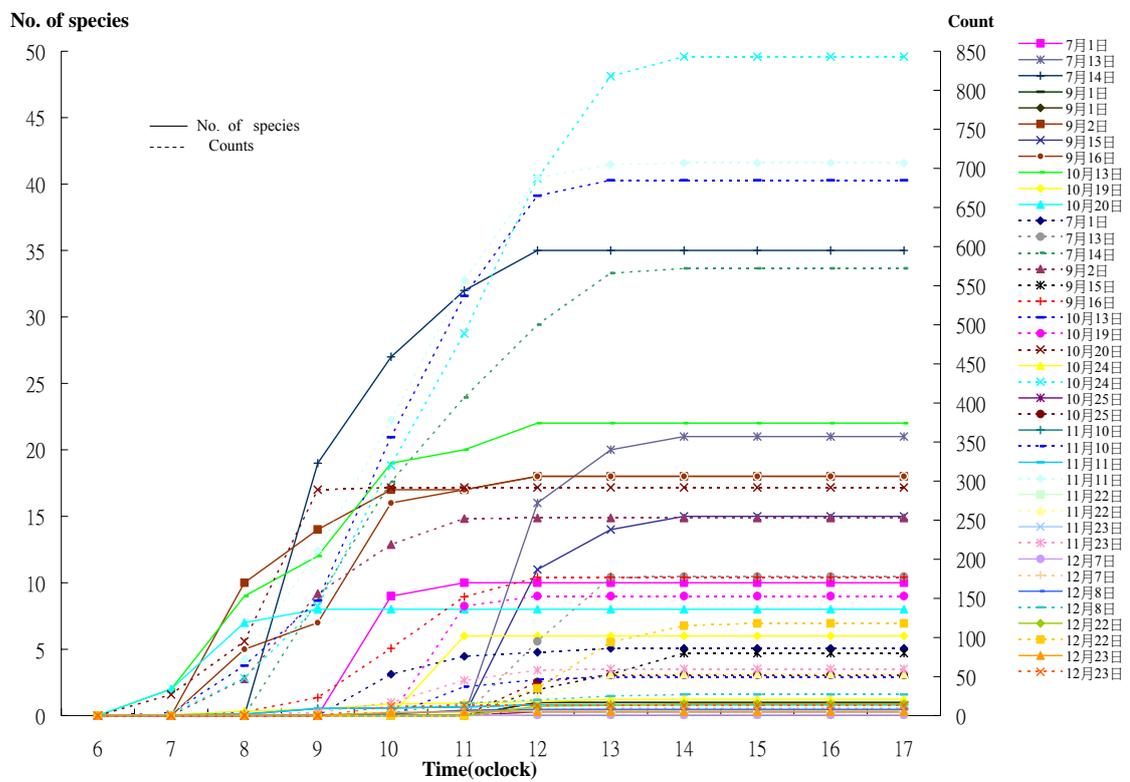


圖13. 塔塔加鞍部蝶相日週活動性累積圖

在塔塔加鞍部過境斑蝶標放部份，本研究共標放10種162隻過境斑蝶，相關記錄資料如表2. 所示。

表2. 玉山國家公園塔塔加鞍部斑蝶標放紀錄(2007)

Date	Species	Marker 1	Marker2	Sex	spermathe cal orifice	Age	Damage	L _(forewi ng)	Directio n	Note
2007/4/21	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue1	yut421	♀		O	V	47mm	S	
2007/4/21	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue2	yut421	♀		O	V	50mm	S	
2007/4/21	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue4	yut421	♀		O		47mm	S	
2007/4/21	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue5	yut421	♀		O		47mm	S	
2007/4/21	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue3	yut421	♂		O	V	47mm	S	
2007/4/21	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue7	yut421	♀		N		44mm	S	
2007/4/21	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue6	yut421	♂		N	V	45mm	S	R-hind
2007/4/22	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue8	yut422	♂		N		46mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue1	yut526	♀	open	N	V	46mm	S	L-hind
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue5	yut526	♀	open	N	V	46mm	S	L-hind
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue9	yut526	♀	open	N		47mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue10	yut526	♂		N		46mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue3	yut526	♂		N	V	47mm	S	L-fore
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue6	yut526	♂		N		45mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue7	yut526	♂		N		49mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue8	yut526	♂		N		45mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	tmue4	yut526	♀	open	N		40mm	S	
2007/5/26	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	tmue2	yut526	♂		N		40mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue03	616yut	♀	open	N	V	47mm	S	R- hind
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue06	616yut	♀	open	N		51mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue07	616yut	♀	open	N		49mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue08	616yut	♀	open	N		50mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue09	616yut	♀	open	N	V	50mm	S	L- hind
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue10	616yut	♀	open	N		50mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue12	616yut	♀	open	N		49mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue13	616yut	♀	open	N		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue15	616yut	♀	open	N		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue17	616yut	♀		N		49mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue20	616yut	♀	open	N		49mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue01	616yut	♂		N		51mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue02	616yut	♂		N		49mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue04	616yut	♂		N		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue05	616yut	♂		N		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue101	616yut	♂		N	V	48mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue102	616yut	♂		O	V	53mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue103	616yut	♂		O	V	48mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue104	616yut	♂		M		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue11	616yut	♂		N		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue14	616yut	♂		N		45mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue16	616yut	♂		N		48mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue18	616yut	♂		N		47mm	S	
2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue19	616yut	♂		N		47mm	S	

第五章 結論與建議

2007/6/16	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue21	616yut	♂		N		49mm	S	
2007/6/16	<i>Tirumala septentronis</i>	tmue100	616yut	♂		O	V	53mm	S	
2007/6/16	<i>Tirumala septentronis</i>	tmue105	616yut	♂		M		48mm	S	
2007/6/16	<i>Tirumala septentronis</i>	tmue106	616yut	♂		M		55mm	S	
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue01	617yut	♀		M	V	52mm	S	L-R- hindwing R-fore- hind
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue05	617yut	♀		M	V	53mm	S	
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue07	617yut	♀	open	N		50mm	S	
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue09	617yut	♀	open	N		52mm	S	
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue10 0	617yut	♀		M		48mm	S	
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue08	617yut	♂		N		51mm	S	
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue101	617yut	♂		M	V	46mm	S	L-R- hindwing
2007/6/17	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue10 3	617yut	♂		M		48mm	S	
2007/6/17	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue02	617yut	♀		N		47mm	S	
2007/6/17	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue03	617yut	♂		N		49mm	S	
2007/6/17	<i>Tirumala septentronis</i>	tmue04	617yut	♂		N		54mm	S	
2007/6/17	<i>Tirumala septentronis</i>	tmue06	617yut	♂		N		56mm	S	
2007/6/17	<i>Tirumala septentronis</i>	tmue102	617yut	♂		M		50mm	S	
2007/6/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	tmue02	622yut	♀	open	N		56mm	N	
2007/6/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	tmue03	622yut	♀	open	N		54mm	N	
2007/6/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	tmue04	622yut	♀	open	N		53mm	S	
2007/6/22	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	tmue01	622yut	♀	open	N		45mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue02	623yut	♀	open	N		49mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue04	623yut	♀	open	N		50mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue10	623yut	♀	open	N		50mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue11	623yut	♀	open	N		49mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue01	623yut	♂		N		49mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue03	623yut	♂		N		46mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue05	623yut	♂		N		47mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue07	623yut	♂		N		47mm	S	
2007/6/23	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue08	623yut	♂		M		49mm	S	
2007/6/23	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue09	623yut	♀	open	M		47mm	S	
2007/6/23	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue06	623yut	♂		O	V	44mm	S	hindwin g
2007/7/13	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	001	yu	♂		N		50mm	S	
2007/7/13	<i>Ideopsis similis similis</i>	004	yu	♀	open	M	V	42mm	S	
2007/7/13	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	003	yu	♀		M		45mm	S	
2007/7/13	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	007	yu713	♀		O	V	45mm	S	
2007/7/13	<i>Tirumala septentronis</i>	002	yu	♂		N	V	50mm	S	
2007/7/13	<i>Tirumala septentronis</i>	005	yu713	♂		N		50mm	S	
2007/7/13	<i>Tirumala septentronis</i>	006	yu713	♂		N		50mm	S	
2007/7/14	<i>Ideopsis similis similis</i>	tmue00 7	yu714	♀	open	M	V	45mm	S	
2007/7/14	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue00 1	yu714	♀	open	M	V	54mm	S	
2007/7/14	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue00 2	yu714	♀	open	M		51mm	S	

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

2007/7/14	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue00 3	yu714	♀		M		55mm	S
2007/7/14	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue00 4	yu714	♀	open	M		46mm	S
2007/7/14	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue00 5	yu714	♀	open	M		53mm	S
2007/7/14	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue00 6	yu714	♀	open	M	V	52mm	S
2007/9/1	<i>Ideopsis similis similis</i>	tmue1	yu0901	♀		M		52mm	S
2007/9/2	<i>Euploea mulciber barsine</i>	tmue2	yu0902	♀		M		52mm	S
2007/9/2	<i>Ideopsis similis similis</i>	tmue1	yu0902	♂		M		48mm	S
2007/9/2	<i>Tirumala limniace</i>	tmue4	yu0902	♂		M	V	52mm	S
2007/9/2	<i>Tirumala septentrionis</i>	tmue3	yu0902	♀	open	N		51mm	S
2007/9/15	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue003	915Yu	♂		M	V	42mm	S
2007/9/15	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	tmue005	915Yu	♂		N	V	47mm	S
2007/9/15	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	tmue004	915Yu	♂		M	V	47mm	S
2007/9/15	<i>Parantica sita niponica</i>	tmue002	915Yu	♂		N		54mm	S
2007/9/15	<i>Tirumala septentrionis</i>	tmue001	915Yu	♂		N		50mm	S
2007/9/15	<i>Tirumala septentrionis</i>	tmue006	915Yu	♂		M	V	52mm	S
2007/9/16	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	tmue001	916Yu	♂		O	V	47mm	S
2007/9/16	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	tmue002	916Yu	♂		N		52mm	S
2007/9/23	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	tmue008	yu923	♀	open	N		38mm	S
2007/9/23	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	tmue009	yu923	♂		N		40mm	S
2007/9/23	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	tmue010	yu923	♂		N		43mm	S
2007/9/23	<i>Ideopsis similis similis</i>	tmue005	yu923	♀	open	M		50mm	S
2007/9/23	<i>Parantica aglea maghaba</i>	tmue001	yu923	♀	open	N		43mm	S
2007/9/23	<i>Parantica aglea maghaba</i>	tmue002	yu923	♀	open	M		44mm	S
2007/9/23	<i>Parantica aglea maghaba</i>	tmue003	yu923	♀	open	M		41mm	S
2007/9/23	<i>Parantica aglea maghaba</i>	tmue004	yu923	♀	open	M	V	41mm	S
2007/9/23	<i>Tirumala septentrionis</i>	tmue006	yu923	♀	open	M	V	50mm	S
2007/9/23	<i>Tirumala septentrionis</i>	tmue007	yu923	♀	open	M	V	50mm	S
2007/10/1 3	<i>Euploea mulciber barsine</i>	YU1	TA1013	♀	open	N		53mm	S
2007/10/1 3	<i>Euploea mulciber barsine</i>	YU5	TA1013	♀	open	N		47mm	S
2007/10/1 3	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	YU2	TA1013	♂		N		39mm	S
2007/10/1 3	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	YU4	TA1013	♂		N		40mm	S
2007/10/1 3	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	YU3	TA1013	♀	open	N		44mm	S
2007/10/1 9	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu2	TA1019	♀		M		46mm	S
2007/10/1 9	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu1	TA1019	♂		N		45mm	S
2007/10/2 0	<i>Ideopsis similis similis</i>	yu3	TA1020	♀		N		47mm	S
2007/10/2 0	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu1	TA1020	♀	open	N		47mm	S
2007/10/2 0	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu2	TA1020	♂		N		46mm	S
2007/10/2 0	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu4	TA1020	♂		N		47mm	S
2007/10/2 4	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu 10	Ta1024	♀	open	N		37mm	S

第五章 結論與建議

2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu1	Ta1024	♀	open	N		46mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu2	Ta1024	♀	open	N		39mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu4	Ta1024	♀	open	N		40mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu5	Ta1024	♀	open	N	V	41mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu9	Ta1024	♀	open	N		41mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu 11	Ta1024	♂		N	V	35mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu3	Ta1024	♂		N		38mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu6	Ta1024	♂		N		39mm	S	
2007/10/24	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu8	Ta1024	♂		N		37mm	S	
2007/10/24	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	yu7	Ta1024	♂		N		49mm	S	
2007/10/25	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu3	Ta1025	♀	open	N		41mm	S	
2007/10/25	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	yu1	Ta1025	♂		N		46mm	S	
2007/10/25	<i>Parantica melaneus swinhoi</i>	yu2	Ta1025	♂		N		49mm	S	
2007/11/11	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu1	TA1111	♂		M	V	43mm	S	L-R-hindwing
2007/11/11	<i>Ideopsis similis similis</i>	yu2	TA1111	♀		N		43mm	S	
2007/12/8	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu1	TA1208	♂		N		48mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu1	TA1222	♀		M		50mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	yu2	TA1222	♀		N		42mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu3	TA1222	♀	open	N		46mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu4	TA1222	♀	open	N		52mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu5	TA1222	♂		N		49mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	yu6	TA1222	♂		N		47mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu7	TA1222	♀	open	N		49mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu8	TA1222	♂		N		45mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu9	TA1222	♀	open	N		43mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu10	TA1222	♀	open	N		45mm	S	
2007/12/22	<i>Ideopsis similis similis</i>	yu11	TA1222	♂		N		48mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu12	TA1222	♂		N		47mm	S	
2007/12/22	<i>Ideopsis similis similis</i>	yu13	TA1222	♀	open	N		41mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu14	TA1222	♀	open	N		51mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu15	TA1222	♂		N		49mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	yu16	TA1222	♂		N		35mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu17	TA1222	♀	open	N		48mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu18	TA1222	♀	open	N		46mm	S	
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu19	TA1222	♂		M	V	45mm	S	L-R-hindwing
2007/12/22	<i>Tirumala septentrionis</i>	yu20	TA1222	♀		N		43mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu21	TA1222	♂		N		44mm	S	
2007/12/22	<i>Euploea mulciber barsine</i>	yu22	TA1222	♀	open	M	V	50mm	S	hindwing

本年度標放10種斑蝶科162隻，涵蓋台灣地區現有紀錄之紫斑蝶及青斑蝶類，共有紫斑蝶類4種、青斑蝶類6種。其中圓翅紫斑蝶 (*Euploea eunice hobsoni*) 3隻、端紫斑蝶 (*Euploea mulciber barsine*) 15隻、斯氏紫斑蝶 (*Euploea sylvester swinhoi*) 59隻、小紫斑蝶 (*Euploea tulliolus pollita*) 20隻、琉球青斑蝶 (*Ideopsis similis similes*) 9隻、姬小紋青斑蝶 (*Parantica aglea maghaba*) 4隻、小青斑蝶 (*Parantica melaneus swinhoi*) 15隻、青斑蝶 (*Parantica sita niponica*) 7隻、淡小紋青斑蝶 (*Tirumala limniace*) 1隻及小紋青斑蝶 (*Tirumala septentrionis*) 29隻，其中斯氏紫斑蝶是七月份飛越塔塔加鞍部移動性斑蝶的主要族群。

標幟紀錄如表2，可作為往後追蹤斑蝶移動依據。其中除了6月22日兩隻端紫斑蝶由南往北飛外，其餘160隻斑蝶無論季節都由北往南飛越塔塔加鞍部，與台灣其他地區紀錄之紫斑蝶移動方向略有不同。本文同時針對標放斑蝶之新鮮度、破損情形及雌蝶交配與否探討塔塔加鞍部標放斑蝶與台灣其他地區斑蝶聚集情形進行初步探討。

紫斑蝶之週年活動性如圖14所示，其中4月間之雌蝶多數老舊且受精孔封閉，應該是前一年越冬個體，5-6月份個體多為新鮮，且雌蝶多受精孔大多尚未封閉，應該是新發生個體。青斑蝶類週年活動性如圖15，與圖14有相同趨勢，

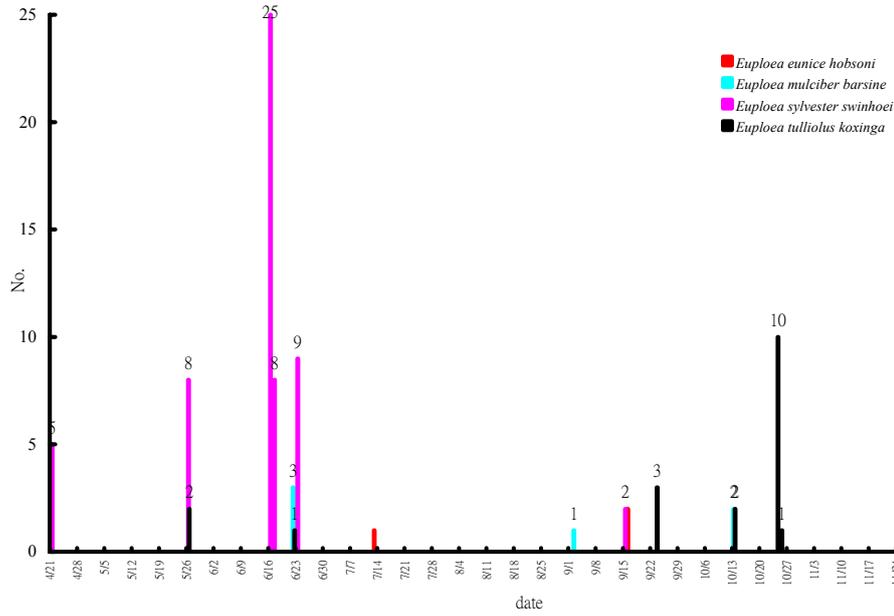


圖14. 標放紫斑蝶類之週年活動性

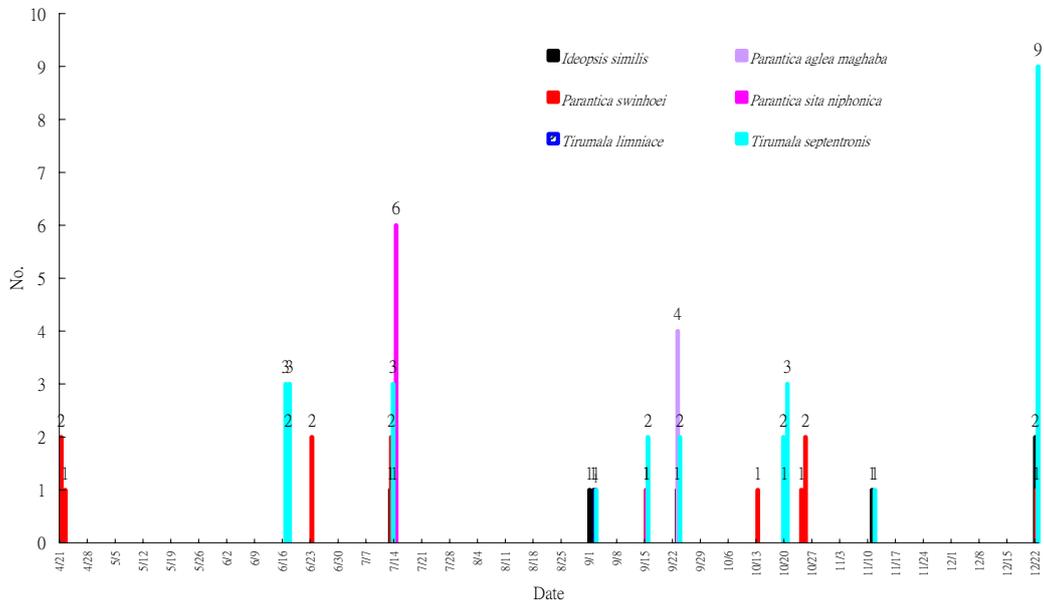


圖15. 標放青斑蝶類之週年活動性

第二節 主要建議事項

本研究之主要建議事項包括以下5點各詳述如下：

1. 塔塔加鞍部蝶相調查與往年有相同趨勢，指標物種族群穩定，顯示當地環境穩定。但塔塔加地區登山客及一般遊客人數仍然不少，建議持續進行蝶相監測，以了解遊客衝擊狀況，作為經營管理參考。
2. 塔塔加鞍部蝴蝶日週性活動，從上午7點後在氣溫約10°C時就有高山蝶種開始活動，11時前後最為活躍，建議10-11時前後為賞蝶較佳時段，下午2時後則不適宜賞蝶。
3. 6月份為紫斑蝶大發生時段，其中最大族群為斯氏紫斑蝶，且個體新鮮雌蝶授精孔多數尚未封閉，顯示其為新發生個體，可開發為解說資源。
4. 青斑蝶及紫斑蝶類標放，可了解塔塔加鞍部過境斑蝶與週邊地區蝶相發生的關係，目前參與標放的單位與組織漸多，建議塔塔加地區持續進行長期移動性標蝶標放工作。
5. 車禍死亡動物調查可反應遊客遊憩行為與動物活動情形，建議列為例行性工作長期進行調查。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

參考文獻

中文部份

- 內政部營建署玉山國家公園管理處，1998，玉山國家公園塔塔加遊客手冊。
- 內政部營建署玉山國家公園管理處，1992，玉山國家公園塔塔加地區鱗翅目昆蟲調查報告，玉山國家公園研究叢書，70頁。
- 內政部營建署玉山國家公園管理處，2002，玉山國家公園塔塔加地區遊憩對動物相之影響，玉山國家公園研究叢刊編號:1088，44頁。
- 王相華，1988，遊樂活動對天然植群之影響及其經營計劃體系，台灣大學森林研究所碩士論文。
- 何鎧光，1997，全球變遷：塔塔加高山生態系長期生態研究-塔塔加地區昆蟲相之調查，國科會專題研究計劃成果報告。
- 李文傑、洪煜鈞、呂光洋，2001，箭鬱林道下的隱憂-由動物車禍死亡看利嘉林道之動物資源，大自然(73)30-35。
- 李嘉鑫，1988，玉山的動物-哺乳類，玉山國家公園管理處。127頁，統一編號：02212761124。
- 林秀娟，1996，遊憩活動對溪頭大學池土壤及植群之衝擊與其管理策略之研究，東海大學景觀研究所碩士論文。
- 林昱光，1997，遊客對遊憩資源衝擊認知與防治策略態度之研究-以奧萬大森林遊樂區為例，東海大學景觀研究所碩士論文。
- 林良恭、蘇志峰，2002，玉山國家公園塔塔加地區森林邊際對小型哺乳動物群聚的影響，2002年生物多樣性研究研討會論文集-台灣長期生態研究，林曜松編，Pp. 32-44，國立台灣大學生物多樣性研究中心編印。
- 林國銓、邱文良、施炳霖，1991，恆春熱帶植物園步道兩側植群及土壤的受害調查，林業試驗所研究報告季刊6(4)357-365。
- 林朝欽，1987，遊樂活動對環境之影響及其因應措施，台灣林業13(6):33-37。
- 連裕益、李惠永、劉建男，1999，森林昆蟲導讀手冊，155頁，行政院農業委員會林務局出版，ISBN：957-02-5011-9。
- 陳立楨，1988，森林遊樂對環境衝擊之探討，台灣農業24(6):51-56。
- 陳世煌，2001，台灣常見蜘蛛圖鑑，行政院農業委員會出版，317頁，ISBN：957-02-8706-3。

- 陳彥伯，1991，遊憩活動對擎天崗草原特別景觀區之生態衝擊及其可接受改變限度之調查研究，台灣大學園藝研究所碩士論文。
- 陳昭明，1980，正視遊樂活動對環境之衝擊，台灣林業6(9):1-3。
- 陳昭明、蘇鴻傑、胡弘道，1989，風景區遊客容納量之調查與研究，國立台灣森林研究所。
- 陳建志。1999。大家一起來標放青斑蝶。蝶(春): 15-17。中華蝴蝶保育學會發行。
- 陳建志。2000。從青斑蝶的越冬生態看越洋遷移。中華蝴蝶保育學會發行。
- 陳建志、陸文豪、楊舜行、蘇志峰、林青。2003。玉山國家公園塔塔加地區遊憩對動物相之影響。2003戶外遊憩研究發展趨勢研討會論文集。pp.163-181。行政院國家科學委員會、中華民國遊憩學會、靜宜大學觀光學系、中興大學園藝學系主辦。
- 陳錦生，2001，塔塔加高山生態系昆蟲相及生態角色探討，台灣長期生態研究-89年度專題研究計劃成果報告，行政院國科會生物處，P. 149-153。
- 陳嘉男，1998，奧萬大森林遊樂區之遊憩資源衝擊及其經營管理策略，東海大學景觀研究所碩士論文。
- 郭岱宜，2001，生態旅遊-21世紀旅遊新主張，揚智文化事業股份有限公司。
- 彭育琦，1997，塔塔加地區步道衝擊及其影響因子之研究，東海大學景觀研究所碩士論文。
- 張保信，1984，台灣的蝴蝶世界，渡假出版社有限公司。
- 楊武承，1991，保護區遊憩衝擊與實質生態承載量之研究-以台北市四獸山植群為例，中興大學都計研究所碩士論文。
- 黃耀通、陳錦生，2002，塔塔加高山生態系昆蟲相及生態角色探討，2002年生物多樣性研究研討會論文集-台灣長期生態研究，林曜松編，Pp. 45-55，國立台灣大學生物多樣性研究中心編印。
- 黃耀通、蔡淳淳、徐歷鵬、張朝欽、陳錦生，2000，塔塔加高山生態系昆蟲相初報，台大實驗林研究報告 14(2):85-90。
- 傅燕鈴、李文貴，2002，自然觀察圖鑑 1-蜘蛛，親親文化事業有限公司出版，264 頁，ISBN：986-7988-11-6。
- 傅健民、左漢榮、徐歷鵬、陳寬佑、程文香、黃玉霞、楊志煌、林幸慧、李戊益、陳淑珍、邱碧雲、李大翔，1992，玉山國家公園塔塔加地區林翅目昆蟲調查報告，內政部營建署與山國家公園管理處，70 頁。
- 蔡百峻，1988，玉山的蝴蝶，玉山國家公園管理處，139 頁，統一編號：02218771421。

- 劉儒淵、黃英塗，1989，遊樂活動對溪頭森林遊樂區環境衝擊之研究，台大實驗林研究報告季刊3(2):33-51。
- 劉儒淵，1992，遊客踐踏對塔塔加地區植群衝擊之研究，台大實驗林研究報告季刊6(4):1-40。
- 劉儒淵，1993，踐踏對玉山步道沿線高山植群衝擊之研究，台大實驗林研究報告季刊7(3):53-72。
- 劉儒淵，1993，踐踏對玉山國家公園高山植群衝擊之研究，台灣大學森林研究所博士論文。
- 劉儒淵，1995，塔塔加地區步道土壤沖蝕及其監測之研究，台大實驗林研究報告季刊9(3):1-19。
- 羅紹麟，1984，遊樂衝擊與森林遊樂管理，台灣林業10(7)。

西文部份

- Chou,Liang-Yih.,Shang-Jen Fang and Yau-I Chu. 1992. Investigations of the Insect Resources and Its Database of Taiwan.In:Proceedings of the Workshop on the Biological Resources and Information Management of Taiwan,(Ching-I Peng ed.) Institute of Botany, Acadmia Sinica, Taipei Taiwan, R.O.C. pp.207-219.
- Cole,D.N. ,1987,Estimating the susceptibility of wildland vegetation to trailside alternation.J.Appl.Ecol. 15:281-286.
- Erhardt, A. 1985. Diurnal Lepidoptera: sensitive indicators of cultivated and abandoned grassland. J. Appl. Ecol.22:849-62.
- Fitter, R. and M. Fitter. (eds.) 1987. The Road to Extinction. Gland & Cambridge, IUCN.
- Gaston, K. J. 1993. Mapping the world's insect specie: Two indirect approaches. In : International Symposium on the Conservation of Endangered Animals. Zoological Society of Taipei, Taipei Taiwan, R.O.C. PP.17-1—17-28.
- Gilbert, L. E. 1984. The biology of butterfly communities. pp.41-54.in: Vane-Wright, R. I. and R. Ackery.(eds.) The Biology of Butterflies. Academic Press, London.
- Goldsmith, F.B. 1991. Monitoring for Conservation and Ecology. Chapman & Hall. Pp275.
- Hammit W.E. & Cole D.N.,1989,Wildland recreation:Ecology amd management. John Wiely & Sons Inc. N.Y., 341pp.
- Kremen, C. 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. Ecol. Appl. 2(2): 203-217.
- Lapage, W.F. , 1962 , Recreation and the forest site. J. For.

60:319-321.

- Liddle, M.J. & Scorgie, H.R.A., 1980, The effects of recreation on freshwater plants and animals :A review .Biological Conservation 17(2):183-206.
- Manning , R.E. 1979 ,Impact of recreation on riparian soil and vegetation. Water Resources Bulletin 15:3-43.
- Pollard, E. 1977. A method for assessing changes in the abundance of butterflies. Biol. Conserv.(12):115-134.
- Pollard, E. 1991. Monitoring butterfly number. In: F. B. Goldsmith, (ed.) Monitoring for Conservation and Ecology. Chapman & Hall. pp.87-111. Southwood T.R.E. 1992 Ecological Methods. 2nd edition. Chapman & Hall.
- Wall , G. & Wright , C. , 1977 , The environmental impact of outdoor recreation . Department of Geography Publ . Series , No.11 , University of Waterloo , Waterloo , Ontario , Canada .
- Yamamoto, M. 1975. Notes on the methods of belt transect census of butterflies. J. Fac. Sci. Hokkaido Univ., Zoology 20:93-116.

附錄一 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶名錄(2007)

The list of butterflies found in the Tatachia Area(2007).

Chinese name	Scientific name	Line 1	Line 2	Line 3	Daily	Total
鳳蝶科	Papilionidae					
曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i>				2	2
大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>			10	98	108
寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>			3		3
青斑鳳蝶	<i>Graphium doson postianus</i>	1			1	2
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>			9	50	59
紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>				1	1
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortuneus</i>				2	2
雙環鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i>	5	1	5	7	18
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>				5	5
升天鳳蝶	<i>Pazala eurousasakurae</i>			2		2
其他鳳蝶	Other Papilionidae				2	2
粉蝶科	Pieridae					
高山粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechti</i>	6	26	44	287	363
尖翅粉蝶	<i>Appias albina semperi</i>				7	7
雲紋粉蝶	<i>Appias indra aristoxemus</i>	2	2	6	4	14
台灣粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i>	3	1	2	45	51
銀紋淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>				2	2
淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona pomona</i>	3	1	1	14	19
紋黃蝶	<i>Colias erate formosana</i>	1	2	1		4
胡麻斑粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i>		1			1
黃蝶	<i>Eurema spp.</i>	2	2		8	12
紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>			3		3
小紅點粉蝶	<i>Gonepteryx mahaguru taiwana</i>	1	2	7	36	46
端紅粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>			1	4	5
台灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>	2	3		3	8
斑粉蝶	<i>Prioneris thestylis formosana</i>			4		4
其他粉蝶	Other Pieridae		3		2	5
斑蝶科	Danaidae					
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>			1	3	4
紫端斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>			9	14	23
紫斑蝶類	<i>Euploea spp.</i>	19	17	383	716	1135
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>		2	1012	1	1015

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>			2	25	27
琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis similis</i>	2	13	48	63	
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>				1	1
小青斑蝶	<i>Parantica melaneus swinhoei</i>	1		4	62	67
青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>	9	8	36	429	482
淡紋青斑蝶	<i>Tirumala limniace</i>				1	1
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>	3	9	15	157	184
其他青斑蝶類	Other <i>Parantica</i> or <i>Tirumala</i>	5	4	31	455	495
蛇目蝶科	Satyridae					
深山蔭蝶	<i>Lethe christophi hanako</i>		1			1
深山玉帶蔭蝶	<i>Lethe insana formosana</i>	2				2
白條黑蔭蝶	<i>Lethe verma cintamani</i>				1	1
白色黃斑蔭蝶	<i>Neope armandii lacticolora</i>	11	16	7	2	36
阿里山黃斑蔭蝶	<i>Neope pulaha didia</i>	2	1			3
台灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i>				3	3
白尾黑蔭蝶	<i>Zophoessa dura neoclydes</i>	13	45	14	8	80
玉山蔭蝶	<i>Zophoessa niitakana</i>	103	255	131	1494	1983
其他蔭蝶	Other <i>Lethe</i>	1	1			2
長鬚蝶科	Libytheidae					
長鬚蝶	<i>Libythea celtis formosana</i>	15	7	39	5	66
蛺蝶科	Nymphalidae					
樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>				1	1
姬紅蛺蝶	<i>Cynthia cardui</i>	6	1		6	13
石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	1		1		2
琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>			1	2	3
雌紅紫蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>				4	4
琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>	1			5	6
眉溪三線蝶類	<i>Neptis yerburyi</i>		1			1
緋蛺蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i>	17	9	2	1	29
紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>				1	1
角紋蛺蝶	<i>Polygonia c-album asakutai</i>				3	3
黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		1		1	2
雙尾蝶	<i>Polyura eudamippus formosana</i>	1				1
黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>		1		1	2
紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>	2			1	3
紅蛺蝶	<i>Vanessa indica indica</i>		1			1

附錄一 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶名錄(2007)

其他三線蝶類	<i>Other Neptis spp. or Athyma spp.</i>	2	1		4	7
其他蛺蝶	Other Nymphalidae		2		2	4
小灰蝶科	Lycaenidae					
長尾小灰蝶	<i>Araragi enthea morisonensis</i>	1			1	2
白背青小灰蝶	<i>Arhopala ganesa formosana</i>			1		1
紫小灰蝶	<i>Arhopala japonica</i>			1		1
阿里山琉璃小灰蝶	<i>Celastrina oreas arisana</i>	78	91	77	235	481
埔里琉璃小灰蝶	<i>Celastrinalavendularis himilcon</i>				3	3
恆春小灰蝶	<i>Deudorix epijarbas menesicles</i>			5	2	7
台灣一字小灰蝶	<i>Euaspa milionia formosana Nomura</i>			1		1
白波紋小灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i>				14	14
琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>	2		18	49	69
波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>	1			3	4
台灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>	1			4	5
姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>	3	1	27	38	69
墾丁小灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i>				1	1
台灣三星雙尾燕蝶	<i>Spindasis lohita formosana</i>				1	1
角紋小灰蝶	<i>Syntarucus plinius</i>				1	1
達邦琉璃小灰蝶	<i>Udara dilecta</i>				1	1
小灰蝶類	<i>Z other Lycaenidae</i>		15	12	15	42
弄蝶科	Hesperiidae					
玉山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckingkinus</i>				1	1
黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius angustatus</i>				1	1
單帶弄蝶	<i>Parnara guttata</i>				1	1
其他弄蝶類	other Hesperidae		2	3		5
	No. of species	35	36	40	68	86
	Counts per transect	326	538	1944	4408	7216
	Index of diversity	2.41	2.01	1.82		

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究調查之蝴蝶名錄比較表

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
鳳蝶科 Papilionidae				
台灣寬尾鳳蝶	<i>Agehana maraho</i>			
曙鳳蝶	<i>Atrophaneura horishana</i>	✓	✓	✓
菲律賓曙鳳蝶	<i>Atrophaneura semperi</i>			
麝香鳳蝶	<i>Byasa alcinous mansonensis</i>			
台灣麝香鳳蝶	<i>Byasa impediens febanus</i>			✓
大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>	✓	✓	✓
斑鳳蝶	<i>Chilasa agestor matsumurae</i>			
大斑鳳蝶	<i>Chilasa clytia</i>			
黃星鳳蝶	<i>Chilasa epycides melanoleucus</i>			
綠斑鳳蝶	<i>Graphium agamemnon</i>			
寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>		✓	✓
青斑鳳蝶	<i>Graphium doson postianus</i>	✓	✓	
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>	✓	✓	✓
日本虎鳳蝶	<i>Luehdorfia japonica formosana</i>			
紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interpositus</i>		✓	✓
琉璃帶鳳蝶 (蘭嶼亞種)	<i>Papilio bianor kotoensis</i>			
烏鴉鳳蝶	<i>Papilio bianor thrasymedes</i>			✓
無尾白紋鳳蝶	<i>Papilio castor formosanus</i>			
無尾鳳蝶	<i>Papilio demoleus</i>			
台灣烏鴉鳳蝶	<i>Papilio dialis tatsuta</i>			
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortunius</i>	✓	✓	✓
琉璃紋鳳蝶	<i>Papilio hermosanus</i>			
雙環鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i>	✓	✓	✓
黃鳳蝶	<i>Papilio machaon sylvina</i>			
大鳳蝶	<i>Papilio memnon heronus</i>			
台灣白紋鳳蝶	<i>Papilio nephelus chaonulus</i>			
大琉璃紋鳳蝶	<i>Papilio paris nakaharai</i>			✓
玉帶鳳蝶 (菲律賓亞種)	<i>Papilio polytes ledebouria</i>			
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes pasikrates</i>		✓	✓
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes polytes</i>			
黑鳳蝶	<i>Papilio protenor</i>	✓		✓
紅斑大鳳蝶	<i>Papilio rumanzovia</i>			

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>	✓	✓	✓
柑橘鳳蝶	<i>Papilio xuthus</i>			
昇天鳳蝶	<i>Pazala eurous asakurae</i>	✓	✓	✓
木生鳳蝶	<i>Pazala timur chungianus</i>			
黃裳鳳蝶	<i>Troides aeacus formosanus</i>			
黃裳鳳蝶	<i>Troides aeacus kaguya</i>			
珠光鳳蝶	<i>Troides megallanus</i>			
珠光鳳蝶	<i>Troides megallanus sonani</i>			
巴拉望裳鳳蝶	<i>Troides plateni</i>			
粉蝶科 Pieridae				
高山粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechtii</i>	✓	✓	✓
深山粉蝶	<i>Aporia potanini insularis</i>	✓		
尖翅粉蝶	<i>Appias albina semperi</i>	✓	✓	✓
雲紋粉蝶	<i>Appias indra aristoxemus</i>	✓	✓	✓
台灣粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i>	✓	✓	✓
紅尖粉蝶	<i>Appias nero domitia</i>			
鑲邊尖粉蝶	<i>Appias olferna peducaea</i>			
蘭嶼粉蝶	<i>Appias paulina minato</i>			
淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona</i>	✓	✓	✓
水青粉蝶	<i>Catopsilia pyranthe</i>			
大黃裙粉蝶	<i>Catopsilia scylla cornelia</i>			
黃裙粉蝶	<i>Cepora aspasia olga</i>			
黑脈粉蝶	<i>Cepora coronis cibyra</i>			
淡紫粉蝶	<i>Cepora nandina eunama</i>			✓
黃紋粉蝶	<i>Colias erate formosana</i>	✓	✓	✓
黃裙豔粉蝶	<i>Delias berinda wilemani</i>	✓		
紅紋粉蝶	<i>Delias hyparete luzonensis</i>			
胡麻斑粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i>	✓	✓	✓
紅肩粉蝶	<i>Delias pasithoe curasena</i>			
黑緣黃粉蝶	<i>Eurema alitha esakii</i>			
淡色黃粉蝶	<i>Eurema andersoni godana</i>			
台灣黃蝶	<i>Eurema blanda arsakia</i>	✓		
星黃粉蝶	<i>Eurema brigitta hainana</i>	✓		
黃蝶	<i>Eurema hecabe</i>	✓		✓
端黑黃粉蝶	<i>Eurema laeta punctissima</i>	✓		

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2007)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
黃蝶	<i>Eurema</i> spp		✓	✓
紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>	✓	✓	✓
小紅點粉蝶	<i>Gonepteryx taiwana</i>	✓	✓	✓
端紅蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>	✓	✓	✓
雌白黃蝶	<i>Ixias pyrene insignis</i>	✓		✓
織粉蝶	<i>Leptosia nina niobe</i>			
台灣紋白蝶	<i>Pieris canidia</i>	✓		✓
紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>	✓	✓	✓
紋白蝶屬	<i>Pieris</i> spp.1		✓	✓
斑粉蝶	<i>Prioneris thestylis formosana</i>	✓		✓
黃尖粉蝶	<i>Saletara panda nathalia</i>			
大紋白蝶	<i>Talbotia naganum karumii</i>			
斑蝶科 Danaidae				
樺斑蝶	<i>Danaus chrysippus</i>			✓
黑脈樺斑蝶	<i>Danaus genutia</i>	✓		✓
黑脈白斑蝶	<i>Danaus melanippus edmondii</i>			
大樺斑蝶	<i>Danaus plexippus</i>			
玉帶紫斑蝶	<i>Euploea camaralzeman cratis</i>			
幻紫斑蝶	<i>Euploea core godartii</i>			
圓翅紫斑蝶(菲律賓亞種)	<i>Euploea eunice botelianus</i>			
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>	✓	✓	✓
圓翅紫斑蝶(關島亞種)	<i>Euploea eunice kadu</i>			
緣點紫斑蝶	<i>Euploea klugii</i>			
端紫斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	✓	✓	✓
大紫斑蝶	<i>Euploea phaenareta juvia</i>			
菲律賓斑蝶	<i>Euploea swainson</i>			
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoi</i>	✓	✓	✓
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus koxinga</i>	✓	✓	✓
小紫斑蝶(菲律賓亞種)	<i>Euploea tulliolus pollita</i>			
紫斑蝶類	<i>Euploea</i> spp.		✓	✓
大白斑蝶	<i>Idea leuconoe clara</i>			
大白斑蝶(綠島亞種)	<i>Idea leuconoe kwashotoensis</i>			
琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis</i>	✓	✓	✓
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaha</i>		✓	✓
呂宋絹斑蝶	<i>Parantica luzonensis</i>			

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>	✓	✓	✓
小青斑蝶	<i>Parantica swinhoei</i>	✓	✓	✓
東方淡紋青斑蝶	<i>Trumala hamata orientalis</i>			
淡小紋青斑蝶	<i>Trumala limiace</i>	✓		✓
淡小紋青斑蝶(菲律賓亞種)	<i>Trumala limiace orestilla</i>			
小紋青斑蝶	<i>Trumala septentrionis</i>	✓	✓	✓
蛇目蝶科 Satyridae				
紫蛇目蝶	<i>Elymnias hypermnestra hainana</i>			
淡紋蔭蝶	<i>Lethe bojonia</i>			
台灣黑蔭蝶	<i>Lethe butleri periscelis</i>			
雌褐蔭蝶	<i>Lethe chandica ratnacri</i>			
深山蔭蝶	<i>Lethe christophi hanako</i>	✓	✓	✓
白帶黛眼蝶	<i>Lethe confusa</i>			
月神黛眼蝶	<i>Lethe diana australis</i>			
玉帶蔭蝶	<i>Lethe europa pavida</i>			
阿里山褐蔭蝶	<i>Lethe gemina zaitha</i>			
深山白條蔭蝶	<i>Lethe insana formosana</i>	✓	✓	✓
大白條蔭蝶	<i>Lethe mataja</i>	✓		
波紋玉帶蔭蝶	<i>Lethe rohria daemniaca</i>			
白條黑蔭蝶	<i>Lethe verma cintamani</i>	✓	✓	✓
樹蔭蝶	<i>Melanitis leda</i>	✓		
黑樹蔭蝶	<i>Melanitis phedima polishana</i>			✓
永澤蛇目蝶	<i>Minois nagasawae</i>	✓		
小蛇目蝶	<i>Mycalesis francisca formosana</i>			
姬蛇目蝶	<i>Mycalesis gotama nanda</i>			
圓翅單環蝶	<i>Mycalesis mineus</i>			
無紋蛇目蝶	<i>Mycalesis perseus blasius</i>			
單環蝶	<i>Mycalesis sangaica mara</i>			
嘉義小蛇目蝶	<i>Mycalesis suavolens kagina</i>			
剪翅單環蝶	<i>Mycalesis zonata</i>			
白色黃斑蔭蝶	<i>Neope arandii lacticolora</i>	✓	✓	✓
台灣黃斑蔭蝶	<i>Neope bremeri taiwana</i>	✓		
永澤黃斑蔭蝶	<i>Neope muirheadi nagasawae</i>	✓		
阿里山黃斑蔭蝶	<i>Neope pulaha didia</i>	✓	✓	✓
	<i>Palaeonympha opalina</i>			
銀蛇目蝶	<i>macrophthalmia</i>			

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2007)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
白條斑蔭蝶	<i>Penthema formosanum</i>			
台灣小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima akragas</i>	✓	✓	
狹翅波眼蝶	<i>Ypthima angstipennis</i>			
小波紋蛇目蝶	<i>Ypthima baldus zodina</i>			
白紋波眼蝶	<i>Ypthima conjuncta yamanakai</i>			✓
江崎波紋蛇目蝶	<i>Ypthima esakii</i>			
大波紋蛇目蝶	<i>Ypthima formosana</i>			
台灣波紋蛇目蝶	<i>Ypthima multistriata</i>			
無紋波紋蛇目蝶	<i>Ypthima norma posticalis</i>			
大藏波紋蛇目蝶	<i>Ypthima okurai</i>			
鹿野波紋蛇目蝶(北台灣亞種)	<i>Ypthima praenubila kanonis</i>	✓		
鹿野波紋蛇目蝶(中台灣亞種)	<i>Ypthima praenubila neobilia</i>			
達邦波紋蛇目蝶	<i>Ypthima tappana</i>	✓		
王氏波紋蛇目蝶	<i>Ypthima wangi</i>			
白尾黑蔭蝶	<i>Zophoessa dura neoclidus</i>	✓	✓	✓
玉山蔭蝶	<i>Zophoessa niitakana</i>	✓	✓	✓
鹿野黑蔭蝶	<i>Zophoessa siderea kanoi</i>			
其他蛇目蝶	other satyridae		✓	✓
蛺蝶科 Nymphalidae				
雄紅三線蝶	<i>Abrota ganga formosana</i>			
細蝶	<i>Acraea issoria formosana</i>			
細帶閃蛺蝶	<i>Apatura metis nikosia</i>			
綠豹斑蝶	<i>Argynnis paphia formosicola</i>			
熱帶豹蛺蝶	<i>Argynnis tropicalis</i>			
黑端豹斑蝶	<i>Argyreus hyperbius</i>	✓		✓
樺蛺蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>	✓	✓	✓
白圈三線蝶	<i>Athyma asura baelia</i>			
台灣單帶蛺蝶	<i>Athyma cama zoroastres</i>			✓
拉拉山三線蝶	<i>Athyma fortuna kodahirai</i>			
寬白帶三線蝶	<i>Athyma jina sauteri</i>			
平山三線蝶	<i>Athyma opalina hirayamai</i>			
白三線蝶	<i>Athyma perius</i>			
小單帶蛺蝶	<i>Athyma selenophora laela</i>			
珀豹蛺蝶	<i>Boloria pales yangi</i>			
首環蝶	<i>Calinaga buddha formosana</i>			

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
台灣小紫蛺蝶	<i>Chitoria chrysolora</i>			
蓬萊小紫蛺蝶	<i>Chitoria ulupi arakii</i>			
台灣黃斑蛺蝶	<i>Cupha erymanthis</i>	✓		✓
石牆蛺蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>	✓	✓	✓
流星蛺蝶	<i>Dichorragia nesimachus formosanus</i>			
蠹葉蝶	<i>Doleschallia bisaltide philippensis</i>			
荒木小紫蛺蝶	<i>Dravira ulupi arakii</i>	✓		
台灣綠蛺蝶	<i>Euthalia formosana</i>			
埔里綠蛺蝶	<i>Euthalia hebe kosempona</i>			
西藏綠蛺蝶	<i>Euthalia insulae</i>			
閃電蛺蝶	<i>Euthalia irrubescens fulguralis</i>			
馬拉巴綠蛺蝶	<i>Euthalia malapana</i>			
國姓小紫蛺蝶	<i>Helcyra plesseni</i>			
白蛺蝶	<i>Helcyra superba takamukui</i>			
紅星斑蛺蝶	<i>Hestina assimilis formosana</i>			
小脈蛺蝶	<i>Hestina japonica manja</i>			
恆春紫蛺蝶	<i>Hypolimnas anomala</i>			
琉球紫蛺蝶(大陸亞種)	<i>Hypolimnas bolina jacintha</i>			
琉球紫蛺蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>	✓	✓	✓
雌紅紫蛺蝶	<i>Hypolimnas misippus</i>		✓	✓
孔雀擬蛺蝶	<i>Junonia almana</i>			
淡青擬蛺蝶	<i>Junonia atlites</i>			
南洋眼蛺蝶	<i>Junonia hedonia ida</i>			
黑擬蛺蝶	<i>Junonia iphita</i>	✓		
眼紋擬蛺蝶	<i>Junonia lemonias aenaria</i>			✓
青擬蛺蝶	<i>Junonia orithya</i>	✓		
枯葉蝶	<i>Kallima inachis formosana</i>			
琉璃蛺蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>	✓	✓	✓
台灣線蛺蝶	<i>Limenitis formosicola</i>			
台灣星三線蝶	<i>Limenitis sulphitia tricola</i>			
朝倉三線蝶	<i>Neptis hesione podarces</i>			
琉球三線蝶	<i>Neptis hylas lulculenta</i>			
奇環蛺蝶	<i>Neptis ilos nirei</i>			
台灣三線蝶	<i>Neptis nata lutatia</i>			
池田三線蝶	<i>Neptis noyala ikedai</i>			
三線蝶	<i>Neptis philyra splendens</i>			

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2007)

The butterflies list of Taiwan		Records of	Records of	Records from
Chinese name	Scientific name	tatachia	2007	2003 to 2007
楚南三線蝶	<i>Neptis philyroides sonani</i>			
星點三線蝶	<i>Neptis pryeri jucundita</i>	✓		✓
寬紋三線蝶	<i>Neptis reducta</i>			
單環蛺蝶	<i>Neptis rivularis formosicola</i>			
素木三線蝶	<i>Neptis sankara shirakiana</i>			
小三線蝶	<i>Neptis sappho formosana</i>			
泰雅三線蝶	<i>Neptis soma tayalina</i>	✓		
江崎三線蝶	<i>Neptis sylvana esakii</i>			
埔里三線蝶	<i>Neptis taiwana</i>			
提環蛺蝶	<i>Neptis thisbe</i>			
眉溪三線蝶	<i>Neptis yerburyi</i>		✓	✓
緋蛺蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i>	✓	✓	✓
琥珀蛺蝶	<i>Paduca fasciata</i>			
金三線蝶	<i>Pantoporia hordonia rihodona</i>			
紫單帶蛺蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>		✓	✓
麗蛺蝶	<i>Parthenos sylla philippensis</i>			
紅擬豹斑蝶	<i>Phalanta phalantha</i>			
白鑲紋蛺蝶	<i>Polygonia c-album asakurai</i>	✓	✓	✓
黃蛺蝶	<i>Polygonia c-aureum lunulata</i>		✓	✓
雙尾蝶	<i>Polyura eudamippus formosana</i>		✓	✓
姬雙尾蝶	<i>Polyura narcaea meghaduta</i>			
大紫蛺蝶	<i>Sasakia charonda formosana</i>			
黃斑蛺蝶	<i>Sephisa chandra androdamas</i>			
白裙黃斑蛺蝶	<i>Sephisa daimio</i>			
姬黃三線蝶	<i>Symbrenthia hypselis scatinia</i>			
黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>		✓	✓
豹紋蝶	<i>Timelaea albescens formosana</i>			
姬紅蛺蝶	<i>Vanessa cardui</i>	✓	✓	✓
紅蛺蝶	<i>Vanessa indica</i>	✓	✓	✓
迪氏文蛺蝶	<i>Vindula dejone</i>			
黃帶枯葉蝶	<i>Yoma sabina podium</i>			
其他三線蝶類	Other <i>Neptis</i> spp. or <i>Athyma</i> spp.		✓	✓

環紋蝶科 Amathusiinae

環紋蝶	<i>Stichopthalma howqua formosana</i>
串珠環蝶	<i>Faunis eumeus</i>

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
方環蝶	<i>Discophora sondaica</i>			
喙蝶科 Libytheidae				
長鬚蝶	<i>Libythea celtis formosana</i>	✓	✓	✓
紫喙蝶	<i>Libythea geoffroy philippina</i>			
小灰蛺蝶科 Riodinidae				
阿里山小灰蛺蝶	<i>Abisara burnii etymander</i>			
江岐小灰蛺蝶(中/南台灣亞種)	<i>Dodona eugenes esakii</i>			
台灣小灰蛺蝶(北台灣亞種)	<i>Dodona eugenes formosana</i>	✓		
小灰蝶科 Lycaenidae				
台灣琉璃小灰蝶	<i>Acytolepsis puspa myla</i>			✓
歪紋小灰蝶	<i>Amblopala avidiena y-fasciata</i>			
黑星青小灰蝶	<i>Ancema ctesia cakravasti</i>			
淡青灰蝶	<i>Antigius attilia obsoletus</i>			
長尾小灰蝶	<i>Araragi enthea morisonensis</i>		✓	✓
霧社紫小灰蝶	<i>Arhopala abseus</i>			
紫燕蝶	<i>Arhopala bazalus turbata</i>	✓		
朝倉小灰蝶	<i>Arhopala birmana asakurae</i>			
白底青小灰蝶	<i>Arhopala ganesa formosana</i>		✓	✓
紫小灰蝶	<i>Arhopala japonica</i>	✓	✓	✓
埔里紫小灰蝶	<i>Arhopala paramuta horishana</i>	✓		
短尾紫灰蝶	<i>Arhopala rama</i>			
綠底小灰蝶	<i>Artipe eryx horiella</i>			
寬邊琉璃小灰蝶	<i>Callenya melaena shonen</i>			
銀帶三尾小灰蝶	<i>Catapaecilma major moltrechti</i>			
淡青長尾波紋小灰蝶	<i>Catochrysops panormus exiguus</i>			
呂宋長尾波紋小灰蝶	<i>Catochrysops strabo luzonensis</i>			
琉璃小灰蝶	<i>Celastrina argiolus caphis</i>			
埔里琉璃小灰蝶	<i>Celastrina lavendularis himilcon</i>	✓	✓	✓
阿里山琉璃小灰蝶	<i>Celastrina oreas arisana</i>	✓	✓	✓
杉谷琉璃小灰蝶	<i>Celastrina sugitanii shirozui</i>			
白紋琉璃小灰蝶	<i>Celatoxia marginata</i>			
恆春琉璃小灰蝶	<i>Chilades laius kosuensis</i>			
黑斑蘇鐵小灰蝶	<i>Chilades pandava peripatria</i>			
蓬萊綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus ataxus lingi</i>			

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2007)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
台灣綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus disparatus pseudotaiwanus</i>			
江崎綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus esakii</i>	✓		
玉山綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus kabura niitakanus</i>	✓		
霧社綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus mushaellus</i>			
西風綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus nishikaze</i>			
拉拉山綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus rarasanus</i>			
台灣單帶綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus splendidulus</i>			
埔里綠小灰蝶	<i>Chrysozephyrus yuchingkinus</i>			
台灣紅小灰蝶	<i>Cordelia comes wilemaniella</i>			
銀斑小灰蝶	<i>Curetis acuta formosana</i>			
台灣銀斑小灰蝶	<i>Curetis brunnea</i>			
黑列波灰蝶	<i>Danis schaeffera</i>			
恆春小灰蝶	<i>Deudorix epjarbas menesicles</i>	✓	✓	✓
淡黑小灰蝶	<i>Deudorix rapaloides</i>			
三角峰小灰蝶	<i>Deudorix repercussa sankakuhonis</i>			
伏氏綠小灰蝶	<i>Euaspa forsteri</i>			
單帶綠小灰蝶	<i>Euaspa milionia formosana</i>		✓	✓
泰雅綠小灰蝶	<i>Euaspa tayal</i>			
白尾小灰蝶	<i>Euchrysops cnejus</i>			
霧社燕蝶	<i>Everes argiades hellotia</i>			
台灣燕蝶	<i>Everes lacturnus rileyi</i>			
黑星姬小灰蝶	<i>Famegana alsulus taiwana</i>			
渡氏烏灰蝶	<i>Fixsenia watarii</i>			
台灣姬小灰蝶	<i>Freyeria putli formosanus</i>			
紅邊黃小灰蝶	<i>Heliophorus ila matsumurae</i>	✓		
姬三尾小灰蝶	<i>Horaga albimacula triumphalis</i>			
三尾小灰蝶	<i>Horaga onyx moltrechti</i>			
拉拉山三尾小灰蝶	<i>Horaga rarasana</i>			
雙尾青小灰蝶	<i>Hypolycaena kina inari</i>			
淡褐雙尾青小灰蝶	<i>Hypolycaena othona</i>			
小蘭灰蝶	<i>Hypolycaena vanavasa</i>			
黑底小灰蝶	<i>Iratsume orsedice suzukii</i>			
白波紋小灰蝶	<i>Jamides alecto dromicus</i>	✓	✓	✓
琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>	✓	✓	✓
小白波紋小灰蝶	<i>Jamides celeno</i>			
眉溪小灰蝶	<i>Jamides cleodus</i>			

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
紅小灰蝶	<i>Japonica patungkoanui</i>			
波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>	✓	✓	✓
姬白小灰蝶	<i>Leucantigius atayalicus</i>			
凹翅紫小灰蝶	<i>Mahathala ameria hainani</i>			
台灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>	✓	✓	✓
熱帶波紋小灰蝶	<i>Nacaduba berenice leei</i>			
南方波紋小灰蝶	<i>Nacaduba beroe asakusa</i>			
埔里波紋小灰蝶	<i>Nacaduba kurava thersasia</i>			
黑波紋小灰蝶	<i>Nacaduba pactolus hainani</i>			
姬黑星小灰蝶	<i>Neopithecops zalmora</i>			
日本檜翠灰蝶	<i>Neozephyrus japonicus</i>			
寬邊綠小灰蝶	<i>Neozephyrus taiwanus</i>	✓		
黑灰蝶	<i>Niphanda fusca formosensis</i>			
巒大小灰蝶	<i>Orthomiella rantaizana</i>			
淡青雀斑小灰蝶	<i>Phengaris atroguttata formosana</i>			
白雀斑小灰蝶	<i>Phengaris daitozana</i>	✓		
琉球黑星小灰蝶	<i>Pithecops corvus cornix</i>			
烏來黑星小灰蝶	<i>Pithecops fulgens urai</i>			
姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>	✓	✓	✓
淡紫小灰蝶	<i>Rapala caerulea liliacea</i>			
平山小灰蝶	<i>Rapala nissa hirayamana</i>			
高砂小灰蝶	<i>Rapala takasagonis</i>			
墾丁小灰蝶	<i>Rapala varuna formosana</i>	✓	✓	✓
白小灰蝶	<i>Ravenna nivea</i>			
台灣棋石小灰蝶	<i>Shijimia moorei</i>			
夸父綠小灰蝶	<i>Sibatanozephyrus kuafui</i>			
嘉義小灰蝶	<i>Sinthusia chandrana kuyaniana</i>			
白紋黑小灰蝶	<i>Spalgis epius dilama</i>			
姬雙尾燕蝶	<i>Spindasis kuyanianus</i>			
台灣雙尾燕蝶	<i>Spindasis lohita formosana</i>		✓	✓
三星雙尾燕蝶	<i>Spindasis syama</i>			
白底烏小灰蝶	<i>Strymonidia austrina</i>			
江崎烏小灰蝶	<i>Strymonidia esakii</i>			
霧社烏小灰蝶	<i>Strymonidia eximia mushana</i>			
蓬萊烏小灰蝶	<i>Strymonidia formosana</i>			
井上烏小灰蝶	<i>Strymonidia inouei</i>			

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2007)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
田中烏小灰蝶	<i>Strymonidia tanakai</i>			
角紋小灰蝶	<i>Syntarucus plinius</i>	✓	✓	✓
褐底青小灰蝶	<i>Tajuria caerulea</i>			✓
花蓮青小灰蝶	<i>Tajuria diaeus karenkonis</i>	✓		
假連紋青灰蝶	<i>Tajuria illurgioides minekoeae</i>			
連紋小灰蝶	<i>Tajuria illurgis tattaka</i>			
棋石小灰蝶	<i>Taraka hamada thalaba</i>	✓		
阿里山長尾小灰蝶	<i>Teratozephyrus arisanus</i>	✓		
玉山長尾小灰蝶	<i>Teratozephyrus yugaii</i>	✓		
霧社黑燕蝶	<i>Tongeia filicaudis mushanus</i>			
台灣黑燕蝶	<i>Tongeia hainani</i>			
白斑琉璃小灰蝶	<i>Udara albocaerulea</i>			
達邦琉璃小灰蝶	<i>Udara dilecta</i>	✓	✓	✓
寶島小灰蝶	<i>Ussuriana michaelis takarana</i>			
翅底三線小灰蝶	<i>Wagimo insularis</i>	✓		
台灣小灰蝶	<i>Zizeeria karsandra</i>			
沖繩小灰蝶	<i>Zizeeria maha okinawana</i>			
	<i>Zizina nisa</i>			
小小灰蝶	<i>Zizina otis riukuensis</i>			
迷你小灰蝶	<i>Zizula hylax</i>			
其他小灰蝶類	other Lycaenidae		✓	✓
弄蝶科 Hesperiiidae				
白弄蝶	<i>Abraximorpha davidii ermasis</i>			
狹翅黑褐弄蝶	<i>Aeromachus bandaishanus</i>			
黑褐弄蝶	<i>Aeromachus inachus formosana</i>			
霧社黑褐弄蝶	<i>Aeromachus matudai</i>			
小黃星弄蝶	<i>Ampittia dioscorides etura</i>			
狹翅黑星弄蝶	<i>Ampittia virgata myakei</i>			
淡綠弄蝶	<i>Badamia exclamationis</i>	✓		
台灣單帶弄蝶	<i>Borbo cinnara</i>			
鶯褐弄蝶	<i>Burara jaina formosana</i>			
無紋弄蝶	<i>Caltoris bromus yanuca</i>	✓		
黑紋弄蝶	<i>Caltoris cahira austeni</i>			
魓魓黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus chihhsiaoi</i>			
埔里黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus horishanus</i>			

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2007	from 2003 to 2007
姬黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus kurosawai</i>			
大型黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus maculosus</i>			
華西黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus osculus major</i>			
蓬萊黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus pulomaya formosanus</i>	✓		
白鬚黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus ratna</i>			
大綠弄蝶	<i>Choaspes benjaminii formosanus</i>			
褐翅綠弄蝶	<i>Choaspes xanthopogon chrysopterus</i>			
黃裙弄蝶	<i>Coladenia pinsbukana</i>			
玉帶弄蝶	<i>Daimio tethys niitakana</i>			
香蕉弄蝶	<i>Erionota torus</i>			
深山珠弄蝶	<i>Erynnis montanus neomontanus</i>			
黃斑小褐弄蝶	<i>Halpe gamma</i>			
無尾絨毛弄蝶	<i>Hasora anura</i>			
鐵色絨毛弄蝶	<i>Hasora badra</i>			
沖繩絨毛弄蝶	<i>Hasora chromus</i>			
台灣絨毛弄蝶	<i>Hasora taminatus vairacana</i>	✓		✓
狹翅弄蝶	<i>Isoeteinon lamprospilus formosanus</i>	✓		
白紋弄蝶	<i>Lobocla bifasciata kodairai</i>			
黑弄蝶	<i>Notocrypta curvifascia</i>			
蘭嶼黑弄蝶	<i>Notocrypta feisthamelii alinkara</i>			
阿里山黑弄蝶	<i>Notocrypta feisthamelii arisana</i>			
雪山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckingkinus</i>			
玉山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes formosanus</i>	✓	✓	✓
竹內弄蝶	<i>Onryza maga takeuchii</i>	✓		
姬單帶弄蝶	<i>Parnara bada</i>	✓		
單帶弄蝶	<i>Parnara guttata</i>		✓	✓
尖翅褐弄蝶	<i>Pelopidas agna</i>			
台灣大褐弄蝶	<i>Pelopidas conjuncta</i>			
褐弄蝶	<i>Pelopidas mathias oberthueri</i>			
中華褐弄蝶	<i>Pelopidas sinensis</i>			
達邦褐弄蝶	<i>Polytremis eltola tappana</i>	✓		
奇萊褐弄蝶	<i>Polytremis kiraizana</i>			
黃紋褐弄蝶	<i>Polytremis lubricans taiwana</i>			
大褐弄蝶	<i>Polytremis theca asahinai</i>			
長紋孔弄蝶	<i>Polytremis zina taiwana</i>			
台灣黃斑弄蝶	<i>Potanthus confucius angustatus</i>		✓	✓

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2007)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of	of	from 2003
		tatachia	2007	to 2007
細帶黃斑弄蝶	<i>Potanthus motzui</i>			
淡色黃斑弄蝶	<i>Potanthus pava</i>			
韋氏黃斑弄蝶	<i>Potanthus wilemanni</i>			
小紋褐弄蝶	<i>Pseudoborbo bevani</i>			
八仙山褐弄蝶	<i>Pseudocoladenia dan sadakoe</i>			
台灣大白裙弄蝶	<i>Satarupa formosibia</i>			
大白裙弄蝶	<i>Satarupa majasra</i>			
大黑星弄蝶	<i>Seseria formosana</i>			
黑星弄蝶	<i>Suastus gremius</i>			
白裙弄蝶	<i>Tagiades cohaerens</i>			
蘭嶼白裙弄蝶	<i>Tagiades trebellius martinus</i>			
埔里紅弄蝶	<i>Telicota bambusae horisha</i>			
熱帶紅弄蝶	<i>Telicota colon bayashikeii</i>			
竹紅弄蝶	<i>Telicota ohara formosana</i>			
黃條褐弄蝶	<i>Thoressa horishana</i>			
大白紋弄蝶	<i>Udaspes folus</i>			
其他弄蝶類	other Hesperiiidae		√	√

藍色底框部分為本研究本年度新紀錄種

灰色底框部分為本研究過去紀錄種，本年度未紀錄。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

附錄三 評審會議記錄

「玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶資監測與標放」案評審會議記錄

一、 時間：中華民國 96 年 6 月 27 日下午 16 時整

二、 地點：本處三樓第一會議室

三、 主持人：陳副處長隆陞

四、 出席評審委員：

方副研究員懷聖、本處陳副處長隆陞、蘇課長志峰

五、 主席致詞：(略)

六、 主辦課報告：(略)

七、 會議結論：

(一) 本次會議之評審方式，依據「採購評選委員會審議規則」第九條第一款略以：「本委員會會議之決議，應有委員總額二分之一以上出席，出席委員過半數之同意行之。出席委員中之外聘專家、學者人數，不得少於出席委員人數之三分之一。」及本案招標文件中甄選須知之第陸點辦理。

(二) 本次會議各出席評審委員遴選結果並經出席

委員過半數以上同意，由中華民國國家公園學會
獲選第一名，取得議價權，

(三) 評審意見如下：

1. 本計畫對台灣高海拔山區生態學之研究更具進一步之研究價值。
2. 瞭解蝶之日週活動對高山生態之導覽應可減少為環境之破壞。
3. 蝴蝶標放有以改變油性筆做標記，建議宜考量對蝴蝶是否太重之問題。
4. 本計畫在蝴蝶標放部分，建議加入相關內容及有關探討之資料。另參考文獻部分請再補充。
5. 本計畫於期末報告時，建議能有考量並說明該地區環境變化（如公共設施改變）與生態物種間之消長情形。

期初審查會議審查意見處理對照表

	評審意見	回覆情形
	本計畫對台灣高海拔山區生態學之研究更具進一步之研究價值。	依委員建議紮實進行研究調查
	瞭解蝶之日週活動對高山生態之導覽應可減少為環境之破壞。	依委員建議紮實進行研究調查
	蝴蝶標放有以改變油性筆做標記，建議宜考量對蝴蝶是否太重之問題。	依委員建議進行標放時，簡化標幟號碼以減輕蝴蝶的負擔
	本計畫在蝴蝶標放部分，建議加入相關內容及有關探討之資料。另參考文獻部分請再補充。	本部分將依委員指示於期末報告時補充。
	本計畫於期末報告時，建議能有考量並說明該地區環境變化（如公共設施改變）與生態物種間之消長情形。	本部分將依委員指示於期末報告時加以分析補充。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

附錄四 期中報告審查意見

內政部營建署玉山國家公園管理處 函

機關地址：南投縣水里鄉中山路1段300號

聯絡人：楊舜行

聯絡電話：049-2348255

電子郵件：ssyang@ysnp.gov.tw

受文者：陳教授建志

發文日期：中華民國96年10月17日

發文字號：營玉保字第0961007844號

速別：最速件

密等及解密條件或保密期限：普通

附件：

主旨：本處委託 貴會辦理之「玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放」案，所提交期中報告書，同意備查，請 查照。

說明：依據 貴我本委託研究案契約書第三條第二款辦理。

正本：中華民國國家公園學會(105台北市松山區八德路三段十二巷七十弄十五號一樓)

副本：陳教授建志(台北市立教育大學環境教育研究所10048台北市中正區愛國西路1號)、本處會計室、秘書室、資訊室、保育研究課。

處長 許文龍

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放

附錄五 期末報告審查意見回覆情形 「玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放」 案期末審查會議紀錄

- 一、時間：中華民國 96 年 12 月 12 日下午 14 時整
- 二、地點：本處三樓第一會議室
- 三、主持人：陳副處長隆陞
- 四、出（列）席單位及人員：（如簽到單影本）
- 五、委託機構（中華民國國家公園學會陳教授建志）簡報：
（略）
- 六、會議結論：

- （一）本計畫工作繁重，年度調查計18次，物種調查完整，資料寶貴，值得肯定。
- （二）本年度結果可知塔塔加地區為紫斑蝶群集移動時之路經的高山地區，值得繼續調查探討，建立完整的台灣高山生物基礎資料。
- （三）由相關文獻資料顯示，合歡山地區紫斑蝶沒有發現，與塔塔加地區該蝶大量出現相比較，可顯示蝶種差異性，建議增加塔塔加與其它高山地區之蝶種比較內容，以突顯本區域蝶種特性。
- （四）研究結果顯示指標物種本年度呈現穩定狀況，建議作為監測物種，持續探討與環境變化之情形。
- （五）標放工作本年度於塔塔加鞍部完成10種139隻次的過境斑蝶，而與鞍部之蝶種計40種比較，顯有不足，為能使標放更具意義，建議應持續進行標放作業。
- （六）目視與捕捉兩種方式判別蝶種，其誤差度宜請說明。而鞍部蝴蝶過境所飛高度為何。另請補充說明該過境蝴蝶有否受車子影響之程度與玉山國家公園之管理建議。

- (七) 本年度全台10種移動性斑蝶全部有記錄，而至2002年調查以來，各年度該蝶出現情形為何，是全部出現或僅幾種，建議再補充說明。
- (八) 塔塔加地區除鞍部可進行過境蝴蝶之賞蝶外，其它步道系統有否可進行賞蝶之地點或路線，建議文章能有說明。另建議提供有關塔塔加地區蝶類資源如何做一解說之內容。
- (十) 建議事項之第1點及第4點，請合併說明。第二點建議增加不同季節時間是何種蝶種出現鞍部之內容。
- (十一) 請將上述審查意見及辦理情形製表納入期末報告書之附錄中。

七、審查結論：

- (一) 本案經審查委員之審查，其工作內容及執行成效與契約書大致相符，期末報告原則通過。
- (二) 請依各委員之意見修正報告，將評審會議及期末審查會議之審查意見及辦理情形製表納入報告書之附錄中後，依照本處結案報告之封面格式製作及範例格式撰寫正式報告書。並依契約書規定，連同正式報告書、光碟等資料函送本處認可後辦理結案、撥付餘款相關事宜。

八、散會

期末報告審查意見處理對照表

	建議事項	處理情形
	本計畫工作繁重，年度調查日周性計 18 次，物種調查完整，資料寶貴，值得肯定。	依委員建議持續辦理。
	本年度結果可知塔塔加地區為紫斑蝶群集移動時之路經的高山地區，值得繼續調查探討，建立完整的台灣高山生物基礎資料。	依委員建議持續辦理。
	由相關文獻資料顯示，合歡山地區紫斑蝶沒有發現，與塔塔加地區該蝶大量出現相比較，可顯示蝶種差異性，建議增加塔塔加與其它高山地區之蝶種比較內容，以突顯本區域蝶種特性。	依委員建議持續辦理。
	研究結果顯示指標物種本年度呈現穩定狀況，建議作為監測物種，持續探討與環境變化之情形。	依委員建議持續辦理。
	標放工作本年度於塔塔加鞍部完成 10 種 139 隻次的過境斑蝶，而與鞍部之蝶種計 40 種比較，顯有不足，為能使標放更具意義，建議應持續進行標放作業。	依委員建議持續辦理。
	目視與捕捉兩種方式判別蝶種，其誤差度宜請說明。而鞍部蝴蝶過境所飛高度為何。另請補充說明該過境蝴蝶有否受車子影響之程度與玉山國家公園之管理建議。	依委員建議於其妹到告中加入。
	本年度全台 10 種移動性斑蝶全部有記錄，而至 2002 年調查以來，各年度該蝶出現情形為何，是全部出現或僅幾種，建議再補充說明。	依委員建議持續辦理。
	塔塔加地區除鞍部可進行過境蝴蝶之賞蝶外，其它步道系統有否可進行賞蝶之地點或路線，建議文章能有說明。另建議提供有關塔塔加地區蝶類資源如何做一解說之內容	依委員建議辦理。
	請將上述審查意見及辦理情形製表納入期末報告書之附錄中。	依委員建議辦理。

玉山國家公園塔塔加地區賞蝶資源監測與標放