玉山國家公園塔塔加地區環境監測及蝴蝶鑑定資料庫建立

The Environmental Monitoring and Establishing the Database of Butterflies Identification at Tatachia area in Yushan National Park

受委託者：中華民國國家公園學會
研究主持人：陳建志

內政部營建署玉山國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十三年十二月

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	26
第三章 塔塔加地區資源概況	29
第一節 塔塔加地區地理位置	29
第二節 塔塔加地區氣候	29
第三節 塔塔加地區主要植被	31
第四節 塔塔加地區主要動物相	32
第四章 研究方法	35
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	51
參考文獻	53
附錄一 玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶名錄	57
附錄二 台灣、塔塔加地區之蝴蝶名錄比較表	59
附錄三 期初簡報審查意見回覆情形	73

附錄四 期中報告審查意見回覆情形 75
附錄五 期末報告審查意見回覆情形 79
附錄六 蝶類相關解說資料 81

表次

表 1 玉山國家公園塔塔加地區所發現的蝴蝶名錄 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 45
表 3 遊客中心旁登山步道之不同距離陷阱誘捕節肢動物記錄表 46

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 13
圖 4 遊憩區遊憩衝擊與使用年數關係圖 14
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 37
圖 11 遊客中心登山步道之小型攔截籬直落式陷阱設置圖 38
圖 12 塔塔加地區各蝶種族群分布圖 44
圖 13 攔截籬直落式陷阱捕獲之蜘蛛數量雷達分布圖 47
圖 14 攔截籬直落式陷阱捕獲之盲蜘數量雷達分布圖 47
圖 15 攔截籬直落式陷阱捕獲之黃毛家蟻數量雷達分布圖 48
圖 16 車禍死亡動物分布圖 49
圖 17 車禍死亡動物累積分布圖 49
圖 18 車禍死亡動物與遊客量及溫度關係圖（2004） 50
圖 19 車禍死亡動物與遊客量及溫度關係圖（2003） 50

中 文 摘 要

關鍵詞：遊憩、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，使得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。

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。

本研究以塔塔加地區小型動物在時間及空間軸上的變動為重心，其中研究項目包括比較不同開放路線蝶相的差異、了解開放初期到目前為止的蝶相變化、比較不同開放地點地面活動動物相的差異、收集因車禍而死亡之動物屍體，除了建立當地基礎生態資料外，可藉此了解開放旅遊對當地生態環境的衝擊，以做為未來經營管理的參考，並藉此建立玉山國家公園遊憩環境衝擊之監測技術。

二、研究方法及過程

本研究之研究方法包括資料收集、蝶相穿越線調查、攔截籬直落式陷阱調查(Drift-fence pit-fall trap)，以及車禍死亡動物資料建立，各詳述如下：

1.資料收集：

收集往昔學者有關塔塔加地區之研究資料，整理建立塔塔加地區之生態資料庫，以供本研究之試驗設計及研究分析參考。

2.蝶相穿越線調查：

本研究以穿越線(transect)調查法來進行塔塔加地區的蝶相調

查，其詳述如下：

（1）穿越線(transect)的選定

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，除了過往車輛停憩外，連續假日時更是遊客露營場地，為遊客干擾最為嚴重地段。調查期間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，調查期間車道兩側與蝴蝶活動關係較密切之植栽也是褐毛柳、虎杖、台灣澤蘭、黃苑及白花三葉草等。本段為過往車輛必經，但並無遊客停車。

路線三、塔塔加鞍部至麟趾山

本穿越線起點為塔塔加鞍部，其座標為（N23°28'39.1"、E120°53'30.5"），沿登山健行路線往麟趾山方向前進至鐵杉林處，終點處座標為（N23°28'29.1"、 E120°53'08.8"）。本段屬高山草原區，因鞍部為蝶類穿越障礙必經之地，因此除了定居之高山性蝶類外，常有遷移性斑蝶經過。本路段經現場實地勘查之後，發現由於地形陡峭，並不適合進行穿越線調查，故選定為定點調查。其調查範圍為以塔塔加鞍部登山口之石碑為中心，調查周邊10公尺範圍內之

（2）每隔三週在晴天無風之上午9-12時之間，沿選定之穿越線進行蝶相調查。

（3）調查項目包括穿越線兩側10公尺內可見到之蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係及氣候資料。

（4）當場無法辨識之蝶種及植物，則以捕蟲網採集後對照圖鑑。

3. 編寫塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑,以供未來進行環境監測及推廣解說參考，計畫撰寫章節如下:

（1）玉山國家公園蝴蝶資源總論。

（2）塔塔加地區蝴蝶資源總論。

（3）塔塔加地區蝴蝶資源各論，含外部型態、生活史、生態資料及鑑定圖片。

（4）塔塔加地區的蝴蝶資源保育。

4. 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。

5. 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。

6.整理監測資料以進行分析遊憩對動物相之影響及較可行的長期環境監測技術，並撰寫報告及提出經營管理建議。最後並提供塔塔加地區蝶類解說牌示之相關內容資料以及圖片。

三、重要發現

（一）蝶相之穿越線(transect)調查

1.塔塔加地區93年蝶相分布情形：

蝶相調查部分，各調查路線各完成11次穿越線調查，總共紀錄7科28種1692隻次蝴蝶。其中路線一有16種136隻次，路線二6種159隻次，路線三之塔塔加鞍部有24種1397隻次。與去年紀錄相較因取樣次數少，加上天氣狀況不良，蝴蝶種類及數量均較少。但今年度至目前為止，較去年紀錄多了台灣粉蝶、小紅點粉蝶、黑脈樺斑蝶、雌紅紫蛺蝶、琉球紫蛺蝶、琉璃蛺蝶、長鬚蝶、褐底青小灰蝶等8種。與三年來在塔塔加地區的蝶相紀錄相較，也有小紅點粉蝶(Gonepteryx taiwana)、褐底青小灰蝶（Tajuria caeruela)、雌紅紫蛺蝶(Hypolimnas misippus)等3種為新紀錄種，其中雌紅紫蛺蝶乃塔塔加地區的新紀錄種。

路線一、路線二及路線三分別代表著遊客干擾程度為重、中、輕的路段。而在11次的有效調查中，路線三的蝶相種類皆高於路線二及路線一，顯示路線三的蝶相種類較路線二及路線一為佳。

而路線二的蝶相種類，在11次的有效調查中，紀錄了6種159隻次之蝴蝶，種類述雖少但出現蝴蝶頻率較路線一為高，但檢視其蝶種包括紫斑蝶、青斑蝶、白尾黑蔭蝶、玉山蔭蝶、阿里山琉璃小灰蝶及褐底青小灰蝶等六種，其中白尾黑蔭蝶、玉山蔭蝶、阿里山琉璃小灰蝶及褐底青小灰蝶等四種為典型高海拔蝶種，均較路線一高出許多，而另兩種紫斑蝶、青斑蝶為擴散性蝶種，路線一有較路線

二為多之趨勢，但路線一另有10種非高海拔性蝶種，顯示路線一比路線二有較多低海拔蝴蝶經過。在現場調查時發現，路線一的停車場附近有一風口，冬季時許多低海拔蝶種由此風口經遊客中心往塔塔加鞍部飛翔，因此路線一及塔塔加鞍部路線三的蝶相受蝴蝶擴散或遷移行為影響，而路線二因地形關係具擴散或遷移行為蝴蝶不經過此路線，包括常見的粉蝶科、鳳蝶科、蛺蝶科等在本年度調查資料均未有調查紀錄，除了可能今年颱風及豪雨次數較多影響蝴蝶活動外，也顯示路線二有較典型的高海拔蝴蝶特色。

而路線二的四種高山蝶種中，白尾黑蔭蝶及褐底青小灰蝶兩種之數量較少，觀察頻率不高，尤其是褐底青小灰蝶是累積三年來的第一筆紀錄，並不適宜作為環境監測的指標生物，因此建議在塔塔加地區採用玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶二種作為高山性生態監測之指標生物。

塔塔加地區各蝶種之族群分布情形，顯示有兩種極為優勢蝶種，及許多稀有種，因此Shannon diversity index均只能用來判斷塔塔加地區的蝶相組成情形，而不宜用來評估環境條件好壞，因此可利用物種的Richness及族群的abundance搭配來呈現蝶相。而極優勢之兩蝶種分別是高山蝶種玉山蔭蝶及遷移性的紫斑蝶，牠們的優勢族群量也分別在不同季節影響蝶相組成，因此塔塔加地區的蝶相複雜多元。

塔塔加地區各蝶種之族群分布情形顯示，其中以阿里山琉璃小灰蝶最為優勢，其次為玉山蔭蝶。其餘各種類的分部狀況與去年相同，同時具有優勢及稀有蝶種之高山蝶相特色。

而各路線之Shanon Diversity Index分別為1.71、 0.95、 1.91，與去年相較趨勢略有差異，其中以路線一種類明顯增多，路線二種類少卻顯現高山蝶相特色，路線三塔塔加鞍部仍為許多蝶種族群散佈必經之地，因種類及數量最多。

塔塔加地區昆蟲相之研究早期僅有些標本採集紀錄零星分佈於各博物館，其中蝶類部分已整理出版。

根據舊有記錄，塔塔加地區發現蝶類共有9科104種。而本研究縱合92~93年之調查記錄總共發現蝶類8科62種。其中有9種蝶類是本研究調查發現之新種，分別為烏鴉鳳蝶、台灣麝香鳳蝶、淡紫粉蝶、姬小紋青斑蝶、黑樹蔭蝶、山中波紋蛇目蝶、眉溪三線蝶、黃三線蝶、台灣琉璃小灰蝶。故尚有54種蝶類是本研究調查沒有發現的。

(二)塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑

累積 3 年來在塔塔加地區共紀錄 62 種蝴蝶，其中小紅點粉蝶、雌紅紫蛺蝶、褐底青小灰蝶為本年度新紀錄種，三年來總共累積 12 種塔塔加地區新紀錄蝴蝶。資料整理、標本照及生態照大多均已籌備齊全，將另編撰塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑。

（三）攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)、sherman trap 及 cage trap 調查：

攔截籬直落式陷阱收集資料初步整理，目前初步區分蜘蛛、盲蜘、螞蟻及其他類別，有部分種類仍待持續調查分析方能看出對環境所造成之影響。在塔塔加地區數量多，且攻擊性又強的螞蟻已鑑定為生活於高海拔地區的黃毛家蟻(*Myrmica kurokii tipuna* Santschi)，目前歸為台灣特有種，但並非最近在台灣爆發之入侵紅火蟻。

各攔截籬直落式陷阱捕獲之蜘蛛數量顯示，不同距離間之數量變化無法顯示差異趨勢，其中除蜘蛛活動受巢穴距離及捕獲獵物之活動影響外，蜘蛛種類不同亦需進一步區隔探討。因此未來研究應可進一步往此方向發展。

各攔截籬直落式陷阱捕獲之盲蜘數量顯示，不同距離間之數量變化顯示離健行步道距離越近盲蜘數量有越少之趨勢，盲蜘之活動登山健行活動影響，未來可進一步利用盲蜘進行塔塔加地區的環境監測，並建立標準作業程序。

各攔截籬直落式陷阱捕獲之黃毛家蟻數量顯示，不同距離間之數

量變化無法顯示差異，其中螞蟻活動受巢穴距離影響。惟在辨識過程，發現部分螞蟻體型與黃毛家蟻略有不同，現正進一步鑑定中。

（四）車禍死亡動物（Road-killed animals）資料之建立

車禍死亡動物調查方面，本年度調查期間內天氣不良，東埔線路況差，遊客明顯減少，僅於期中簡報前紀錄金翼白鶺、貓、蚯蚓各1。其分布點如圖16.所示，累積分布圖如圖17. 。其中金翼白鶺乃活動快速的動物亦遭車禍撞擊死亡，可見仍有過往駕駛行為粗暴。期中簡報後，因塔塔家地區氣溫變低，動物活動數量明顯減少，並未再紀錄車禍死亡動物。

綜合以上採集記錄顯示，車禍死亡動物在新中橫景觀公路上夫妻樹至石山服務站路段中皆有發現，其中還包括飛行的金翼白鶺，顯示當地的遊客過往車輛確實會因車速過快或駕駛不小心而造成動物的死亡。93年度所收集到之車禍死亡動物集中於9月份，而其種類數隻數與遊客量及當月均溫關係與去年調查狀況類似，顯示溫度較高期間動物活動較頻繁容易造成車禍死亡，而與遊客量關係仍須長期收集完整年份資料進行進一步探討。

四、主要建議事項

立即可行之建議事項：

1. 蝶相穿越線調查可顯示不同設施路段對動物之影響，因此建議未來可作為環境監測技術。
2. 塔塔加地區蝶相包括及優勢種類及許多數量較少的稀有種，這些都影響利用生物多樣性指數來評估當地環境，因此可利用種類數richness及族群豐富度abundance並列來顯示當地生態特性。
3. 在塔塔加地區可以選擇阿里山琉璃小灰蝶、玉山蔭蝶兩種高山性蝶種作為環境影響評估指標物種。
4. 塔塔加鞍部除持續監測野生動物遷移情形外，亦可初步設置活動式解說牌或規劃為環境解說景點，於低溫期蝴蝶擴散經過時進行環境解說活動。

長期性建議事項：

1. 青斑蝶及紫斑蝶有集中於塔塔加鞍部南飛情形，建議未來研究可持續收集塔塔加鞍部之蝶類活動情形，除了可監測塔塔加地區的蝶相變化情形外，並可探究台灣島內蝶類遷移行為及塔塔加鞍部在野生動物遷移上的角色及重要性。
2. 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，建議採用盲蜘進行環境衝擊評估。而黃毛家蟻及蜘蛛類優勢種群亦應進一步進行基礎調查。
3. 車禍死亡動物調查顯示動物死亡與動物習性關係較為密切，與遊客活動頻率關係應持續收集調查。

英 文 摘 要

The Environmental Monitoring and Establishing the Database of Butterflies Identification at Tatachia Area in Yushan National park.

This study was conducted during July to December 2004 at Tatachia area in Yushan National Park, to investigate the changes of environment and monitoring the impacts of recreation. There are 3 transect lines were selected for survey butterflies fauna, during the study period, 11 valid transect counts were made at each transect line and resulted in the record of 7 families, 28species and 1692 individual counts of butterflies. In Tatachia saddle (the transect line3), were 24 species and 1397 individual counts, along the New Central Cross-Island Highway without parking lot (the transect line2), were 6 species and 159 individual counts, along the New Central Cross-Island Highway with parking lot (the transect line1), were 16species and 136 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. Along the New Central Cross-Island Highway between Tatachia Visitors Center and Shishan station, we collected 3 species Road-killed vertebrates in summer. Finally, six suggestions for the management are recommended.

Key Words: Recreation, 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，使得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。91、92年間，玉山國家公園保育課曾調查塔塔加地區的小型動物相變化，以進行塔塔加地區之遊憩衝擊監測，並已建立初步的資料及環境監測技術。

本研究以過去建立的蝶相資料為基礎，進行塔塔加地區小型動物在時間及空間軸上的變動調查，其中包括過去文獻收集的蝶相到本研究調查的蝶相變化，及不同開放地點地面活動動物相的差異，除了建立當地基礎生態資料外，可藉此了解開放旅遊對當地生態環境的衝擊

，以做為未來經營管理的參考，並編撰「玉山國家公園塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑」作為塔塔加地區遊憩環境衝擊監測之工具書及解說教育之推廣叢書。

第二節　研究流程

本研究之研究流程如下（圖1）：

一、收集有關塔塔加地區之研究資料，建立塔塔加地區之生態資料庫，以供園區經營管理參考。

二、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。

三、以攔截籬直落式陷阱(Drift-fence pit-fall trap)調查及不同干擾距離對地面活動小型動物相的影響差異，以了解設施設立及遊客活動對塔塔加生態環境造成之影響。

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、整理監測資料分析遊憩對動物相之影響，並藉此提出塔塔加地區較可行的長期監測技術。

六、撰寫報告及提出經營管理建議。同時編寫塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑，以供未來進行環境監測及推廣解說參考。

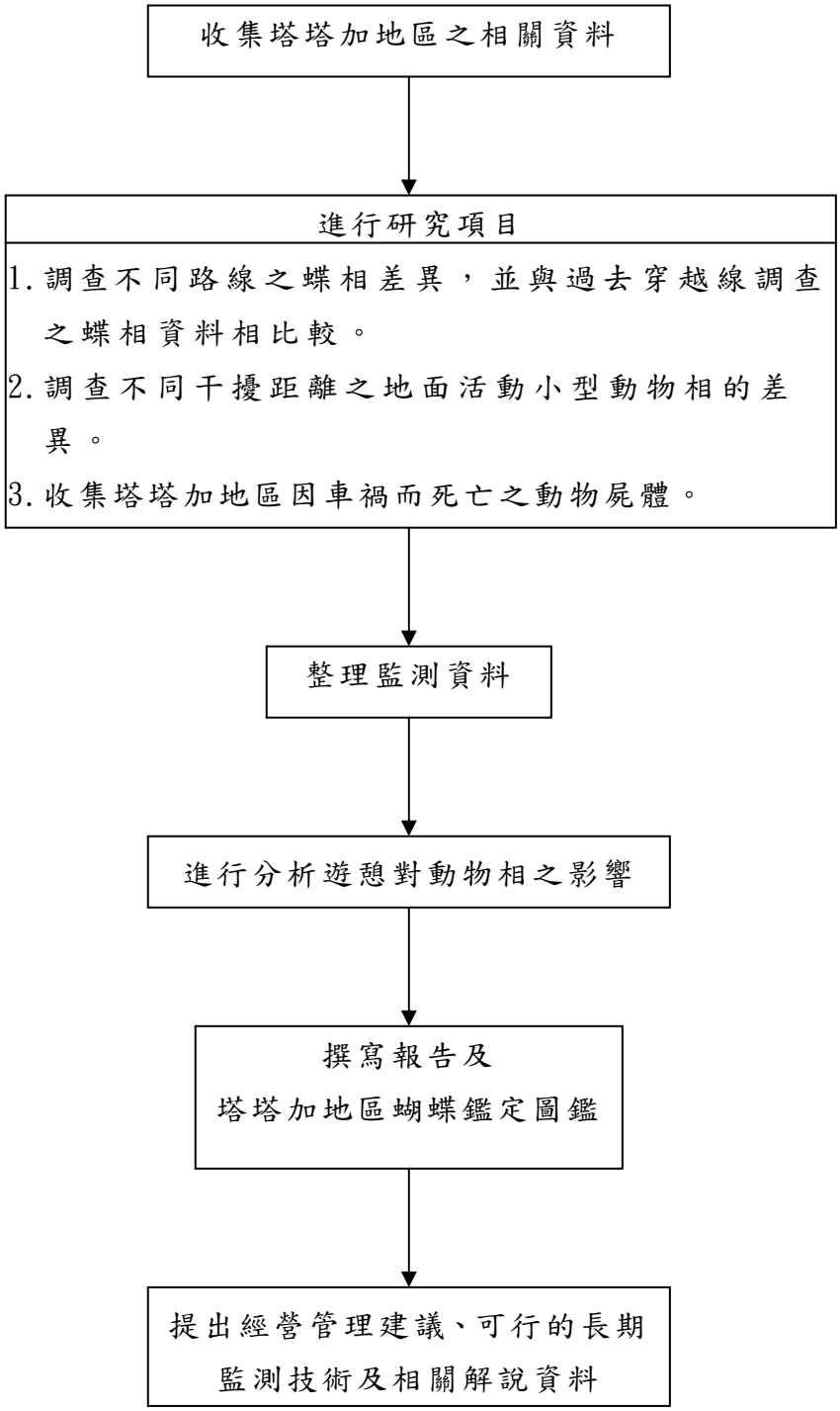
收集塔塔加地區之相關資料
進行研究項目
1.調查不同路線之蝶相差異，並與過去穿越線調查之蝶相資料相比較。
2.調查不同干擾距離之地面活動小型動物相的差異。
3.收集塔塔加地區因車禍而死亡之動物屍體。
整理監測資料
進行分析遊憩對動物相之影響
撰寫報告及
塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑
提出經營管理建議、可行的長期
監測技術及相關解說資料

圖 1　研究流程圖

第三節　研究目的

一、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，分析遊憩對動物相之影響。

五、建立玉山國家公園遊憩環境衝擊之監測技術。

六、根據研究結果提出經營管理建議。

七、編寫塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑，以供未來進行環境監測及推廣解說參考。

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

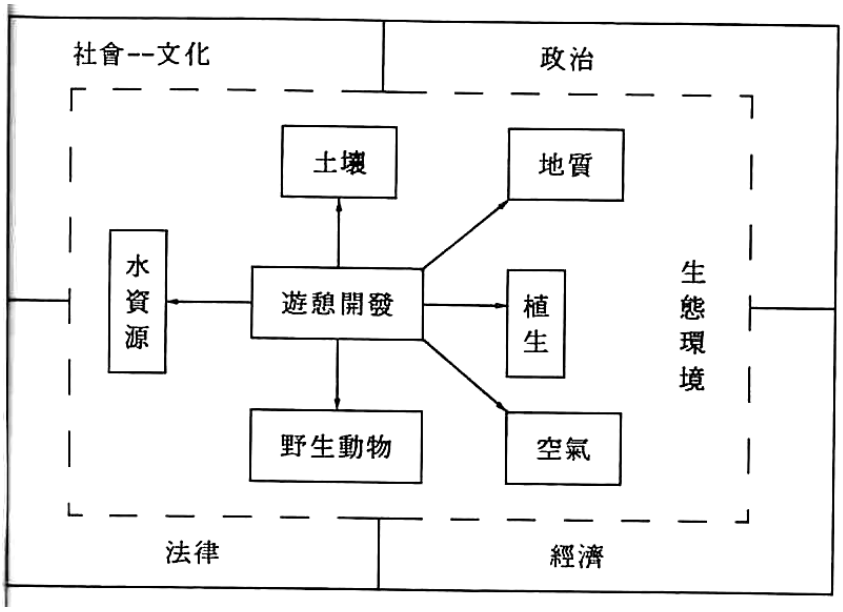

圖 2　遊憩開發與環境衝擊關係圖

（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），其分別代表各區域之不同衝擊程度（McEwen & Tocher，1976）。

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的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，除了偶而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）。

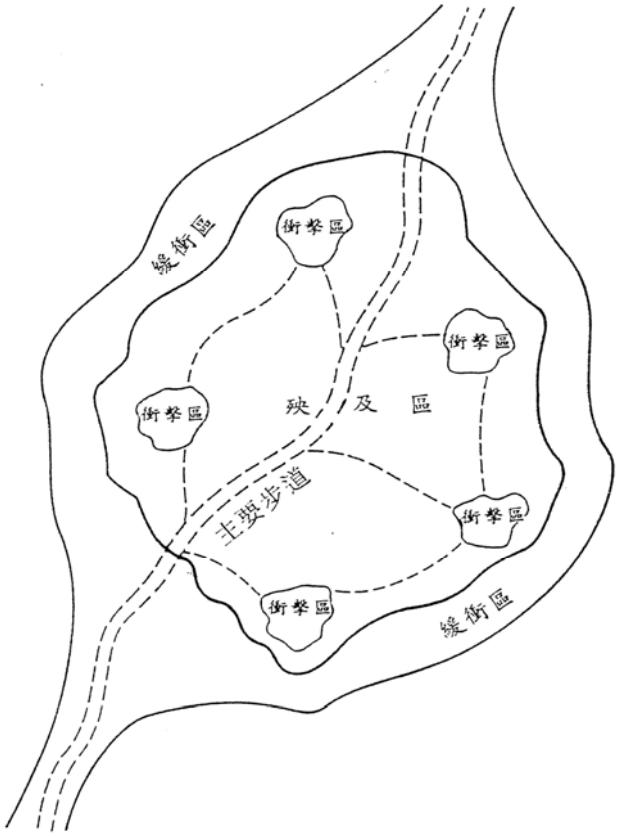

圖3　衝擊程度不同之分區示意圖

（資料來源：Hammitt & Cole，1987）

（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）。

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）。

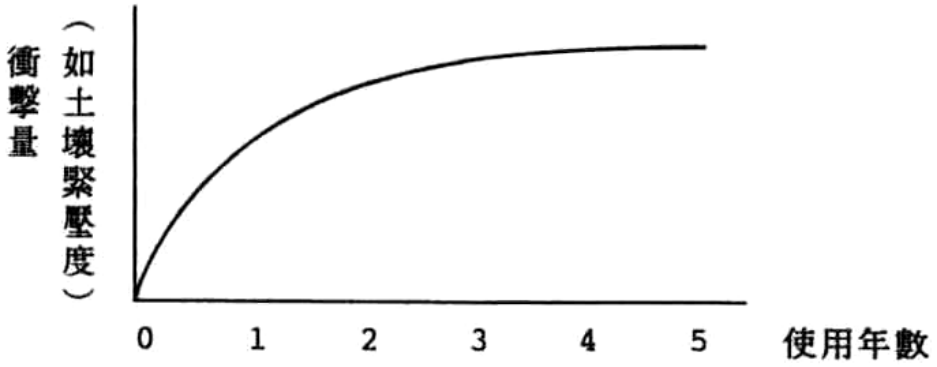

圖4　遊憩區遊憩衝擊與使用年數關係圖

（資料來源：Hammitt & Cole，1987）

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）。

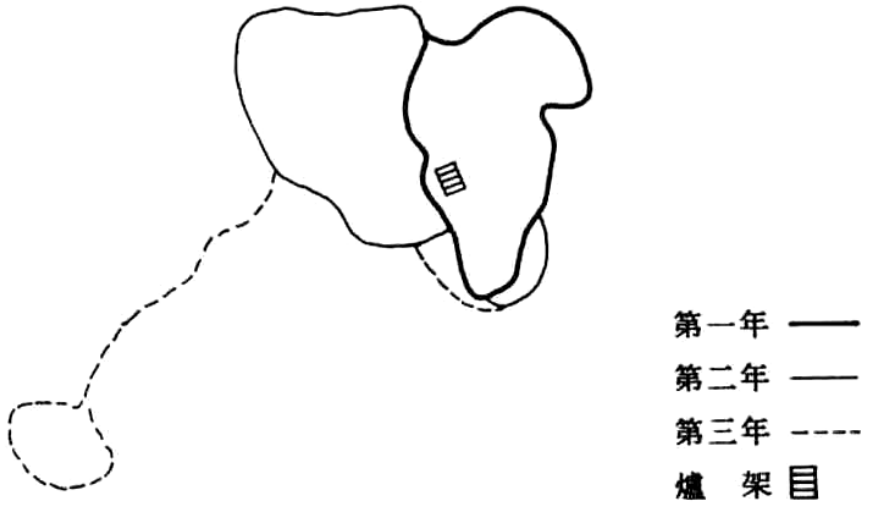

圖5　露營地開放初期衝擊擴大情形

（資料來源：Hammitt & 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（Hammitt & 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。

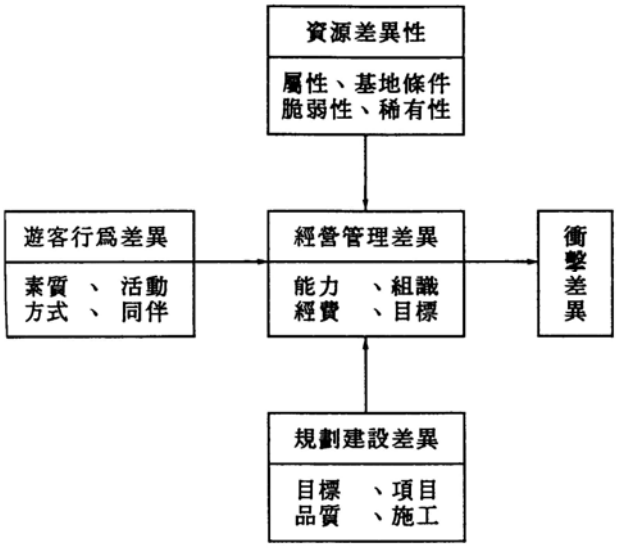

圖 6　遊憩衝擊產生原因之相互關係圖

（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）。

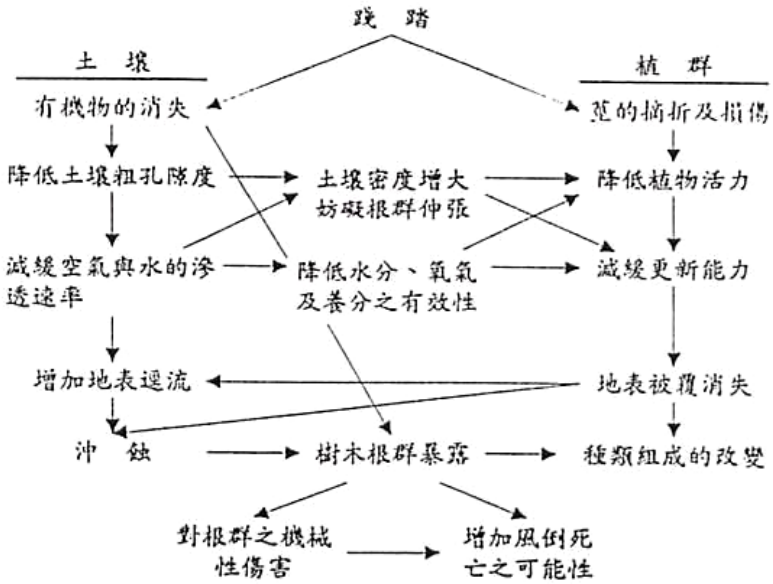

圖7　踐踏對土壤與植群造成之衝擊

（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；有些則不旦能逐漸適應，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）。

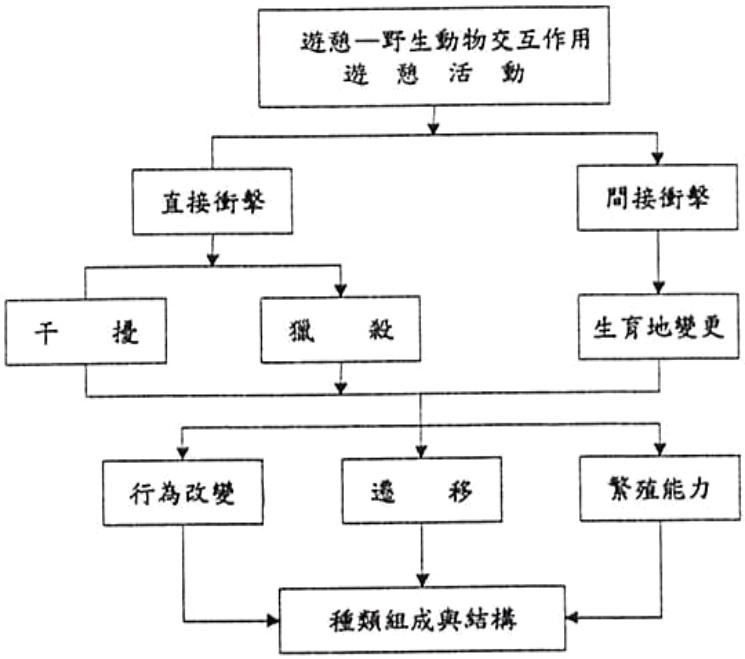

圖8　遊憩對動物造成之衝擊

（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）。

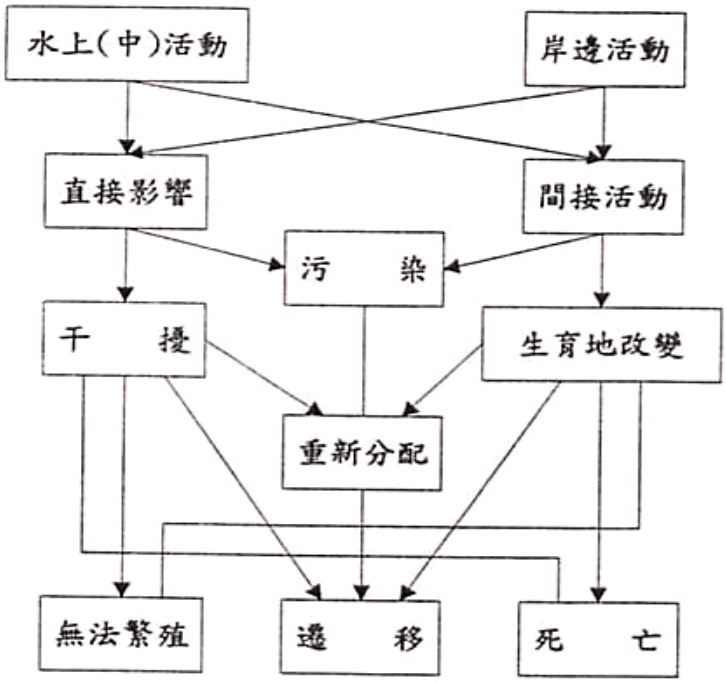

圖9　遊憩對水體造成之衝擊

（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（reselence）。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（Hammitt & 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、持別景觀區、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 23º29’25"N，120º55’43"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崁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、低海拔的冇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、紅鐮紋蛺蝶，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，可一瞅牠的倩影。

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：在塔塔加地區常見鼴鼠、長尾鼩(台灣煙尖鼠)、短尾鼩(山階氏鼩鼱)、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

本研究之研究方法包括資料收集、蝶相穿越線調查、編寫塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑、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，各詳述如下：

一、資料收集：

收集往昔學者有關塔塔加地區之研究資料，整理建立塔塔加地區之生態資料庫，以供本研究之試驗設計及研究分析參考。

二、蝶相穿越線調查：

本研究以穿越線(transect)調查法來進行塔塔加地區的蝶相調查，其詳述如下：

（一）穿越線(transect)的選定

經現場沿新中橫夫妻樹至石山工作站→塔塔加登山口→大鐵杉→鹿林山莊→鹿林山→鱗趾山→塔塔加鞍部→楠溪林道勘查後，選擇適宜以穿越線方式進行蝶相調查，又可在時、空間軸上評估遊憩造成影響之穿越線共3條，其中路線一及路線二穿越線之距離皆為1公里，而路線三經評估後發現並不適合進行穿越線調查，且過去的調查資料較多，故選定為定點調查，以便和本區過去之調查資料比較，各路線之相關位置如圖10所示：

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，除了過往車輛停憩外，連續假日時更是遊客露營場地，為遊客干擾最為嚴重地段。調查期間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，調查期間車道兩側與蝴蝶活動關係較密切之植栽也是褐毛柳、虎杖、台灣澤蘭、黃苑及白花三葉草等。本段為過往車輛必經，但並無遊客停車。

路線三、塔塔加鞍部至麟趾山

本穿越線起點為塔塔加鞍部，其座標為（N23°28'39.1"、E120°53'30.5")，沿登山健行路線往麟趾山方向前進至鐵杉林處，終點處座標為（N23°28'29.1"、 E120°53'08.8")。本段屬高山草原區，因鞍部為蝶類穿越障礙必經之地，因此除了定居之高山性蝶類外，常有遷移性斑蝶經過。本路段經現場實地勘查之後，發現由於地形陡峭，並不適合進行穿越線調查，故選定為定點調查。其調查範圍為以塔塔加鞍部登山口之石碑為中心，調查周邊10公尺範圍內之蝴蝶種類、隻次及行為。

（二）每隔三週在晴天無風之上午9-12時之間，沿選定之穿越線進行蝶相調查。

（三）調查項目包括穿越線兩側10公尺內可見到之蝴蝶種類、數量、行為、與其他動植物交互作用關係及氣候資料。

（四）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

三、編寫塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑，以供未來進行環境監測及推廣解說參考，計畫撰寫章節如下:

（一）玉山國家公園蝴蝶資源總論。

（二）塔塔加地區蝴蝶資源總論。

（三）塔塔加地區蝴蝶資源各論，含外部型態、生活史、生態資料及鑑定圖片。

（四）塔塔加地區的蝴蝶資源保育。

四、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。

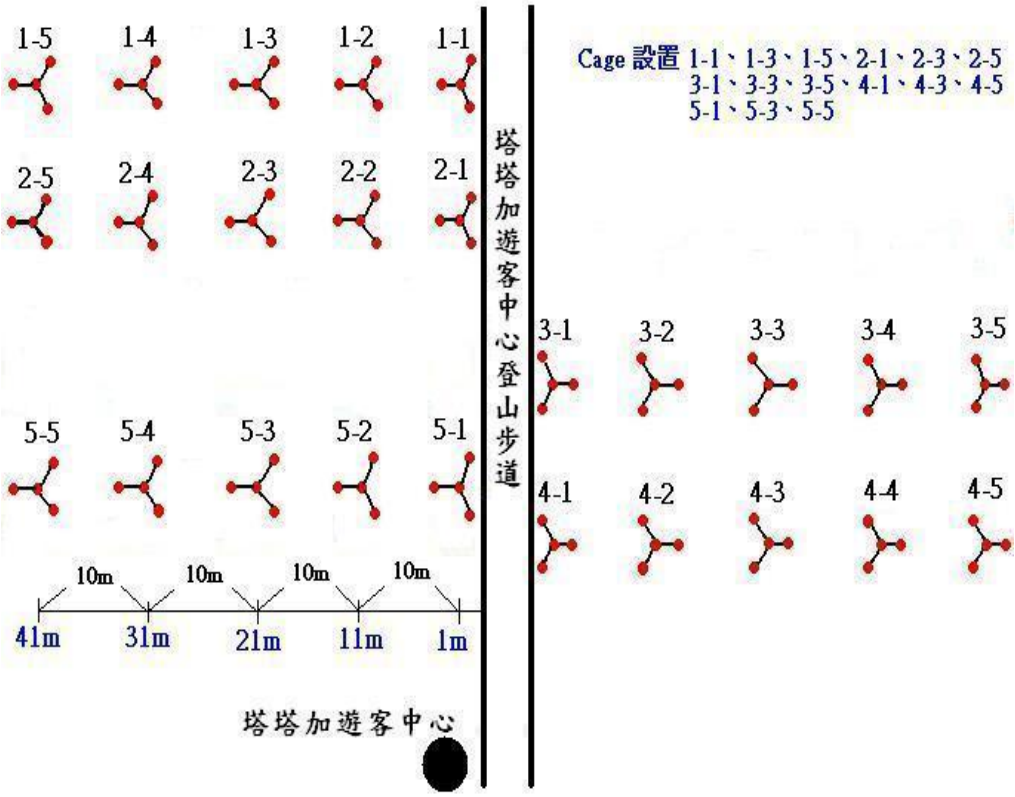

圖11　遊客中心旁登山步道之小型攔截籬直落式陷阱設置圖

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。

五、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。

六、整理監測資料以進行分析遊憩對動物相之影響及較可行的長期環境監測技術，並撰寫報告及提出經營管理建議。最後並提供塔塔加地區蝶類解說牌示之相關內容資料以及圖片。

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

本研究調查期間，因多次颱風襲擊造成交通中斷，以至於無法上山調查，雖於八月下旬經由阿里山方向上山，亦因天候不佳而無法於夏季期間進行正常的取樣調查，至九月份後天氣條件漸趨穩定始能正常取樣調查。

一、蝶相之穿越線(transect)調查

（一）塔塔加地區93年蝶相分布情形：

蝶相調查部分，各調查路線各完成11次穿越線調查，總共紀錄7科28種1692隻次蝴蝶，如表1.所示。

表1. 玉山國家公園塔塔加地區所發現的蝴蝶名錄(2004)。

Chinese name	Scientific name	line1	line2	line3	Total
鳳蝶科	**Papilionidae**				
大紅紋鳳蝶	*Byasa polyeuctes termessus*			20	**20**
青帶鳳蝶	*Graphium sarpedon connectens*			3	**3**
烏鴉鳳蝶	*Papilio bianor takasago*			1	**1**
雙環鳳蝶	*Papilio hopponis*			6	**6**
粉蝶科	**Pieridae**				
高山粉蝶	*Aporia agathon moltrechti*	2			**2**
台灣粉蝶	*Appias lyncida formosana*	1		4	**5**
淡黃蝶	*Catopsilia pomona pomona*	2		2	**4**
紋黃蝶	*Colias erate formosana*	1		47	**48**
小紅點粉蝶	*Gonepteryx taiwana*	1		3	**4**

端紅粉蝶	*Hebomoia glaucippe formosana*			2	**2**
台灣紋白蝶	*Pieris canidia*			2	**2**
斑蝶科	**Danaidae**				
紫端斑蝶	*Euploea mulciber barsine*	1		11	**12**
紫斑蝶類	*Euploea* spp.	15	2	179	**196**
琉球青斑蝶	*Ideopsis similis similis*			94	**94**
小青斑蝶	*Parantica melaneus swinhoei*	3			**3**
青斑蝶	*Parantica sita niphonica*	3	5	88	**96**
小紋青斑蝶	*Tirumala septentronis*			117	**117**
黑脈樺班蝶	*Danaus genutia*	1			**1**
蛇目蝶科	**Satyridae**				
白尾黑蔭蝶	*Zophoessa dura neoclides*		3	1	**4**
玉山蔭蝶	*Zophoessa niitakana*	47	54	336	**437**
長鬚蝶科	**Libytheidae**				
長鬚蝶	*Libythea celtis formosana*			3	**3**
蛺蝶科	**Nymphalidae**				
姬紅蛺蝶	*Cynthia cardui*	7		2	**9**
琉球紫蛺蝶	*Hypolimnas bolina kezia*	1		4	**5**
雌紅紫蛺蝶	***Hypolimnas misippus***			1	**1**
琉璃蛺蝶	*Kaniska canace drilon*	1		2	**3**
其他三線蝶類	zz Other *Neptis* spp. or *Athyma* spp.	1		1	**2**
小灰蝶科	**Lycaenidae**				
阿里山琉璃小灰蝶	*Celastrina oreas arisana*	49	94	468	**611**
褐底青小灰蝶	*Tajuria caeruela*		1		**1**
	Species Richness	16	6	24	28
	Counts per transect	136	159	1397	1692
	Shanon Diversity Index	1.71	0.95	1.91	1.88

其中路線一有16種136隻次，路線二6種159隻次，路線三之塔塔加鞍部有24種1397隻次。與去年紀錄相較因取樣次數少，加上天氣狀況不良，蝴蝶種類及數量均較少。但今年度至目前為止，較去年紀錄多了台灣粉蝶、小紅點粉蝶、黑脈樺斑蝶、雌紅紫蛺蝶、琉球紫蛺蝶、琉璃蛺蝶、長鬚蝶、褐底青小灰蝶等8種。與三年來在塔塔加地區的蝶相紀錄相較，也有小紅點粉蝶(*Gonepteryx taiwana*)、褐底青小灰蝶（*Tajuria caeruela*）、雌紅紫蛺蝶(*Hypolimnas misippus*)

等3種為新紀錄種，其中雌紅紫蛺蝶乃塔塔加地區的新紀錄種。

路線一、路線二及路線三分別代表著遊客干擾程度為重、中、輕的路段。而在 11 次的有效調查中，路線三的蝶相種類皆高於路線二及路線一，顯示路線三的蝶相種類較路線二及路線一為佳。

而路線二的蝶相種類，在 11 次的有效調查中，紀錄了 6 種 159 隻次之蝴蝶，種類述雖少但出現蝴蝶頻率較路線一為高，但檢視其蝶種包括紫斑蝶、青斑蝶、白尾黑蔭蝶、玉山蔭蝶、阿里山琉璃小灰蝶及褐底青小灰蝶等六種，其中白尾黑蔭蝶、玉山蔭蝶、阿里山琉璃小灰蝶及褐底青小灰蝶等四種為典型高海拔蝶種，均較路線一高出許多，而另兩種紫斑蝶、青斑蝶為擴散性蝶種，路線一有較路線二為多之趨勢，但路線一另有 10 種非高海拔性蝶種，顯示路線一比路線二有較多低海拔蝴蝶經過。在現場調查時發現，路線一的停車場附近有一風口，冬季時許多低海拔蝶種由此風口經遊客中心往塔塔加鞍部飛翔，因此路線一及塔塔加鞍部路線三的蝶相受蝴蝶擴散或遷移行為影響，而路線二因地形關係具擴散或遷移行為蝴蝶不經過此路線，包括常見的粉蝶科、鳳蝶科、蛺蝶科等在本年度調查資料均未有調查紀錄，除了可能今年颱風及豪雨次數較多影響蝴蝶活動外，也顯示路線二有較典型的高海拔蝴蝶特色。

而路線二的四種高山蝶種中，白尾黑蔭蝶及褐底青小灰蝶兩種之數量較少，觀察頻率不高，尤其是褐底青小灰蝶是累積三年來的第一筆紀錄，並不適宜作為環境監測的指標生物，因此建議在塔塔加地區採用玉山蔭蝶及阿里山琉璃小灰蝶二種作為高山性生態監測之指標生物。

塔塔加地區各蝶種之族群分布情形如圖 12，顯示有兩種極為優勢蝶種，及許多稀有種，因此 Shannon diversity index 均只能用來判斷塔塔加地區的蝶相組成情形，而不宜用來評估環境條件好壞，因此可利用物種的 Richness 及族群的 abundance 搭配來呈現蝶相。而極優勢之兩蝶種分別是高山蝶種玉山蔭蝶及遷移性的紫斑蝶，牠們的優勢族群量也分別在不同季節影響蝶相組成，因此塔塔加地區的

蝶相複雜多元。

塔塔加地區各蝶種之族群分布情形如圖12.所示，其中以阿里山琉璃小灰蝶最為優勢，其次為玉山蔭蝶。其餘各種類的分部狀況與去年相同，同時具有優勢及稀有蝶種之高山蝶相特色。

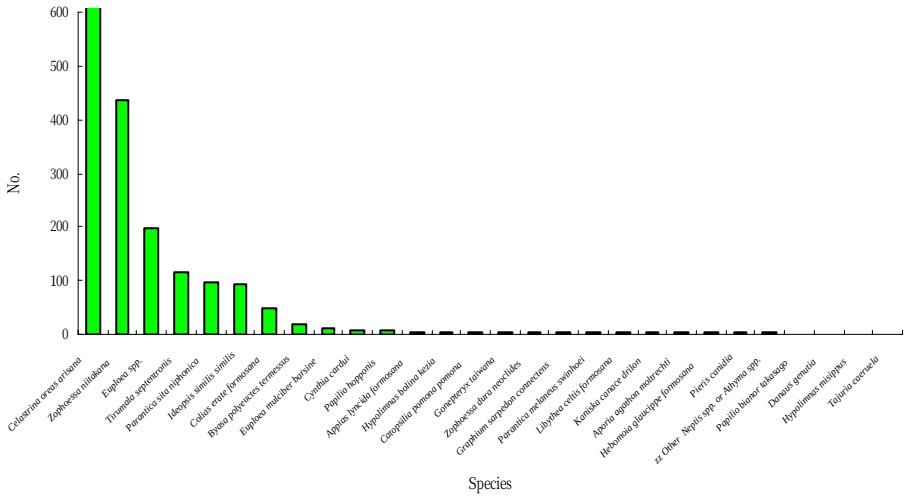

圖12. 塔塔加地區各蝶種之族群分布情形

而各路線之Shanon Diversity Index分別為1.71、 0.95、 1.91，與去年相較趨勢略有差異，其中以路線一種類明顯增多，路線二種類少卻顯現高山蝶相特色，路線三塔塔加鞍部仍為許多蝶種族群散佈必經之地，因種類及數量最多。

（四）本研究與過去蝶相資料之比較

塔塔加地區昆蟲相之研究早期僅有些標本採集紀錄零星分佈於各博物館，其中蝶類部分已整理出版。

根據舊有記錄，塔塔加地區發現蝶類共有 9 科 104 種。而本研究縱合 92~93 年之調查記錄總共發現蝶類 8 科 62 種（如表 2)。其中有 9 種蝶類是本研究調查發現之新種，分別為烏鴉鳳蝶、台灣麝

香鳳蝶、淡紫粉蝶、姬小紋青斑蝶、黑樹蔭蝶、山中波紋蛇目蝶、眉溪三線蝶、黃三線蝶、台灣琉璃小灰蝶。故尚有 54 種蝶類是本研究調查沒有發現的。

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	8	4/8*
粉蝶科	25	20	12	7/13
斑蝶科	12	10	11	7/11
蛇目蝶科	31	15	6	2/6
小灰蛺蝶科	2	1	0	0
長鬚蝶科	1	1	1	1/1
蛺蝶科	46	15	11	5/12
小灰蝶科	51	24	9	2/10
挵蝶科	25	9	1	0/1
總計(種類)	218	104	59	28/62

*(本年度調查種類/累積調查種類數)

二、塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑

累積 3 年來在塔塔加地區共紀錄 62 種蝴蝶，其中小紅點粉蝶、雌紅紫蛺蝶、褐底青小灰蝶為本年度新紀錄種，三年來總共累積 12 種塔塔加地區新紀錄蝴蝶。資料整理、標本照及生態照大多均已籌備齊全，將另編撰塔塔加地區蝴蝶鑑定圖鑑。

三、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初步整理如表3.，目前初步區分蜘蛛、盲蜘、螞蟻及其他類別，有部分種類仍待持續調查分析方能看出對環境所造成之影響。在塔塔加地區數量多，且攻擊性又強的螞蟻已鑑定為生活於高海拔地區的黃毛

家蟻(*Myrmica kurokii tipuna* Santschi)，目前歸為台灣特有種，但並非最近在台灣爆發之入侵紅火蟻。

表3.遊客中心旁登山步道之不同距離陷阱誘捕節肢動物記錄表

trap	species	distance				
		1M	11M	21M	31M	41M
Set1	蜘蛛	21	14	26	14	13
	盲蜘	1	8	8	16	19
	黃毛家蟻	39	71	41	63	104
	其他類別	蜂、蠼叟、蚊、馬陸、蠅、跳蟲	蜂、蚊、蜈蚣	蜂、蠼叟、跳蟲	蝗蟲、蚊、蠅	蜂、蚊（多）、蠅
Set2	蜘蛛	21	12	19	27	14
	盲蜘	8	11	17	16	16
	黃毛家蟻	57	55	45	108	64
	其他類別	蚊、擬蝎、跳蟲、石蠶蛾	蜂、蚊（多）、菊虎、蜈蚣、跳蟲	椿象、陸生渦蟲、蚊、馬陸	椿象、蟬、擬蝎、跳蟲、蚊（多）	蚊（多）、跳蟲
Set3	蜘蛛	12	42	11	29	12
	盲蜘	9	11	14	5	12
	黃毛家蟻	122	35	38	109	48
	其他類別	椿象、蠅、蚊(多)、石蠶蛾(多)	椿象、蠼叟、蚊（多）、蠅、石蠶蛾	蜈蚣、竹節蟲、跳蟲、菊虎	擬蝎、蚊（多）、蠅	椿象、蚊（多）、蠅、跳蟲
Set4	蜘蛛	29	32	27	46	17
	盲蜘	3	5	18	7	10
	黃毛家蟻	44	43	67	72	65
	其他類別	椿象、跳蟲、蚊（多）	椿象、蠼叟、蚊、跳蟲	石蠶蛾、跳蟲	蜂、蠅、龍虱	蜂、蚊、蠅
Set5	蜘蛛	30	16	12	22	37
	盲蜘	4	5	23	2	11
	黃毛家蟻	70	110	156	144	70
	其他類別	跳蟲、石蠶蛾、菊虎、蜂	蚊、蠅、跳蟲	蜂、蠼叟、馬陸、蠅、跳蟲（多）	蜂、蠼叟、石蠶蛾、蜈蚣、擬蝎	椿象、蠅

各攔截籬直落式陷阱捕獲之蜘蛛數量如圖13.所示，不同距離間之數量變化無法顯示差異趨勢，其中除蜘蛛活動受巢穴距離及捕獲獵物之活動影響外，蜘蛛種類不同亦需進一步區隔探討。因此未來研究應可進一步往此方向發展。

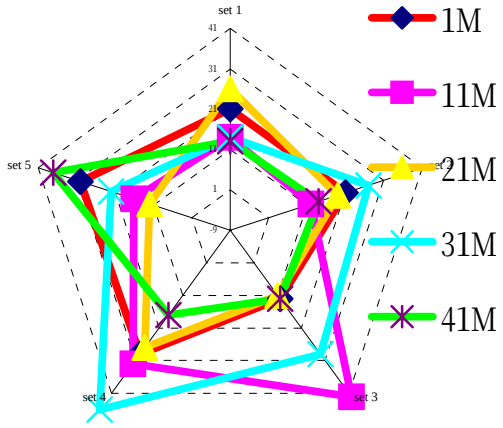

圖13. 攔截籬直落式陷阱捕獲之蜘蛛數量雷達分布圖

各攔截籬直落式陷阱捕獲之盲蜘數量如圖14.所示，不同距離間之數量變化顯示離健行步道距離越近盲蜘數量有越少之趨勢，盲蜘之活動登山健行活動影響，未來可進一步利用盲蜘進行塔塔加地區的環境監測，並建立標準作業程序。

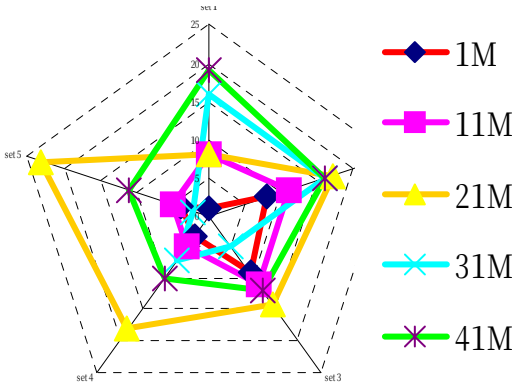

圖14. 攔截籬直落式陷阱捕獲之盲蜘數量雷達分布圖

各攔截籬直落式陷阱捕獲之黃毛家蟻數量如圖15.所示，不同距離間之數量變化無法顯示差異，其中螞蟻活動受巢穴距離影響。惟在辨識過程，發現部分螞蟻體型與黃毛家蟻略有不同，現正進一步鑑定中。

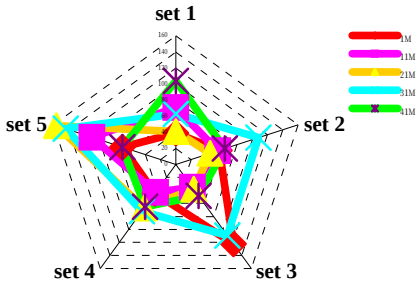

圖15. 攔截籬直落式陷阱捕獲之黃毛家蟻數量雷達分布圖

四、車禍死亡動物（Road-killed animals）資料之建立

車禍死亡動物調查方面，本年度調查期間內天氣不良，東埔線路況差，遊客明顯減少，僅於期中簡報前紀錄金翼白鵰、貓、蚯蚓各1。其分布點如圖16.所示，累積分布圖如圖17. 。其中金翼白鵰乃活動快速的動物亦遭車禍撞擊死亡，可見仍有過往駕駛行為粗暴。期中簡報後，因塔塔家地區氣溫變低，動物活動數量明顯減少，並未再紀錄車禍死亡動物。

圖16. 車禍死亡動物分布圖(2004)。

圖17.車禍死亡動物累積分布圖。

綜合以上採集記錄顯示，車禍死亡動物在新中橫景觀公路上夫妻樹至石山服務站路段中皆有發現，其中還包括飛行的金翼白鵰，顯示當地的遊客過往車輛確實會因車速過快或駕駛不小心而造成動物的死亡。93 年度所收集到之車禍死亡動物集中於 9 月份，而其種類數隻數與遊客量及當月均溫關係如圖 18，此種情形與去年調查狀況如圖 19 類似，顯示溫度較高期間動物活動較頻繁容易造成車禍死

亡，而與遊客量關係仍須長期收集完整年份資料進行進一步探討。

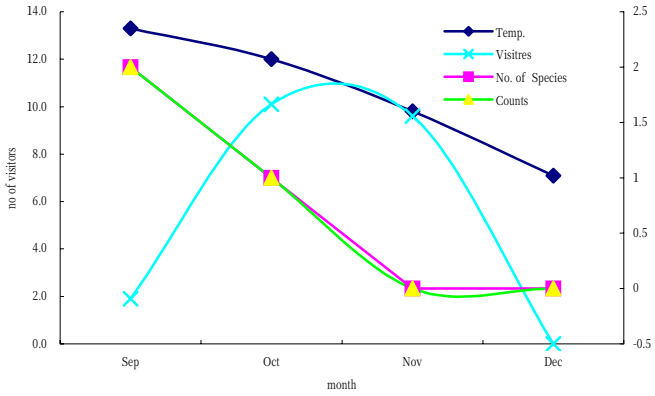

圖18. 車禍死亡動物與遊客量及溫度關係圖（2004）

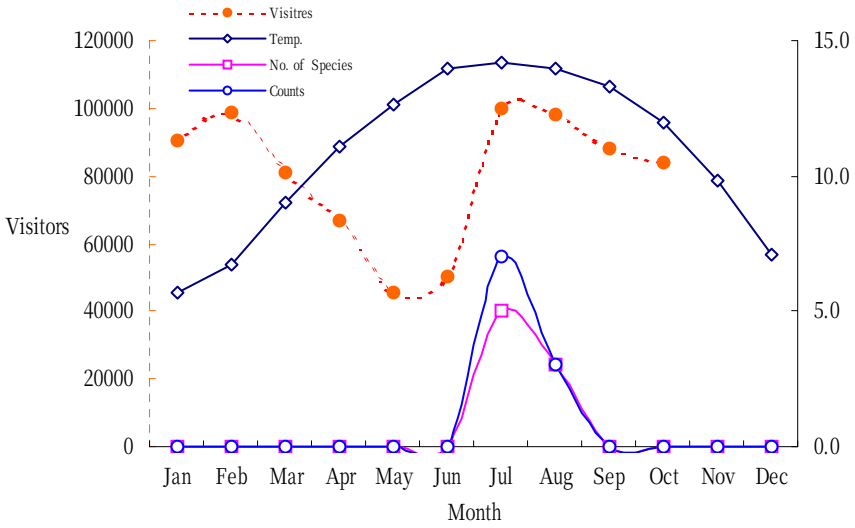

圖19　車禍死亡動物與遊客量及溫度關係圖（2003）

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：

一、蝶相穿越線調查可顯示不同設施路段對動物之影響，因此建議未來可作為環境監測技術。

二、塔塔加地區蝶相包括及優勢種類及許多數量較少的稀有種，這些都影響利用生物多樣性指數來評估當地環境，因此可利用種類數richness及族群豐富度abundance並列來顯示當地生態特性。

三、在塔塔加地區可以選擇阿里山琉璃小灰蝶、玉山蔭蝶兩種高山性蝶種作為環境影響評估指標物種。

四、青斑蝶及紫斑蝶有集中於塔塔加鞍部南飛情形，建議未來研究可持續收集塔塔加鞍部之蝶類活動情形，除了可監測塔塔加地區的蝶相變化情形外，並可探究台灣島內蝶類遷移行為及塔塔加鞍部在野生動物遷移上的角色及重要性。

四、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，建議採用盲蜘進行環境衝擊評估。而黃毛家蟻及蜘蛛類優勢種群亦應進一步進行基礎調查。

五、車禍死亡動物調查顯示動物死亡與動物習性關係較為密切，與遊客活動頻率關係應持續收集調查。

六、塔塔加鞍部除持續監測野生動物遷移情形外，亦可初步設置活動式解說牌或規劃為環境解說景點，於低溫期蝴蝶擴散經過時進行環境解說活動。

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，蓊鬱林道下的隱憂-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。
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. Goldcmith, (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(2004)。

Chinese name	Scientific name	line1	line2	line3	Total
鳳蝶科	**Papilionidae**				
大紅紋鳳蝶	*Byasa polyeuctes termessus*			20	**20**
青帶鳳蝶	*Graphium sarpedon connectens*			3	**3**
烏鴉鳳蝶	*Papilio bianor takasago*			1	**1**
雙環鳳蝶	*Papilio hopponis*			6	**6**
粉蝶科	**Pieridae**				
高山粉蝶	*Aporia agathon moltrechti*	2			**2**
台灣粉蝶	*Appias lyncida formosana*	1		4	**5**
淡黃蝶	*Catopsilia pomona pomona*	2		2	**4**
紋黃蝶	*Colias erate formosana*	1		47	**48**
小紅點粉蝶	*Gonepteryx taiwana*	1		3	**4**
端紅粉蝶	*Hebomoia glaucippe formosana*			2	**2**
台灣紋白蝶	*Pieris canidia*			2	**2**
斑蝶科	**Danaidae**				
紫端斑蝶	*Euploea mulciber barsine*	1		11	**12**
紫斑蝶類	*Euploea* spp.	15	2	179	**196**
琉球青斑蝶	*Ideopsis similis similis*			94	**94**
小青斑蝶	*Parantica melaneus swinhoei*	3			**3**
青斑蝶	*Parantica sita niphonica*	3	5	88	**96**
小紋青斑蝶	*Tirumala septentronis*			117	**117**
黑脈樺班蝶	*Danaus genutia*	1			**1**
蛇目蝶科	**Satyridae**				
白尾黑蔭蝶	*Zophoessa dura neoclides*		3	1	**4**
玉山蔭蝶	*Zophoessa niitakana*	47	54	336	**437**
長鬚蝶科	**Libytheidae**				
長鬚蝶	*Libythea celtis formosana*			3	**3**
蛺蝶科	**Nymphalidae**				
姬紅蛺蝶	*Cynthia cardui*	7		2	**9**
琉球紫蛺蝶	*Hypolimnas bolina kezia*	1		4	**5**
雌紅紫蛺蝶	***Hypolimnas misippus***			1	**1**
琉璃蛺蝶	*Kaniska canace drilon*	1		2	**3**

其他三線蝶類	zz Other *Neptis* spp. or *Athyma* spp.	1		1	**2**
小灰蝶科	**Lycaenidae**				
阿里山琉璃小灰蝶	*Celastrina oreas arisana*	49	94	468	**611**
褐底青小灰蝶	*Tajuria caeruela*		1		**1**
	Species Richness	16	6	24	28
	Counts per transect	136	159	1397	1692
	Shanon Diversity Index	1.71	0.95	1.91	1.88

附錄二 台灣、塔塔加地區及本研究調查之蝴蝶名錄比較表

台灣地區紀錄		塔塔加	本研究
中文名稱	英文學名	記錄	記錄
鳳蝶科 Papilionidae			
台灣寬尾鳳蝶	*Agehana maraho*		
曙鳳蝶	*Atrophaneura horishana*	V	
菲律賓曙鳳蝶	*Atrophaneura semperi*		
麝香鳳蝶	*Byasa alcinous mansonensis*		
台灣麝香鳳蝶	*Byasa impediens febanus*		V
大紅紋鳳蝶	*Byasa polyeuctes termessus*	V	V
斑鳳蝶	*Chilasa agestor matsumurae*		
大斑鳳蝶	*Chilasa clytia*		
黃星鳳蝶	*Chilasa epycides melanoleucus*		
綠斑鳳蝶	*Graphium agamemnon*		
寬青帶鳳蝶	*Graphium cloanthus kuge*		
青斑鳳蝶	*Graphium doson postianus*	V	
青帶鳳蝶	*Graphium sarpedon connectens*	V	V
日本虎鳳蝶	*Luehdorfia japonica formosana*		
紅紋鳳蝶	*Pachliopta aristolochiae interpositus*		
琉璃帶鳳蝶（蘭嶼亞種）	*Papilio bianor kotoensis*		
烏鴉鳳蝶	*Papilio bianor thrasymedes*		V
無尾白紋鳳蝶	*Papilio castor formosanus*		
無尾鳳蝶	*Papilio demoleus*		
台灣烏鴉鳳蝶	*Papilio dialis tatsuta*		
白紋鳳蝶	*Papilio helenus fortunius*	V	V
琉璃紋鳳蝶	*Papilio hermosanus*		
雙環鳳蝶	*Papilio hopponis*	V	V
黃鳳蝶	*Papilio machaon sylvina*		
大鳳蝶	*Papilio memnon heronus*		
台灣白紋鳳蝶	*Papilio nephelus chaonulus*		
大琉璃紋鳳蝶	*Papilio paris nakaharai*		
玉帶鳳蝶（菲律賓亞種）	*Papilio polytes ledebouria*		
玉帶鳳蝶	*Papilio polytes pasikrates*		
玉帶鳳蝶	*Papilio polytes polytes*		
黑鳳蝶	*Papilio protenor*	V	V
紅斑大鳳蝶	*Papilio rumanzovia*		
台灣鳳蝶	*Papilio thaiwanus*	V	
柑橘鳳蝶	*Papilio xuthus*		

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
昇天鳳蝶	*Pazala eurous asakurae*	V	V
木生鳳蝶	*Pazala timur chungianus*		
黃裳鳳蝶	*Troides aeacus formosanus*		
黃裳鳳蝶	*Troides aeacus kaguya*		
珠光鳳蝶	*Troides megallanus*		
珠光鳳蝶	*Troides megallanus sonani*		
巴拉望裳鳳蝶	*Troides plateni*		
粉蝶科 Pieridae			
高山粉蝶	*Aporia agathon moltrechti*	V	V
深山粉蝶	*Aporia potanini insularis*	V	
尖翅粉蝶	*Appias albina semperi*	V	
雲紋粉蝶	*Appias indra aristoxemus*	V	V
台灣粉蝶	*Appias lyncida formosana*	V	
紅尖粉蝶	*Appias nero domitia*		
鑲邊尖粉蝶	*Appias olferna peducaea*		
蘭嶼粉蝶	*Appias paulina minato*		
淡黃蝶	*Catopsilia pomona*	V	V
水青粉蝶	*Catopsilia pyranthe*		
大黃裙粉蝶	*Catopsilia scylla cornelia*		
黃裙粉蝶	*Cepora aspasia olga*		
黑脈粉蝶	*Cepora coronis cibyra*		
淡紫粉蝶	*Cepora nandina eunama*		V
黃紋粉蝶	*Colias erate formosana*	V	V
黃裙豔粉蝶	*Delias berinda wilemani*	V	
紅紋粉蝶	*Delias hyparete luzonensis*		
胡麻斑粉蝶	*Delias lativitta formosana*	V	
紅肩粉蝶	*Delias pasithoe curasena*		
黑緣黃粉蝶	*Eurema alitha esakii*		
淡色黃粉蝶	*Eurema andersoni godana*		
台灣黃蝶	*Eurema blanda arsakia*	V	
星黃粉蝶	*Eurema brigitta hainana*	V	
黃蝶	*Eurema hecabe*	V	V
端黑黃粉蝶	*Eurema laeta punctissima*	V	
紅點粉蝶	*Gonepteryx amintha formosana*	V	V
小紅點粉蝶	*Gonepteryx taiwana*	V	V
端紅蝶	*Hebomoia glaucippe formosana*	V	V

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
雌白黃蝶	*Ixias pyrene insignis*	V	V
纖粉蝶	*Leptosia nina niobe*		
台灣紋白蝶	*Pieris canidia*	V	V
紋白蝶	*Pieris rapae crucivora*	V	V
斑粉蝶	*Prioneris thestylis formosana*	V	V
黃尖粉蝶	*Saletara panda nathalia*		
大紋白蝶	*Talbotia naganum karumii*		
斑蝶科 Danaidae			
樺斑蝶	*Danaus chrysippus*		
黑脈樺斑蝶	*Danaus genutia*	V	V
黑脈白斑蝶	*Danaus melanippus edmondii*		
大樺斑蝶	*Danaus plexippus*		
玉帶紫斑蝶	*Euploea camaralzeman cratis*		
幻紫斑蝶	*Euploea core godartii*		
圓翅紫斑蝶(菲律賓亞種)	*Euploea eunice botelianus*		
圓翅紫斑蝶	*Euploea eunice hobsoni*	V	V
圓翅紫斑蝶(關島亞種)	*Euploea eunice kadu*		
緣點紫斑蝶	*Euploea klugii*		
端紫斑蝶	*Euploea mulciber barsine*	V	V
大紫斑蝶	*Euploea phaenareta juvia*		
菲律賓斑蝶	*Euploea swainson*		
斯氏紫斑蝶	*Euploea sylvester swinhoei*	V	V
小紫斑蝶	*Euploea tulliolus koxinga*	V	V
小紫斑蝶(菲律賓亞種)	*Euploea tulliolus pollita*		
大白斑蝶	*Idea leuconoe clara*		
大白斑蝶(綠島亞種)	*Idea leuconoe kwashotoensis*		
琉球青斑蝶	*Ideopsis similis*	V	V
姬小紋青斑蝶	*Parantica aglea maghaba*		V
呂宋絹斑蝶	*Parantica luzonensis*		
青斑蝶	*Parantica sita niphonica*	V	V
小青斑蝶	*Parantica swinhoei*	V	V
東方淡紋青斑蝶	*Trumala hamata orientalis*		
淡小紋青斑蝶	*Trumala limiace*	V	V
淡小紋青斑蝶(菲律賓亞種)	*Trumala limiace orestilla*		
小紋青斑蝶	*Trumala septentronis*	V	V

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
蛇目蝶科 Satyridae			
紫蛇目蝶	*Elymnias hypermnestra hainana*		
淡紋蔭蝶	*Lethe bojonia*		
台灣黑蔭蝶	*Lethe butleri periscelis*		
雌褐蔭蝶	*Lethe chandica ratnacri*		
深山蔭蝶	*Lethe christophi hanako*	V	
白帶黛眼蝶	*Lethe confusa*		
月神黛眼蝶	*Lethe diana australis*		
玉帶蔭蝶	*Lethe europa pavida*		
阿里山褐蔭蝶	*Lethe gemina zaitha*		
深山白條蔭蝶	*Lethe insana formosana*	V	V
大白條蔭蝶	*Lethe mataja*	V	
波紋玉帶蔭蝶	*Lethe rohria daemoniaca*		
白條黑蔭蝶	*Lethe verma cintamani*	V	
樹蔭蝶	*Melanitis leda*	V	
黑樹蔭蝶	*Melanitis phedima polishana*		V
永澤蛇目蝶	*Minois nagasawae*	V	
小蛇目蝶	*Mycalesis francisca formosana*		
姬蛇目蝶	*Mycalesis gotama nanda*		
圓翅單環蝶	*Mycalesis mineus*		
無紋蛇目蝶	*Mycalesis perseus blasius*		
單環蝶	*Mycalesis sangaica mara*		
嘉義小蛇目蝶	*Mycalesis suavolens kagina*		
剪翅單環蝶	*Mycalesis zonata*		
白色黃斑蔭蝶	*Neope armandii lacticolora*	V	V
台灣黃斑蔭蝶	*Neope bremeri taiwana*	V	
永澤黃斑蔭蝶	*Neope muirheadi nagasawae*	V	
阿里山黃斑蔭蝶	*Neope pulaha didia*	V	
銀蛇目蝶	*Palaeonympha opalina macrophthalmia*		
白條斑蔭蝶	*Penthema formosanum*		
台灣小波紋蛇目蝶	*Ypthima akragas*	V	
狹翅波眼蝶	*Ypthima angstipennis*		
小波紋蛇目蝶	*Ypthima baldus zodina*		
白紋波眼蝶	*Ypthima conjuncta yamanakai*		V
江崎波紋蛇目蝶	*Ypthima esakii*		
大波紋蛇目蝶	*Ypthima formosana*		

台灣地區紀錄		塔塔加	本研究
中文名稱	英文學名	記錄	記錄
台灣波紋蛇目蝶	*Ypthima multistriata*		
無紋波紋蛇目蝶	*Ypthima norma posticalis*		
大藏波紋蛇目蝶	*Ypthima okurai*		
鹿野波紋蛇目蝶(北台灣亞種)	*Ypthima praenubila kanonis*	V	
鹿野波紋蛇目蝶(中台灣亞種)	*Ypthima praenubila neobilia*		
達邦波紋蛇目蝶	*Ypthima tappana*	V	
王氏波紋蛇目蝶	*Ypthima wangi*		
白尾黑蔭蝶	*Zophoessa dura neoclides*	V	V
玉山蔭蝶	*Zophoessa niitakana*	V	V
鹿野黑蔭蝶	*Zophoessa siderea kanoi*		
蛺蝶科 Nymphalidae			
雄紅三線蝶	*Abrota ganga formosana*		
細蝶	*Acraea issoria formosana*		
細帶閃蛺蝶	*Apatura metis nikosia*		
綠豹斑蝶	*Argynnis paphia formosicola*		
熱帶豹蛺蝶	*Argynnis tropicalis*		
黑端豹斑蝶	*Argyreus hyperbius*	V	V
樺蛺蝶	*Ariadne ariadne pallidior*	V	
白圈三線蝶	*Athyma asura baelia*		
台灣單帶蛺蝶	*Athyma cama zoroastres*		
拉拉山三線蝶	*Athyma fortuna kodahirai*		
寬白帶三線蝶	*Athyma jina sauteri*		
平山三線蝶	*Athyma opalina hirayamai*		
白三線蝶	*Athyma perius*		
小單帶蛺蝶	*Athyma selenophora laela*		
珀豹蛺蝶	*Boloria pales yangi*		
首環蝶	*Calinaga buddha formosana*		
台灣小紫蛺蝶	*Chitoria chrysolora*		
蓬萊小紫蛺蝶	*Chitoria ulupi arakii*		
台灣黃斑蛺蝶	*Cupha erymanthis*	V	V
石牆蛺蝶	*Cyrestis thyodamas formosana*	V	V
流星蛺蝶	*Dichorragia nesimachus formosanus*		
蠹葉蝶	*Doleschallia bisaltide philippensis*		
荒木小紫蛺蝶	*Dravira ulupi arakii*	V	
台灣綠蛺蝶	*Euthalia formosana*		
埔里綠蛺蝶	*Euthalia hebe kosempona*		

台灣地區紀錄		塔塔加	本研究
中文名稱	英文學名	記錄	記錄
西藏綠蛺蝶	*Euthalia insulae*		
閃電蛺蝶	*Euthalia irrubescens fulguralis*		
馬拉巴綠蛺蝶	*Euthalia malapana*		
國姓小紫蛺蝶	*Helcyra plesseni*		
白蛺蝶	*Helcyra superba takamukui*		
紅星斑蛺蝶	*Hestina assimilis formosana*		
小脈蛺蝶	*Hestina japonica manja*		
恆春紫蛺蝶	*Hypolimnas anomala*		
琉球紫蛺蝶(大陸亞種)	*Hypolimnas bolina jacintha*		
琉球紫蛺蝶	*Hypolimnas bolina kezia*	V	V
雌紅紫蛺蝶	*Hypolimnas misippus*		V
孔雀擬蛺蝶	*Junonia almana*		
淡青擬蛺蝶	*Junonia atlites*		
南洋眼蛺蝶	*Junonia hedonia ida*		
黑擬蛺蝶	*Junonia iphita*	V	
眼紋擬蛺蝶	*Junonia lemonias aenaria*		
青擬蛺蝶	*Junonia orithya*	V	
枯葉蝶	*Kallima inachis formosana*		
琉璃蛺蝶	*Kaniska canace drilon*	V	V
台灣線蛺蝶	*Limenitis formosicola*		
台灣星三線蝶	*Limenitis sulpitia tricula*		
朝倉三線蝶	*Neptis hesione podarces*		
琉球三線蝶	*Neptis hylas lulculenta*		
奇環蛺蝶	*Neptis ilos nirei*		
台灣三線蝶	*Neptis nata lutatia*		
池田三線蝶	*Neptis noyala ikedai*		
三線蝶	*Neptis philyra splendens*		
楚南三線蝶	*Neptis philyroides sonani*		
星點三線蝶	*Neptis pryeri jucundita*	V	V
寬紋三線蝶	*Neptis reducta*		
單環蛺蝶	*Neptis rivularis formosicola*		
素木三線蝶	*Neptis sankara shirakiana*		
小三線蝶	*Neptis sappho formosana*		
泰雅三線蝶	*Neptis soma tayalina*	V	
江崎三線蝶	*Neptis sylvana esakii*		
埔里三線蝶	*Neptis taiwana*		

台灣地區紀錄		塔塔加	本研究
中文名稱	英文學名	記錄	記錄
提環蛺蝶	*Neptis thisbe*		
眉溪三線蝶	*Neptis yerburyi*		V
緋蛺蝶	*Nymphalis xanthomelas formosana*	V	V
琥珀蛺蝶	*Paduca fasciata*		
金三線蝶	*Pantoporia hordonia rihodona*		
紫單帶蛺蝶	*Parasarpa dudu jinamitra*		
麗蛺蝶	*Parthenos sylla philippensis*		
紅擬豹斑蝶	*Phalanta phalantha*		
白鐮紋蛺蝶	*Polygonia c-album asakurai*	V	
黃蛺蝶	*Polygonia c-aureum lunulata*		
雙尾蝶	*Polyura eudamippus formosana*		
姬雙尾蝶	*Polyura narcaea meghaduta*		
大紫蛺蝶	*Sasakia charonda formosana*		
黃斑蛺蝶	*Sephisa chandra androdamas*		
白裙黃斑蛺蝶	*Sephisa daimio*		
姬黃三線蝶	*Symbrenthia hypselis scatinia*		
黃三線蝶	*Symbrenthia lilaea formosanus*		V
豹紋蝶	*Timelaea albescens formosana*		
姬紅蛺蝶	*Vanessa cardui*	V	V
紅蛺蝶	*Vanessa indica*	V	V
迪氏文蛺蝶	*Vindula dejone*		
黃帶枯葉蝶	*Yoma sabina podium*		
環紋蝶科 Amathusiinae			
環紋蝶	*Stichophthalma howqua formosana*		
串珠環蝶	*Faunis eumeus*		
方環蝶	*Discophora sondaica*		
喙蝶科 Libytheidae			
長鬚蝶	*Libythea celtis formosana*	V	V
紫喙蝶	*Libythea geoffroy philippina*		
小灰蛺蝶科 Riodinidae			
阿里山小灰蛺蝶	*Abisara burnii etymander*		
江岐小灰蛺蝶（中/南台灣亞種）	*Dodona eugenes esakii*		
台灣小灰蛺蝶（北台灣亞種）	*Dodona eugenes formosana*	V	
小灰蝶科 Lycaenidae			

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
台灣琉璃小灰蝶	*Acytolepsis puspa myla*		V
歪紋小灰蝶	*Amblopala avidiena y-fasciata*		
黑星青小灰蝶	*Ancema ctesia cakravasti*		
淡青灰蝶	*Antigius attilia obsoletus*		
長尾小灰蝶	*Araragi enthea morisonensis*		
霧社紫小灰蝶	*Arhopala abseus*		
紫燕蝶	*Arhopala bazalus turbata*	V	
朝倉小灰蝶	*Arhopala birmana asakurae*		
白底青小灰蝶	*Arhopala ganesa formosana*		
紫小灰蝶	*Arhopala japonica*	V	
埔里紫小灰蝶	*Arhopala paramuta horishana*	V	
短尾紫灰蝶	*Arhopala rama*		
綠底小灰蝶	*Artipe eryx horiella*		
寬邊琉璃小灰蝶	*Callenya melaena shonen*		
銀帶三尾小灰蝶	*Catapaecilma major moltrechti*		
淡青長尾波紋小灰蝶	*Catochrysops panormus exiguus*		
呂宋長尾波紋小灰蝶	*Catochrysops strabo luzonensis*		
琉璃小灰蝶	*Celastrina argiolus caphis*		
埔里琉璃小灰蝶	*Celastrina lavendularis himilcon*	V	V
阿里山琉璃小灰蝶	*Celastrina oreas arisana*	V	V
杉谷琉璃小灰蝶	*Celastrina sugitanii shirozui*		
白紋琉璃小灰蝶	*Celatoxia marginata*		
恆春琉璃小灰蝶	*Chilades laius koshuensis*		
黑斑蘇鐵小灰蝶	*Chilades pandava peripatria*		
蓬萊綠小灰蝶	*Chrysozephyrus ataxus lingi*		
台灣綠小灰蝶	*Chrysozephyrus disparatus pseudotaiwanus*		
江崎綠小灰蝶	*Chrysozephyrus esakii*	V	
玉山綠小灰蝶	*Chrysozephyrus kabura niitakanus*	V	
霧社綠小灰蝶	*Chrysozephyrus mushaellus*		
西風綠小灰蝶	*Chrysozephyrus nishikaze*		
拉拉山綠小灰蝶	*Chrysozephyrus rarasanus*		
台灣單帶綠小灰蝶	*Chrysozephyrus splendidulus*		
埔里綠小灰蝶	*Chrysozephyrus yuchingkinus*		
台灣紅小灰蝶	*Cordelia comes wilemaniella*		
銀斑小灰蝶	*Curetis acuta formosana*		
台灣銀斑小灰蝶	*Curetis brunnea*		

台灣地區紀錄		塔塔加	本研究
中文名稱	英文學名	記錄	記錄
黑列波灰蝶	*Danis schaeffera*		
恆春小灰蝶	*Deudorix epijarbas menesicles*	V	
淡黑小灰蝶	*Deudorix rapaloides*		
三角峰小灰蝶	*Deudorix repercussa sankakuhonis*		
伏氏綠小灰蝶	*Euaspa forsteri*		
單帶綠小灰蝶	*Euaspa milionia formosana*		
泰雅綠小灰蝶	*Euaspa tayal*		
白尾小灰蝶	*Euchrysops cnejus*		
霧社燕蝶	*Everes argiades hellotia*		
台灣燕蝶	*Everes lacturnus rileyi*		
黑星姬小灰蝶	*Famegana alsulus taiwana*		
渡氏烏灰蝶	*Fixsenia watarii*		
台灣姬小灰蝶	*Freyeria putli formosanus*		
紅邊黃小灰蝶	*Heliophorus ila matsumurae*	V	
姬三尾小灰蝶	*Horaga albimacula triumphalis*		
三尾小灰蝶	*Horaga onyx moltrechti*		
拉拉山三尾小灰蝶	*Horaga rarasana*		
雙尾青小灰蝶	*Hypolycaena kina inari*		
淡褐雙尾青小灰蝶	*Hypolycaena othona*		
小蘭灰蝶	*Hypolycaena vanavasa*		
黑底小灰蝶	*Iratsume orsedice suzukii*		
白波紋小灰蝶	*Jamides alecto dromicus*	V	V
琉璃波紋小灰蝶	*Jamides bochus formosanus*	V	V
小白波紋小灰蝶	*Jamides celeno*		
眉溪小灰蝶	*Jamides cleodus*		
紅小灰蝶	*Japonica patungkoanui*		
波紋小灰蝶	*Lampides boeticus*	V	V
姬白小灰蝶	*Leucantigius atayalicus*		
凹翅紫小灰蝶	*Mahathala ameria hainani*		
台灣黑星小灰蝶	*Megisba malaya sikkima*	V	V
熱帶波紋小灰蝶	*Nacaduba berenice leei*		
南方波紋小灰蝶	*Nacaduba beroe asakusa*		
埔里波紋小灰蝶	*Nacaduba kurava therasia*		
黑波紋小灰蝶	*Nacaduba pactolus hainani*		
姬黑星小灰蝶	*Neopithecops zalmora*		
日本楷翠灰蝶	*Neozephyrus japonicus*		

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
寬邊綠小灰蝶	*Neozephyrus taiwanus*	V	
黑灰蝶	*Niphanda fusca formosensis*		
巒大小灰蝶	*Orthomiella rantaizana*		
淡青雀斑小灰蝶	*Phengaris atroguttata formosana*		
白雀斑小灰蝶	*Phengaris daitozana*	V	
琉球黑星小灰蝶	*Pithecops corvus cornix*		
烏來黑星小灰蝶	*Pithecops fulgens urai*		
姬波紋小灰蝶	*Prosotas nora formosana*	V	V
淡紫小灰蝶	*Rapala caerulea liliacea*		
平山小灰蝶	*Rapala nissa hirayamana*		
高砂小灰蝶	*Rapala takasagonis*		
墾丁小灰蝶	*Rapala varuna formosana*	V	
白小灰蝶	*Ravenna nivea*		
台灣棋石小灰蝶	*Shijimia moorei*		
夸父綠小灰蝶	*Sibataniozephyrus kuafui*		
嘉義小灰蝶	*Sinthusa chandrana kuyaniana*		
白紋黑小灰蝶	*Spalgis epius dilama*		
姬雙尾燕蝶	*Spindasis kuyanianus*		
台灣雙尾燕蝶	*Spindasis lohita formosana*		
三星雙尾燕蝶	*Spindasis syama*		
白底烏小灰蝶	*Strymonidia austrina*		
江崎烏小灰蝶	*Strymonidia esakii*		
霧社烏小灰蝶	*Strymonidia eximia mushana*		
蓬萊烏小灰蝶	*Strymonidia formosana*		
井上烏小灰蝶	*Strymonidia inouei*		
田中烏小灰蝶	*Strymonidia tanakai*		
角紋小灰蝶	*Syntarucus plinius*	V	
褐底青小灰蝶	*Tajuria caeruela*		V
花蓮青小灰蝶	*Tajuria diaeus karenkonis*	V	
假漣紋青灰蝶	*Tajuria illurgioides minekoae*		
漣紋小灰蝶	*Tajuria illurgis tattaka*		
棋石小灰蝶	*Taraka hamada thalaba*	V	
阿里山長尾小灰蝶	*Teratozephyrus arisanus*	V	
玉山長尾小灰蝶	*Teratozephyrus yugaii*	V	
霧社黑燕蝶	*Tongeia filicaudis mushanus*		
台灣黑燕蝶	*Tongeia hainani*		

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
白斑琉璃小灰蝶	*Udara albocaerulea*		
達邦琉璃小灰蝶	*Udara dilecta*	V	V
寶島小灰蝶	*Ussuriana michaelis takarana*		
翅底三線小灰蝶	*Wagimo insularis*	V	
台灣小灰蝶	*Zizeeria karsandra*		
沖繩小灰蝶	*Zizeeria maha okinawana*		
	Zizina nisa		
小小灰蝶	*Zizina otis riukuensis*		
迷你小灰蝶	*Zizula hylax*		
弄蝶科 Hesperiidae			
白弄蝶	*Abraximorpha davidii ermasis*		
狹翅黑褐弄蝶	*Aeromachus bandaishanus*		
黑褐弄蝶	*Aeromachus inachus formosana*		
霧社黑褐弄蝶	*Aeromachus matudai*		
小黃星弄蝶	*Ampittia dioscorides etura*		
狹翅黑星弄蝶	*Ampittia virgata myakei*		
淡綠弄蝶	*Badamia exclamationis*	V	
台灣單帶弄蝶	*Borbo cinnara*		
鸞褐弄蝶	*Burara jaina formosana*		
無紋弄蝶	*Caltoris bromus yanuca*	V	
黑紋弄蝶	*Caltoris cahira austeni*		
魑魅黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus chihhsiaoi*		
埔里黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus horishanus*		
姬黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus kurosawai*		
大型黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus maculosus*		
華西黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus osculus major*		
蓬萊黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus pulomaya formosanus*	V	
白鬚黃紋弄蝶	*Celaenorrhinus ratna*		
大綠弄蝶	*Choaspes benjaminii formosanus*		
褐翅綠弄蝶	*Choaspes xanthopogon chrysopterus*		
黃裙弄蝶	*Coladenia pinshukana*		
玉帶弄蝶	*Daimio tethys niitakana*		
香蕉弄蝶	*Erionota torus*		
深山珠弄蝶	*Erynnis montanus neomontanus*		
黃斑小褐弄蝶	*Halpe gamma*		
無尾絨毛弄	*Hasora anura*		

台灣地區紀錄		塔塔加記錄	本研究記錄
中文名稱	英文學名		
鐵色絨毛弄蝶	*Hasora badra*		
沖繩絨毛弄蝶	*Hasora chromus*		
台灣絨毛弄蝶	*Hasora taminatus vairacana*	V	V
狹翅弄蝶	*Isoteinon lamprospilus formosanus*	V	
白紋弄蝶	*Lobocla bifasciata kodairai*		
黑弄蝶	*Notocrypta curvifascia*		
蘭嶼黑弄蝶	*Notocrypta feisthamelii alinkara*		
阿里山黑弄蝶	*Notocrypta feisthamelii arisana*		
雪山黃斑弄蝶	*Ochlodes bouddha yuckingkinus*		
玉山黃斑弄蝶	*Ochlodes formosanus*	V	
竹內弄蝶	*Onryza maga takeuchii*	V	
姬單帶弄蝶	*Parnara bada*	V	
單帶弄蝶	*Parnara guttata*		
尖翅褐弄蝶	*Pelopidas agna*		
台灣大褐弄蝶	*Pelopidas conjuncta*		
褐弄蝶	*Pelopidas mathias oberthueri*		
中華褐弄蝶	*Pelopidas sinensis*		
達邦褐弄蝶	*Polytremis eltola tappana*	V	
奇萊褐弄蝶	*Polytremis kiraizana*		
黃紋褐弄蝶	*Polytremis lubricans taiwana*		
大褐弄蝶	*Polytremis theca asahinai*		
長紋孔弄蝶	*Polytremis zina taiwana*		
台灣黃斑弄蝶	*Potanthus confucius angustatus*		
細帶黃斑弄蝶	*Potanthus motzui*		
淡色黃斑弄蝶	*Potanthus pava*		
韋氏黃斑弄蝶	*Potanthus wilemanni*		
小紋褐弄蝶	*Pseudoborbo bevani*		
八仙山褐弄蝶	*Pseudocoladenia dan sadakoe*		
台灣大白裙弄蝶	*Satarupa formosibia*		
大白裙弄蝶	*Satarupa majasra*		
大黑星弄蝶	*Seseria formosana*		
黑星弄蝶	*Suastus gremius*		
白裙弄蝶	*Tagiades cohaerens*		
蘭嶼白裙弄蝶	*Tagiades trebellius martinus*		
埔里紅弄蝶	*Telicota bambusae horisha*		
熱帶紅弄蝶	*Telicota colon bayashikeii*		

附錄二　台灣、塔塔加地區及本研究調查之蝴蝶名錄比較表

台灣地區紀錄		塔塔加	本研究
中文名稱	英文學名	記錄	記錄
竹紅弄蝶	*Telicota ohara formosana*		
黃條褐弄蝶	*Thoressa horishana*		
大白紋弄蝶	*Udaspes folus*		

附錄三　期初簡報審查意見回覆情形

「玉山國家公園塔塔加地區環境監測及蝴蝶鑑定資料庫建立」案期初簡報會議紀錄

壹、時間：中華民國九十三年七月二十八日上午十時三十分

貳、地點：本處三樓會議室

參、主持人：林處長青（陳副處長隆陞代）

肆、出（列）席單位及人員：(如簽到單影本)

伍、委託機構（中華民國國家公園學會）簡報：(略)

陸、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
	預期成果中對於未來經營管理之「長期監測技術」，在物種數（監測種類）可否減化。	依會議結論於往後研究報告中加以減化。
	請補充福馬林固定液用在直落式陷阱對吸引動物影響程度的文獻資料。	依會議結論辦理。
	蝴蝶圖鑑部份，需圖文並茂及具有美編格式，以利後製作業，完成後印出彩版五份及請繳交光碟片。	依會議結論辦理。
	穿越性調查採以每三週一次，考量本計畫之期程，建議應適時調整調查間距，以獲較充足證據。	依會議結論辦理。
	該地區植物狀況請略加說明。	依會議結論辦理。
	車流量資料請補充說明，以說明建立遊客活動對動物的迫害關係。	依會議結論辦理。
	差旅費部分若由玉管處提供住宿依規定不予核銷。	依會議結論辦理。
	有關人力配置部分，考量本計畫工作量，專業程度及人數部分宜再加強說明。	依會議結論加強說明。
	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。	依會議結論辦理。
	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

附錄四　期中報告審查意見回覆情形

「玉山國家公園塔塔加地區環境監測及蝴蝶鑑定資料庫建立」案期中審查會議紀錄

壹、時間：中華民國九十三年十月二十八日下午三時三十分

貳、地點：本處三樓會議室

參、主持人：林處長青（陳副處長隆陞代）

肆、出（列）席單位及人員：(如簽到單影本)

伍、主席致詞：(略)

陸、主辦課報告：(略))

柒、委託機構（中華民國國家公園學會陳教授建志）簡報：(略)

期中報告審查意見處理對照表

	建議事項	處理情形
	本計畫原則之各項工作項目及步驟非常清楚，也有很明確的預期目標	依計畫進行
	建議考慮將本計畫「蝶類的樣區（穿越線)」及「攔截籬直落式陷阱」樣區規劃為塔塔加地區固定的永久環境監測樣區，至少每三至五年重覆調查，以作為玉山國家公園永續經營管理方法之一。	依建議篩選適當樣區。
	長期監測及比較時，請特別注意儘量規劃及維持固定之調查路線、方法、時間、人員、紀錄以及分析方法等，以利做資料比較。並加強分析每年之遊客人數、遊客利用方式、不同密度利用地區間之關係。	方法論部分進行監測調查時已依審查意見辦理。至於加強分析每年之遊客人數、遊客利用方式、不同密度利用地區間之關係將依建議進行討論，惟本年度天災頻繁，交通數度中斷遊客量與往年大不相同，將影響分析結果。
	遷移性蝴蝶及定居性蝴蝶對當地環境之依賴性及棲地使用型態如何？可能必須加以探討，以利比較及解釋各出現之物種。	依審查意見進行討論。

	不同距離的無脊椎相差異，可能受微棲地植物相的差異而有所影響，請補述不同距離間的植被描述。	本研究陷阱設置位置以高山草原區為主，將依審查意見於期末報告中加強樣區為環境狀況之敘述。
	不同干擾距離的地面活動無脊椎動物相調查方面，如何排除其它干擾因素，以期真正反應遊客的影響？似可就棲地之物理、化學以及生物性因子一起考量，排除其影響。	期末報告中，已就各物種加以區分探討。
	請就「過去建立的資料」、「開放初期的資料」，二文句再加以補述說明。	已依建議於期末報告中補述。
	迄今之調查工作受天候影響，資料較少，建議今後加強補足調查或研究以其它方式因應。	期中簡報後已增加調查次數。
	鑑定圖鑑部分，可否針對不同海拔分布的蝶種說明，以彰顯在台灣最高山蝴蝶出現的奇景。	依建議於圖鑑資料庫中進行說明。
	蝶相調查屬於新資料部分，請以表列方式提供。	依建議逾期末報告中表列。
	高山蝴蝶可長期進行監測，以提供對於塔塔加地區步道經營管理之規劃與建議。	依建議進行未來研究計畫安排。
	可參考陽明山國家公園蝴蝶步道，於期末報告說明玉山國家公園朝此方向規劃之建議。	依建議逾期末報告中進行探討。
	車禍死亡動物之資料很可貴，但就本計畫而言，建議其資料只能做有限度之使用，似不宜期待做太多之延伸或推測。	依建議辦理。
	建議加強對每月遊客人數、進入車輛、利用方式、利用地點等活動資料及植群變化之蒐集與分析。	依審查建議辦理。
	請於期末報告加入遊客人數等因子對環境衝擊（例如蝶相、無脊椎動物等）之探討。	依審查建議辦理。

玖、審查結論：

一、審查會議經出席委員之審查及本處業務單位之查核，本計畫

之工作進度及項目，與契約書所訂相符，期中報告審查通過。請依契約書之規定，辦理第一期款核銷及撥付第二期款事宜。

二、請計畫執行單位就審查意見，於契約書工作要求範圍內作必要之補充及修正，並就上述各項意見提出對應之處理情形，列表納入期末報告書之附錄中。

拾、散會

附錄五　期末報告審查意見回覆情形

壹、時間：中華民國九十三年十二月二十二日上午十時三十分

貳、地點：本處三樓會議室

參、主持人：林處長青（陳副處長隆陞代）

肆、出（列）席單位及人員：(如簽到單影本)

伍、主席致詞：(略)

陸、主辦課報告：(略)

柒、委託機構（中華民國國家公園學會陳教授建志）簡報：(略)

捌、審查意見：

期末報告審查意見處理對照表

	建議事項	處理情形
	本案有關蝶類、節肢動物與環境衝擊評估之關係，仍應長期監測調查建立之，以利玉山國家公園經營管理追蹤。	依審查意見辦理。將於未來研究案中持續發展。
	有關節肢動物物種之鑑定可持續分類，以建立塔塔加地區或台灣高山生物多樣性之資料。	依審查意見辦理。將於未來研究案中持續發展。
	蝶相調查路線二之分年沒有發現粉蝶科、鳳蝶科、蛺蝶科，請再討論可能原因。	依審查意見辦理。將於結案報告中詳述。
	遊客人數、植物種類以及樣區與蝶種之關係，請再多加以討論以作為未來解說教材。	依審查意見辦理。將於結案報告中詳述。
	請將三年來調查的六十五種蝴蝶和本處「玉山蝴蝶」之解說叢書比較差異的部分。	依審查意見辦理。將於結案報告中詳述。
	報告中所提出的二種蝶類作為指標物種之依據，請再補充說明。	依審查意見辦理。將於結案報告中詳述。
	本案之攔截籬直落式陷阱，建議永久放置，可規劃為永久樣區，提供未來持續研究或該區解說之用。	目前在塔塔加遊客服務中心上方往大鐵杉方向之健行步道兩側設有 5 組攔截籬直落式陷阱，其配置位置如報告內文

		所示，適合設置為永久試驗樣區，且可設置為解說教育據點。
	請於報告中評估本處塔塔加地區有否可規劃蝴蝶步道之建議。另塔塔加地區蝴蝶之特色亦請多加說明。	依審查意見辦理。
	請於結論與建議事項中說明本研究地區該如何建立長期監測與環境監測技術之評估。	依審查意見辦理。
	本案有關塔塔加地區蝴蝶鑑定資料庫之編寫及圖鑑等內容，請另以章節敘述之。	依會議記錄及契約書約定，於結案報告中繳交。

玖、審查結論：

一、計畫經審查委員之審查，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、期中報告及期末報告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。

拾、散會

附錄六 蝶類相關解說牌資料

塔塔加鞍部–台灣島內動物遷移的重要關卡

塔塔加鞍部位於玉山山脈及阿里山脈交會點，是附近山區較低窪點。過去幾年，在塔塔加鞍部監測隻蝴蝶資料顯示，在 10 月份後有異常的蝴蝶遷移現象，其中有許多青斑蝶及紫斑蝶類由北往南方向飛越塔塔加鞍部,其中在 1 小時內可紀錄 50 隻青斑蝶直接由北向南高飛，這些南飛族群可能與參雜紫斑蝶越冬谷中之青斑蝶有關。次年春天在塔塔加地區，這些遷移性蝶種也有增加情形，顯示塔塔加鞍部是蝴蝶冬季遷移的重要關卡，但其中還有許多有趣謎題值得我們進一步探討。

玉山蔭蝶（*Zophoessa niitakana* Matsumura）

又名岩山日蔭蝶，台灣特產種，產於中部 2000 公尺以上之高山，主要於 5-11 月出現。翅表：底色呈紅褐色，雄蝶較深，雌蝶較淺。前翅有黃褐色斑六枚。後翅 2-6 室有暗褐色圓形斑紋，排列成排，其中第 4 室者最小。每一圓斑外圍有黃褐色環圍繞之。翅裡：底色呈黃褐色，較翅表為淺。橫走之淺色斑迤邐成帶。通體觀之，呈斑剝狀。前翅有小型眼狀斑一枚。後翅之圓斑排列與翅表同，但呈眼點狀。雌雄斑紋同，惟雄蝶前翅翅表第 1 脈中央及中室下側脈有濃褐色性標，可資區別。玉山蔭蝶以玉山箭竹為寄主植物，是塔塔加地區最優勢且最具代表性的蝴蝶種類，在塔塔加鞍部附近於 4-12 月間，常可見其快速飛翔而過，以 9-11 月間數量最多。