

玉山國家公園塔塔加地區蝶道消

長與環境監測

**Monitoring the Sucession of Butterfly Pathway
and Environments 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：黃龍椿、黃嘉靖、林宜君、湯宜佩

內政部營建署玉山國家公園管理處

中華民國 95 年 12 月

該研究報告非本處立場、僅供參考

目次

目次	I
表次	III
圖次	V
中文摘要	VII
英文摘要	XVII
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
第三章 塔塔加地區資源概況	31
第一節 塔塔加地區地理位置	31
第二節 塔塔加地區氣候	31
第三節 塔塔加地區主要植被	33
第四節 塔塔加地區主要動物相	34
第四章 研究方法	37
第五章 結論與建議	41
第一節 研究結論	41
第二節 主要建議事項	53
參考文獻	55
附錄一 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶名錄(2006)	59
附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究之蝴蝶名錄比較表	61

附錄三 評審會議紀錄	75
附錄四 期初簡報審查意見回覆情形	77
附錄五 期中報告審查意見	79
附錄六 期末報告審查會議紀錄	81

表次

表 1 玉山國家公園塔塔加地區所發現的蝴蝶名錄(2006)	41
表 2 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶資源新舊記錄比較表	47
表 3 登山步道不同距離攔截籬直落式陷阱誘捕截肢動物紀錄表	49

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	38
圖 11 遊客中心登山步道之小型攔截籬直落式陷阱設置圖	39
圖 12 2006 塔塔加鞍部各蝶種族群分布圖	44
圖 13 塔塔加鞍部蝶種與數量坡動圖	45
圖 14 登山步道不同距離攔截直落陷阱誘捕節肢動物數量分布圖	50
圖 15 塔塔加地區車禍死亡動物分布圖(2006)	51
圖 16 塔塔加地區車禍死亡動物累積分布圖(2002-2006)	52

中 文 摘 要

關鍵詞：蝶道、指標生物、環境監測

一、研究緣起

近年來由於經濟成長及交通便利，加上政府積極地鼓勵國人走向大自然從事休閒旅遊活動，民眾對自然環境的嚮往以及對戶外旅遊的需求與日遽增。且自從民國九十年一月起，我國政府開始實施週休二日制，民眾有了更多的時間可以來妥善安排假日的休閒旅遊活動，而在眾多的旅遊地點中，國家公園已逐漸成為民眾在選擇觀光遊憩地點時的主要據點之一。

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，園區內自然資源非常豐富，是國內非常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玉山蔭蝶(*Zophoessa niitakana*)與阿里山琉璃小灰蝶(*Celastrina oreas arisana*)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。

在調查過程也發現塔塔加地區的蝶相包括許多散布型的蝶種，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(Butterflies Pathway)，是塔塔

加地區重要的生態景觀。蝶道不但突顯塔塔加地區在台灣全島動物散布上的重要性，同時也是用來了解周邊環境變化的重要因素，但目前僅有初步資料，詳盡的蝶道消長資料仍待建立。

本研究以過去建立的資料為基礎，進行塔塔加地區小型動物在時間及空間軸上的變動調查，其中除了針對塔塔加鞍部蝶道之蝴蝶種類及族群量的消長進行監測外，尚包括不同遊憩設施路線之指標蝶種的監測，不同干擾距離地面活動無脊椎動物相的差異，及車禍死亡動物資料之收集，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、不同干擾距離攔截籬直落式陷阱調查(Drift-fence pit-fall trap)及車禍死亡動物資料建立，各方法詳細內容如下：

1. 蝶相調查：

本研究包括塔塔加鞍部蝶道的定點監測，及新中橫沿線不同遊憩設施路段之蝶相穿越線(transect)調查。

a. 塔塔加鞍部蝶道消長監測

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，收集年週性資料。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內文。

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。

2. 不同干擾距離之攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)調查：

前來塔塔加地區活動之遊客有19% 為登頂玉山之登山客，有64% 利用塔塔加遊憩區之健行步道進行活動，因此針對管制區之登山步道及開放區之健行步道建立指標性監測技術對未來環境經營必有極大助益。本研究乃於步道兩側不同距離設置攔截籬直落式陷阱收集小型動物，以監測登山及健行活動對步道造成之衝擊情形。

- a. 於塔塔加遊客中心往大鐵杉車道之登山步道二葉松林前之大草原旁，各選擇5處較平坦之箭竹草原區，每處由步道向外各選擇1條50公尺長之穿越線設置小型攔截籬直落式陷阱一組。
- b. 每一穿越線自步道旁1公尺開始每隔10公尺設1採樣區，每1採樣區各設小型攔截籬直落式陷阱1組，每1穿越線計有5組陷阱，全數計有5條穿越線25組攔截籬直落式陷阱。
- c. 於每一樣區內，以中心點向外輻射設置三面高15公分長1公尺之攔截籬，並於中心點及攔截籬末端挖洞，埋入直徑9公分，高12公分之陷阱杯，杯面與地面齊平，並於陷阱杯外圍加蓋鐵網以防脊椎動物進入。
- d. 每3週將陷阱打開3天，收集在附近地面活動之小型脊椎動物與捕食性節肢動物，以比較不同距離干擾對登山步道及健行步道動物相之影響。
- e. 未進行實驗期間則將陷阱杯加蓋以防止動物掉入。

- f. 取樣日涵蓋假日與平常日，以便進行動物相比較。
 - g. 將收集之動物種類依動物類別製作標本保存。
3. 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。
 4. 整理監測資料，分析較可行的長期監測技術，並撰寫報告及提出經營管理建議。

三、重要發現

1. 蝶相調查：

本調查自95年1月至12月之間，各穿越線分別完成21次有效穿越線調查，塔塔加地區的蝴蝶在今年的1-4月之間由於氣溫低導致蝴蝶較不活潑，所以在數量上並不多。在5月份後氣溫逐漸回升，蝴蝶活動情形轉活潑，故記錄到的蝴蝶活動數量及種類較多。本年度有多次調查紀錄因天候變化而無法完成有效紀錄，故僅供參考不加統計採用。

本調查共記錄7科57種5675隻次蝴蝶，其中穿越線1紀錄的20種220隻次，穿越線2紀錄了21種369隻次的蝴蝶，穿越線3之塔塔加鞍部有50種5086隻次的蝴蝶。

至於遊憩設施對蝶相的影響方面，在穿越線1紀錄的20種220隻次蝴蝶，其Shanon Diversity Index為1.81，而穿越線2紀錄21種369隻次，其Shanon Diversity Index為1.75，顯示穿越線1蝶相組成較為複雜。雖然穿越線2. 種類與數量較穿越線1高，其Shanon Diversity Index為1.75，低於穿越線1，可見穿越線2各種類間的族群分布量較不均勻。這種情形與往年的紀錄相同，穿越線2因擁有較高海拔地區適應較好的玉山蔭蝶(*Zophoessa niitakana*)與阿里山琉璃小灰蝶 (*Celastrina oreas arisana*)，因而造成族群分布不

均降低Shanon Diversity Index，故在高海拔地區建議篩選代表性蝶種為指標生物，而生物多樣性指數則作為判斷蝶類群聚組成參考。本年度有停車場設施路段，玉山蔭蝶與阿里山琉璃小灰蝶兩種指標蝶種，比無停車場路段數量少，同時也因停車場開闢而提供非高山性的陽性蝶種進入棲息。

塔塔加鞍部各蝶種之族群分布優勢種與稀有種間之數量差異懸殊。其中累積出現頻率在200隻次以上的種類包括紫斑蝶類(*Euploea* spp.) 2303隻次、玉山蔭蝶877隻次、小紋青斑蝶(*Tirumala septentrionis*)855隻次、青斑蝶(*Parantica sita niponica*)484隻次、阿里山琉璃小灰蝶 375隻次及斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)255隻次。其中紫斑蝶類及斯氏紫斑蝶的數量最多，顯示本年度在塔塔加鞍部紫斑蝶類有大發生的情形。另外過去研究被選為指標物種的玉山蔭蝶與阿里山琉璃小灰蝶族群分布與過去相似，顯示本年度塔塔加地區高山環境未受到嚴重干擾。小紋青斑蝶及青斑蝶的出現於塔塔加地區，再加上本年度最優勢的紫斑蝶類，顯示塔塔加地區在台灣斑蝶進行位移選擇棲息環境上扮演關鍵地位。

累積紀錄僅有1隻次的蝶種包括台灣鳳蝶(*Papilio taiwanus*)、端紅粉蝶 (*Hebomoia glaucippe formosana*)、胡麻斑粉蝶(*Delias lativitta formosana*)、日本紋白蝶(*Pieris rapae crucivora*)、紋白蝶(*Pieris* spp.)、圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni*)、黑脈樺斑蝶(*Salatura genutia genitia*)、深山蔭蝶(*Lethe christophi hanako*)、白條黑蔭蝶(*Lethe verma cintamani*)、眼紋擬蛺蝶(*Junonia lemonias lemonias*)、台灣黃斑蛺蝶(*Cupha erymanthis erymanthis*)、台灣單帶蝶蛺蝶(*Athyma cama zoroastes*)、台灣黑星小灰蝶(*Megisba malaya sikkima*)、姬波紋小灰蝶(*Prosotas nora formosana*)、其他小灰蝶類(other Lycaenidae)等。與優勢數量相比較，顯示塔塔加鞍部蝶相族群變異大，影響當地生態的環境因子變動大。

其中紫斑蝶類有些現場可辨識物種，加上無法辨識而以屬紀錄，應是大量散佈型紫斑蝶受氣流或地形影響而出現於塔塔加鞍部。白條黑蔭蝶是活動於山地的高海拔蝶種，而眼紋擬蛺蝶、台灣黃斑蛺蝶、台灣單帶蝶蛺蝶、台灣黑星小灰蝶及姬波紋小灰蝶是偶而出現於塔塔加鞍部的散布型蝶種。

塔塔加鞍部在 3 月、5 月、7 月、10 月及 12 月，各有較多的蝴蝶種類及族群量出現。其中在 3 月早春時有雲紋粉蝶(*Appias indra aristoxemus*)形成蝶道大發生情形，通常在發生期間晴天上午約 9-11 時之間，其飛行方向都由水里、東埔方向翻越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向飛去。

在 5 月的調查資料中，塔塔加鞍部出現了大量的紫斑蝶(*Euploea* spp.)同樣由水里、東埔方向翻越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向南飛之現象，在發生當月晴天上午 10 時前後，1 小時觀察數量超過 1000 隻。在 5 月 26 日的紀錄中，採集 136 隻的紫斑蝶中，其種類分佈情形為斯氏紫斑蝶(*Euploea sylvester swinhoei*)127 隻，端紫斑蝶(*Euploea mulciber barsine*)1 隻，小紫斑蝶(*Euploea tulliolus pollita*)8 隻。在 5 月 27 日的紀錄中，在 83 隻的紫斑蝶中，其種類分佈情形為斯氏紫斑蝶 80 隻，端紫斑蝶 1 隻，圓翅紫斑蝶(*Euploea eunice hobsoni*)1 隻，小紫斑蝶 1 隻。由此可發現，在 5 月的調查中，由沙里仙溪方向飛越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向飛去之紫斑蝶中，有大多數的種類為斯氏紫斑蝶，這種情形與台灣各地紫斑蝶發生情形略有不同，究竟塔塔加地區紫斑蝶大發生，在全島生態體系中的地位如何，值得近一步收集資料探討。

7 月時塔塔加鞍部出現大量高山粉蝶 (*Aporia agathon moltrechti*) 與雲紋粉蝶，9 月時出現大量小紋青斑蝶(*Tirumala septentrionis*)共紀錄了 640 隻次，11 月時出現大量大紅紋鳳蝶(*Byasa polyeuctes termessus*)記錄了 64 隻次，同樣形成蝶道情形由水里、東埔方向翻越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向飛去。

從這些資料顯示飛越塔塔加鞍部的蝶道型蝴蝶有季節性消長的情形，這種變化應該長期收集建立資料庫，以探討這些蝴蝶發生與

週邊地區環境變動情形的相關性。

本年度共記錄 57 種，5 年來調查在塔塔加地區共累積了 86 種，剔除掉本年以較高分類層級的其他三線蝶與其他弄蝶類，尚有多塔塔加地區舊有記錄及本研究過去紀錄種在本年度未紀錄。這些種類的發生情形如何，未來如果繼續監測應該是追蹤其波動變化的重點蝶種。

本年度共紀錄本研究過去未記錄種類包括：紅紋鳳蝶 (*Pachliopta aristolochiae interpositus*)、大琉璃紋鳳蝶 (*Papilio paris nakaharai*)、台灣鳳蝶 (*Papilio taiwanus*)、台灣粉蝶 (*Appias lyncida formosana*)、胡麻斑粉蝶 (*Delias lativitta formosana*)、紋白蝶 (*Pieris rapae crucivora* Boisduval)、深山蔭蝶 (*Lethe christophi hanako*)、白條黑蔭蝶 (*Lethe verma cintamani*)、台灣單帶蛺蝶 (*Athyma cama zoroastres*)、眼紋擬蛺蝶 (*Junonia lemonias aenaria*)、紫單帶蛺蝶 (*Parasarpa dudu jinamitra*)、玉山黃斑弄蝶 (*Ochlodes formosanus*) 等 11 種。其中紅紋鳳蝶、大琉璃紋鳳蝶、台灣單帶蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、及紫單帶蛺蝶等五種為塔塔加地區新紀錄種。

而本研究過去紀錄種類中在本年度未出現的包括：台灣麝香鳳蝶 (*Byasa impediens febanus*)、烏鴉鳳蝶 (*Papilio bianor thrasymedes*)、黑鳳蝶 (*Papilio protenor*)、昇天鳳蝶 (*Pazala eurous asakurae*)、淡紫粉蝶 (*Cepora nandina eunama*)、雌白黃蝶 (*Ixias pyrene insignis*)、斑粉蝶 (*Prioneris thestylis formosana*)、樺斑蝶 (*Danaus chrysippus*)、淡小紋青斑蝶 (*Trumala limiace*)、深山白條蔭蝶 (*Lethe insana formosana*)、黑樹蔭蝶 (*Melanitis phedima polishana*)、白色黃斑蔭蝶 (*Neope armandii lacticolora*)、白紋波眼蝶 (*Ypthima conjuncta yamanakai*)、黑端豹斑蝶 (*Argyreus hyperbius*)、雌紅紫蛺蝶 (*Hypolimnys misippus*)、星點三線蝶 (*Neptis pryri jucundita*)、眉溪三線蝶 (*Neptis yerburyi*)、白鑷紋蛺蝶 (*Polygonia c-album asakurai*)、黃蛺蝶 (*Polygonia c-aureum lunulata*)、長鬚蝶 (*Libythea celtis formosana*)、台灣琉璃小灰蝶

(*Acytolepsis puspa myla*)、埔里琉璃小灰蝶(*Celastrina lavendularis himilcon*)、白波紋小灰蝶(*Jamides alecto dromicus*)、褐底青小灰蝶(*Tajuria caeruela*)、達邦琉璃小灰蝶(*Udara dilecta*)、台灣絨毛弄蝶(*Hasora taminatus vairacana*)等。

2. 攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)：

攔截籬直落式陷阱收集資料共分為 17 個種類群，去年 3-4 月中，白水長腳金龜大發生現象，今年並無觀察到此現象，故在陷阱的取樣中鞘翅目成蟲的數量比去年為少。而這種塔塔加地區特殊的生態景觀需進一步紀錄其發生週期並探討在解說教育及環境監測之指標生物之功能與意義。

攔截籬直落式陷阱誘捕節肢動物分布圖如圖 14，黃毛家蟻、蜘蛛與盲蛛的數量在五、六月後漸漸變多，應與天氣氣候回暖有關係，而在 10 至 11 月期間，因白天氣候持續回暖，故在陷阱的取樣中，各種類數量在此時皆比往年為多。今年雖無颱風過境，但在 9 至 11 月間鋒面南下挾帶著雨勢不斷，使得跳蟲類、螞蟻類、蜘蛛類、盲蛛類總數較去年相對的減少。

3. 車禍死亡動物(Road-killed animals)資料的建立

車禍死亡動物調查方面，本年度調查期間內共記錄了 4 筆死亡動物資料，分別在 7/7 在 92.1K (23°28'35", 120°51'46") 發現黃鼠狼一隻、8/19 在 90K(23°28'51", 120°50'40")發現藪鳥一隻、10/23 在 84 K 自忠特富野步道口處發現大白鷺一隻，及 10/23 在 95 K (23°28'58", 120°52'38") 發現紫斑蝶。

本年度車禍死亡動物種類以哺乳類、鳥類為主，並未發現兩棲及爬蟲類動物。石山及夫妻樹間車禍死亡發生時間集中在 7、8 月間，可能原因為高溫期動物活動頻繁，而易遭過往車輛撞擊。本年度 9 至 11 月間，在 84.5K 及夫妻樹附近皆有坍方，可能因此而減少上山車輛通行次數及減低行車速度，而減少車禍死亡動物事故的發生。

2002-2006 累積車禍死亡動物，在石山服務站及夫妻樹間，以塔塔加遊客中心停車場附近路段及 92k 台灣獼猴出沒區前後路段，車禍死亡動物頻率較低。可能原因為停車場路段遊客活動頻繁，而影響動物出沒，再加上停車場路段車行速度緩慢，因而車禍死亡動物數量較少。92k 前後因台灣獼猴出沒，是否因而影響其他動物活動，或是車禍死亡動物遭台灣獼猴破壞，還是因為遊客因觀看獼猴活動車速降低，都是值得進一步探討。

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. 塔塔加鞍部是許多蝶類棲息的重要場所，其中在本年度觀察紀錄中形成蝶道盛況依序為在3月份的雲紋粉蝶、5月份的紫斑蝶類、7月的高山粉蝶與雲紋粉蝶，9月份的小紋青斑蝶及青斑蝶、11月份的大紅紋鳳蝶，都形成蝶道飛越塔塔加鞍部。這項重要資源應持續長期監測及建立資料庫，以供未來經營管理及解說導覽參考。
2. 塔塔加地區環境影響評估指標物種的阿里山琉璃小灰蝶及玉山蔭蝶，本年度發生族群穩定，顯示本年度塔塔加地區高海拔生態環境並未受到嚴重干擾，建議往後仍持續進行監測。
3. 停車場設施增加開闊地，而影響蝶類組成。但無論是否有停車場路段內，也因林相組成、地形、風向及開闊地的有無，而有不同的蝴蝶活動。因此建議往後除針對遊憩設施外，可就不同地形地貌及開闊地進行蝶相研究。
4. 攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)可調查地面活動動物分布情形，然而多數誘捕動物採較高分類層級紀錄因此效果不彰，建議未來針對累積標本進行分類鑑定，以建立資料庫並提供進一步衝擊評估參考。
5. 車禍死亡動物調查可反應遊客遊憩行為，建議列為例行性工作持續進行調查。。

英文摘要

Monitoring the Sucession of Butterfly Pathway and Environments at
Tatachia Area in Yushan National park.

This study was conducted during July to December 2006 at Tatachia area in Yushan National Park, to investigate the sucession of butterfly pathway and environmental 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, 57species and 5675 individual counts of butterflies. *Pachliopta aristolochiae interpositus*, *Papilio paris nakaharai*, *Papilio thaiwanus*, *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 51 species and 5086 individual counts, *Appias indra aristoxemus*, *Euploea* spp. *Aporia agathon moltrechti*, *Tirumala septentronis*, *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 22 species and 369 individual counts, along the New Central Cross-Island Highway with parking lot (the transect line1), were 21 species and 220 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*

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

Key Words: Butterfly Pathway, Bio-indicators, Environmental
monitoring.

第一章 前言

第一節 研究緣起與背景

近年來由於經濟成長及交通便利，加上政府積極地鼓勵國人走向大自然從事休閒旅遊活動，民眾對自然環境的嚮往以及對戶外旅遊的需求與日遽增。且自從民國九十年一月起，我國政府開始實施週休二日制，民眾有了更多的時間可以來妥善安排假日的休閒旅遊活動，而在眾多的旅遊地點中，國家公園已逐漸成為民眾在選擇觀光遊憩地點時的主要據點之一。

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，園區內自然資源非常豐富，是國內非常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玉山蔭蝶(*Zophoessa niitakana*)與阿里山琉璃小灰蝶(*Celastrina oreas arisana*)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。

在調查過程也發現塔塔加地區的蝶相包括許多散布型的蝶種，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(Butterflies Pathway)，是塔塔加地區重要的生態景觀。蝶道不但突顯塔塔加地區在台灣全島動物散布上的重要性，同時也是用來了解周邊環境變化的重要因素，但目前僅有初步資料，詳盡的蝶道消長資料仍待建立。

本研究以過去建立的資料為基礎，進行塔塔加地區小型動物在時間及空間軸上的變動調查，其中除了針對塔塔加鞍部蝶道之蝴蝶種類及族群量的消長進行監測外，尚包括不同遊憩設施路線之指標蝶種的監測，不同干擾距離地面活動無脊椎動物相的差異，及車禍死亡動物資料之收集，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、 監測塔塔加鞍部蝶道隻蝴蝶種類及其族群量的消長。
- 三、 以穿越線調查法(transect)進行塔塔加地區之蝶相調查，除比較不同路線之蝶相差異，並與過去穿越線調查之蝶相資料比較，以了解開放後遊客活動對環境所造成之衝擊。
- 四、 以攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)調查不同干擾距離之地面活動無脊椎動物相的差異，以了解開發及遊客活動對生態造成之影響。
- 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、 整理監測資料，建立塔塔加鞍部蝶道資料庫，並討論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。

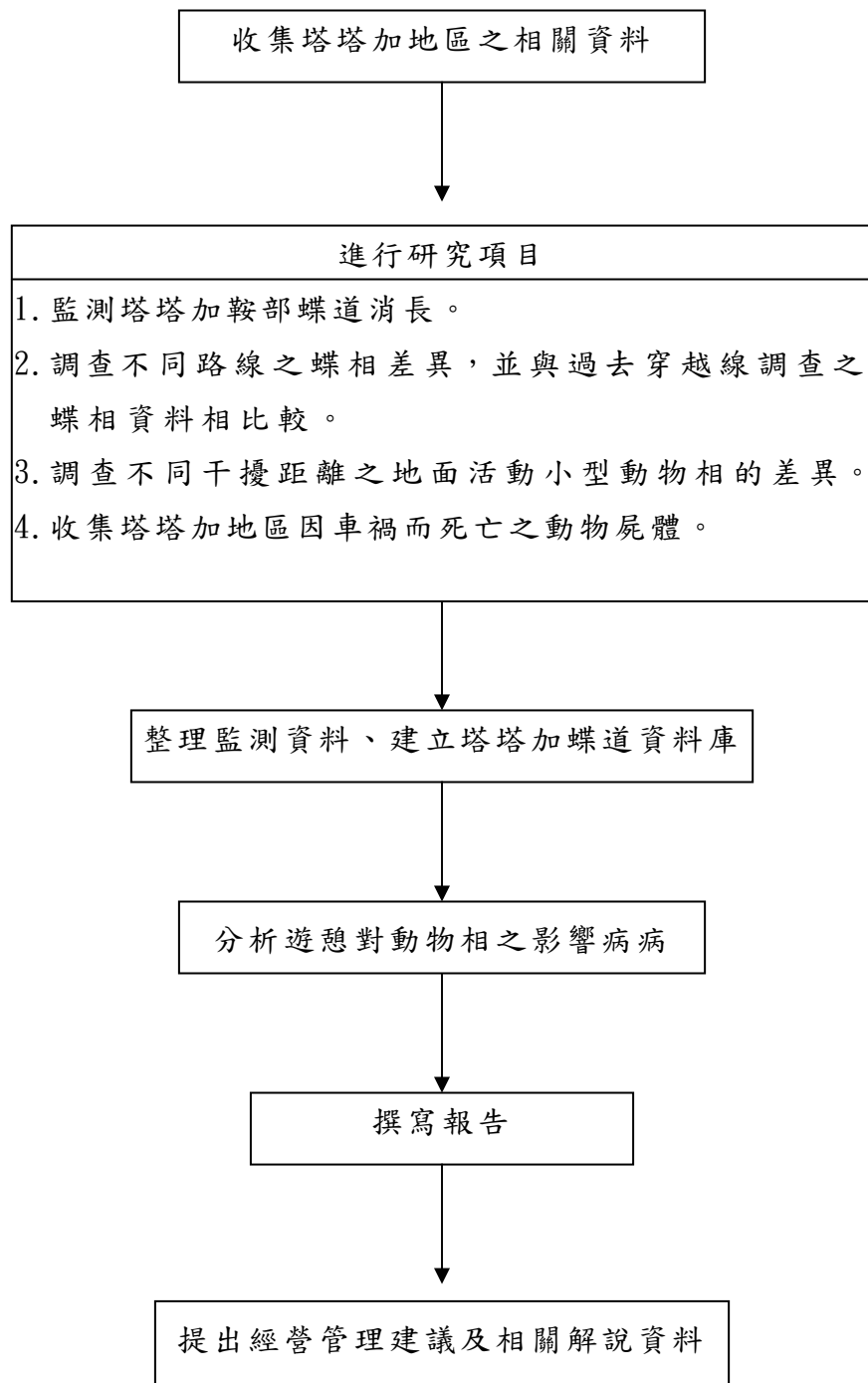


圖 1 研究流程圖

第三節 研究目的

- 一、監測塔塔加鞍部蝶道資料庫。
- 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。
- 二、調查塔塔加地區不同型態棲地及不同距離干擾之地面活動小型動物相的差異，以探討遊憩活動對動物相之影響。
- 三、調查塔塔加地區因車禍而死亡之動物種類、數量及其分布情形。
- 四、整理監測資料，建立塔塔加鞍部蝶道資料庫。
- 五、監測玉山國家公園遊憩環境衝擊之技術。
- 六、根據研究結果提出經營管理建議。

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

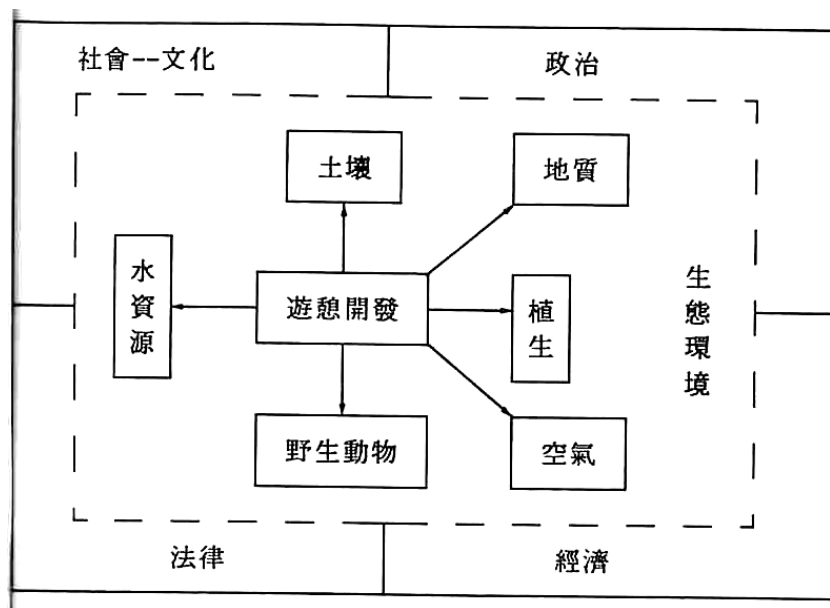


圖 2 遊憩開發與環境衝擊關係圖

(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)。

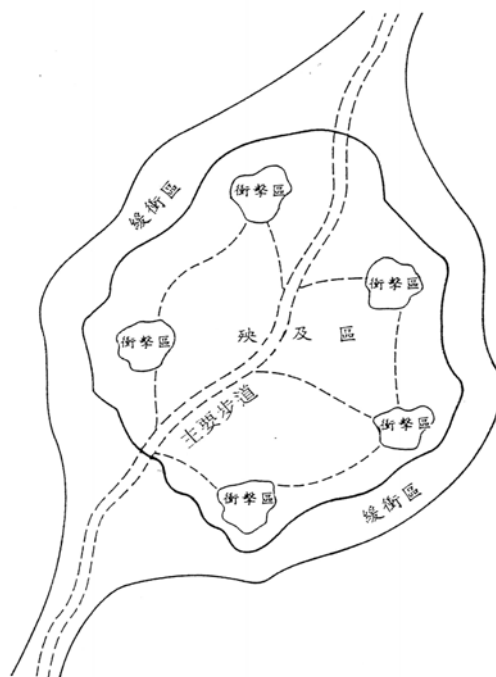


圖3 衝擊程度不同之分區示意圖

(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。

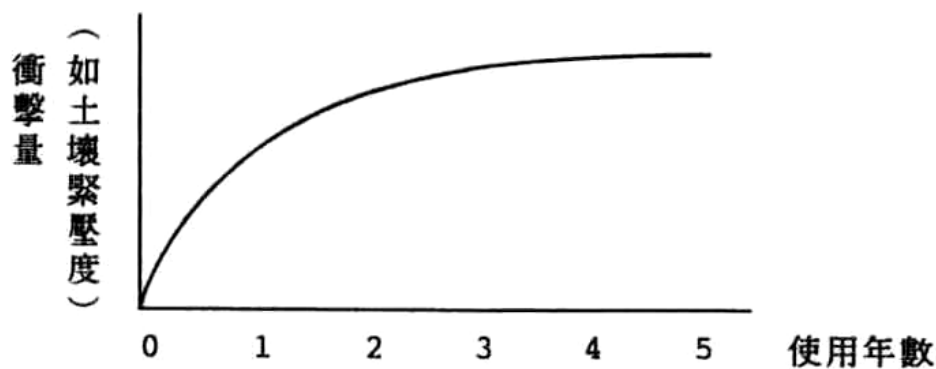


圖4 遊憩區遊憩衝擊與使用年數關係圖

（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。

Merrian *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。

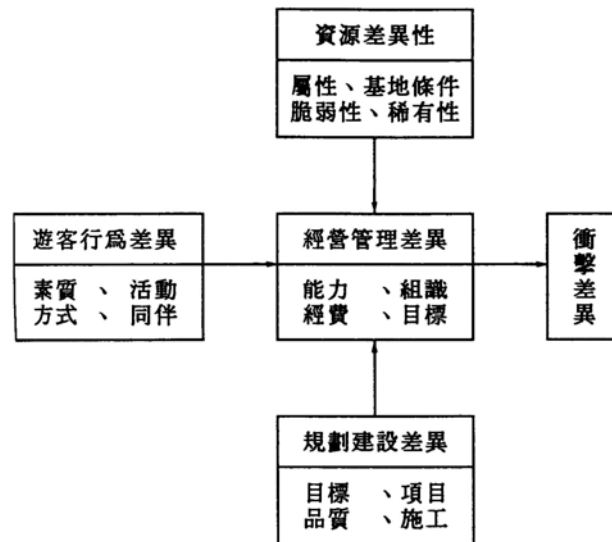


圖 6 遊憩衝擊產生原因之相互關係圖

（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）。

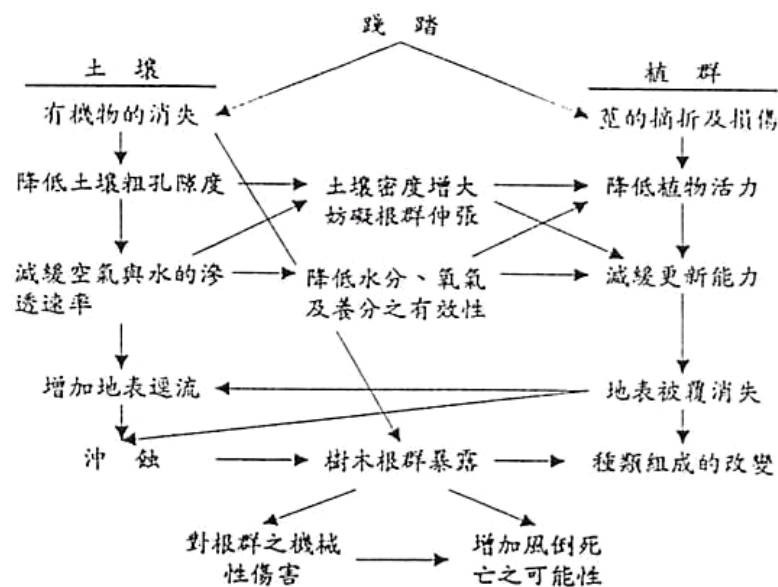


圖7 踐踏對土壤與植群造成之衝擊

（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)。

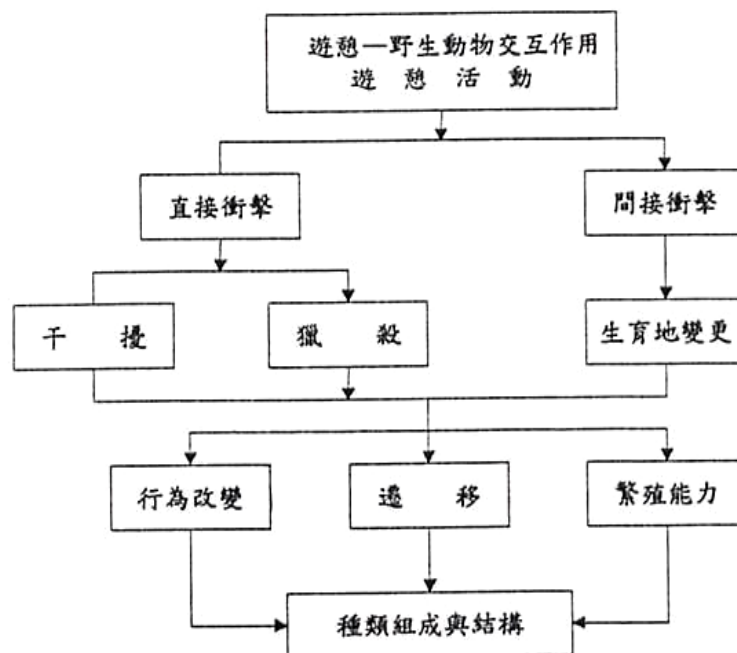


圖8 遊憩對動物造成之衝擊

(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）。

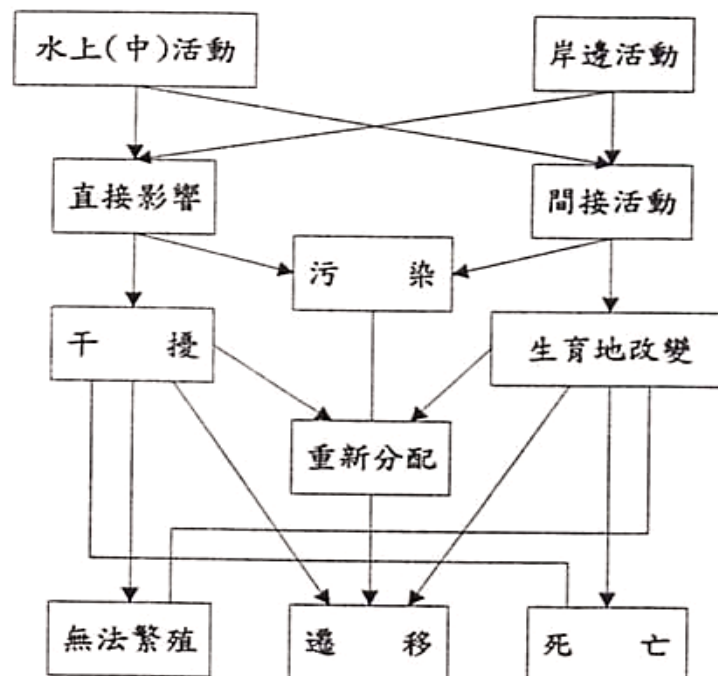


圖9 遊憩對水體造成之衝擊

（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)。一旦大自然遭到人為力量的介入，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，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他加鞍部形成蝶道。

近年來斑蝶科在全球移動研究上越形重要，其中包括大樺斑蝶與青斑蝶的移動最為有名。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，我們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，其中跟昆蟲位移相關研究資料的不完整有關。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適存值較高，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，從這些蝴蝶身上的斑紋及台灣附近的氣象資料，我們可以推測這些遷移性蝴蝶的啟航點可能是東南亞地區。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。

蝴蝶的移動行為中有些是單程的散佈，而有些則為南來北往的雙向移動，而這種雙向移動則常被稱為遷移，但是其中可議之處尚多。有些蝴蝶移動棲地的現象已透過標幟再捕法(mark-release-recapture)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，其中大樺斑蝶即是著名的雙向遷移蝶種。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。由目前資料顯示，青斑蝶(*Parantica sita niphonica*)在東亞地區具有明顯的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。而目前被媒體大肆炒作的紫斑蝶類，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，則有待進一步探討。這些有關斑蝶移動的路線，有時因涉及重複出現的固定路線，也常被稱為蝶道。

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 $23^{\circ}29'25''\text{N}$ ， $120^{\circ}55'43''\text{E}$ ，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)

第四章 研究方法

本研究方法包括蝶相調查、不同干擾距離攔截籬直落式陷阱調查(Drift-fence pit-fall trap)及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蝶道的定點監測，及新中橫沿線不同遊憩設施路段之蝶相穿越線(transect)調查。

1.塔塔加鞍部蝶道消長監測

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，收集年週性資料。當場無法辨識之蝶種及植物，則採集後對照圖鑑。

2.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

二、不同干擾距離之攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)調查：

前來塔塔加地區活動之遊客有19% 為登頂玉山之登山客，有64% 利用塔塔加遊憩區之健行步道進行活動，因此針對管制區之登山步道及開放區之健行步道建立指標性監測技術對未來環境經營必有極大助益。本研究乃於步道兩側不同距離設置攔截籬直落式陷阱收集小型動物，以監測登山及健行活動對步道造成之衝擊情形。

1. 於塔塔加遊客中心往大鐵杉車道之登山步道二葉松林前之大草原旁，各選擇5處較平坦之箭竹草原區，每處由步道向外各選擇1條50公尺長之穿越線設置小型攔截籬直落式陷阱一組，陷阱設置如圖11所示。

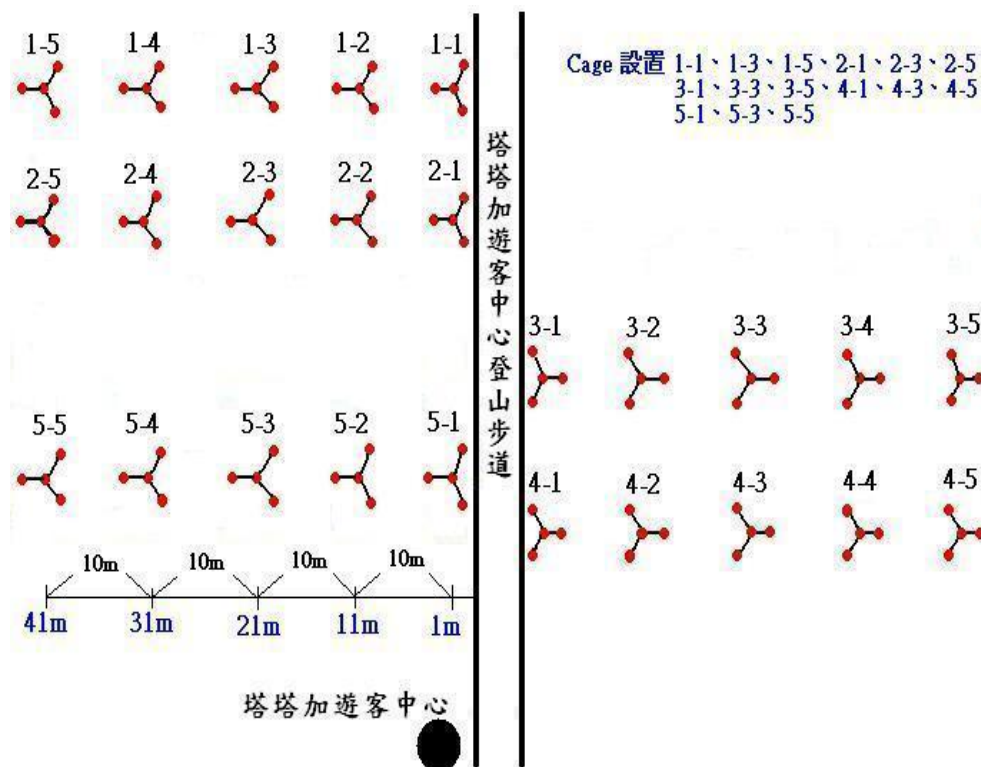


圖11 遊客中心旁登山步道之小型攔截籬直落式陷阱設置圖

2. 每一穿越線自步道旁1公尺開始每隔10公尺設1採樣區，每1採樣區各設小型攔截籬直落式陷阱1組，每1穿越線計有5組陷阱，全數計有5條穿越線25組攔截籬直落式陷阱。
3. 於每一樣區內，以中心點向外輻射設置三面高15公分長1公尺之攔截籬，並於中心點及攔截籬末端挖洞，埋入直徑9公分，高12公分之陷阱杯，杯面與地面齊平，並於陷阱杯外圍加蓋鐵網以防脊椎動物進入。
4. 每3週將陷阱打開3天，收集在附近地面活動之小型脊椎動物與捕食性節肢動物，以比較不同距離干擾對登山步道及健行步道動物相之影響。
4. 未進行實驗期間則將陷阱杯加蓋以防止動物掉入。
5. 取樣日涵蓋假日與平常日，以便進行動物相比較。
6. 將收集之動物種類依動物類別製作標本保存。

三、車禍死亡動物資料建立

1. 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。
2. 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。

四、整理監測資料，分析較可行的長期監測技術，並撰寫報告及提出經營管理建議。

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

1. 蝶相調查：

本調查自 95 年 1 月至 12 月之間，各穿越線分別完成 21 次有效穿越線調查，塔塔加地區的蝴蝶在今年的 1-4 月之間由於氣溫低導致蝴蝶較不活潑，所以在數量上並不多。在 5 月份後氣溫逐漸回升，蝴蝶活動情形轉活潑，故記錄到的蝴蝶活動數量及種類較多。本年度有多次調查紀錄因天候變化而無法完成有效紀錄，故僅供參考不加統計採用。

本調查共記錄 7 科 57 種 5675 隻次蝴蝶，各穿越線累積的蝴蝶數量如表 1 所示。其中穿越線 1 紀錄的 21 種 220 隻次，穿越線 2 紀錄了 22 種 369 隻次的蝴蝶，穿越線 3 之塔塔加鞍部有 51 種 5086 隻次的蝴蝶。

表1. 玉山國家公園塔塔加地區所調查之蝴蝶名錄(2006)

Table1. The list of butterflies found in the Tatachia Area(2006).

Chinese name	Scientific name	Line 1	Line 2	Line 3	TOTAL
鳳蝶科	Papilionidae				
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>			1	1
大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>	1		64	65
寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>			2	2
紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>			3	3
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortuneus</i>			5	5
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>		1	15	16
雙環鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i>	1	8	14	23
大琉璃紋鳳蝶	<i>Papilio paris nakaharai</i>	1		1	2
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes pasikrates</i>			2	2
粉蝶科	Pieridae				
雲紋粉蝶	<i>Appias indra aristoxemus</i>	2	2	29	33
淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona pomona</i>			6	6

Chinese name	Scientific name	Line 1	Line 2	Line 3	TOTAL
台灣粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i>			4	4
紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>		4	8	12
小紅點粉蝶	<i>Gonepteryx mahaguru taiwana</i>			5	5
紋黃蝶	<i>Colias erate formosana</i>			6	6
黃 蝶	<i>Eurema spp.</i>			17	17
端紅粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>			1	1
高山粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechti</i>		5	34	39
胡麻斑粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i>			1	1
日本紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora Boisduval</i>		1		1
紋白蝶	<i>Pieris spp.</i>			1	1
斑蝶科	Danaidae				
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>			1	1
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>	11	27	217	255
紫端斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	4		2	6
紫斑蝶類	<i>Euploea spp.</i>	1	14	2303	2318
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus pollita</i>	4		9	13
琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis similis</i>	4	6	36	46
青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>	28	16	440	484
小青斑蝶	<i>Parantica melaneus swinhoei</i>	4	4	44	52
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aglea maghaba</i>			5	5
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>	2	2	851	855
黑脈樺斑蝶	<i>Salatura genutia genitia</i>			1	1
蛇目蝶科	Satyridae				
白尾黑蔭蝶	<i>Zophoessa dura neoclides</i>	6	9	4	19
深山蔭蝶	<i>Lethe christophi hanako</i>		1		1
玉山蔭蝶	<i>Zophoessa niitakana</i>	104	182	591	877
白條黑蔭蝶	<i>Lethe verma cintamani</i>			1	1
其他蛇目蝶	<i>other satyridae</i>	1	1		2
長鬚蝶科	Libytheidae				
長鬚蝶	<i>Libythea celtis formosana</i>				
蛱蝶科	Nymphalidae				
眼紋擬蛱蝶	<i>Junonia lemonias lemonias</i>	1			1
琉璃蛱蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>			12	12
琉球紫蛱蝶	<i>Hypolimnias bolina kezia</i>			4	4
紅蛱蝶	<i>Vanessa indica indica</i>		2	7	9
姬紅蛱蝶	<i>Cynthia cardui</i>		1	1	2
石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>			3	3
緋蛱蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i>	2			2
台灣黃斑蛱蝶	<i>Cupha erymanthis erymanthis</i>			1	1
台灣單帶蛱蝶	<i>Athyma cama zoroastes</i>			1	1
黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>			2	2
紫單帶蛱蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>			2	2

Chinese name	Scientific name	Line 1	Line 2	Line 3	TOTAL
其他三線蝶類	<i>Other Neptis spp. or Athyma spp.</i>			2	2
小灰蝶科	Lycaenidae				
阿里山琉璃小灰蝶	<i>Celastrina oreas arisana</i>	40	79	256	375
台灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>	1			1
琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>		2	65	67
波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>	2			2
姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>			1	1
其他小灰蝶類	<i>other Lycaenidae</i>			1	1
弄蝶科	Hesperiidae				
玉山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckinginus</i>			3	3
其他弄蝶類	<i>other Hesperiidae</i>		2	1	3
	No. of species	21	22	51	57
	Counts per transect	220	369	5086	5675
	Index of diversity	1.81	1.75	1.86	1.96

至於遊憩設施對蝶相的影響方面，在穿越線 1 紀錄的 21 種 220 隻次蝴蝶，其 Shanon Diversity Index 為 1.81，而穿越線 2 紀錄 22 種 369 隻次，其 Shanon Diversity Index 為 1.75，顯示穿越線 1 蝶相組成較為複雜。雖然穿越線 2. 種類與數量較穿越線 1 高，其 Shanon Diversity Index 為 1.75，低於穿越線 1，可見穿越線 2 各種類間的族群分布量較不均勻。這種情形與往年的紀錄相同，穿越線 2 因擁有較多高海拔地區適應較好的玉山蔭蝶 (*Zophoessa niiitakana*) 與阿里山琉璃小灰蝶 (*Celastrina oreas arisana*)，因而造成族群分布不均降低 Shanon Diversity Index，故在高海拔地區建議篩選代表性蝶種為指標生物，而生物多樣性指數則作為判斷蝶類群聚組成參考。本年度有停車場設施路段，玉山蔭蝶與阿里山琉璃小灰蝶兩種指標蝶種，比無停車場路段數量少，同時也因停車場開闢而提供非高山性的陽性蝶種進入棲息。

塔塔加鞍部各蝶種之族群分布情形如圖 12，優勢種與稀有種間之數量差異懸殊。其中累積出現頻率在 200 隻次以上的種類包括紫斑蝶類 (*Euploea* spp.) 2303 隻次、玉山蔭蝶 877 隻次、小紋青斑蝶 (*Tirumala septentrionis*) 855 隻次、青斑蝶 (*Parantica sita*

niponica)484 隻次、阿里山琉璃小灰蝶 375 隻次及斯氏紫斑蝶 (*Euploea sylvester swinhoei*)255 隻次。其中紫斑蝶類及斯氏紫斑蝶的數量最多，顯示本年度在塔塔加鞍部紫斑蝶類有大發生的情形。另外過去研究被選為指標物種的玉山蔭蝶與阿里山琉璃小灰蝶族群分布與過去相似，顯示本年度塔塔加地區高山環境未受到嚴重干擾。小紋青斑蝶及青斑蝶的出現於塔塔加地區，再加上本年度最優勢的紫斑蝶類，顯示塔塔加地區在台灣斑蝶進行位移選擇棲息環境上扮演關鍵地位。

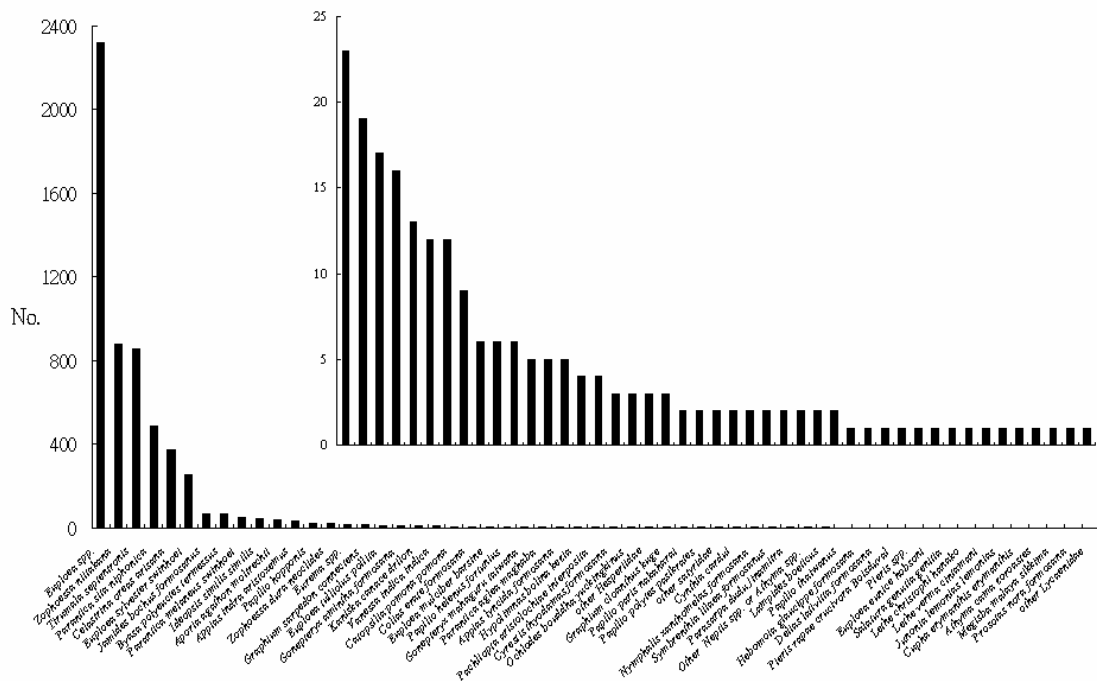


圖 12. 2006 塔塔加鞍部各蝶種之族群分布圖

累積紀錄僅有 1 隻次的蝶種包括台灣鳳蝶 (*Papilio taiwanus*)、端紅粉蝶 (*Hebomoia glaucippe formosana*)、胡麻斑粉蝶 (*Delias lativitta formosana*)、日本紋白蝶 (*Pieris rapae crucivora*)、紋白蝶 (*Pieris* spp.)、圓翅紫斑蝶 (*Euploea eunice hobsoni*)、黑脈樺斑蝶 (*Salatura genutia genutia*)、深山蔭蝶 (*Lethe*

christophi hanako)、白條黑蔭蝶 (*Lethe verma cintamani*)、眼紋擬蛺蝶 (*Junonia lemonias lemonias*)、台灣黃斑蛺蝶 (*Cupha erymanthis erymanthis*)、台灣單帶蝶蛺蝶 (*Athyma cama zoroastes*)、台灣黑星小灰蝶 (*Megisba malaya sikkima*)、姬波紋小灰蝶 (*Prosotas nora formosana*)、其他小灰蝶類 (other Lycaenidae) 等。與優勢數量相比較，顯示塔塔加鞍部蝶相族群變異大，影響當地生態的環境因子變動大。

其中紫斑蝶類有些現場可辨識物種，加上無法辨識而以屬紀錄，應是大量散佈型紫斑蝶受氣流或地形影響而出現於塔塔加鞍部。白條黑蔭蝶是活動於山地的高海拔蝶種，而眼紋擬蛺蝶、台灣黃斑蛺蝶、台灣單帶蝶蛺蝶、台灣黑星小灰蝶及姬波紋小灰蝶是偶而出現於塔塔加鞍部的散布型蝶種。

塔塔加鞍部蝶種與數量波動情形如圖 13 所示。

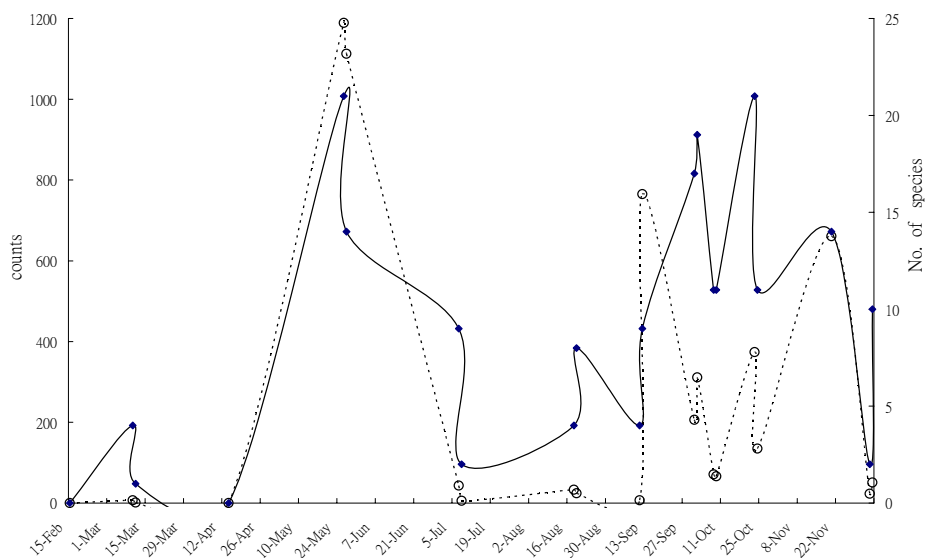


圖 13. 塔塔加鞍部蝶種與數量波動圖

圖 13 顯示塔塔加鞍部在 3 月、5 月、7 月、10 月及 12 月，各有較多的蝴蝶種類及族群量出現。其中在 3 月早春時有雲紋粉蝶 (*Appias indra aristoxemus*) 形成蝶道大發生情形，通常在發生期間晴天上午約 9-11 時之間，其飛行方向都由水里、東埔方向翻越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向飛去。

在 5 月的調查資料中，塔塔加鞍部出現了大量的紫斑蝶 (*Euploea* spp.) 同樣由水里、東埔方向翻越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向南飛之現象，在發生當月晴天上午 10 時前後，1 小時觀察數量超過 1000 隻。在 5 月 26 日的紀錄中，採集 136 隻的紫斑蝶中，其種類分佈情形為斯氏紫斑蝶 (*Euploea sylvester swinhoei*) 127 隻，端紫斑蝶 (*Euploea mulciber barsine*) 1 隻，小紫斑蝶 (*Euploea tulliolus pollita*) 8 隻。在 5 月 27 日的紀錄中，在 83 隻的紫斑蝶中，其種類分佈情形為斯氏紫斑蝶 80 隻，端紫斑蝶 1 隻，圓翅紫斑蝶 (*Euploea eunice hobsoni*) 1 隻，小紫斑蝶 1 隻。由此可發現，在 5 月的調查中，由沙里仙溪方向飛越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向飛去之紫斑蝶中，有大多數的種類為斯氏紫斑蝶，這種情形與台灣各地紫斑蝶發生情形略有不同，究竟塔塔加地區紫斑蝶大發生，在全島生態體系中的地位如何，值得近一步收集資料探討。

7 月時塔塔加鞍部出現大量高山粉蝶 (*Aporia agathon moltrechti*) 與雲紋粉蝶，9 月時出現大量小紋青斑蝶 (*Tirumala septentrionis*) 共紀錄了 640 隻次，11 月時出現大量大紅紋鳳蝶 (*Byasa polyeuctes termessus*) 記錄了 64 隻次，同樣形成蝶道情形由水里、東埔方向翻越塔塔加鞍部往楠梓仙溪方向飛去。

從這些資料顯示飛越塔塔加鞍部的蝶道型蝴蝶有季節性消長的情形，這種變化應該長期收集建立資料庫，以探討這些蝴蝶發生與週邊地區環境變動情形的相關性。

本年度共記錄 57 種，5 年來調查在塔塔加地區共累積了 86 種（如表 2），剔除掉本年以較高分類層級的其他三線蝶與其他弄蝶類，尚有多塔塔加地區舊有記錄及本研究過去紀錄種在本年度未紀錄。這些種類的發生情形如何，未來如果繼續監測應該是追蹤其波動變化的重點蝶種。

表 2. 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶資源新舊記錄比較表

蝴蝶科別	玉山國家公園紀錄	塔塔加地區舊有記錄	本研究過去調查記錄	本研究今年及累積調查記錄
鳳蝶科	25	9	10	9/13*
粉蝶科	25	20	15	12/17
斑蝶科	12	10	13	11/13
蛇目蝶科	31	15	7	5/9
小灰蛺蝶科	2	1	0	0
長鬚蝶科	1	1	1	0/1
蛺蝶科	46	15	15	12/18
小灰蝶科	51	24	11	6/11
弄蝶科	25	9	3	2/4
總計(種類)	218	104	75	57/86

* (本年度調查種類/累積調查種類數)

本年度共紀錄本研究過去未記錄種類包括：紅紋鳳蝶 (*Pachliopta aristolochiae interpositus*)、大琉璃紋鳳蝶 (*Papilio paris nakaharai*)、台灣鳳蝶 (*Papilio taiwanus*)、台灣粉蝶 (*Appias lyncida formosana*)、胡麻斑粉蝶 (*Delias lativitta formosana*)、日本紋白蝶 (*Pieris rapae crucivora* Boisduval)、深山蔭蝶 (*Lethe christophi hanako*)、白條黑蔭蝶 (*Lethe verma cintamani*)、台灣單帶蛺蝶 (*Athyma cama zoroastres*)、眼紋擬蛺蝶 (*Junonia lemonias aenaria*)、紫單帶蛺蝶 (*Parasarpa dudu jinamitra*)、玉山黃斑弄蝶 (*Ochlodes formosanus*) 等 11 種。其中紅紋鳳蝶、大琉璃紋鳳蝶、台灣單帶蛺蝶、眼紋擬蛺蝶、及紫單帶蛺蝶等五種為塔塔加地區新紀錄種。

而本研究過去紀錄種類中在本年度未出現的包括：台灣麝香鳳蝶 (*Byasa impediens febanus*)、烏鴉鳳蝶 (*Papilio bianor thrasymedes*)、黑鳳蝶 (*Papilio protenor*)、昇天鳳蝶 (*Pazala eurous asakurae*)、淡紫粉蝶 (*Cepora nandina eunama*)、雌白黃蝶 (*Ixias pyrene insignis*)、斑粉蝶 (*Prioneris thestylis formosana*)、樺斑蝶 (*Danaus chrysippus*)、淡小紋青斑蝶 (*Trumala limiace*)、深山白條蔭蝶 (*Lethe insana formosana*)、黑樹蔭蝶 (*Melanitis phedima polishana*)、白色黃斑蔭蝶 (*Neope armandii lacticolora*)、白紋波眼蝶 (*Ypthima conjuncta yamanakai*)、黑端豹斑蝶 (*Argyreus hyperbius*)、雌紅紫蛺蝶 (*Hypolimnas misippus*)、星點三線蝶 (*Neptis pryleri jucundita*)、眉溪三線蝶 (*Neptis yerburyi*)、白鑷紋蛺蝶 (*Polygonia c-album asakurai*)、黃蛺蝶 (*Polygonia c-aureum lunulata*)、長鬚蝶 (*Libythea celtis formosana*)、台灣琉璃小灰蝶 (*Acytolepsis puspa myla*)、埔里琉璃小灰蝶 (*Celastrina lavendularis himilcon*)、白波紋小灰蝶 (*Jamides alecto dromicus*)、褐底青小灰蝶 (*Tajuria caeruela*)、達邦琉璃小灰蝶 (*Udara dilecta*)、台灣絨毛弄蝶 (*Hasora taminatus vairacana*) 等。

2. 攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)：

攔截籬直落式陷阱收集資料如表 3.，其中共分為 17 個種類群，去年 3-4 月中，白水長腳金龜大發生現象，今年並無觀察到此現象，故在陷阱的取樣中鞘翅目成蟲的數量比去年為少。而這種塔塔加地區特殊的生態景觀需進一步紀錄其發生週期並探討在解說教育及環境監測之指標生物之功能與意義。

表 3. 登山步道不同距離攔截籬直落式陷阱誘捕節肢動物紀錄表

種類	距離					Total
	1M	11M	21M	31M	41M	
跳蟲類	125	72	55	61	53	366
蚊類	13	8	14	13	10	58
蠅類	8	6	10	17	8	49
蜂類	4	10	6	9	36	65
螞蟻類	398	223	254	355	218	1448
同翅目	2	2	8	10	5	27
椿象類	0	7	5	3	4	19
蠼螋類	12	6	8	14	5	45
鱗翅目幼蟲	1	2	1	1	2	7
鞘翅目成蟲	18	29	25	7	9	88
鞘翅目幼蟲	0	1	1	3	0	5
蜈蚣	1	3	1	0	0	5
馬陸	2	5	5	24	1	37
蟎	6	16	6	9	17	54
蜘蛛類	46	61	33	63	49	252
盲蛛類	47	41	46	50	28	212
種類數	14	16	16	16	14	17
數量	683	492	478	641	445	2730

攔截籬直落式陷阱誘捕節肢動物分布圖如圖 14，黃毛家蟻、蜘蛛與盲蛛的數量在五、六月後漸漸變多，應與天氣氣候回暖有關係，而在 10 至 11 月期間，因白天氣候持續回暖，故在陷阱的取樣中，

各種類數量在此時皆比往年為多。今年雖無颱風過境，但在 9 至 11 月間鋒面南下挾帶著雨勢不斷，使得跳蟲類、螞蟥類、蜘蛛類、盲蛛類總數較去年相對的減少。

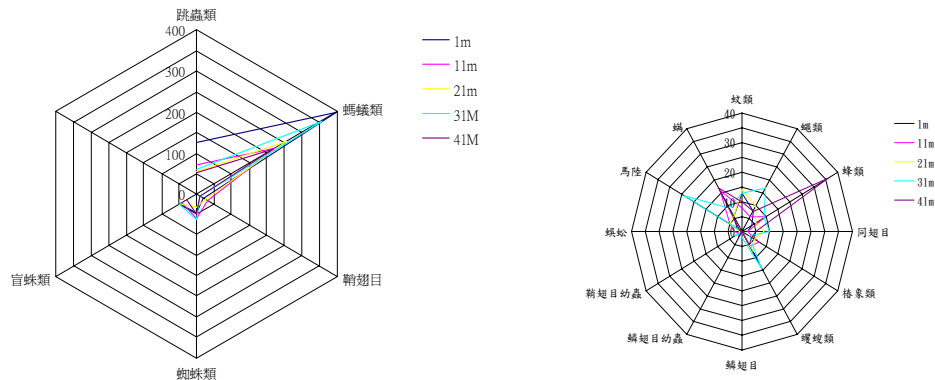


圖 14. 登山步道不同距離攔截籬直落式陷阱誘捕節肢動物數量分布圖

3. 車禍死亡動物(Road-killed animals)資料的建立

車禍死亡動物調查方面，本年度調查期間內共記錄了 4 筆死亡動物資料，分別在 7/7 在 92.1K (23°28'355", 120°51'469") 發現黃鼠狼(*Mustela sibirica davidiana*)一隻、8/19 在 90K(23°28'517", 120°50'401")發現藪鳥(*Liocichla steerii*)一隻、10/23 在 84 K 自忠特富野步道口處發現大白鷺(*Egretta alba*)一隻，及 10/23 在 95 K (23°28'588", 120°52'387") 發現紫斑蝶，分布情形如圖 15。

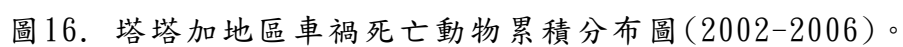
本年度車禍死亡動物種類以哺乳類、鳥類為主，並未發現兩棲及爬蟲類動物。石山及夫妻樹間車禍死亡發生時間集中在 7、8 月

間，可能原因為高溫期動物活動頻繁，而易遭過往車輛撞擊。本年度 9 至 11 月間，在 84.5K 及夫妻樹附近皆有坍方，可能因此而減少上山車輛通行次數及減低行車速度，而減少車禍死亡動物事故的發生。



圖15. 塔塔加地區車禍死亡動物分布圖(2006)。

2002-2006 累積車禍死亡動物記錄如圖 16 所示，在石山服務站及夫妻樹間，以塔塔加遊客中心停車場附近路段及 92k 台灣獼猴出沒區前後路段，車禍死亡動物頻率較低。可能原因為停車場路段遊客活動頻繁，而影響動物出沒，再加上停車場路段車行速度緩慢，因而車禍死亡動物數量較少。92k 前後因台灣獼猴出沒，是否因而影響其他動物活動，或是車禍死亡動物遭台灣獼猴破壞，還是因為遊客因觀看獼猴活動車速降低，都是值得進一步探討。



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. 塔塔加鞍部是許多蝶類棲息的重要場所，其中在本年度觀察紀錄中形成蝶道盛況依序為在3月份的雲紋粉蝶、5月份的紫斑蝶類、7月的高山粉蝶與雲紋粉蝶，9月份的小紋青斑蝶及青斑蝶、11月份的大紅紋鳳蝶，都形成蝶道飛越塔塔加鞍部。這項重要資源應持續長期監測及建立資料庫，以供未來經營管理及解說導覽參考。
2. 塔塔加地區環境影響評估指標物種的阿里山琉璃小灰蝶及玉山蔭蝶，本年度發生族群穩定，顯示本年度塔塔加地區高海拔生態環境並未受到嚴重干擾，建議往後仍持續進行監測。
3. 停車場設施增加開闊地，而影響蝶類組成。但無論是否有停車場路段內，也因林相組成、地形、風向及開闊地的有無，而有不同的蝴蝶活動。因此建議往後除針對遊憩設施外，可就不同地形地貌及開闊地進行蝶相研究。
4. 攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)可調查地面活動動物分布情形，然而多數誘捕動物採較高分類層級紀錄因此效果不彰，建議未來針對累積標本進行分類鑑定，以建立資料庫並提供進一步衝擊評估參考。
5. 車禍死亡動物調查可反應遊客遊憩行為，建議列為例行性工作持續進行調查。

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(2006)

The list of butterflies found in the Tatachia Area(2006).

1.玉山國家公園塔塔加地區所調查之蝴蝶名錄(2006)

Table1. The list of butterflies found in the Tatachia Area(2006).

Chinese name	Scientific name	Line 1	Line 2	Line 3	TOTAL
鳳蝶科	Papilionidae				
台灣鳳蝶	<i>Papilio taiwanus</i>			1	1
大紅紋鳳蝶	<i>Byasa polyeuctes termessus</i>	1		64	65
寬青帶鳳蝶	<i>Graphium cloanthus kuge</i>			2	2
紅紋鳳蝶	<i>Pachliopta aristolochiae interposita</i>			3	3
白紋鳳蝶	<i>Papilio helenus fortunius</i>			5	5
青帶鳳蝶	<i>Graphium sarpedon connectens</i>		1	15	16
雙環鳳蝶	<i>Papilio hopponis</i>	1	8	14	23
大琉璃紋鳳蝶	<i>Papilio paris nakaharai</i>	1		1	2
玉帶鳳蝶	<i>Papilio polytes pasikrates</i>			2	2
粉蝶科	Pieridae				
雲紋粉蝶	<i>Appias indra aristoxemus</i>	2	2	29	33
淡黃蝶	<i>Catopsilia pomona pomona</i>			6	6
台灣粉蝶	<i>Appias lyncida formosana</i>			4	4
紅點粉蝶	<i>Gonepteryx amintha formosana</i>		4	8	12
小紅點粉蝶	<i>Gonepteryx mahaguru taiwana</i>			5	5
黃紋粉蝶	<i>Colias erate formosana</i>			6	6
黃蝶	<i>Eurema spp.</i>			17	17
端紅粉蝶	<i>Hebomoia glaucippe formosana</i>			1	1
高山粉蝶	<i>Aporia agathon moltrechtii</i>		5	34	39
胡麻斑粉蝶	<i>Delias lativitta formosana</i>			1	1
紋白蝶	<i>Pieris rapae crucivora</i>		1		1
紋白蝶屬	<i>Pieris spp.</i>			1	1
斑蝶科	Danaidae				
圓翅紫斑蝶	<i>Euploea eunice hobsoni</i>			1	1
斯氏紫斑蝶	<i>Euploea sylvester swinhoei</i>	11	27	217	255
紫端斑蝶	<i>Euploea mulciber barsine</i>	4		2	6
紫斑蝶類	<i>Euploea spp.</i>	1	14	2303	2318
小紫斑蝶	<i>Euploea tulliolus pollita</i>	4		9	13
琉球青斑蝶	<i>Ideopsis similis similis</i>	4	6	36	46
大青斑蝶	<i>Parantica sita nipponica</i>	28	16	440	484
小青斑蝶	<i>Parantica melaneus swinhoei</i>	4	4	44	52
姬小紋青斑蝶	<i>Parantica aplea maghaba</i>			5	5
小紋青斑蝶	<i>Tirumala septentrionis</i>	2	2	851	855
黑脈樺斑蝶	<i>Salatura genutia genitia</i>			1	1
蛇目蝶科	Satyridae				
白尾黑蔭蝶	<i>Zophoessa dura neoclides</i>	6	9	4	19
深山蔭蝶	<i>Lethe christophi hanako</i>		1		1
玉山蔭蝶	<i>Zophoessa niitakana</i>	104	182	591	877
白條黑蔭蝶	<i>Lethe verma cintamani</i>			1	1
其他蛇目蝶	<i>other satyridae</i>	1	1		2

玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測

長鬚蝶科	Libytheidae				
長鬚蝶	<i>Libythea celtis formosana</i>				
蛱蝶科	Nymphalidae				
眼紋擬蛱蝶	<i>Junonia lemonias lemonias</i>	1			1
琉璃蛱蝶	<i>Kaniska canace drilon</i>			12	12
琉球紫蛱蝶	<i>Hypolimnas bolina kezia</i>			4	4
紅蛱蝶	<i>Vanessa indica indica</i>		2	7	9
姬紅蛱蝶	<i>Cynthia cardui</i>		1	1	2
石牆蝶	<i>Cyrestis thyodamas formosana</i>			3	3
緋蛱蝶	<i>Nymphalis xanthomelas formosana</i>	2			2
台灣黃斑蛱蝶	<i>Cupha erymanthis erymanthis</i>			1	1
台灣單帶蛱蝶	<i>Athyma cama zoroastes</i>			1	1
黃三線蝶	<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>			2	2
紫單帶蛱蝶	<i>Parasarpa dudu jinamitra</i>			2	2
其他三線蝶類	<i>Other Neptis spp. or Athyma spp.</i>			2	2
小灰蝶科	Lycaenidae				
阿里山琉璃小灰蝶	<i>Celastrina oreas arisana</i>	40	79	256	375
台灣黑星小灰蝶	<i>Megisba malaya sikkima</i>	1			1
琉璃波紋小灰蝶	<i>Jamides bochus formosanus</i>		2	65	67
波紋小灰蝶	<i>Lampides boeticus</i>	2			2
姬波紋小灰蝶	<i>Prosotas nora formosana</i>			1	1
其他小灰蝶類	<i>other Lycaenidae</i>			1	1
弄蝶科	Hesperiidae				
玉山黃斑弄蝶	<i>Ochlodes bouddha yuckingkinus</i>			3	3
其他弄蝶類	<i>other Hesperidae</i>		2	1	3
No. of species		21	22	51	57
Counts per transect		220	369	5086	5675
Index of diversity		1.87	1.78	1.90	2.00

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 of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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 fortuneus</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>			

玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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 moltrechti</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(2006)

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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>	✓		✓
纖粉蝶	<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 maghaba</i>		✓	✓
呂宋絹斑蝶	<i>Parantica luzonensis</i>			

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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 daemoniaca</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 laticolora</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(2006)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2006	from 2003 to 2006
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 neoclides</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		✓	✓

蛱蝶科 Nymphalidae

雄紅三線蝶	<i>Abrota ganga formosana</i>			
細蝶	<i>Acraea issoria formosana</i>			
細帶閃蛱蝶	<i>Apatura metis nikosia</i>			
綠豹斑蝶	<i>Argynnis paphia formosicola</i>			
熱帶豹蛱蝶	<i>Argynnis tropicalis</i>			
黑端豹斑蝶	<i>Argyreus hyperbius</i>	✓		✓
樺蛱蝶	<i>Ariadne ariadne pallidior</i>	✓		
白圈三線蝶	<i>Athyma asura baelia</i>			
台灣單帶蛱蝶	<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>			
小單帶蛱蝶	<i>Athyma selenophora laela</i>			
珀豹蛱蝶	<i>Boloria pales yangi</i>			
首環蝶	<i>Calinaga buddha formosana</i>			

玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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 sulpitia 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(2006)

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
楚南三線蝶	<i>Neptis philyroides sonani</i>			
星點三線蝶	<i>Neptis pryri 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>Stichophthalma howqua formosana</i>
串珠環蝶	<i>Faunis eumeus</i>

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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>			
小灰蛱蝶科 Riodinidae				
阿里山小灰蛱蝶	<i>Abisara burnii etymander</i>			
江岐小灰蛱蝶（中/南台灣亞種）	<i>Dodona eugenes esakii</i>			
台灣小灰蛱蝶（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(2006)

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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 epijarbas menesicles</i>	✓		
淡黑小灰蝶	<i>Deudorix rapaloides</i>			
三角峰小灰蝶	<i>Deudorix reperculsa 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 suzuki</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 of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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 therasia</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>Sinthus chandrana kuyaniana</i>			
白紋黑小灰蝶	<i>Spalgis epius dilama</i>			
姬雙尾燕蝶	<i>Spindasis kuyaniana</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 inoue</i>			

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究蝴蝶名錄比較表(2006)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2006	from 2003 to 2006
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 caeruela</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 Hesperiidae

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>	
魑魑黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus chihhsiaoi</i>	
埔里黃紋弄蝶	<i>Celaenorrhinus horishanus</i>	

玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測

The butterflies list of Taiwan		Records of tatachia	Records of 2006	Records from 2003 to 2006
Chinese name	Scientific name			
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>Isoetes 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(2006)

The butterflies list of Taiwan		Records	Records	Records
Chinese name	Scientific name	of tatachia	of 2006	from 2003 to 2006
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。

附錄三 評審會議記錄

「玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測」案評審會議紀錄

一、時間：中華民國 95 年 3 月 31 日下午 3 時 30 分

二、地點：本處三樓第一會議室

三、主持人：林處長青（陳副處長隆陞代）

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，依據招標文件中甄選須知之第柒點辦理。

(二) 本次會議經各出席評審委員評審結果，本案由中華民國國家公園學會通過審查，獲選第一名，取得議價權。

附錄四 期初簡報審查意見回覆情形

「玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測」 案期初簡報會議紀錄

- 一、時間：中華民國 95 年 3 月 31 日下午 4 時整
- 二、地點：本處三樓第一會議室
- 三、主持人：林處長青（陳副處長隆陞代）
- 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）本計畫內容充實具延續性。
- （二）對於在案中所定義「指標物種」之依據和環境敏感物種之依據，其差異為何？請就文獻資料進行蒐集並以專章專節探討描述之。
- （三）蝶類監測之重要物種，除常見之玉山蔭蝶與阿里山琉璃小灰蝶之外，其它廣泛種之意義為何？請說明之。
- （四）塔塔加地區生物多樣性可否由直落式陷阱顯示？建請於結案報告中探討。
- （五）請將上述審查意見及辦理情形製表納入期中報告書之附錄中。
- （六）請依上述審查意見，修正計畫書後送本處辦理後續簽約及撥款事宜。

七、散會

會議結論：期初簡報審查意見處理對照表

	建議事項	處理情形
	本計畫內容充實具延續性。	依照辦理。
	對於在案中所定義「指標物種」之依據和環境敏感物種之依據，其差異為何？請就文獻資料進行蒐集並以專章專節探討描述之。	依會議建議於研究報告提出。
	蝶類監測之重要物種，除常見之玉山蔭蝶與阿里山琉璃小灰蝶之外，其它廣泛種之意義為何？請說明之。	反應周邊環境狀況。
	塔塔加地區生物多樣性可否由直落式陷阱顯示？建請於結案報告中探討。。	於結案報告中敘述。
	請將上述審查意見及辦理情形製表納入期中報告書之附錄中。	依照辦理。
	請依上述審查意見，修正計畫書後送本處辦理後續簽約及撥款事宜。	依會議結論辦理。

柒、散會

附錄五 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95年8月17日

發文字號：營玉保字第0951007627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
蝶道消長與環境監測」案，所提交期中報告書，本
處同意備查，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

附錄六 期末報告審查意見回覆情形

「玉山國家公園塔塔加地區蝶道消長與環境監測」案期末審查會議紀錄

一、時間：中華民國 95 年 12 月 15 日下午 2 時整

二、地點：本處三樓第一會議室

三、主持人：許處長文龍（陳副處長隆陞代）

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）塔塔加地區蝶道除有該區高山指標物種，亦有多種中低海拔散布型在此固定月份形成蝶道，值得作為解說教育上之教材。
- （二）本年度所觀察紀錄於塔塔加鞍部形成蝶道之物種分別在 3、5、7、9 及 11 月份出現飛越鞍部，建議能進一步說明蝴蝶所出現的時間是在這月份那個日期與時段，以提供於此處賞蝶之參考。
- （三）第 10 頁中指出紫斑蝶由水里往楠梓仙溪南飛之現象，其依據之理由為何？建議進一步說明之。
- （四）對於蝴蝶之調查方法選在晴天無風之日進行，建議能補充說明此調查方法之理論依據何在？
- （五）高山險峻為台灣地形特色，對於基礎研究上較為困難，建議能基於在既有多年調查之基礎成果上，進一步再探究有關遷移、生活史上的調查與分析。
- （六）本報告未將期初簡報會議之意見列表納入該報告書之附錄中，建請補充修正之。並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，將期初簡報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
	塔塔加地區蝶道除有該區高山指標物種，亦有多種中低海拔散布型在此固定月份形成蝶道，值得作為解說教育上之教材。	依委員建議辦理。
	本年度所觀察紀錄於塔塔加鞍部形成蝶道之物種分別在 3、5、7、9 及 11 月份出現飛越鞍部，建議能進一步說明蝴蝶所出現的時間是在這月份那個日期與時段，以提供於此處賞蝶之參考。	主要是當月晴天上午 9-11 時之間，為賞蝶最佳時段，將於結案報告中補述。
	第 10 頁中指出紫斑蝶由水里往楠梓仙溪南飛之現象，其依據之理由為何？建議進一步說明之。	應該是由水里、東埔方向往楠梓仙溪方向南飛，將於結案報告修正，主要是依據現場觀察資料。
	對於蝴蝶之調查方法選在晴天無風之日進行，建議能補充說明此調查方法之理論依據何在？	這是標準作業方式，將於結案報告中說明。
	高山險峻為台灣地形特色，對於基礎研究上較為困難，建議能基於在既有多年調查之基礎成果上，進一步再探究有關遷移、生活史上的調查與分析。	依委員建議，再與管理處研議後，於下年度提出進一步研究計畫。
	本報告未將期初簡報會議之意見列表內入該報告書之附錄中，建請補充修正之。並請將上述審查意見及辦理情形製表內入期末報告書之附錄中。	依會議記錄及契約書約定，於結案報告中繳交。