

玉山國家公園郡大溪流地區生物資源勘查

受委託者：東海大學熱帶生態學與生物多樣性研究中心

計畫主持人：林良恭

協同主持人：江智民、喬雅玲、徐歷鵬、賴伯琦、黃重期

研究助理：張育誠、侯惠美、林艾德、陳金源、張桂秋、鍾澤仕、羅昱超、金萬益、周政翰、楊怡明、陳逸文、高梅婷、莊懷淳、楊信得、李世博、連建璋、楊宗翰、陳尚鴻、潘鈺婷、張營聖、望鄉布農族原住民

玉山國家公園管理處

99年12月

目次

摘要.....	VII
英文摘要.....	XI
第一章 緒論.....	1
第一節 緣起與背景.....	1
第二節 計畫工作項目.....	2
一、植物調查（江智民負責）.....	5
二、鳥類調查（喬雅玲負責）.....	5
三、兩棲爬行動物（賴伯琦負責）.....	6
四、哺乳動物（林良恭負責）.....	6
五、無脊椎調查.....	8
（一）昆蟲調查（徐歷鵬負責）.....	8
（二）軟體動物調查（黃重期負責）.....	10
六、原住民舊遺址調查.....	11
第三章 結果與討論.....	13
第一節 植物調查（江智民負責）.....	13
第二節 鳥類調查（喬雅玲負責）.....	17
第三節 兩棲爬行動物調查（賴伯琦負責）.....	19
第四節 哺乳動物調查（林良恭負責）.....	20
第五節 無脊椎動物調查.....	29
一、昆蟲調查（徐歷鵬負責）.....	29
二、蝸牛調查（黃重期負責）.....	32
第六節 原住民舊遺址調查.....	35
第四章 總結與建議.....	37
第一節 總結.....	37
第二節 建議.....	37
一、植物方面.....	37
二、脊椎動物方面.....	38
三、無脊椎動物方面.....	39
附錄一、陸貝調查野外紀錄表.....	41
附錄二、郡大流域無雙平臺至駒盆山之沿線植物名錄.....	42
附錄三、期初審查意見.....	45
附錄四、期中審查意見.....	46
附錄五、期末審查意見.....	47
參考書目.....	49

表次

表 3-1、植物名錄各分類統計表。.....	16
表 3-2、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近聽見或目擊之鳥類名錄。.....	17
表 3-3、郡大溪流域地區哺乳動物名錄。.....	22
表 3-4、各痕跡記錄時間、發現狀態及座標資訊。.....	22
表 3-5、每架設位點相機工作時數、記錄物種及各物種有效照片數及其 OI 值.....	24
表 3-6、每宿營點測錄時間及測錄物種。.....	27
表 3-7、六個錄音調查點錄音時間及記錄物種。.....	29
表 3-8、2010 年度郡大溪地區鱗翅目昆蟲調查名錄.....	30
表 3-9、郡大溪流域水質測量結果。.....	32
表 3-10、無雙地區調查得陸生貝類物種名錄（*：特有種；◎新種或新紀錄種）.....	34
表 4-1、三個地區植物資源總計.....	38
表 4-2、三個地區保育類鳥種數總計.....	38
表 4-3、三個地區保育類哺乳動物數總計.....	38

圖次

圖 2-1、調查區域示意圖。紅色虛線表大略調查路徑（圖翻印自上河文化出版台灣全覽圖南島）。..	3
圖 2-2、郡大林道支線往無雙山登山口沿線景觀（玉山國家公園園區外）。.....	4
圖 2-3、郡大林道郡大溪和哈伊拉露溪匯流處及無雙吊橋附近山徑景觀（玉山國家公園園區內）。..	4
圖 2-4、無雙吊橋後往駒盆山沿線山徑景觀（玉山國家公園園區內）。.....	5
圖 2-5、小型哺乳動物捕捉器。.....	7
圖 2-6、紅外線相機各種機型及架設概況。.....	7
圖 2-7、蝙蝠音波記錄器及測錄概況。.....	8
圖 2-8、不同機型之數位錄音機及架設概況。.....	8
圖 2-9、燈光誘集法。.....	9
圖 2-10、馬氏網調查法.....	10
圖 2-11、水棲昆蟲採集方式.....	10
圖 2-12、以目視搜尋法採集調查範圍內的陸貝。.....	11
圖 3-1、植物調查區段示意圖。.....	13
圖 3-2、各分段植物概況及受台灣水鹿危害樹種 I。.....	15
圖 3-3、各分段植物概況及受台灣水鹿危害樹種 II。.....	15
圖 3-4、各分段植物概況及受台灣水鹿危害樹種 III。.....	16
圖 3-5、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近冠層鳥類及底層鳥類之豐富度及標準差(8 月)。	18
圖 3-6、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近冠層鳥類及底層鳥類之密度及標準差(8 月)。	19
圖 3-7、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近冠層鳥類及底層鳥類之夏農多樣性指標 (Shannon-Wiener Index) 及標準差(8 月)。.....	19
圖 3-8、國家公園園區內沿線調查所得哺乳動物痕跡 I。.....	20
圖 3-9、國家公園園區內沿線調查哺乳動物痕跡 II。.....	21
圖 3-10、國家公園園區內沿線調查哺乳動物痕跡 III。.....	21
圖 3-11、捕捉器施放位點為各宿營點附近。.....	23
圖 3-12、相機架設位點分別以#1 相機~#9 相機標示於圖上。.....	24
圖 3-13、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 I。.....	25
圖 3-14、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 II。.....	25
圖 3-15、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 III。.....	26
圖 3-16、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 IV。.....	26
圖 3-17、調查測錄之每物種蝙蝠音波頻譜圖 I。.....	27
圖 3-18、調查測錄之每物種蝙蝠音波頻譜圖 II。.....	28
圖 3-19、六台數位錄音機架設位點。.....	28
圖 3-20、昆蟲調查樣區位置圖。.....	30
圖 3-21、蝸牛採樣點 (●) 分佈圖。1-郡大溪與哈伊拉露溪匯流口左岸、2-上無雙部落遺址、3-上無 雙部落下方二葉松平台、4-無雙吊橋、5-郡大溪與哈伊拉露溪匯流口左岸下方平台、6-郡大 溪哈伊拉露溪匯流口右岸與 7-無雙吊橋前落葉堆。.....	33
圖 3-22、本區調查到數量最多的兩種蝸牛。.....	33
圖 3-23、原住民遺址遺跡。.....	35

摘要

關鍵詞：生物資源調查、郡大河流域、駒盆山、生態保護區

一、緣起

郡大林道經觀高至林道末經過去伐木的干擾，之後植栽及放置，因此今日演替狀態究竟是如何？或整個生態系是否朝向更惡化狀態發展？上述問題需有所瞭解。因多樣性決定著生態系統的面貌，生物群落中物種數目的多寡是會影響生態系統某些過程和功能。通常物種多樣性越高，群落的抵抗力和干擾後的恢復力越強，所以生物多樣性的現況可作為評估此區域干擾過的生態系統現有途徑。另外，本區域包括郡大林道支線郡大溪上游位置，過無雙吊橋後往駒盆山登山路徑，以及駒盆山往馬博拉斯山登山路徑，而這些區域相對觀高保持較原始狀態，但有關生物資源調查亦相當缺乏。因此，為求瞭解郡大林道經觀高至林道末以及一般管制區西北陞及核心位置的目前生物與生態資源狀況，需急迫落實生物資源的調查與進行整合評析。玉山國家公園園區動植物資源豐富，近年透過多項研究計畫，逐步建立起園區動植物資源資料庫。然而，屬於園區北方郡大林道穿越至觀高及駒盆山一帶之生物資源調查，半數以上之資源調查研究完成於民國 82 年以前，並多集中於八通關古道至玉山。相對郡大林道經觀高至林道末，過去僅觀高地區有零星研究調查，對此區域生物資源資料即相當缺乏，且郡大林道自十五年前左右便已中斷不再修復，屬於此區域之人為衝擊已降至最低，近年時有所聞其生物資源逐漸恢復。就玉山國家公園的未來整體自然資源經營管理的需求，此區域在管理層次的劃分定位需重新擬定。尤其經近 20 年此區域自然環境的生養休息後，應深入進行生物資源的普及調查，瞭解各類生物類群在質量面的變化，針對資源維保育與經營管理的特性，重新考量此區域的分區定位，實際有效納入國家公園的資源管理體系範疇。本計畫時程將邁入第 2 年，望持續對郡大溪上游流域地區為核心做放射狀式進行生物多樣性調查，以了解近 20 年間生態自然演替復育的生物多樣性資源現況，提供生物資源經營管理重要的參考依據，以建立當地自然資源名錄以期瞭解該區域生態系生物群落結構現況，供作該地區往後進行相關經營管理或保育研究的重要參考。

二、方法及過程

調查執行範圍主要為玉山國家公園經營管理分區該一般管制區內西北陞及核心位置郡大林道支線沿郡大河流域經無雙上駒盆山往馬博拉斯山區域（圖 1）。主要登山路線為車行至郡大林道 32K 後步行腰繞後下切往郡大林道支線 45K 無雙山登山口，由登山口進入經喀塔朗社下切郡大溪，沿溪腰繞並過溪往無雙社過無雙吊橋後陡上郡大溪和哈伊拉庫溪匯流口後方往駒盆山方向山徑，陡上駒盆山，登頂後再沿稜線前行經駒盆山中鋒往黃當礦山以及馬博拉斯山。本團隊物種資料收集主要以沿線探勘調查及紮營點定點調查兩方式進行。調查生物類群分別為植物、兩棲爬行類、鳥類、哺乳類與無脊椎動物（昆蟲及蝸牛）。

三、重要發現

2010年調查西北陞及核心位置郡大林道支線沿郡大溪流流域經無雙上駒盆山往駒盆山中鋒區域，共記錄維管束植物為97種，其中植物的特有種比例比低海拔區域高，其中42種特有種，有4種稀有種。鳥類46種但低棲鳥種僅8種、保育類鳥類16種。哺乳動物21種，保育類哺乳動物7種，本區域保育類種類數占台灣所有保育類種類比例之5成。兩棲爬行動物紀錄到5種。昆蟲類170種，其中鱗翅目有118種，蝶類17種和蛾類101種，保育類僅曙鳳蝶1種。陸生貝類22種，11種台灣特有種，數量最多的是瑪瑙錐蝸牛，其次是屬於扁蝸牛科的盾蝸牛新種。本調查結果發現各調查類群種類豐富，顯示本區森林相完整且有足夠腹地涵養生物，並符合生態保護區條件，建議應盡速申請將本區範圍一般管制區大部分變更為生態保護區。

四、主要建議事項

根據本案調查提出下列具體建議。以下分別從立即可行建議、及長期性建議加以列舉。

(一) 立即可行之建議

1. 監測水鹿族群危害森林結構之程度

主辦單位：玉山國家公園管理處

協辦單位：水鹿類群專家學者和喬木類植物專家學者

本區域森林底層十多年前原本覆蓋有濃密的芒草或玉山箭竹，有蹄類動物族群的增加，特別是水鹿，是造成調查區內棲地變化的主因。國外研究顯示鹿科動物會將森林底層草本植物及低矮灌叢幾乎吃光，長期之後會影響森林植物社會組成。本調查水鹿危害樹種繁多，涵蓋赤楊、紅檜、臺灣二葉松、臺灣五葉松和臺灣鐵杉等大型喬木。應盡速辦理專案監測水鹿族群影響森林組成現況，並會同水鹿專家學者和喬木類專家學者共同研議因應對策。

2. 各生物類群資源調查持續監測

主辦單位：玉山國家公園管理處

協辦機關：東海大學生命科學系、大葉大學生物資源學系

建議應持續調查本一般管制區涵蓋範圍，豐富郡大林道沿線、觀高、駒盆山和馬博拉斯山等區域生物多樣性資料庫。本區域因交通不便屬長途且艱難路線，因此建議本計畫應擴大多年實施或增加經費進行，完整了解並掌握該區之生物資源。

(二) 中、長期之建議

1. 本一般管制區申請變更為生態保護區

主辦單位：玉山國家公園管理處

協辦單位：內政部營建署

本研究區域於國家公園計畫中，隸屬巒大事業區範圍內，被歸類為一般管制區，觀高一帶為遊憩區，該計畫分區至今並無變更。但歷經 20 年後，此計畫分區已無法確切了解該地區的資源現況，根據本調查結果，植物方面，推測在第一段銜接第二段的區域，及第三段至第四段範圍內，曾受砍伐或是天然災害之干擾，該地區內則已出現赤楊和臺灣二葉松為優勢的純林，表示經天然更新後仍具復舊之潛力，建議無雙至駒盆山沿線符合生態保護區的條件，該區域應變更為生態保護區。鳥類方面，生態保護區的目的是為了維護該區以避免遊客和獵人的衝擊，則玉山國家公園的北區應受到保護。1992 年後，郡大林道可行車路段持續縮減，即便是步行，因崩塌造成的障礙逐年增加，提高了進入國家公園的困難度，為本區提供了天然的屏障。比較瓦拉米地區（1999 年調查）及楠梓仙溪（2004 年調查）等生態保護區保育類鳥類數（瓦拉米地區共 10 種保育類鳥類數、楠溪林道 19 種保育類鳥類數），本區域共記錄 16 種保育類鳥種，種類尚算豐富。哺乳動物方面，本區之保育類物種幾乎已涵蓋其可能出現區域或海拔的保育類物種，顯示其棲地之完整性將有助於保持其物種有效族群數量。至少符合第二條、「繁衍之生物種類眾多，堪足以代表某一大區域內生態特性之地區」及第三條「瀕臨絕種或稀有動植物分佈之地區」兩項原則，因此應將本區經營管理變更成為生態保護區較為適切。無脊椎動物方面，昆蟲方面，本區內的昆蟲保育類物種初期調查雖只發現曙鳳蝶一種，但如鱗翅目等昆蟲的物種多樣性極高，顯示此地區的生態仍具極高的森林完整性。目前本地區除少數研究人員與南三段登山客外，幾無人煙，干擾極小，適合規劃為生態保護區，除可做為從郡大林道進入中央山脈生態廊道的緩衝區外，也可成為干擾後生態回復的保育研究區域。以本區域調查昆蟲類資料與 2009 年在雪壩自然保留區志樂河流域進行相似的昆蟲相調查資料相較，顯示本區的昆蟲資源多樣性與志樂河流域相當，具有相當的保育價值。蝸牛方面，觀高地區符合下列三項條件：繁衍之生物種類眾多，堪足以代表某一大區域內生態特性之地區、具有學術研究價值之生態資源需特加保護之地區、部分生態環境已為施業造林所改變，為仍具復舊潛力之地區；無雙遺址地區符合下列三項條件：具有學術研究價值之生態資源需特加保護之地區、部分生態環境已為施業造林所改變，為仍具復舊潛力之地區、為保護自然生態體系免遭受環境之破壞而須納入之緩衝地帶。因此兩個地區應該劃設為生態保護區為供研究生態而應嚴格保護，或是無雙遺址地區劃設為生態緩衝區。

英文摘要

In the northwestern part of Yushan National Park, the area around Jupen Mountain includes the upper sections of the Jyunda Watershed. This area is currently classified as a General Control Area. Our 2010 survey of this area recorded 97 vascular plant species (including 42 Taiwan endemic species and 4 rare species), 46 bird species (including 16 protected species), 21 mammal species (including 7 protected species), 5 amphibian and reptilian species, 170 insect species (mainly Lepidoptera, including one protected species *Atrophaneura horishana*), and 22 land snails (including 11 Taiwan endemic species). This area is rich with biological species, indicating that the forests of the Jupen Mountain area are in a complete form and are large enough to support their organisms. Because the condition of the Jupen Mountain area meets criteria for qualification as a protected area, we recommend upgrading this area's classification to Protected Area.

Keywords : Biological Research Survey, Jupen Mountain, Jyunda Watershed, Protected Area.

第一章 緒論

第一節 緣起與背景

郡大林道經觀高至林道末經過去伐木的干擾，之後植栽及放置，因此今日演替狀態究竟是如何？或整個生態系是否朝向更惡化狀態發展？上述問題需有所瞭解。因多樣性決定著生態系統的面貌，生物群落中物種數目的多寡是會影響生態系統某些過程和功能。通常物種多樣性越高，群落的抵抗力和干擾後的恢復力越強，所以生物多樣性的現況可作為評估此區域干擾過的生態系統現有途徑。另外，本區域尚包括郡大林道支線郡大溪上游位置，過無雙吊橋後往駒盆山登山路徑，以及駒盆山往馬博拉斯山登山路徑，而這些區域相對觀高保持較原始狀態，但有關生物資源調查亦相當缺乏。因此，為求瞭解郡大林道經觀高至林道末以及一般管制區西北陞及核心位置的目前生物與生態資源狀況，需急迫落實生物資源的調查與進行整合評析。本計畫擬對以觀高地區為核心，循林道沿線進行生物多樣性調查，並對本區域核心地帶進行初步勘查。

玉山國家公園園區動植物資源豐富，近年透過多項研究計畫，逐步建立起園區動植物資源資料庫。然而，屬於園區北方郡大林道穿越至觀高及駒盆山一帶之生物資源調查，半數以上之資源調查研究完成於民國 82 年以前，並多集中於八通關古道至玉山。相對郡大林道經觀高至林道末，過去僅觀高地區有零星研究調查，對此區域生物資源資料即相當缺乏，且郡大林道自十五年前左右便已中斷不再修復，屬於此區域之人為衝擊已降至最低，近年時有所聞其生物資源逐漸恢復。就玉山國家公園的未來整體自然資源經營管理的需求，此區域在管理層次的劃分定位需重新擬定。尤其經近 20 年此區域自然環境的生養休息後，應深入進行生物資源的普及調查，瞭解各類生物類群在質量面的變化，針對資源維護保育與經營管理的特性，重新考量此區域的分區定位，實際有效納入國家公園的資源管理體系範疇。

本區域的海拔高度涵蓋 1500~3000 公尺，乃是玉山國家公園內高山活動型野生動物主要分佈帶，為了解 20 年間生態自然演替復育的生物多樣性資源現況，以作為此區域生物資源經營管理重要的參考依據。首先建立當地自然資源名錄以期瞭解該區域生態系生物群落結構現況實為首要，供觀高地區往後進行相關經營管理或保育研究的重要參考。本計畫集合各類群專家學者組成團隊，針對觀高地區進行不同階層生物資源進行物種調查，並雇用當地原住民參與研究調查，使其瞭解當地的自然資源，未來培育成生態巡護或生態旅遊解說人才。

本計畫第 1 年執行成果如下，2009 年調查主以觀高為中心，設置樣區進行生物多樣性調查。另包括無雙吊橋後往盆駒山登山路線，亦進行沿線探勘調查。內容有植物物種與植群、鳥類物種與密度、哺乳動物多樣性、昆蟲與陸貝類調查。觀高地區共記錄維管束植物為 78 種、鳥類 42 種、哺乳動物 27 種、昆蟲類 256 種、陸生貝類 29 種；其中包含保育類鳥種 10 種、保育類哺乳動物 6 種，和保育類昆蟲 2 種。過去為嚴重干擾地區（主要伐木區域），現今整體生態系朝向干擾後初級演替，然植被已成林。因此，為求落實生物資源的整合評析，本計畫時程將邁入第 2 年，望持續對郡大溪上游流域地區為核心做放射狀式進行生物多樣性調查，以了解近 20 年間生態自然演替復育的生物多樣性資源現況，提供生物資源經營管理重要的參考依據，以建立當地自然資源名錄以期瞭解該區域生態系生物群落結構現況，供作該地區往後進行相關經營管理或保育研究的重要參考。

第二節 計畫工作項目

本計畫以郡大流域往駒盆山系沿線為主要調查範圍，進行全面性的生物資源整合調查，以期獲得該一般管制區較核心處且較原始之環境生物相資料庫現況。本年度以植物、無脊椎動物（昆蟲及軟體動物）與脊椎動物（兩棲爬行類、鳥類和哺乳類）為主，進行生物資源現況調查，並與其他生態保護區資料比較提供該一般管制區管理處經營管理之建議。工作項目如下：

- （一）持續進行郡大溪上游流域郡大、駒盆山地區至少 2 次勘查哺乳類（包括蝙蝠、食肉目及其他中大型哺乳動物）、鳥類、兩棲爬蟲類、昆蟲、無脊椎動物等多樣性調查與資料分析、建立該區動物資料庫（種類與分布等資料）。
- （二）持續進行郡大溪上游流域郡大、駒盆山地區至少 2 次勘查植群植被與資料分析，建立該區植物資料庫（種類與分布等資料）。
- （三）依本處資料庫格式提供所調查物種樣點（區）相關 GPS 位置資料。
- （四）提供資料庫建置所需人力及檔案。
- （五）提供調查物種相關影像圖片（或幻燈片）乙套及解說資訊。

第二章 調查樣區與調查方法

第一節 調查樣區範圍

調查執行範圍主要為玉山國家公園經營管理分區該一般管制區內西北陞及核心位置郡大林道支線沿郡大河流域經無雙上駒盆山往馬博拉斯山區域(圖 2-1)。主要登山路線為車行至郡大林道 32K 後步行腰繞後下切往郡大林道支線 45K 無雙山登山口,由登山口進入經喀塔朗社下切郡大溪,沿溪腰繞並過溪往無雙社過無雙吊橋後陡上郡大溪和哈伊拉庫溪匯流口後方往駒盆山方向山徑,陡上駒盆山,登頂後再沿稜線前行經駒盆山中鋒往黃當礦山以及馬博拉斯山。沿線大致景觀見圖 2-2 至圖 2-4。本團隊物種資料收集主要以沿線探勘調查及紮營點定點調查兩方式進行。

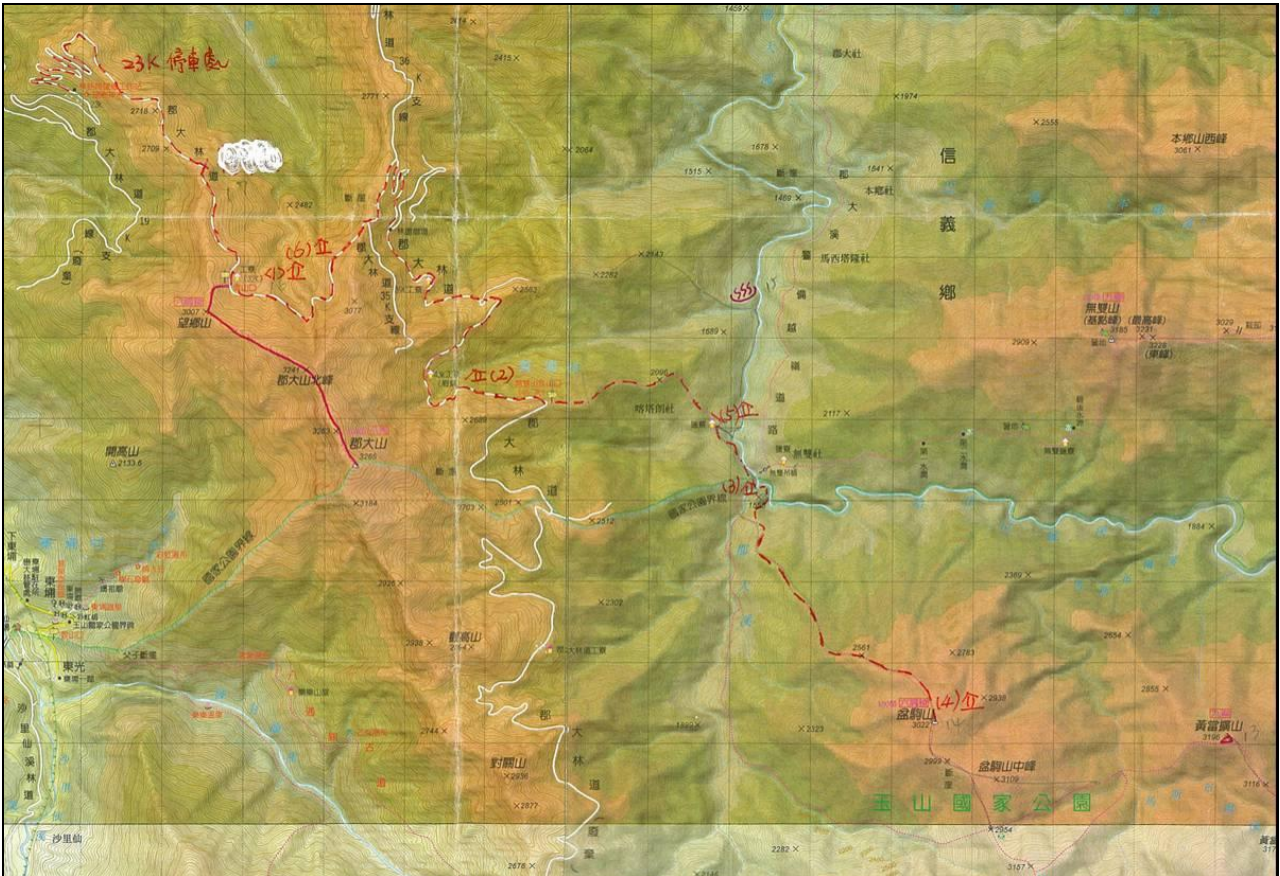


圖 2-1、調查區域示意圖。紅色虛線表大略調查路徑(圖翻印自上河文化出版台灣全覽圖南島)。



圖 2- 2、郡大林道支線往無雙山登山口沿線景觀（玉山國家公園園區外）。



圖 2- 3、郡大林道郡大溪和哈伊拉露溪匯流處及無雙吊橋附近山徑景觀（玉山國家公園園區內）。



圖 2-4、無雙吊橋後往駒盆山沿線山徑景觀（玉山國家公園園區內）。

第二節 各生物類群調查方法

一、植物調查（江智民負責）

（一）取樣方式

依調查範圍可及性的狀況與時間安排上的工作量，從無雙平台開始至駒盆山中峰為止，總長 5 km，每 1 km 為一區段，預計設置 5 個調查段落，沿線調查植物物種。

（二）調查方法

本研究採沿線分段調查方法記錄無雙平台至駒盆山之植物資料。記錄沿線植物，以每 1 km 為一單位，向左右延伸或上下坡可行處，以及一般無限制之開闊區域，蕨類、草本及灌木調查範圍在路線兩旁 5 m，喬木則延伸至 20 m。調查過程中，無法野外現地鑑定之植物，採集標本以製成蠟葉標本，植物學名及編排方式主要依據 Flora of Taiwan 第二版（1993；1996；1998；2000）為標準，作實驗室內鑑定並建立植物名錄。沿線具花、果之植物亦採集標本，並拍攝數位照片，供日後複查備用。

二、鳥類調查（喬雅玲負責）

調查範圍選定於無雙宿營地附近。調查時間為全日，包含負重步行時間，夜間輔以探照燈進行調查。調查日期為 2010/1/30、8/14 及 8/15。

（一）鳥類密度

設定記錄站並使用定點計數調查法（point counts）（Bibby *et al.* 1992）估算鳥類密度。我

們在每個記錄站停留 5 分鐘，登錄每 1 次聽見或目擊之鳥種、個體數量、及其以 20 公尺為分界之遠近位置，藉以估算計算鳥類密度。

計算公式 (Bibby *et al.* 1992) 為：

$$\text{density} = \log_e(t/n) \times n/p(\pi r^2) \times 10,000$$

其中

density (密度) 為每一公頃之鳥類個體數量

t 為鳥類個體總數

n 為自訂分界半徑 r (本調查為 20 公尺) 之外的鳥類個體總數

p 為某區域之記錄站總數

乘數 10,000 將每平方公尺密度轉換為每公頃密度

(二) 鳥類豐富度及多樣性指數

我們列出所有調查範圍內聽見或目擊的鳥類清單。清單內容包括記錄站登錄的種類、以及全日 (包含夜間) 出現在國家公園範圍內所有鳥種，另外亦分析哺乳動物調查使用之數位錄音設備記錄之鳥種。鳥類多樣性是根據定點計數資料，以夏農多樣性指數公式

(Shannon-Weiner Index of Diversity, Smith and Smith 2000) 代表。Severinghaus and Blackshaw (1976) 的描述，經常在地面和灌叢覓食的鳥類歸屬於底層鳥類 (ground guild)，而常在樹冠層和次冠層高位活動的鳥類則歸屬於冠層鳥類 (canopy guild)。

(三) 統計分析

我們分別計算 2010 年 1 月及 8 月的鳥類密度、豐富度與多樣性。8 月的數值為 2 個調查日的平均值。

三、兩棲爬行動物 (賴伯琦負責)

以目視方式、徒手捕捉、翻察倒木石塊及聲音辨別方式進行兩棲爬行動物調查，記錄影像並以 GPS 收集衛星定位資訊。另外分析哺乳動物調查使用的數位錄音設備記錄之兩棲類物種種類，建立園區內兩棲爬行名錄。

四、哺乳動物 (林良恭負責)

(一) 痕跡調查

以目視方式或聲音辨別方式，將沿線紀錄登山行進或調查進行時所發現之任何哺乳動物活動跡象、食痕或排遺，鑑定何種哺乳動物痕跡並記錄各發現點衛星定位資訊。建立園區內哺乳類名錄。

(二) 捕捉調查

主要調查小型哺乳動物種類，於主要宿營點附近至少各設置 10 個中型薛爾曼式捕鼠器 (Sherman trap, 規格為 3.0x3.5x9.0 inch³) 與 5 個鮑龍捕捉器 (Hattori's trap) (圖 2-5)。並尋找鼫鼠隆起地道並設置鼫鼠活捕捉器 (mole live trap) 進行調查。每宿營地至少進行 1 捕捉夜調查。捕捉器設置地點以 GPS 記錄衛星定位資訊。



設置薛爾曼氏捕鼠器

設置鼯鼠捕捉器

圖 2-5、小型哺乳動物捕捉器。

(三) 紅外線自動相機調查

主要調查中大型哺乳動物。選擇發現獸跡、獸徑或不同棲地類型等合適地點架設紅外線自動照相機 (infra-red autcamera)，主要設置於鬱閉度較佳的森林中，記錄出現動物及其活動時間。選定主要宿營點附近至少架設 2 台底片式紅外線相機 (上美照相行 SM-04 型) 與 2 台數位型紅外線相機 (DLC 公司 Covert II 和 Cuddback 公司 Expert 型各 1 台) (圖 2-6) 進行監測調查，架設地點以 GPS 記錄衛星定位資訊。約 2~3 個月回收沖洗底片，照片沖洗後進行物種辨識與資料整理，並計算各拍攝物種之出現指數 (Occurrence index, OI) (Pei 1995)，公式為 $OI = (\text{半小時所拍到個體數} / \text{該小時的相機有效工作時數}) \times 1000$ 。另外，亦分析拍攝到的鳥類物種種類並計算其 OI 值。



底片式紅外線相機(SM-04型)

底片式紅外線相機架設情況

數位式紅外線相機(Covert II 型)

數位式紅外線相機(expert型)

圖 2-6、紅外線相機各種機型及架設概況。

(四) 蝙蝠調查

以蝙蝠音波記錄器 (AnaBat II bat detector, Titley Electronics, Australia) 記錄蝙蝠音頻，並與物種種類超音波標準音頻 (鄭錫奇及周政翰 2007) 比較以判斷蝙蝠物種 (圖 2-7)。主要測錄地點選擇於宿營點附近適宜森林，每宿營點至少進行 1 晚約 2~3 小時測錄 (約 17 時 30 分至 21 時 30 分間)。測錄地點以 GPS 記錄衛星定位資訊。

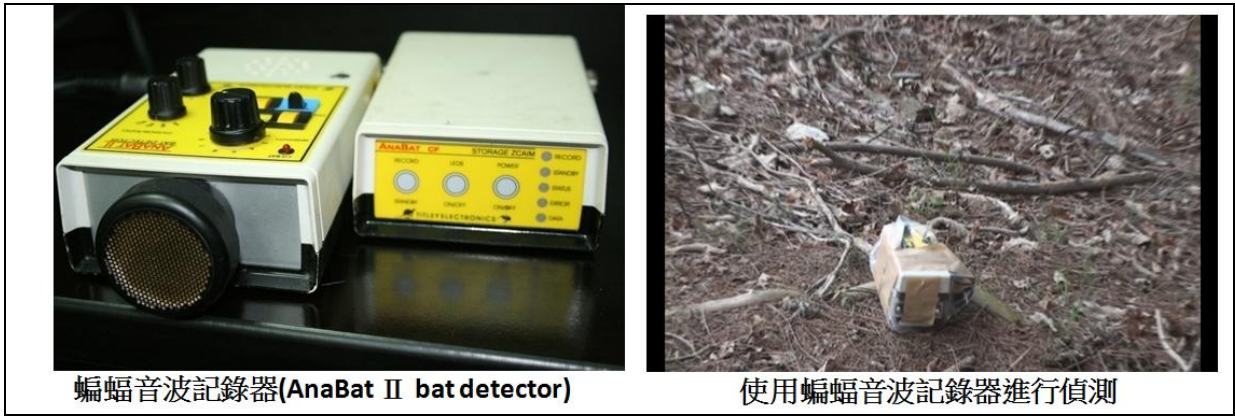


圖 2-7、蝙蝠音波記錄器及測錄概況。

(五) 數位錄音機聲音測錄調查

每次調查於宿營點附近選擇合適地點架設數位錄音系統(圖 2-8)定點收錄動物發出之聲音，每點盡量測錄 12 小時以上，攜回後鑑定錄得聲音為何種哺乳動物，建立園區內哺乳類名錄。架設地點以 GPS 記錄衛星定位資訊。另外也分析記錄到的鳥類與兩棲類物種為何。



圖 2-8、不同機型之數位錄音機及架設概況。

五、無脊椎調查

(一) 昆蟲調查(徐歷鵬負責)

1. 穿越線調查

沿步道或森林內調查樣線緩慢步行，以捕蟲網、掃網及目視搜尋的方法，記錄所見的昆

蟲種類、數量、棲地環境，對無法辨識之物種或需採集的昆蟲則以適當方法捕捉。同時記錄沿途重要植物之物候與相關昆蟲的食草或寄主植物之物種及物候資料，必要時得將幼蟲帶回實驗室飼養，待羽化成蟲時鑑定種類。在昆蟲出現頻率方面，以鱗翅目的蝶類與鞘翅目的甲蟲為主要調查對象，記錄出現的時間、位置及數量，做為昆蟲活動頻率的參考資料。

2. 燈光誘集法 (圖 2-9)

此法主要採集夜行性的昆蟲。以 12V 蓄電池供電，使用 8W 黑燈管 (flb8w) 進行燈光誘集。調查時選擇開闊並有不同植被的地點架設燈組，並於天黑前開始照明至晚間十點為止。除調查受引誘停棲於白布上的昆蟲，也以紫外燈於周邊地區搜尋夜間活動的昆蟲，同時記錄昆蟲之物種名稱與相對數量並拍照存證。若有無法於現場鑑定的物種則取適量個體製成標本以供鑑定之用。主要調查對象為鱗翅目與鞘翅目昆蟲。

3. 馬氏網採集法 (圖 2-10)

在不同的森林環境中，架設馬氏網，採集林下活動的昆蟲。

4. 水棲無脊椎動物調查 (圖 2-11)

在郡大溪主流與支流，選擇不同河段與不同狀況的水域環境，以水網或徒手捕捉方式，採集水中無脊椎動物。採集的樣本保存於 80% 的乙醇溶液至中帶回實驗室鑑定分析。另外水棲無脊椎調查過程進行時並以多功能水質分析儀對郡大溪流域水質進行初步的調查，項目包括水溫、pH 值、導電度與溶氧量等。

5. 標本保存及分析方式

調查所得的昆蟲樣本，分門別類製做成針插標本或浸液標本 (依昆蟲的性質而定) 並拍照存證，再以檢索表、圖鑑以及其他昆蟲分類相關文獻，依各種昆蟲文獻的多寡，將昆蟲標本鑑定至種、屬或科，無法確知科名者以「unkown」標示，無法確知屬名者以 sp.1, sp.2,... 等表示，待有更進一步的昆蟲分類研究報告，再進行分類。所有標本均存放於大葉大學生物資源系標本館內。



圖 2-9、燈光誘集法。



圖 2- 10、馬氏網調查法



圖 2- 11、水棲昆蟲採集方式

(二) 軟體動物調查 (黃重期負責)

陸貝因為遷移能力差，而且因為死亡空殼在森林底層中通常可以保存一段時間，因此將完整或可鑑定的空殼也列入分析，則各樣區僅需進行少數幾次採樣即可代表當地陸貝相，而不須考慮季節性的物種組成變異。在每個樣點先以接受過陸貝採集訓練的人員，以目視搜尋法採集樣區內陸貝 (圖 2-12)，搜尋的棲息環境集中在落葉表層、石塊或枯倒樹幹下方、樹幹表面與葉片上下方，務使地棲性與樹棲性種類都採集到，同時紀錄樣點生態環境於紀錄表中 (附錄一)。此外，為了採集細微貝類 (殼徑或殼長 < 1 公分)，再於樣區內有較厚落葉層、腐植層、倒木、枯立木旁，隨機收集一袋約 500 ml 的落葉、苔蘚與表層鬆軟的泥土，裝入夾鏈袋中攜回實驗室或工作站中，以目視法直接挑出陸貝或是於解剖顯微鏡下挑出陸貝。死亡

空殼以超音波洗淨機清潔後以 45°C 烘乾 2 天保存，活體則在水中淹死後置入乙醇中逐步脫水再保存於 80% 乙醇中，加入採集標籤以進行後續的比較解剖與鑑定。鑑定依據台灣蝸牛圖鑑（謝伯娟等人 2006）鑑定，並參考其他相關文獻（例如 Moellendorff 1884, Schmacker and Boettger 1891, Pilsbry and Hirase 1906 和 Kuroda 1941）以及模式標本。中文俗名依據謝伯娟等人（2006）發表之台灣蝸牛圖鑑。



圖 2-12、以目視搜尋法採集調查範圍內的陸貝。

六、原住民舊遺址調查

以影像記錄方式將玉山國家公園園區內調查沿線所見之原住民舊部落遺址痕跡，並以 GPS 收集衛星定位資訊，提供國家公園園區內舊部落遺跡位置，供管理處未來進行人文歷史考察調查之參考。

第三章 結果與討論

第一節 植物調查（江智民負責）

一、沿線調查環境概況

本年度共進行兩次調查（2010/7月及10月），從郡大林道經無雙吊橋繞路下切溪谷，橫溯郡大溪與哈伊拉露溪匯流口抵達調查起始點無雙平台，海拔 1,558 m，終點是駒盆山中峰標高為 3,109 m，總長約 5 km，可分為五個區段，每區段大約 1 km 長（圖 3-1）。起點開始林相以樟櫟群叢為主，續沿嶺線爬升則逐漸轉為先趨陽性樹種之赤楊純林，林下伴隨少許草本、蕨類及小灌木。當海拔達 2,500 m 以上，針葉樹種成為主要的優勢族群，紅檜、臺灣鐵杉、臺灣二葉松及臺灣五葉松沿線可見，相對地環境亦由濕冷轉乾冷，林下所伴隨之蕨類漸趨式微，慢慢以玉山箭竹取而代之。駒盆山頂周圍環境開闊，植被稀疏，往東南方支稜線上切至中峰之位置，林相亦以臺灣五葉松及臺灣鐵杉為主，其中穿雜刺柏、臺灣華山松等高海拔針葉樹種，地被則均為玉山箭竹所佔據。所調查之五個區段，各段落所調查植物物種數量分別為 58 種、20 種、20 種、12 種、12 種。



圖 3-1、植物調查區段示意圖。

二、各區段植物分布

(一) 第一區段

此段以青剛櫟、赤楊混生林為主，海拔約 1,558~1,990 m，西側為混生林與樟科及殼斗科的植被，東側是混生林與胡桃科及山茶科的植被，主要木本植物有土樟、南投石櫟、川上氏鵝耳櫟、樟葉槭、大頭茶、山枇杷、瓊楠、紅楠、香楠、山肉桂、紅淡比、屏東木薑子、西施花、臺灣杜鵑、臺灣胡桃、化香樹、青楓、尖葉槭、厚葉鈴木、樟葉槭及杉木等，林下層主要為小花鼠刺、臺灣莢蒾、臺灣紅豆杉、慈恩胡頹子、琉璃草、槭葉石葦、臺灣劍蕨、臺灣水龍骨、萬年松、風藤、紫蘇、大葉溲疏、小椒草、有骨消、臺灣澤蘭、高山芒、五節芒等。另外記錄到第一區段遭受台灣水鹿磨損樹種，以赤楊最多，次之為青剛櫟，其餘零星是大頭茶、香楠、山肉桂、土樟、臺灣胡桃及化香樹（見圖 3-2~圖 3-4）。

(二) 第二區段

嶺線沿線前段主要為栓皮櫟為主，海拔約 1,990~2,545 m，中段有部分為栓皮櫟和紅檜混生林為主，後段則以紅檜林為主，東側以紅檜純林居多，西側以混生林為主，主要木本植物有青剛櫟、赤楊、粗毛柃木、奧氏虎皮楠、臺灣紅榨槭、南燭、狹葉高山櫟、臺灣蘋果、阿里山忍冬、杉木、臺灣杜鵑、昆欄樹、高山新木薑子等，林下層主要為高山芒、虎婆刺、火炭母草、褐毛柳、臺灣鬼督郵等。另外記錄到第二區段遭受台灣水鹿磨損樹種，以紅檜最多（見圖 3-2~圖 3-4）。

(三) 第三區段

此段開始林相以針葉樹種為主，海拔約 2,545~2,890 m，前段主要為紅檜與臺灣二葉松混生林，中後段則以臺灣二葉松與臺灣五葉松為主，沿線兩側均以松林為主要植被，林下層穿雜出現臺灣鵝掌木、川上氏小蘗、玉山佛甲草、高山小蘗、阿里山櫻、紅毛杜鵑、假石松、玉山箭竹、山櫻花、太平山莢蒾、臺灣鐵杉、刺柏、玉山假沙梨、高山白珠樹、毛地黃、虎杖、玉山針蘭等。另外記錄到第三區段遭受台灣水鹿磨損樹種，以紅檜最多，臺灣二葉松次之（見圖 3-2~圖 3-4）。

(四) 第四區段

沿線鬱閉的針葉林隨著抵達駒盆山頂，海拔約 2,890~3,022 m，漸轉為空曠的草生地，大部分林相在沿線兩側 20 m 內以松林為主，20 m 外則有豐富之臺灣鐵杉純林，及其與臺灣二葉松之混生林，地被則均為玉山箭竹所佔據，少部分植被是刺柏、臺灣馬醉木、玉山懸鉤子、臺灣雲杉、阿里山薊、玉山翻白草、臺灣龍膽、玉山針蘭、玉山龍膽等植物。另外記錄到受第四區段遭受台灣水鹿磨損樹種，沿線 20 m 以內以臺灣二葉松及臺灣五葉松居多，20 m 以外以臺灣鐵杉居多，其餘零星是刺柏及臺灣華山松（見圖 3-2~圖 3-4）。

(五) 第五區段

駒盆山往中峰之路徑，海拔約 3,022~3,109 m 主要植被為松林與臺灣鐵杉之混生林，地被以玉山箭竹為主，少部分刺柏、臺灣華山松、臺灣馬醉木、玉山小蘗、玉山龍膽、臺灣龍膽等植物參雜其中。另外記錄到第五區段遭受台灣水鹿磨損樹種，沿線 20 m 以內以臺灣五葉松最多，臺灣二葉松次之，20 m 以外以臺灣鐵杉最多，其餘零星是刺柏及臺灣華山松（見圖 3-2~圖 3-4）。



圖 3- 2、各分段植物概況及受台灣水鹿危害樹種 I。



圖 3- 3、各分段植物概況及受台灣水鹿危害樹種 II。



第五區段沿線20公尺外臺灣鐵杉純林遭受水鹿磨損痕跡

駒盆山往支稜中峰東側紅檜與臺灣鐵杉混生林樹皮遭受水鹿磨損而呈現樹種凋零的情況。

圖 3-4、各分段植物概況及受台灣水鹿危害樹種Ⅲ。

三、各區段上之植物種類

經調查結果，植物組成計有 40 科 71 屬 97 種（附錄二），包含 7 種蕨類，9 種裸子植物，77 種雙子葉植物，4 種單子葉植物，其中 51 種喬木，20 種灌木，1 種藤木，25 種草本。調查範圍位處高海拔區域，所佔有的臺灣特有種比例比平地高，其中 42 種特有種，54 種原生種，1 種栽培種。大部分屬於普遍種，只有 4 種稀有種，植物名錄各分類統計表如表 3-1。

總結無雙至駒盆山沿線調查結果，植物組成計有 40 科 71 屬 97 種，屬稀有種者有 4 種為臺灣紅豆杉、土樟、南投石櫟及阿里山櫻花。林相呈完整且連續分布，優勢樹種以青剛櫟、赤楊、栓皮櫟、紅檜、臺灣二葉松、臺灣五葉松及臺灣鐵杉等植物為主。

表 3-1、植物名錄各分類統計表。

	物種	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	合計
類別	科數	5	4	29	2	40
	屬數	7	7	54	3	71
	種數	7	9	77	4	97
型態	喬木	0	9	42	0	51
	灌木	0	0	19	1	20
	藤本	0	0	1	0	1
	草本	7	0	15	3	25
屬性	特有	2	6	34	0	42
	原生	5	2	43	4	54
	歸化	0	0	0	0	0
	栽培	0	1	0	0	1
	稀有	0	1	3	0	4

第二節 鳥類調查（喬雅玲負責）

一、結果

在調查期間，每日皆為上午微風、晴朗以及午後有霧或雨的天氣。鳥類名錄列於表 2，其中有 9 種保育等級 II 與 7 種保育等級 III 之物種。鳥類豐富度、密度、與多樣性列於圖 3-5~圖 3-7，顯示底層鳥類之數量及種類皆相當稀少。圖 3-5 顯示鳥類豐富度在兩次調查中相當一致。鳥類密度在 8 月則明顯較高（圖 3-6）。

二、討論

本研究觀察到的一個有趣現象是森林底層植物的稀少性。調查隊有兩位成員分別在 11 年前以及 18 年前造訪過本調查區域。根據他們的記錄，本區之森林底層原本覆蓋有濃密的芒草或玉山箭竹。我們懷疑有蹄類動物族群的增加，特別是水鹿，是造成調查區內棲地變化的主因。在本研究期間，無雙吊橋附近的水鹿目擊率約每日 1~3 隻個體。Bridgman 在玉山國家公園郡大林道 65-68 km 處研究黑長尾雉期間從未目擊水鹿（Bridgman 1994；2002），也甚少發現水鹿排遺（每日 0.47-1.45 次）。調查區內開放的森林底層景象與美國東部森林非常相似。目前美國的白尾鹿（*Odocoileus virginianus*）族群處於 400 年來的高峰（reviewed in Rooney 2001）。幾個不同的研究顯示白尾將森林底層草本植物及低矮灌叢幾乎吃光，長期之後會影響森林植物社會組成（reviewed in McShea et al. 1997, Rooney 2001, and Rooney and Waller 2003），並進一步控制小型哺乳動物的密度（McShea and Rappole 1992）及決定某些森林底層鳥類的存在（reviewed in McShea and Rappole 1997）。以本研究為例，底層鳥類的稀少性即為缺乏底層植物所致。表 3-2 的 46 種鳥類(含錄音機調查資料)當中，僅有 8 種為底層鳥類。其中，只有鉛色水鶇 *Rhyacornis fuliginosa* 為記錄站收錄之鳥種。本區域的鳥類豐富度與多樣性低於玉山國家公園觀高地區（林良恭等人，2009）與樂樂地區（林良恭等人，2008），整體鳥類密度及冠層鳥類密度則較高。此結果在增加調查強度之後或將有變化，但可預期底層鳥類的種類和數量仍會是低落的。

表 3-2、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近聽見或目擊之鳥類名錄。鳥類學名以台灣野鳥圖鑑（王嘉雄等，1991）為依據。保育等級 II 表示珍貴稀有保育類野生動物，III 表示其它應予以保育之野生動物。

學名	中文俗名	英文俗名	一 月	八 月	錄音機測錄所 得名錄	保育 等級
<i>Spilornis cheela</i>	大冠鷲	Crested Serpent Eagle	1	1		II
<i>Strix leptogrammica</i>	褐林鴉	Brown Wood Owl		1		II
<i>Glaucidium brodiei</i>	鵯鵯	Collared Pigmy Owl			1	II
<i>Strix leptogrammica</i>	灰林鴉	Brown Wood Owl			1	II
<i>Otus spilocephalus</i>	黃嘴角鴉	Spotted Scops Owl		1		II
<i>Alcedo atthis</i>	翠鳥	Common Kingfisher		1		
<i>Megalaima oorti</i>	五色鳥	Muller's Barbet		1		
<i>Dicaeum ignipectus</i>	紅胸啄花鳥	Fire-breasted Flowerpecker			1	
<i>Picus canus</i>	綠啄木	Grey-headed Green Woodpecker	1			II
<i>Dendrocopus leucotos</i>	大赤啄木	White-backed Woodpecker	1	1		II
<i>Apus affinis</i>	小雨燕	House Swift		1		
<i>Pericrocotus solaris</i>	紅山椒鳥	Grey-throated Minivet	1	1		
<i>Tarsinger johnstoniae</i>	栗背林鴉	Collared Bush Robin		1		
<i>Enicurus scouleri</i>	小剪尾	Little Forktail		1		II
<i>Rhyacornis fuliginosa</i>	鉛色水鶇	Plumbeous Water Redstart	1	1		III
<i>Cinclidium leucurum</i>	白尾鴝	White-tailed Blue Robin		1		III
<i>Zoothera dauma</i>	虎鶇	White's Ground Thrush			1	
<i>Myiophoneus insularis</i>	台灣紫嘯鶇	Formosan Whistling Thrush	1	1		

玉山國家公園郡大溪流地區生物資源調查

<i>Heterophasia auricularis</i>	白耳畫眉	Taiwan Sibia	1			
<i>Liocichla steerii</i>	藪鳥	Steere's Liocichla	1			
<i>Alcippe cinereiceps</i>	褐頭花翼	Brown-headed Nun babbler			1	
<i>Alcippe morrisonia</i>	繡眼畫眉	Gray-cheeked Fulvetta	1			
<i>Yuhina brunneiceps</i>	冠羽畫眉	Taiwan Yuhina	1	1		
<i>Yuhina zantholeuca</i>	綠畫眉	White-bellied Yuhina	1			
<i>Pomatorhinus erythrocnemis</i>	大彎嘴	Rusty-cheeked Scimitar Babbler			1	
<i>Stachyris ruficeps</i>	山紅頭	Red-headed Tree Babbler	1			
<i>Abroscopus albogularis</i>	棕面鶯	White-throated Flycatcher-Warbler	1	1		
<i>Muscicapa ferruginea</i>	紅尾鶇	Ferruginous Flycatcher	1			
<i>Niltava vivida</i>	黃腹琉璃	Vivid Niltava	1	1		III
<i>Aegithalos concinnus</i>	紅頭山雀	Red-headed Tit	1			III
<i>Parus monticolus</i>	青背山雀	Green-backed Tit	1	1		III
<i>Macholophus holsti</i>	黃山雀	Yellow Tit		1		II
<i>Parus ater</i>	煤山雀	Coal Tit			1	III
<i>Cuculus sparverioides</i>	鷹鵒	Large Hawk Cuckoo			1	
<i>Cuculus saturatus</i>	中杜鵑	Oriental Cuckoo			1	
<i>Treron sieboldii</i>	綠鳩	Japanese Green Pigeon			1	
<i>Sitta europaea</i>	茶腹鴉	Nuthatch			1	
<i>Regulus goodfellowi</i>	火冠戴菊鳥	Formosan Firecrest			1	
<i>Motacilla cinerea</i>	灰鶺鴒	Grey Wagtail			1	
<i>Arborophila crudigularis</i>	深山竹雞	Formosan Hill Partridge			1	III
<i>Hypsipetes leucocephalus</i>	紅嘴黑鶇	Black bulbul			1	
<i>Pyrrhula erythaca</i>	灰鶯	Beavan's Bullfinch			1	
<i>Garrulus glandarius</i>	褐鶯	Brown Bullfinch		1		
<i>Garrulus glandarius</i>	松鴉	Jay			1	
<i>Nucifraga caryocatactes</i>	星鴉	Nutcracker	1			
<i>Corvus macrorhynchos</i>	巨嘴鴉	Large-Billed Crow	1	1		
總計			46	19	20	17
						16

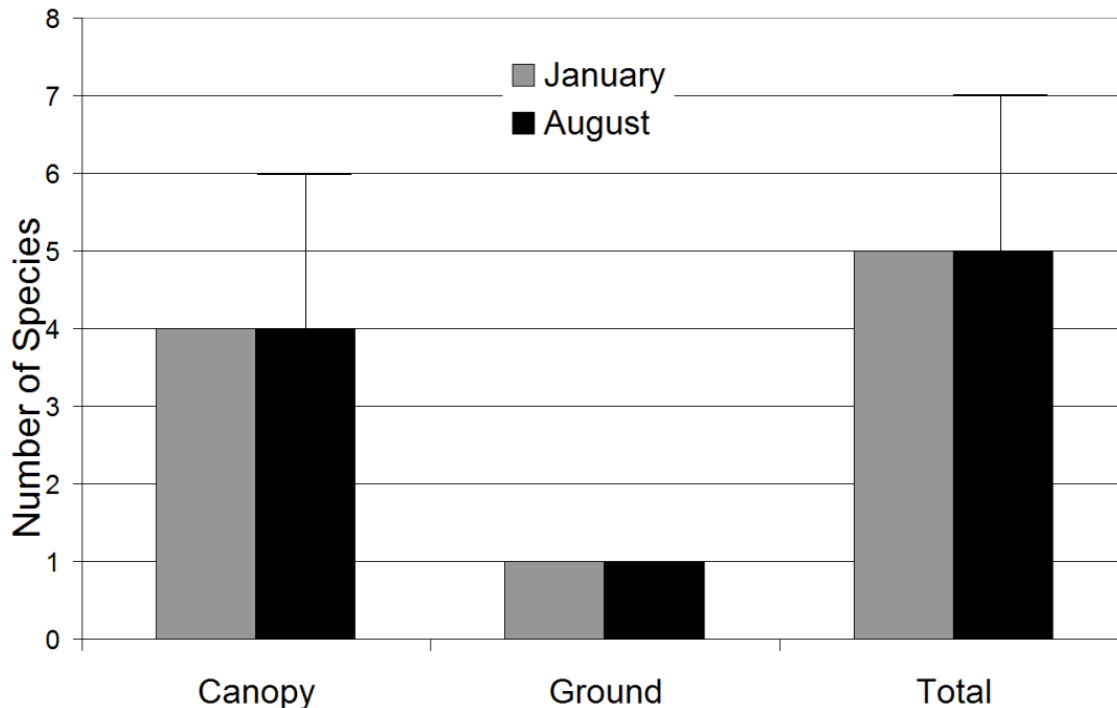


圖 3- 5、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近冠層鳥類及底層鳥類之豐富度及標準差 (8 月)。

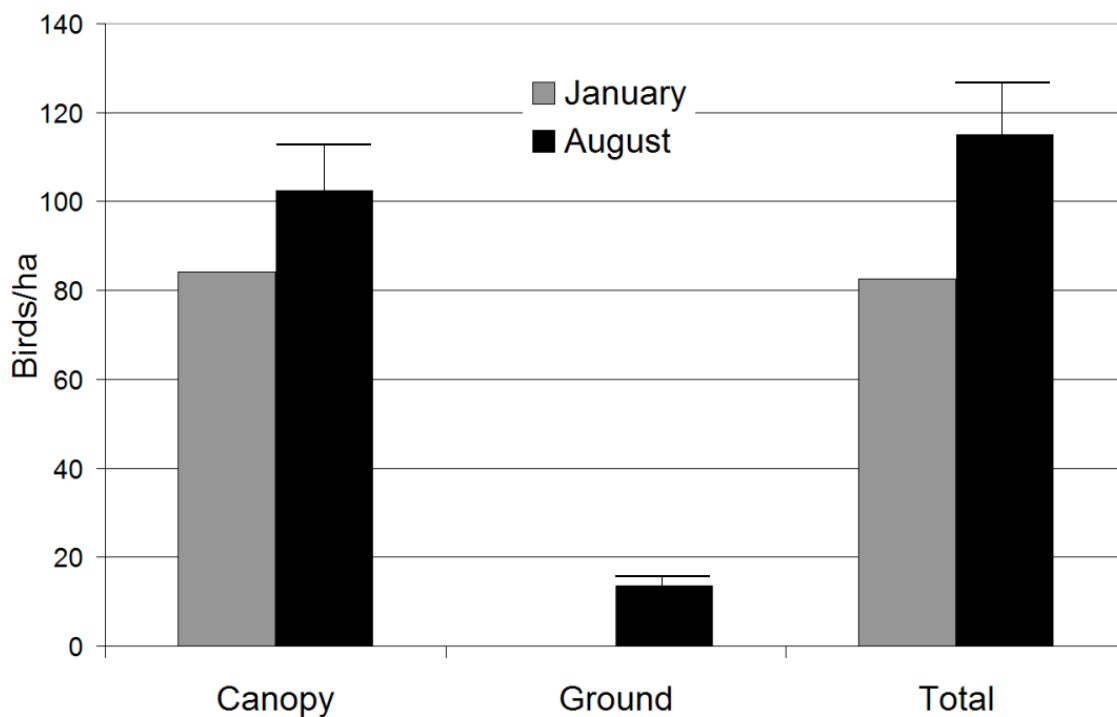


圖 3- 6、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近冠層鳥類及底層鳥類之密度及標準差 (8 月)。

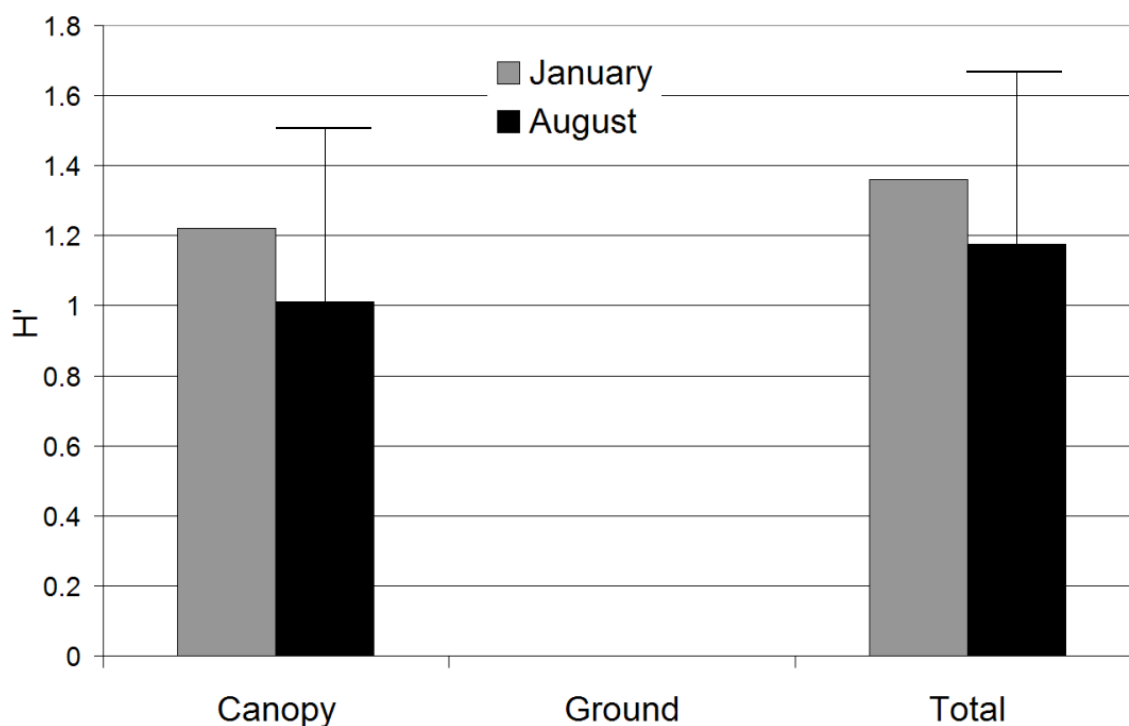


圖 3- 7、2010 年 1 月及 8 月玉山國家公園無雙吊橋附近冠層鳥類及底層鳥類之夏農多樣性指標 (Shannon-Wiener Index) 及標準差 (8 月)。

第三節 兩棲爬行動物調查 (賴伯琦負責)

沿線調查於國家公園園區內目前調查到爬行動物僅短肢攀蜥，兩棲類則有莫氏樹蛙、斯文豪氏赤蛙和梭德氏赤蛙，錄音機記錄調查資料則有艾氏樹蛙和斯文豪氏赤蛙。共記錄到2目2科5種。

第四節 哺乳動物調查 (林良恭負責)

共進行3次調查 (2010/4/28-5/8、2010/7/7-7/14和2010/10/19-27)。本調查區域共計至少發現哺乳動物種類有4目11科21種，其中包含保育類物種7種 (表3-3)。

一、痕跡調查

進入國家公園園區後調查沿線及宿營點記錄到刺鼠 *Niviventer coninga* (目擊)、赤腹松鼠 *Callosciurus erythraeus* (目擊和鳴叫)、條紋松鼠 *Tamiops formosanus* (目擊和鳴叫)、白面鼯鼠 *Petaurista lena* (目擊和鳴叫)、台灣獼猴 *Macaca cyclopis* (目擊和排遺)、台灣野豬 *Sus scrofa taiwanus* (目擊和排遺)、水鹿 *Cervus unicolor swinhoei* (目擊、鳴叫、排遺、磨角痕和泥浴痕跡)、台灣山羊 *Naemorhedus swinhoei* (目擊和排遺)、山羌 *Muntiacus reevesi micrurus* (目擊、鳴叫和排遺)、黃喉貂 *Martes flavigula* (目擊和排遺) 和黃鼠狼 *Mustela sibirica taivana* (排遺) (部分痕跡資料見圖 3-8 至圖 3-10)，各跡象發現時間及其 GPS 見表 3-4。



圖 3-8、國家公園園區內沿線調查所得哺乳動物痕跡 I。



圖 3- 9、國家公園園區內沿線調查哺乳動物痕跡Ⅱ。

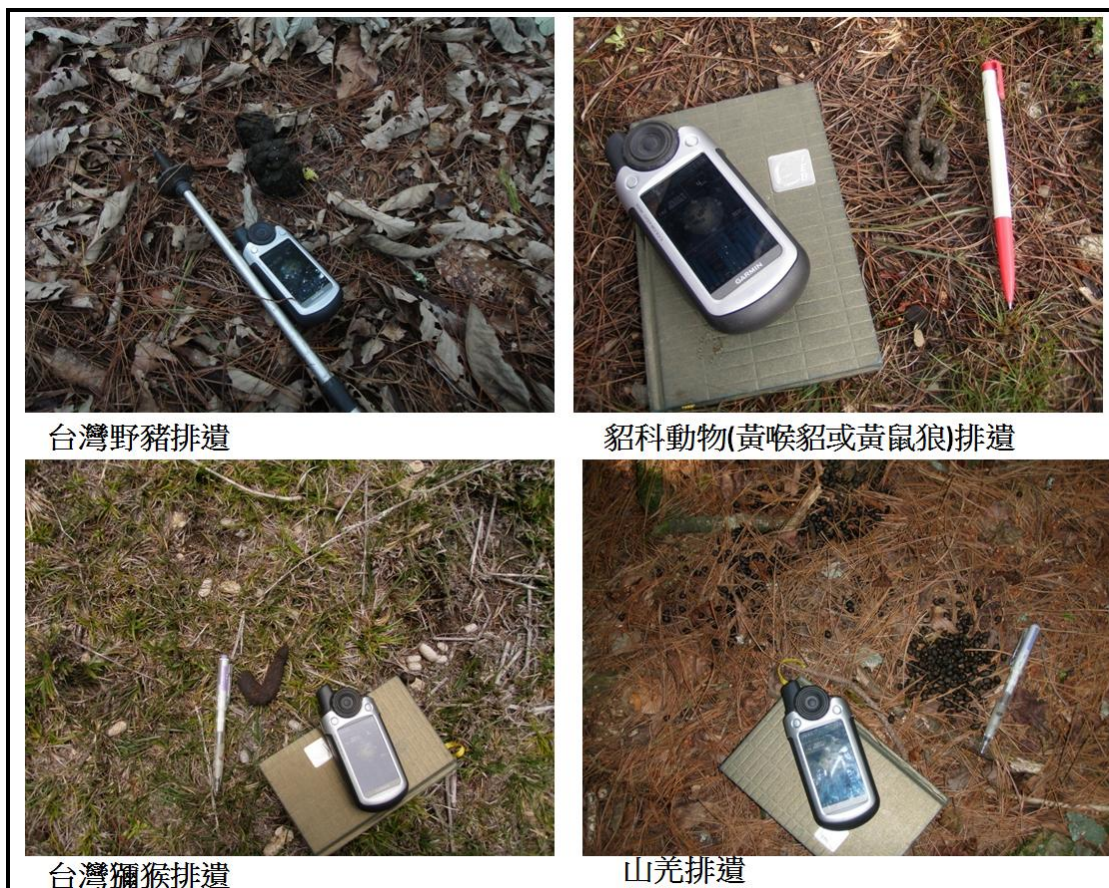


圖 3- 10、國家公園園區內沿線調查哺乳動物痕跡Ⅲ。

表 3-3、郡大溪流域地區哺乳動物名錄。

中文名	學名
翼手目 CHIROPTERA	
蹄鼻蝠科 Rhinolophidae	
1. 台灣小蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus monoceros</i>
2. 台灣大蹄鼻蝠	<i>Rhinolophus formosae</i>
蝙蝠科 Vespertilionidae	
3. 摺翅蝠	<i>Miniopterus schreibersii</i>
4. 台灣管鼻蝠	<i>Murina puta</i>
5. 鼠耳蝠屬蝙蝠	<i>Myotis</i> spp.
6. 家蝠屬蝙蝠	<i>Pipistrellus</i> spp.
獼猴科 Cercopithecidae	
7. 台灣獼猴*	<i>Macaca cyclopis</i>
齧齒目 RODENTIA	
松鼠科 Sciuridae	
8. 赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>
9. 條紋松鼠	<i>Tamiops formosanus</i>
10. 白面鼯鼠	<i>Petaurista lena</i>
11. 大赤鼯鼠	<i>Petaurista philippensis</i>
鼠科 Muridae	
12. 刺鼠	<i>Niviventer coninga</i>
13. 台灣森鼠	<i>Apodemus semotus</i>
食肉目 CARNIVORA	
熊科 Ursidae	
14. 台灣黑熊*	<i>Ursus thibetanus</i>
貂科 Mustelidae	
15. 黃鼠狼	<i>Mustela sibirica taivana</i>
16. 黃喉貂*	<i>Martes flavigula</i>
靈貓科 Viverridae	
17. 白鼻心*	<i>Paguma larvata</i>
偶蹄目 ARTIODACTYLA	
豬科 Suidae	
18. 台灣野豬	<i>Sus scrofa taivanus</i>
鹿科 Cervidae	
19. 台灣水鹿*	<i>Cervus unicolor swinhoei</i>
20. 山羌*	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>
牛科 Bovidae	
21. 台灣山羊*	<i>Naemorhedus swinhoei</i>

註：共計 4 目 11 科 21 種。

*：保育類物種 7 種。

表 3-4、各痕跡記錄時間、發現狀態及座標資訊。

日期	動物發現狀態	X (TW97)	Y (TW97)	日期	動物發現狀態	X (TW97)	Y (TW97)
2010/5/4	台灣獼猴 10 多隻猴群 目擊	253384	2605156	2010/7/11	台灣水鹿 10 多隻鹿群 目擊	253310	2605012
2010/5/4	台灣水鹿雌性屍體 2 具	252988	2605608	2010/7/11	台灣山羊排遺	263346	2604874
2010/5/3	刺鼠	251093	2607931	2010/7/11	山羌排遺	263346	2604874
2010/5/3	黃喉貂目擊	251093	2607931	2010/7/12	台灣獼猴排遺	253307	2605632
2010/7/9	台灣水鹿排遺	251097	2607998	2010/7/12	台灣水鹿磨角痕	253307	2605632
2010/7/10	台灣水鹿排遺	251213	2607851	2010/7/12	山羌幼獸目擊	251591	260754

2010/7/10 台灣野豬幼獸	251115	2607710	2010/8/13 白面鼯鼠鳴叫	251094	2607937
2010/7/10 台灣山羊排遺	251252	2607383	2010/8/13 台灣獼猴 9 隻猴群	251094	2607937
2010/7/10 台灣山羊目擊	251493	2606876	2010/8/15 台灣獼猴猴群	251094	2607937
2010/7/11 台灣野豬排遺	251850	2606376	2010/8/14 台灣山羊鳴叫	251094	2607937
2010/7/11 台灣山羊排遺	251904	2606264	2010/8/13 台灣山羊排遺	251094	2607937
2010/7/11 台灣水鹿排遺	251934	2606122	2010/8/13 台灣水鹿排遺	251094	2607937
2010/7/11 台灣水鹿撕咬樹皮痕	251518	2606768	2010/8/13 台灣水鹿排遺	251094	2607937
2010/7/11 山羌排遺	252476	2605799	2010/8/14 山羌鳴叫	253001	2605604
2010/7/11 貂科動物排遺	252817	2605736	2010/8/14 水鹿目擊	253001	2605604
2010/7/11 黑長尾雉尾羽	252855	2605638	2010/8/14 條紋松鼠目擊	253001	2605604
2010/7/11 台灣水鹿排遺	252982	2605606	2010/10/21 黃喉貂目擊	251107	2607923
2010/7/11 台灣水鹿排遺	253352	2605316	2010/10/21 台灣水鹿雄鹿目擊	251107	2607923
2010/7/11 台灣獼猴排遺	253433	2605174	2010/10/22 山羌幼獸目擊	251119	2607519
2010/7/11 2~3 隻台灣水鹿目擊	253345	2605020	2010/10/23 台灣野豬排遺	251853	2606375
2010/7/11 貂科排遺	253310	2605012	2010/10/23 黃喉貂 3 隻目擊	251204	2607321
			2010/10/25 台灣水鹿排遺	253351	2605342

二、捕捉調查

國家公園園區內主要宿營點有 3 處(無雙營地、無雙往駒盆營地 1 & 2 和駒盆基點營地)，調查地點同宿營地標示於圖上(圖 3-11)。三處主要宿營點於 5、7 和 10 月各進行 10 個中型薛爾曼式捕鼠器與 5 個飽鼯捕捉器 1 個捕捉夜調查，總捕捉籠夜數為 135。僅於無雙吊橋營地捕獲刺鼠 1 隻和駒盆基點營地捕獲台灣森鼠 1 隻。

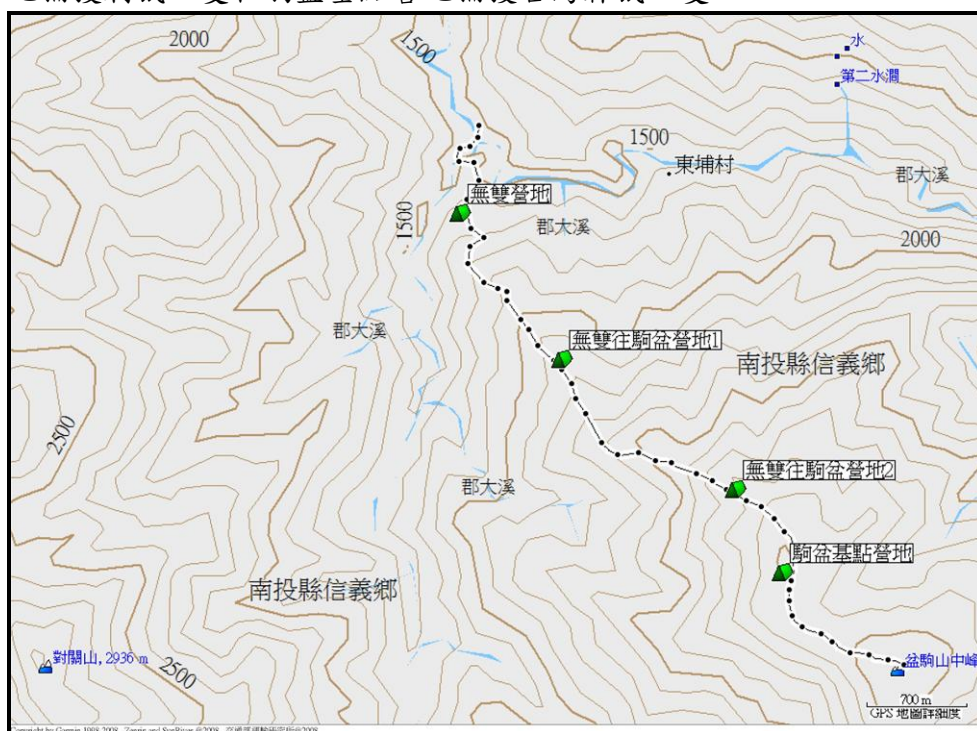


圖 3- 11、捕捉器施放位點為各宿營點附近。

三、紅外線自動相機調查

共架設 9 台紅外線相機(#1 相機,#2 相機,#5 相機,#6 相機為底片式紅外線相機,#3 相機,#4 相機,#7 相機,#8 相機,#9 相機為數位式紅外線相機)，各相機架設位點見圖 3-12。自 2010/5/1

架設後調查共回收兩次資料（第一次：2010/5月~7月；第二次2010/7月~10月），共拍攝到刺鼠、台灣獼猴、台灣野豬、台灣山羊、山羌、台灣水鹿、白鼻心 *Paguma larvata*、黃喉貂和無法辨識出種類的蝙蝠及鳥類等至少記錄到9種哺乳動物（拍攝物種見圖3-13~圖3-16），其中以台灣水鹿的OI值最高（OI=57.4），台灣獼猴次之（OI=14.7），各相機工作時數、各相機拍攝物種及其物種OI值見表3-5。

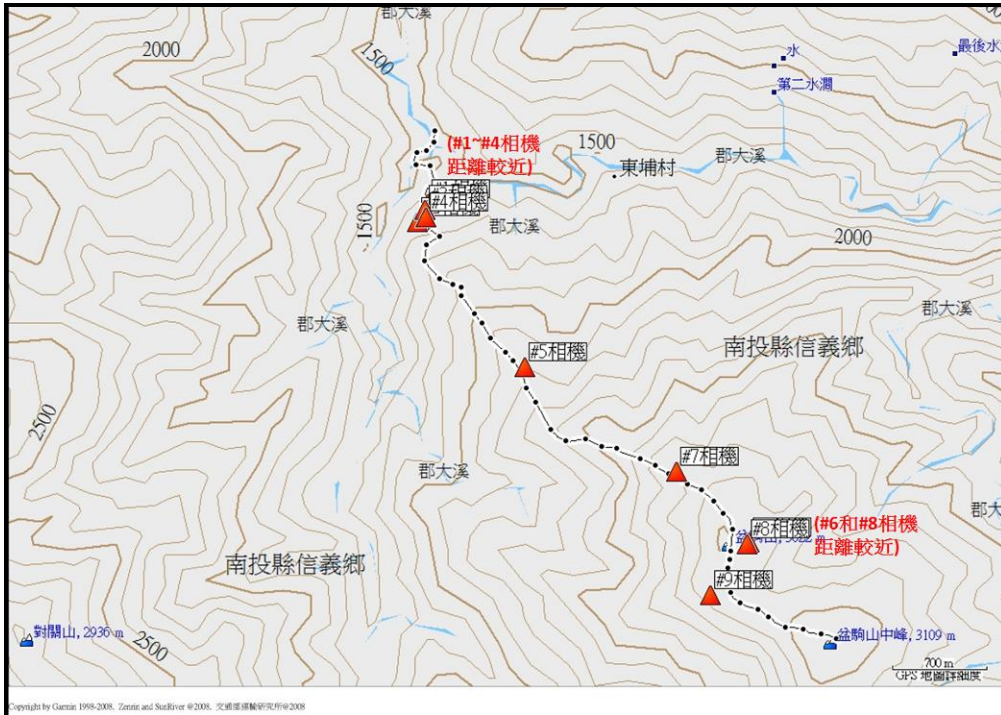


圖 3- 12、相機架設位點分別以#1 相機~#9 相機標示於圖上。

表 3- 5、每架設位點相機工作時數、記錄物種及各物種有效照片數及其 OI 值

	相機工作 時數 (hrs)	台灣 水鹿	山羌	台灣 山羊	台灣 野豬	白鼻心	黃喉貂	台灣 獼猴	刺鼠	蝙蝠	鳥類
#1 相機 (5-7 月)	219.33	7	3	0	0	0	0	12	0	0	0
#1 相機 (7-10 月)	835.80	6	3	0	0	0	5	10	0	0	0
#2 相機 (5-7 月)	725.38	11	3	0	1	0	0	7	0	2	0
#2 相機 (7-10 月)	364.73	1	7	0	0	0	0	3	19	0	0
#3 相機 (5-7 月)	1631.55	80	3	1	5	1	0	11	0	0	0
#3 相機 (7-10 月)	800.55	13	25	0	3	0	0	58	43	0	0
#4 相機 (5-7 月) ^A	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
#4 相機 (7-10 月)	1317.52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
#5 相機 (5-7 月)	541.03	4	9	0	0	0	2	11	0	0	0
#5 相機 (7-10 月)	767.73	8	21	0	0	0	1	4	0	0	0
#6 相機 (5-7 月)	137.53	10	3	0	3	0	0	1	0	0	0
#6 相機 (7-10 月)	138.77	4	3	0	0	0	0	12	0	0	0
#7 相機 (5-7 月)	1608.93	45	5	0	3	0	0	15	0	0	0
#7 相機 (7-10 月)	2396.68	166	5	0	3	0	2	28	0	0	0
#8 相機 (5-7 月)	1213.87	199	0	0	0	0	0	7	0	0	0
#8 相機 (7-10 月)	1292.97	241	0	0	0	0	0	29	0	0	2
#9 相機 (7-10 月) ^B	189.53	19	0	0	0	0	0	0	0	0	0
有效照片數量總和		814	90	1	18	1	10	208	62	2	2
OI 值		57.4	6.3	0.1	1.3	0.1	0.7	14.7	4.4	0.1	0.1
相機工作時數總和	14181.92										

附註：刮號內顯示月份表示該相機工作期程。A 表示該次相機故障。B 表示#9 相機於 7 月才開始架設，其餘相機在 5 月時已開始架設。



圖 3- 13、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 I。



圖 3- 14、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 II。



圖 3- 15、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 III。

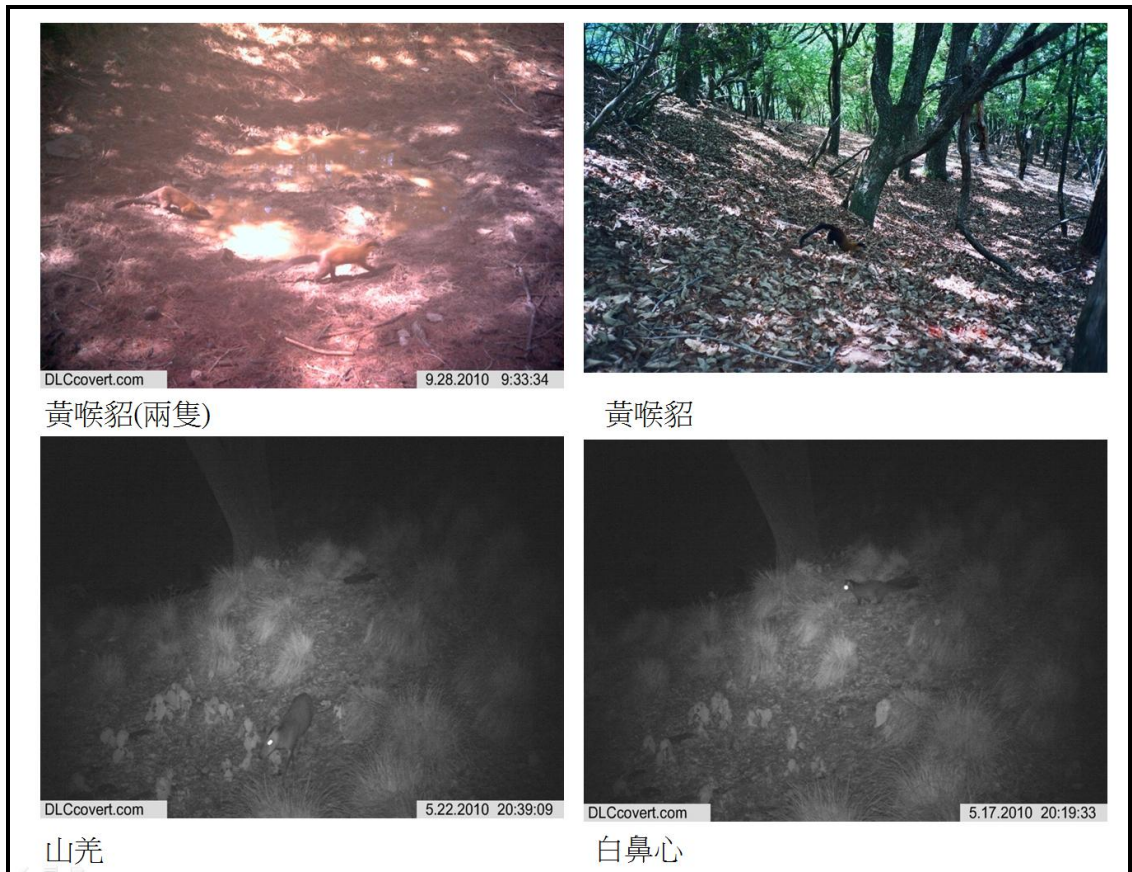


圖 3- 16、紅外線相機拍攝到的哺乳動物照片 IV。

四、蝙蝠調查

國家公園園區內主要宿營點有 3 處(無雙營地、無雙往駒盆營地 1 & 2 和駒盆基點營地)，調查地點大致於宿營地附近進行(見圖 3-11)。每宿營點測錄時間及測錄到的物種見表 3-6。總共記錄到台灣大蹄鼻蝠 *Rhinolophus formosae*、台灣小蹄鼻蝠 *R. monoceros*、台灣管鼻蝠 *Murina puta*、摺翅蝠 *Miniopterus schreibersii*、鼠耳蝠屬蝙蝠 *Myotis* spp. 和家蝠屬蝙蝠 *Pipistrellus* spp. 等至少 6 種蝙蝠音頻。各調查蝙蝠種類音波頻譜圖見圖 3-17 和圖 3-18。

表 3-6、每宿營點測錄時間及測錄物種。

無雙營地	物種
2010/5/2	台灣大蹄鼻蝠, 台灣小蹄鼻蝠, 台灣管鼻蝠, 摺翅蝠, 鼠耳蝠屬蝙蝠
2010/7/9	台灣小蹄鼻蝠, 台灣管鼻蝠, 摺翅蝠, 鼠耳蝠屬蝙蝠
2010/7/12	台灣管鼻蝠
2010/10/25	摺翅蝠, 鼠耳蝠屬蝙蝠
無雙往駒盆營地 1	物種
2010/5/3	鼠耳蝠屬蝙蝠
無雙往駒盆營地 2	物種
2010/7/10	鼠耳蝠屬蝙蝠
駒盆營地	物種
2010/5/4	台灣大蹄鼻蝠
2010/10/23	台灣小蹄鼻蝠, 摺翅蝠, 鼠耳蝠屬蝙蝠, 家蝠屬蝙蝠
2010/10/24	台灣管鼻蝠
總計記錄物種	台灣大蹄鼻蝠, 台灣小蹄鼻蝠, 台灣管鼻蝠, 摺翅蝠, 鼠耳蝠屬蝙蝠, 家蝠屬蝙蝠

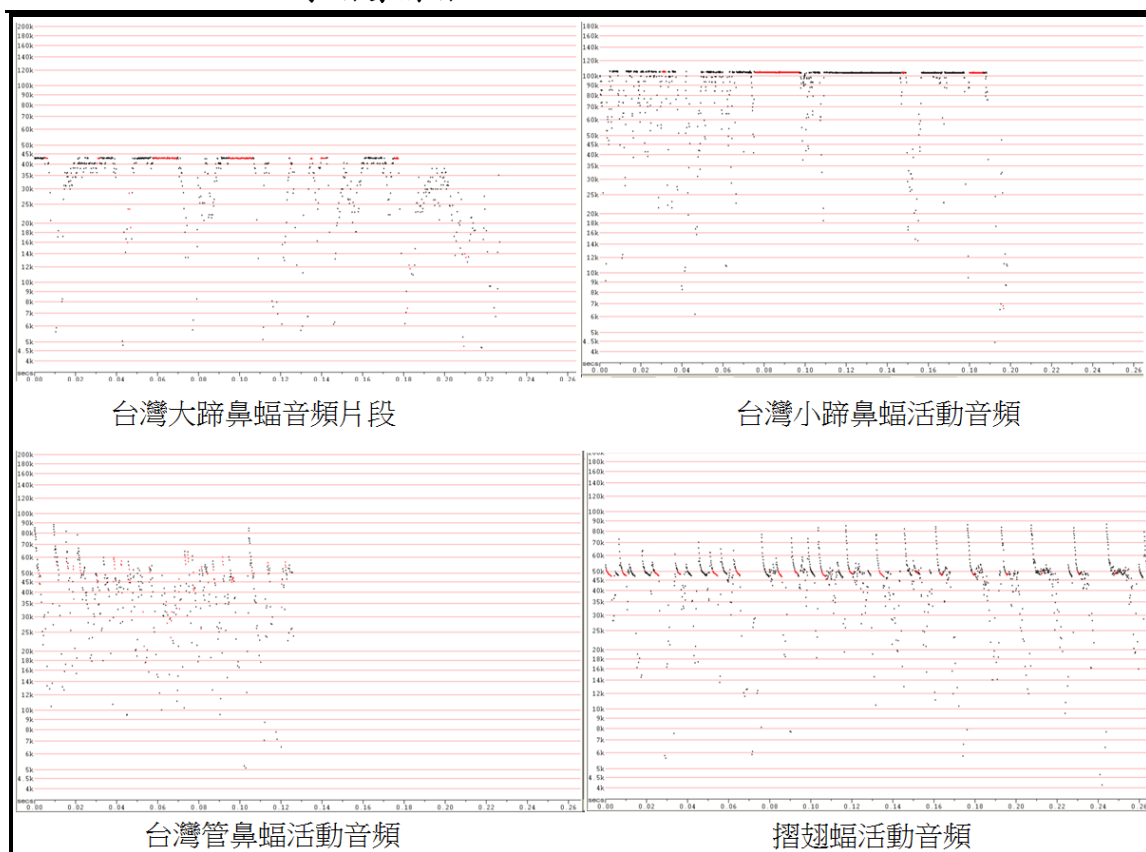


圖 3-17、調查測錄之每物種蝙蝠音波頻譜圖 I。

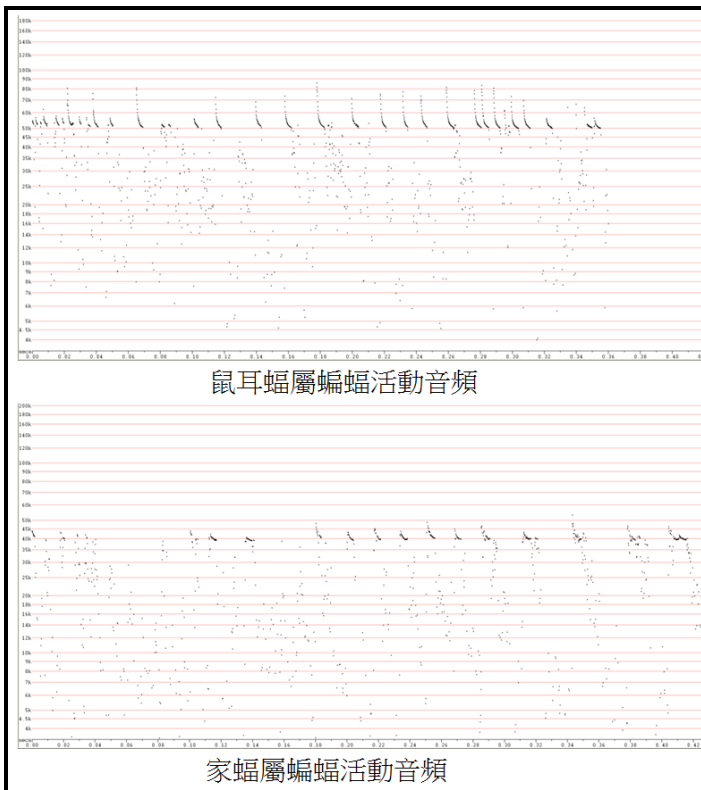


圖 3- 18、調查測錄之每物種蝙蝠音波頻譜圖 II。

五、數位錄音機聲音測錄調查

國家公園園區內主要宿營點有3處（無雙營地、無雙往駒盆營地1 & 2和駒盆基點營地），錄音機架設地點（錄音機_S01、錄音機_S04、錄音機_S05、錄音機_S06、錄音機_S07和錄音機_S08）大致位於各宿營地附近（圖3-19）。共計錄得鳥類39種，哺乳類7種和兩棲類2種，各調查點錄音時間及測錄物種見表3-7。

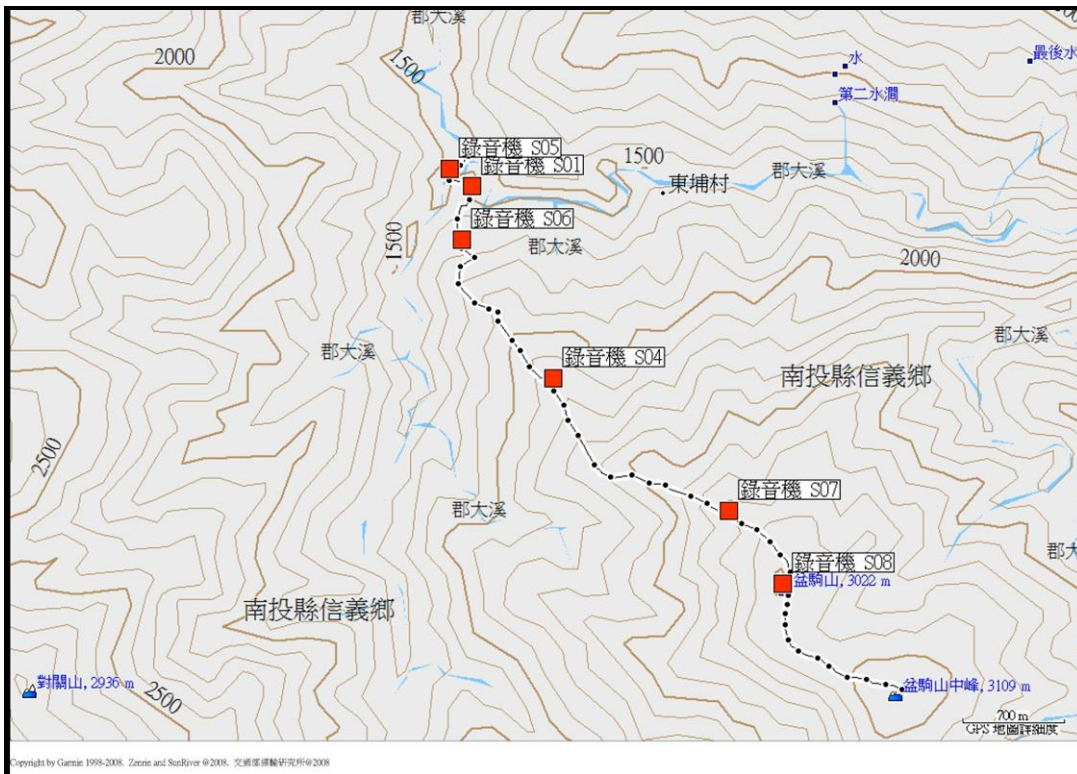


圖 3- 19、六台數位錄音機架設位點。

表 3-7、六個錄音調查點錄音時間及記錄物種。

測錄日期	無雙營地			無雙往駒盆營地	駒盆營地	
	2010/5/3	2010/7/10	2010/10/23	2010/5/3	2010/10/23	2010/10/24
測錄點編號	錄音機_S01	錄音機_S05	錄音機_S06	錄音機_S04	錄音機_S07	錄音機_S08
鳥類	白耳畫眉 冠羽畫眉 繡眼畫眉 紅頭山雀 青背山雀 黃山雀 五色鳥 紅胸啄花 紅嘴黑鶇 黃腹琉璃 紅山椒 棕面鶯 大赤啄木 鉛色水鶇 大赤啄木 綠啄木 巨嘴鶇 鷹鶇 綠鳩 紫嘯鶇 深山竹雞 虎鶇 大冠鶇 鵲鶇 黃嘴角鶇 褐林鶇	白耳畫眉 冠羽畫眉 繡眼畫眉 紅頭山雀 黃山雀 五色鳥 紅胸啄花 紅嘴黑鶇 黃腹琉璃 紅山椒 棕面鶯 大赤啄木 巨嘴鶇 紫嘯鶇 山紅頭 大冠鶇 鵲鶇 黃嘴角鶇	白耳畫眉 冠羽畫眉 繡眼畫眉 綠畫眉 大彎嘴 紅頭山雀 青背山雀 黃山雀 煤山雀 紅胸啄花 黃山雀 煤山雀 紅胸啄花 黃腹琉璃 紅山椒 黃腹琉璃 紅山椒 棕面鶯 大赤啄木 棕面鶯 大赤啄木 星鶇 巨嘴鶇 茶腹鶇 鵲鶇 黃嘴角鶇 褐林鶇	白耳畫眉 冠羽畫眉 繡眼畫眉 紅頭山雀 青背山雀 煤山雀 紅胸啄花 紅嘴黑鶇 黃腹琉璃 紅山椒 棕面鶯 大赤啄木 綠啄木 巨嘴鶇 松鶇 鷹鶇 中杜鶇 綠鳩 茶腹鶇 深山竹雞 鵲鶇 黃嘴角鶇 灰林鶇 褐林鶇	青背山雀 煤山雀 栗背林鶇 星鶇 巨嘴鶇 褐頭花翼 火冠戴菊鳥 灰林鶇	煤山雀 栗背林鶇 星鶇 巨嘴鶇 褐頭花翼 火冠戴菊鳥 灰林鶇
哺乳類	山羌 台灣水鹿 大赤鼯鼠 白面鼯鼠	山羌 白面鼯鼠	山羌 大赤鼯鼠 白面鼯鼠 赤腹松鼠 台灣獼猴	山羌 台灣水鹿 白面鼯鼠 條紋松鼠	台灣黑熊 白面鼯鼠	台灣水鹿 白面鼯鼠
兩棲類	艾氏樹蛙 斯文豪氏赤蛙			艾氏樹蛙		

第五節 無脊椎動物調查

一、昆蟲調查（徐歷鵬負責）

以從無雙吊橋進入玉山國家公園界內的郡大溪營地為中心，沿步道進行各種昆蟲調查，調查樣點如圖3-20。於2010年4月、7月與10月各進行1次的野外昆蟲調查。調查地點以無雙吊橋附近的郡大溪營地為基地，向國家公園內延伸。除4月份的調查因道路坍塌導致調查時間延誤而只能進行一次的穿越線調查與燈光誘集外，7月與10月份的調查包括穿越線調查、燈光誘集以及馬氏網調查，同時也進行郡大溪流域水生無脊椎動物的調查。

調查結果共在郡大地區共發現5目41科170種（表3-8）昆蟲，其中鱗翅目有20科118種，其中蝶類有4科17種，其餘17科101種為蛾類。在蛾類中，以尺蠖科的種類（53種）與數量最多，其次為苔蛾科（23種）、舟蛾科（14種）、毒蛾科（8種）與夜蛾科（8種）。除鱗翅目外，其它昆蟲包括異翅目昆蟲2亞目9科31種，毛翅目10科18種及鞘翅目3科3種。

水棲昆蟲共進行2次的徒手採樣調查，共計採集4目12科28種。其中以毛翅目4科14種最多。出現的物種則屬淺水深急流且底質為硬岩盤流域的物種，未來應可於不同水域棲地進行

採樣以獲得更完整的水域生物組成資料。郡大溪水質調查方面，調查時間為2010年10月，結果見表3-9。調查結果顯示郡大溪水質為弱鹼性，為臺灣河川上游水質之基本特性，唯調查期間遇雨，因此水質較為混濁，溶氧量略有降低。但整體而言，郡大溪的水質狀況屬良好等級。

由目前所得的資料以及調查時的觀察可知，郡大溪流域的生態環境相當完整，僅少數幾次且受天候干擾的短期調查就可發現超過百種的鱗翅目與其它類群的昆蟲，顯示此地區的生態豐富完整。未來國家公園管理處可持續進行各項昆蟲調查監測工作，同時也應再深入的調查郡大溪流域水域無脊椎動物的組成與水質資料，以期能對此地區的生物多樣性與環境有較更完整的了解，將有利於生態保育與經營管理工作的推展。

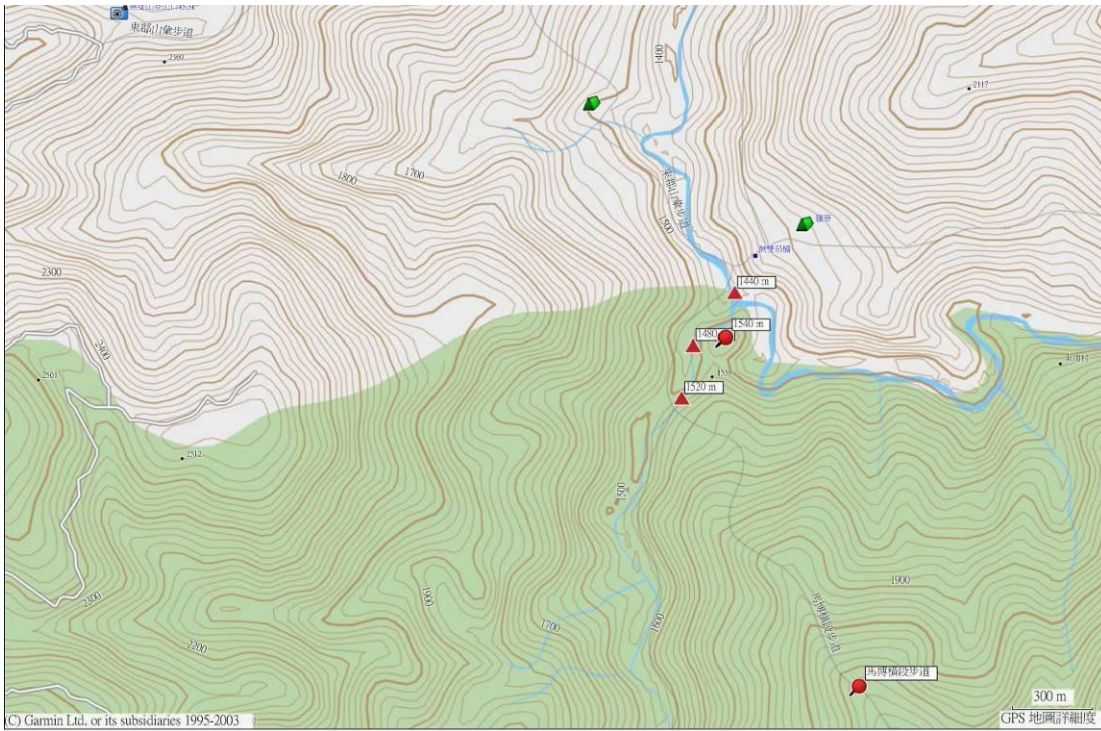


圖 3- 20、昆蟲調查樣區位置圖。

表 3- 8、2010 年度郡大溪地區鱗翅目昆蟲調查名錄

目	科	種名	種小名	中文名
		<i>Gehlenia</i>	<i>obliquifascia</i>	盾原天蛾
		<i>Langia</i>	<i>zenzeroides formosana</i>	鋸翅天蛾
		<i>Marumba</i>	<i>sperchius horiana</i>	後褐六點天蛾
		<i>Phyllosphingia</i>	<i>dissimilis hoenei</i>	盾天蛾
	天蛾科	<i>Phyllosphingia</i>	<i>dissimilis dissimilis</i>	盾斑天蛾
	天蠶蛾科	<i>Actias</i>	<i>selene ningpoana</i>	長尾水青蛾
		<i>Benbowin</i>	<i>virescens</i>	綠蟻舟蛾
		<i>Cerura</i>	<i>menciana</i>	楊二尾舟蛾
		<i>Cerura</i>	<i>kandyia</i>	大星二尾舟蛾
		<i>Dudusa</i>	<i>nobilis</i>	著蕊尾尺蛾
		<i>Euhampsonia</i>	<i>formosana</i>	台灣星舟蛾
		<i>Pheosia</i>	<i>taiwanognoma</i>	台劍舟蛾
		<i>Quadrical</i>	<i>carifera viridimaculata</i>	白斑膀白舟蛾
		<i>Rachia</i>	<i>lineata</i>	線峭舟蛾
		<i>Tarsolepis</i>	<i>taiwana</i>	台灣銀斑尺蛾
	舟蛾科	<i>Tarsolepis</i>	<i>japonica</i>	肖劍銀斑舟蛾
		<i>Monema</i>	<i>flavescens</i>	黃刺蛾
	刺蛾科	<i>Parasa</i>	<i>shirakii</i>	素木綠刺蛾
		<i>Axylia</i>	<i>putris</i>	朽木夜蛾
		<i>Euplexidia</i>	<i>pallidivirens</i>	綠類錦夜蛾
		<i>Hypena</i>	<i>taiwana</i>	台灣鬚鬚夜蛾
鱗翅目	夜蛾科	<i>Sphragifera</i>	<i>biplaga</i>	日月明夜蛾

	<i>Tiracola</i>	<i>aureata</i>	掌夜蛾
	<i>Tyana</i>	<i>falcata</i>	綠角翅夜蛾
	<i>Abraxas</i>	<i>tenellula</i>	小金星尺蛾
	<i>Abraxas</i>	<i>parvimiranda</i>	碎斑金星尺蛾
	<i>Amraica</i>	<i>superans</i>	淡灰大尺蛾
	<i>Arichanna</i>	<i>picaria</i>	濺沫星尺蛾
	<i>Arichanna</i>	<i>pryeraria</i>	普氏星尺蛾
	<i>Blepharoctenucha</i>	<i>virescens</i>	黑額枯尺蛾
	<i>Chlorodontopera</i>	<i>discospilata</i>	四目綠尺蛾
	<i>Dilophodes</i>	<i>elegans</i>	八角尺蠖
	<i>Dindica</i>	<i>taiwana</i>	台灣峰尺蛾
	<i>Garaeus</i>	<i>apicata formosanus</i>	後紋尺蠖
	<i>Gasterocome</i>	<i>pannosaria orta</i>	綠絨雙斑尺蛾
	<i>Heterocallia</i>	<i>deformis</i>	小斑截翅尺蛾
	<i>Heterolocha</i>	<i>biplagiata</i>	雙褐斑小黃尺蛾
	<i>Hydatocapnia</i>	<i>marginata</i>	褐框尺蛾
	<i>Hypochrosis</i>	<i>rufescens</i>	四點角緣尺蛾
	<i>Hypomecis</i>	<i>obliquisigna</i>	斜紋褐尺蛾
	<i>Hypomecis</i>	<i>percnoides</i>	綠紋大白尺蛾
	<i>Krangnda</i>	<i>semihyalina</i>	玻璃尺蛾
	<i>Lassaba</i>	<i>brevipennis</i>	汗雪條斑尺蛾
	<i>Lassaba</i>	<i>parvalbidaria</i>	汗雪雙斑尺蛾
	<i>Meteima</i>	<i>mediorufa mediorufa</i>	虛紋黃尺蛾
	<i>Odontopera</i>	<i>albiguttulata</i>	淺齒呵尺蛾
	<i>Odontopera</i>	<i>bilinearia subarida</i>	茶呵尺蛾
	<i>Odontopera</i>	<i>insulata</i>	灣緣呵尺蛾
	<i>Ophthalmites</i>	<i>cordularia</i>	綠四星尺蛾
	<i>Opisthograptis</i>	<i>moelleri</i>	黑刺斑黃尺蛾
	<i>Opisthograptis</i>	<i>punctilineata</i>	刺斑黃尺蛾
	<i>Ourapteryx</i>	<i>sciticaudaria</i>	黃尾尺蛾
	<i>Ourapteryx</i>	<i>ramosa</i>	枝紋尾尺蛾
	<i>Ourapteryx</i>	<i>changi</i>	張氏尾尺蛾
	<i>Pogonopygia</i>	<i>pavida pavida</i>	台灣八角尺蠖
	<i>Pseudomiza</i>	<i>aurata</i>	褐斑黃普尺蛾
	<i>Tanaoctenia</i>	<i>haliaria</i>	綠翅茶斑尺蛾
	<i>Tanaorhinus</i>	<i>formosana</i>	台灣鑷翅線尺蛾
	<i>Thinopteryx</i>	<i>crocoptera assamensis</i>	
	<i>Xandrames</i>	<i>dholaria</i>	玉臂黑尺蛾
	<i>Chartographa</i>	<i>convexa</i>	三線波尺蛾
	<i>Organopoda</i>	<i>carnearia</i>	大黑斑褐姬尺蛾
	<i>Dindica</i>	<i>taiwana</i>	台灣峰尺蛾
尺蛾科	<i>Pachyodes</i>	<i>taiwana</i>	台灣垂耳蛾
波紋蛾科	<i>Horithyatira</i>	<i>takamukui</i>	連珠波紋蛾
枯葉蛾科	<i>Somodasys</i>	<i>catocoides</i>	大元寶枯葉蛾
	<i>Euproctis</i>	<i>insulata</i>	黃斑黃毒蛾
	<i>Euproctis</i>	<i>sericea</i>	雪毒蛾
	<i>Calliteara</i>	<i>postfusca</i>	褐結麗毒蛾
	<i>Euproctis</i>	<i>pulverea</i>	碎黃毒蛾
	<i>Laelia</i>	<i>striata</i>	七斑素毒蛾
	<i>Lymantria</i>	<i>comcolor</i>	絡毒蛾
毒蛾科	<i>Pida</i>	<i>postalba</i>	白紋羽毒蛾
	<i>Agylla</i>	<i>virilis</i>	維黃黑華苔蛾
	<i>Cyana</i>	<i>formosana</i>	臺雪苔蛾
	<i>Cyana</i>	<i>subalba</i>	蘇雪苔蛾
	<i>Eilema</i>	<i>magnata</i>	巨土苔蛾
	<i>Eilema</i>	<i>pulverea</i>	淡墨土苔蛾
	<i>Eilema</i>	<i>ranrunensis</i>	乳豆土苔蛾
	<i>Eospilarctia</i>	<i>lewisii formosana</i>	褐帶汗燈蛾
	<i>Eospilarctia</i>	<i>neurographa</i>	碎斑黃汗燈蛾
	<i>Hesudra</i>	<i>divisa</i>	雙分苔蛾
	<i>Hgylla</i>	<i>virago</i>	橙褐華苔蛾
	<i>Lemyra</i>	<i>fallaciosa</i>	褐汗望燈蛾
	<i>Miltochrista</i>	<i>fuscozonata</i>	灰黑美苔蛾
	<i>Miltochrista</i>	<i>sauteri</i>	東方美苔蛾
	<i>Paraona</i>	<i>staudingeri</i>	烏閃苔蛾
苔蛾科	<i>Paraspilarctia</i>	<i>wilemani</i>	雙紋汗燈蛾

	<i>Spilarctia</i>	<i>clava</i>	棍棒汗燈蛾
	<i>Spilarctia</i>	<i>wilemani</i>	褐赭烏燈蛾
帶蛾科	<i>Palirisa</i>	<i>cervina formosana</i>	褐帶蛾
	<i>Tridrepana</i>	<i>unispina</i>	白點黃鈎蛾
	<i>Oreta</i>	<i>loochooana loochooana</i>	接骨木鈎蛾
鈎蛾科	<i>Macrocilix</i>	<i>mysticata flavotin</i>	啞鈴帶鈎蛾
裳夜蛾科	<i>Serrodos</i>	<i>campana</i>	鈴斑翅夜蛾
螟蛾科	<i>Orybina</i>	<i>flaviplaga</i>	金雙點螟
錨紋蛾科	<i>Pterodecta</i>	<i>felderi</i>	錨紋蛾
	<i>Bombyx</i>	<i>rotundapex</i>	黃蠶蛾
蠶蛾科	<i>Oberthueria</i>	<i>formosibia</i>	浪花蠶蛾
鳳蛾科	<i>Epicopeia</i>	<i>hainesii matsumurai</i>	淺翅鳳蛾
粉蝶科	<i>Pieris</i>	<i>Canidia</i>	台灣紋白蝶
	<i>Cyrestis</i>	<i>thyodamas formosana</i>	石牆蝶
	<i>Libythea</i>	<i>celtis formosana</i>	長鬚蝶
	<i>Neptis</i>	<i>ananta taiwana</i>	埔里三線蝶
	<i>Neptis</i>	<i>philyra splendens</i>	三線蝶
	<i>Neptis</i>	<i>philyroides sonani</i>	楚南三線蝶
	<i>Neptis</i>	<i>Nata lutatia</i>	台灣三線蝶
	<i>Neptis</i>	<i>Soma tayaline</i>	泰雅三線蝶
	<i>Palaeonympha</i>	<i>opalina macrophthalmia</i>	銀蛇目蝶
	<i>Polygonia</i>	<i>c-album asakurai</i>	白鑲紋缺蝶
	<i>Parantica</i>	<i>swinhoei</i>	小青斑蝶
蛺蝶科	<i>Tirumala</i>	<i>limniace</i>	淡紋青斑蝶
小灰蝶科	<i>Heliophoris</i>	<i>Ila matsumurae</i>	紅邊黃小灰蝶
	<i>Atrophaneura</i>	<i>horishana</i>	曙鳳蝶※
	<i>Byasa</i>	<i>polyeuctes termessus</i>	大紅紋鳳蝶
	<i>Papilio</i>	<i>protenor amaura</i>	黑鳳蝶
鳳蝶科	<i>Pazala</i>	<i>euros asakurai</i>	升天鳳蝶

※曙鳳蝶為第III類保育類動物

表 3-9、郡大溪流域水質測量結果。

	調查時間	PH	導電度	溶氧量	溫度
喀塔朗溪	10/20 1:30pm	8.41	398.6	80%	14.4
無雙溫泉營地	10/21 6:55am	8.35	436.6	84.8%	15.6
郡大溪	10/22 11:35am	8.48	482	87.5%	16.1
哈伊拉露溪	10/22 1:20pm	8.31	228.6	85.1%	15.3
烏瓦拉比溪	10/23 9:05pm	8.41	722.5	81.2%	15.1

二、蝸牛調查（黃重期負責）

本年度調查郡大無雙地區，從無雙吊橋起往上無雙部落遺址處之森林，以穿越線調查法調查陸生軟體動物，因為軟體動物遷移能力比較弱，因此沿路徑邊緣以及上下方選取適合棲息的環境進行調查，於2010年5月2~5日以及10月18~24日進行兩次調查，共計有7個採樣點（圖3-21）。綜合兩次調查，在7個樣點之中，共採集得到619枚活體以及空殼標本，鑑定得到14科22種的陸生貝類（表3-10），其中包括11個台灣特有種（50%）。數量最多的是瑪瑙錐蝸牛（圖3-22），佔整體數量39%，遠高於其他物種，其次是屬於扁蝸牛科的盾蝸牛新種（圖3-22），本種在觀高地區也有發現。

無雙遺址地區大多數種類屬於全台灣中低海拔廣佈型，有些是亞洲各地甚至世界廣泛分布的種類，常見於庭園花園盆栽之中，例如：粗錐蝸牛及瑪瑙錐蝸牛，這可能是過去人為活動引入的結果，這種情形在台灣的其他林道上也有發現。只有八仙山細烟管蝸牛與盾蝸牛新種目前僅知是侷限在台灣中部的種類，台灣大山蝸牛是台灣中部以北的種類。

陸貝因為遷移能力差，在較小的地理尺度上就會有物種組成的差異，而且對於棲地環境較為敏感，復原能力較差，一旦棲地遭受嚴重破壞之後，需要較長的時間復元。雖然郡大林道上的觀高地區和無雙遺址地區已經遷出多年，但是棄置之前有長期而頻繁的人為干擾，對於分散能力比較差的陸生無脊椎動物的影響可能比較明顯。然而兩個地區互相比較，仍然顯

示觀高地區（29種，18個台灣特有種，含10個新（紀錄）種）比無雙遺址地區（22種，包括11個台灣特有種，含1個新（紀錄）種）具有較高的物種多樣性，以及更多過去未曾紀錄過的物種，這可能與無雙地區位於林道的比較前端，又曾經有較大的聚落座落於此，人為干擾較強烈有關。兩個調查地區的海拔高度雖然也有差異，但是根據中橫地區的研究結果（黃重期，未發表）顯示，海拔2500公尺與1500公尺物種組成雖然不同，但是物種歧異度並沒有明顯差異。

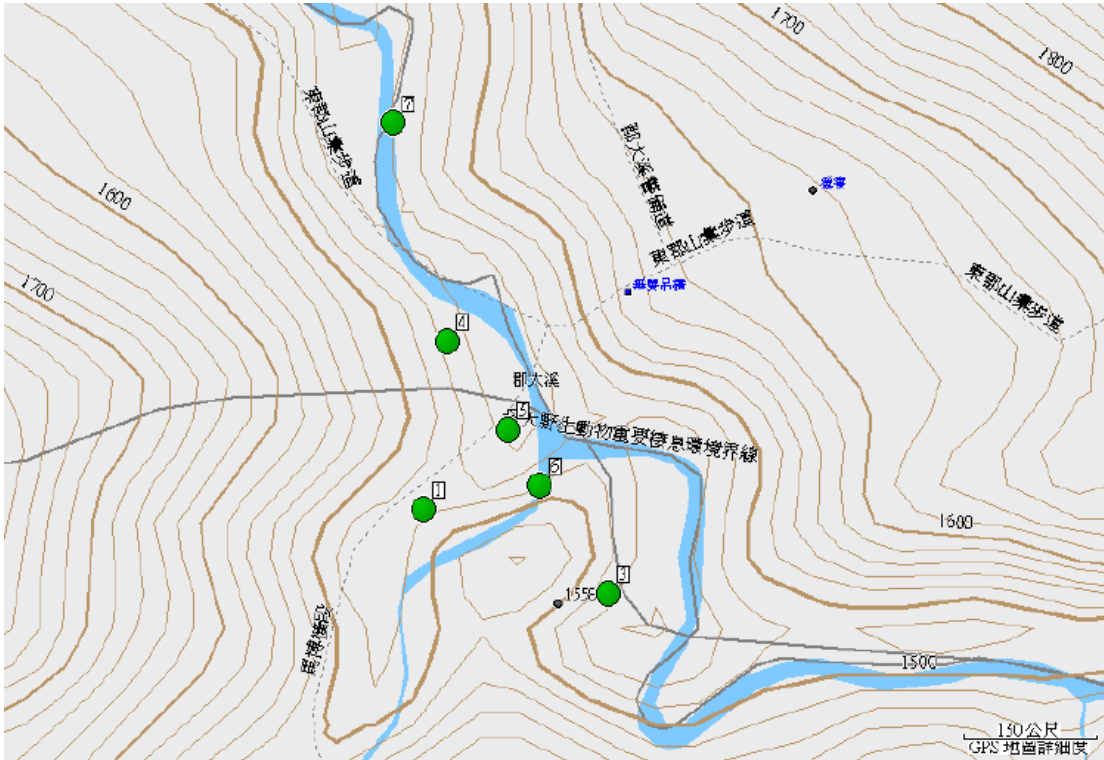


圖 3- 21、蝸牛採樣點（●）分佈圖。1-郡大溪與哈伊拉露溪匯流口左岸、2-上無雙部落遺址、3-上無雙部落下方二葉松平台、4-無雙吊橋、5-郡大溪與哈伊拉露溪匯流口左岸下方平台、6-郡大溪哈伊拉露溪匯流口右岸與 7-無雙吊橋前落葉堆。



圖 3- 22、本區調查到數量最多的兩種蝸牛。

表 3- 10、無雙地區調查得陸生貝類物種名錄（*：特有種；◎新種或新紀錄種）

物種
Cyclophoridae 山蝸牛科
1 <i>Cyclotus micron</i> 微山蝸牛
* 2 <i>Cyclophorus formosaensis</i> 台灣大山蝸牛
* 3 <i>Platyrhapha swinhoei</i> 斯文豪氏小山蝸牛
Pupinidae 豆蝸牛科
* 4 <i>Pesudopomatias eos</i> 蝨豆蝸牛
Diplommatinidae 芝麻蝸牛科
* 5 <i>Palaina formosana</i> 台灣左旋芝麻蝸牛
6 <i>Palaina pusilla</i> 小左旋芝麻蝸牛
7 <i>Diplommatina camura</i> ? 鹿村芝麻蝸牛?
Ellobiidae 耳螺科
8 <i>Carychium pessimum</i> 罌粟蝸牛
9 <i>Parazoogenetes orcula</i> 菜種蝸牛
Enidae 擬煙管蝸牛科
* 10 <i>Luchuena luchuana</i> 琉球擬煙管蝸牛
Clausiliidae 煙管蝸牛科
* 11 <i>Thaumatoptyx hassenensis</i> 八仙山細煙管蝸
Succineidae 錐蝸牛科
12 <i>Lamellaxis turgidulum</i> 粗錐蝸牛
13 <i>Paropeas achatinaceum</i> 瑪瑙錐蝸牛
Punctidae 粟蝸牛科
* 14 <i>Punctum taiwanicum</i> 台灣粟蝸牛
Philomycidae 黏液蛞蝓科
15 <i>Philomycus fruhstoferi</i> 山蛞蝓
Helicarionidae 鼈甲蝸牛科
* 16 <i>Parakaliella venusta</i> 絲黍蝸牛
* 17 <i>Trochochlamys longa</i> 長黍蝸牛
18 <i>Otesiopsis taiwanica</i> 台灣透鏡蝸牛
19 <i>Petalochlamys sp</i> 鼈甲蝸牛未知種
Trochomorphidae 笠蝸牛科
* 20 <i>Videnoidea haenseli</i> 圓笠蝸牛
Camaenidae 南亞蝸牛科
* 21 <i>Satsuma nux</i> 粟蝸牛
Bradybaenidae 扁蝸牛科
◎ 22 <i>Aegista n.sp.</i> 盾蝸牛新種

第六節 原住民舊遺址調查

除喀塔朗社舊址(屬國家公園園區外),本團隊於國家公園園區內目前發現無雙吊橋附近有水土保持用的邊坡疊石以及石板屋住居遺址數間(圖3-23),但無雙吊橋遺址後再往駒盆山山徑上目前則尚無發現任何原住民遺址。遺址GPS座標為(TW97X251247 TW97Y2607436)。



圖 3- 23、原住民遺址遺跡。

第四章 總結與建議

第一節 總結

2010年調查西北陞及核心位置郡大林道支線沿郡大流域經無雙上駒盆山往駒盆山中鋒區域，共記錄維管束植物為97種，其中植物的特有種比例比低海拔區域高，其中42種特有種，有4種稀有種。鳥類46種但低棲鳥種僅8種、保育類鳥類16種。哺乳動物21種，保育類哺乳動物7種，本區域保育類種類數占台灣所有保育類種類比例之5成。兩棲爬行動物紀錄到5種。昆蟲類170種，其中鱗翅目有118種，蝶類17種和蛾類101種，保育類僅曙鳳蝶1種。陸生貝類22種，11種台灣特有種，數量最多的是瑪瑙錐蝸牛，其次是屬於扁蝸牛科的盾蝸牛新種。本調查結果發現各調查類群種類豐富，顯示本區森林相完整且有足夠腹地涵養生物。

第二節 建議

於1985擬定之玉山國家公園計畫資料顯示，依據國家公園法第十二條規定，國家公園區域得劃分為生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、遊憩區及一般管制區等五種分區，其中生態保護區係指為供研究生態而應嚴格保護之天然生物社會及其生育環境之地區，具有下列條件之一者，劃設為生態保護區：

第一條、生物社會未被人為干擾，尚能保持原始天然狀態而繼續其自然營力作用之地區。

第二條、繁衍之生物種類眾多，堪足以代表某一大區域內生態特性之地區。

第三條、瀕臨絕種或稀有動植物分佈之地區。

第四條、具有學術研究價值之生態資源需特加保護之地區。

第五條、部分生態環境已為施業造林所改變，為仍具復舊潛力之地區。

第六條、為保護自然生態體系免遭受環境之破壞而須納入之緩衝地帶。

本研究區域於國家公園計畫中，隸屬巒大事業區範圍內，被歸類為一般管制區，觀高一帶為遊憩區，該計畫分區至今並無變更。但歷經20年後，此計畫分區已無法確切了解該地區的資源現況，故根據此次現地調查勘查後，提出建議作為該區未來經營管理的參考依據。

一、植物方面

巒大事業區總共11個林班，早期已進行砍伐造林區為207林班至211林班，其餘屬於未被人為干擾的區域，且保存了豐富的天然針闊葉林，其內容即符合生態保護區設立的第一項原則。統整1999年瓦拉米地區（郭城孟1999）及2004年楠梓仙溪（楊國禎2004）一般管制區之植物資源，結果顯示本研究區域無雙至駒盆山沿線包含闊葉林帶（樟櫟群叢、赤楊林）、針闊葉混淆林帶（紅檜、赤楊）、冷溫帶山地針葉林帶（臺灣二葉松、臺灣五葉松、臺灣鐵杉、玉山箭竹）三個植被帶；瓦拉米地區涵括亞熱帶常綠闊葉林、暖溫帶常綠闊葉林、溫帶常綠闊葉林下帶及溫帶針闊葉混淆林等四種植被帶；楠梓仙溪林道則分為闊葉林帶、檜木林帶、臺灣鐵杉雲杉林帶等三種類型，三個地區之林相呈現完整且連續分布。另外，分析三個地區植物調查總計（表4-1）中之稀有種數佔各地區所有調查種數之比例，依次為4.1%、4.9%、2.7%，資料顯示本區蘊含之稀有種比例介於兩地區之間，根據設立生態保護區之條例均符合第二及第三項。98年針對郡大林道觀高地區生物資源調查結果顯示，該區天然植群分為5型，大葉石櫟型、赤楊型、紅檜型、臺灣二葉松型和鐵杉型。根據植群分類的結果，觀高地區在郡大林道上的潛在原生植群以大葉石櫟、紅檜、鐵杉等林型為主。在砍伐過後的地區則是以赤楊和臺灣二葉松等林型為優勢。顯示早期造成的伐木干擾仍需要更長時間，才能使植群回復到砍伐前的狀態。與本研究植被分段沿線調查結果，推測在第一段銜接第二段的區域，及第三段至第四段範圍內，受砍伐或是天然災害之干擾，該地區內則出現赤楊和臺灣二葉松為優勢的純林，表示經天然更新後仍具復舊之潛力，另外觀高地區調查範圍亦屬於巒大事業區

第 212 林班，此區域被歸類為生態保護區，亦然兩地區所調查結果相似，建議無雙至駒盆山沿線符合生態保護區的條件，該區域應變更為生態保護區。

表 4-1、三個地區植物資源總計

植物種類總計/地區	瓦拉米地區	楠梓仙溪林道	郡大溪流區域
科數	125	113	40
屬數	360	295	72
種數	527	492	98
稀有種數	13	24	4

二、脊椎動物方面

生態保護區的目的是為了維護該區以避免遊客和獵人的衝擊，則玉山國家公園的北區應受到保護。鳥類方面儘管無雙地區的鳥類豐富度、多樣性、及密度均較觀高地區及東埔—觀高八通關古道為低，無雙吊橋附近仍記錄有 11 種保育類鳥類。本區應列入生態保護區的另一個重要理由，在於它比玉山國家公園其它區域更難以進入。1987 年，在郡大林道約 47 km 處發生的坍方阻斷了大型車輛的通行。1992 年，最後一輛摩托車進入觀高地區（Bridgman 個人觀察）並從彼時棄置至今。1992 年之後，郡大林道可行車路段持續縮減，如今車輛僅可到達約 32 km 處。即便是步行，因崩塌造成的障礙逐年增加，提高了進入國家公園的困難度。從郡大林道 32 km 到無雙吊橋至少 2 天的步程，為本區提供了天然的屏障。統整 1999 年瓦拉米地區（郭城孟 1999）及 2004 年楠梓仙溪（楊國禎 2004）一般管制區之保育類鳥類數，結果顯示本研究區域共有 17 種保育類鳥種；楠溪林道 19 種保育類鳥類數；瓦拉米地區共 10 種保育類鳥類數。另外，分析三個地區保育類鳥類數佔所有調查保育類種數之比例（表 4-2），依次為 20%、22%、12%。

表 4-2、三個地區保育類鳥種數總計

地區	瓦拉米地區	楠梓仙溪林道	郡大溪流區域
保育類種數	10	19	16
佔所有保育類種類比	12%	22%	20%

哺乳動物方面，本區物種多樣性豐富且林相鬱蔽完整，整合林良恭等人（2009）於觀高地區調查的哺乳動物資料，本區之保育類物種幾乎已涵蓋其可能出現區域或海拔的保育類物種，顯示其棲地之完整性將有助於保持其物種有效族群數量。至少符合第二條、「繁衍之生物種類眾多，堪足以代表某一大區域內生態特性之地區」及第三條「瀕臨絕種或稀有動植物分佈之地區」兩項原則，因此應是本區經營管理變更成為生態保護區的有利條件。但目前台灣水鹿似乎造成森林樹種枯死現象，且幾乎涵蓋各類樹種，並無樹種偏好性，應持續監測並擬定因應對策。統整 1999 年瓦拉米地區（郭城孟 1999）及 2004 年楠梓仙溪（楊國禎 2004）一般管制區之保育類哺乳動物種類數，結果顯示本研究區域有台灣黑熊、台灣獼猴、台灣山羊、台灣水鹿、山羌、白鼻心、黃喉貂共 7 種保育類哺乳動物；楠溪林道 8 種保育類哺乳動物（多台灣雲豹）；瓦拉米地區共 7 種保育類哺乳動物（多棕囊貓，少白鼻心）。另外，分析三個地區保育類哺乳動物佔所有調查保育類種數之比例（表 4-3），依次為 50%、57%、50%。

表 4-3、三個地區保育類哺乳動物數總計

地區	瓦拉米地區	楠梓仙溪林道	郡大溪流區域
保育類種數	7	8	7
佔所有保育類種類比	50%	57%	50%

三、無脊椎動物方面

昆蟲方面，郡大溪流域位於郡大林道與秀姑巒山與馬博拉斯山間，過往因布農族聚落存在與林務局作業的干擾，森林生態與環境略受破壞。但自國家公園成立以來，因郡大林道自32K處坍塌不再修復，十餘年間的休養生息以及人為干擾降至最低的影響，除生態環境漸回復外，野生生物也重新聚集繁衍。本區內的昆蟲保育類物種初期調查雖只發現曙鳳蝶一種，但如鱗翅目等昆蟲的物種多樣性極高，顯示此地區的生態仍具極高的森林完整性。目前本地區除少數研究人員與南三段登山客外，幾無人煙，干擾極小，適合規劃為生態保護區，除可做為從郡大林道進入中央山脈生態廊道的緩衝區外，也可成為干擾後生態回復的保育研究區域。以本區域調查昆蟲類資料與2009年在雪壩自然保留區志樂溪流域進行相似的昆蟲相調查資料相較，本區的鱗翅目昆蟲有蝶類4科17種，少於志樂溪的5科31種，但蛾類部本區有17科101種，而志樂溪則有15科129種，顯示本區的昆蟲資源多樣性與志樂溪流域相當，具有相當的保育價值。

同時，本區域屬郡大溪流域，而郡大溪是濁水溪的主要支流之一，水量豐沛，水生生物多樣化亦高。若列為生態保護區域，對集水區的生態與水土保持的保護功能也極為明顯，有助於穩定下游河川生態與降低水患的功能。現今即使有二年度的調查資料，但因區域廣大且交通不便，所得資料只能反映本地區生物多樣性的特性，但仍需收集更詳細的生物與生態環境資料以及長期生態回復過程的生物資料，以做為未來經營管理的參考資料。蝸牛方面，針對原一般管制區範圍改為生態保護區，由於兩個地區的陸貝調查因為地形限制，只能在林道附近進行，而未能真正深入周圍的森林，但是整個地區植被仍屬於未受干擾或僅受輕微干擾之天然林以及正在恢復的人工林。雖然兩個地區的陸貝物種組成以及特有程度不同，但是都符合劃設為生態保護區的條件，觀高地區符合下列三項條件：繁衍之生物種類眾多，堪足以代表某一大區域內生態特性之地區、具有學術研究價值之生態資源需特加保護之地區、部分生態環境已為施業造林所改變，為仍具復舊潛力之地區；無雙遺址地區符合下列三項條件：具有學術研究價值之生態資源需特加保護之地區、部分生態環境已為施業造林所改變，為仍具復舊潛力之地區、為保護自然生態體系免遭受環境之破壞而須納入之緩衝地帶。因此兩個地區應該劃設為生態保護區為供研究生態而應嚴格保護，或是無雙遺址地區劃設為生態緩衝區。

附錄一、陸貝調查野外紀錄表

日期： GPS 定位 (樣區編號)		棲地形式		人工廢棄物		備註	
				硬草	軟草		
樣區敘述		優勢種：		大石塊	倒木		
		植物高度		小石頭	蕨類		
海拔	坡向			竹	蘚苔		
調查人：				落葉	藤蔓		
		地表歧異度		芋	其他		
覆蓋率：() () () ()		小苗	母岩				

附錄二、郡大溪流域無雙平臺至駒盆山之沿線植物名錄

一、蕨類植物

LYCOPODIACEAE 石松科

Lycopodium pseudoclavatum Ching 假石松

SELAGINELLACEAE 卷柏科

Selaginella tamariscina (Beauv.) Spring 萬年松

PTERIDACEAE 鳳尾蕨科

Pteris wallichiana Ag. 瓦氏鳳尾蕨

DRYOPTERIDACEAE 鱗毛蕨科

Polystichum parvipinnulum Tagawa 尖葉耳蕨

POLYPODIACEAE 水龍骨科

Loxogramme formosana Nakai 臺灣劍蕨

Polypodium formosanum Bak. 臺灣水龍骨

Pyrrosia polydactylis (Hance) Ching 槭葉石葦

二、裸子植物

TAXACEAE 紅豆杉科

Taxus sumatrana (Miq.) de Laub. 臺灣紅豆杉

PINACEAE 松科

Picea morrisonicola Hayata 臺灣雲杉

Pinus armandii Franchet var. *masteriana* Hayata 臺灣華山松

Pinus morrisonicola Hayata 臺灣五葉松

Pinus taiwanensis Hayata 臺灣二葉松

Tsuga chinensis (Franch.) Pritz. ex Diels var. *formosana* (Hayata) Li & Keng 臺灣鐵杉

TAXODIACEAE 杉科

Cunninghamia lanceolata (Lamb.) Hook. 杉木

CUPRESSACEAE 柏科

Chamaecyparis formosensis Matsum. 紅檜

Juniperus formosana Hayata 刺柏

三、雙子葉植物

JUGLANDACEAE 胡桃科

Juglans cathayensis Dode 臺灣胡桃

Platycarya strobilacea Sieb. & Zucc. 化香樹

SALICACEAE 楊柳科

Salix fulvopubescens Hayata 褐毛柳

BETULACEAE 樺木科

Carpinus kawakamii Hayata 阿里山千金榆

FAGACEAE 殼斗科

Lithocarpus amygdalifolius (Skan ex Forbes & Hemsl.) Hayata 杏葉石櫟

Lithocarpus hancei (Benth.) Schottky var. *ternaticupula* (Hayata) Liao 三斗石櫟

Lithocarpus kawakamii (Hayata) Schott. 大葉石櫟

Lithocarpus nantoensis (Hayata) Hayata 南投石櫟

Quercus glauca (Thunb.) Oerst. 青剛櫟

Quercus stenophylloides (Hayata) Kudo & Masamune ex Kudo 狹葉櫟

Quercus variabilis Blume 栓皮櫟

POLYGONACEAE 蓼科

Polygonum chinense L. 火炭母草

Polygonum cuspidatum Sieb. & Zucc. 虎杖

LAURACEAE 樟科

<i>Beilschmiedia erythrophloia</i> Hayata	瓊楠	
<i>Cinnamomum insulari-montanum</i> Hayata	臺灣肉桂	
<i>Cinnamomum reticulatum</i> Hayata	土樟	
<i>Litsea acuminata</i> (Blume) Kurata	長葉木薑子	
<i>Litsea akoensis</i> Hayata	屏東木薑子	
<i>Litsea cubeba</i> (Lour.) Persoon	山胡椒	
<i>Machilus kusanoi</i> Hayata	大葉楠	
<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. & Zucc.	紅楠	
<i>Machilus zuihoensis</i> Hayata	香楠	
<i>Neolitsea aciculata</i> (Blume) Koidz. var. <i>variabilissima</i> (Hayata) J. C. Liao		變葉新木薑子
<i>Neolitsea acuminatissima</i> (Hayata) Kanehira & Sasaki		高山新木薑子
TROCHODENDRACEAE 昆欄樹科		
<i>Trochodendron aralioides</i> Sieb. & Zucc.	昆欄樹	
RANUNCULACEAE 毛茛科		
<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb.	毛茛	
BERBERIDACEAE 小蘗科		
<i>Berberis brevise-pala</i> Hayata	高山小蘗	
<i>Berberis morrisonensis</i> Hayata	玉山小蘗	
PIPERACEAE 胡椒科		
<i>Peperomia reflexa</i> (L. f.) A. Dietr.	小椒草	
<i>Piper kadsura</i> (Choisy) Ohwi	風藤	
THEACEAE 山茶科		
<i>Cleyera japonica</i> Thunb.	紅淡比	
<i>Eurya glaberrima</i> Hayata	厚葉柃木	
<i>Eurya strigillosa</i> Hayata	粗毛柃木	
<i>Gordonia axillaris</i> (Roxb. ex Ker Gawl.) Dietr.	大頭茶	
BRASSICACEAE 十字花科		
<i>Arabis lyrata</i> L. subsp. <i>kamtschatica</i> (Fisch. ex DC.) Hulten		玉山筷子芥
CRASSULACEAE 景天科		
<i>Sedum morrisonense</i> Hayata	玉山佛甲草	
SAXIFRAGACEAE 虎耳草科		
<i>Deutzia pulchra</i> Vidal	大葉溲疏	
<i>Itea parviflora</i> Hemsl.	小花鼠刺	
ROSACEAE 薔薇科		
<i>Eriobotrya deflexa</i> (Hemsl.) Nakai forma <i>deflexa</i>	山枇杷	
<i>Malus docmeri</i> (Bois) Chev.	臺灣蘋果	
<i>Photinia niitakayamensis</i> Hayata	玉山假沙梨	
<i>Potentilla leuconota</i> Don var. <i>morrisonicola</i> Hayata	玉山金梅	
<i>Prunus campanulata</i> Maxim.	山櫻花	
<i>Prunus transarisanensis</i> Hayata	阿里山櫻花	
<i>Rosa transmorrisonensis</i> Hayata	高山薔薇	
<i>Rubus croceacanthus</i> Levl.	虎婆刺	
<i>Rubus parviaraliifolius</i> Hayata	小椴葉懸鈎子	
<i>Rubus rolfei</i> Vidal	玉山懸鈎子	
<i>Rubus taiwanicola</i> Koidz. & Ohwi	臺灣莓	
DAPHNIPHYLLACEAE 虎皮楠科		

<i>Daphniphyllum glaucescens</i> Bl. subsp. <i>oldhamii</i> (Hemsl.) Huang		奧氏虎皮楠
ACERACEAE 槭樹科		
<i>Acer albopurpurascens</i> Hayata	樟葉楓	
<i>Acer kawakamii</i> Koidz.	尖葉楓	
<i>Acer morrisonense</i> Hayata	臺灣紅榨楓	
<i>Acer serrulatum</i> Hayata	青楓	
AQUIFOLIACEAE 冬青科		
<i>Ilex ficoidea</i> Hemsl.	臺灣糊櫨	
ELAEAGNACEAE 胡頹子科		
<i>Elaeagnus grandifolia</i> Hayata	慈恩胡頹子	
STACHYURACEAE 旌節花科		
<i>Stachyurus himalaicus</i> Hook. f. & Thomson ex Benth.		通條木
ARALIACEAE 五加科		
<i>Schefflera taiwaniana</i> (Nakai) Kanehira	臺灣鵝掌柴	
ERICACEAE 杜鵑花科		
<i>Gaultheria itoana</i> Hayata	高山白珠樹	
<i>Lyonia ovalifolia</i> (Wall.) Drude	南燭	
<i>Pieris taiwanensis</i> Hayata	臺灣馬醉木	
<i>Rhododendron ellipticum</i> Maxim.	西施花	
<i>Rhododendron formosanum</i> Hemsl.	臺灣杜鵑	
<i>Rhododendron rubropilosum</i> Hayata	紅毛杜鵑	
GENTIANACEAE 龍膽科		
<i>Gentiana atkinsonii</i> Burk. var. <i>formosana</i> (Hayata) Yamamoto		臺灣龍膽
<i>Gentiana scabrida</i> Hayata	玉山龍膽	
BORAGINACEAE 紫草科		
<i>Cynoglossum zeylanicum</i> (Vahl) Thunb. ex Lehmann		琉璃草
VERBENACEAE 馬鞭草科		
<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe var. <i>formosana</i>	杜虹花	
LAMIACEAE 唇形科		
<i>Perilla frutescens</i> (L.) Brit.	紫蘇	
GESNERIACEAE 苦苣苔科		
<i>Lysionotus pauciflorus</i> Maxim.	臺灣石吊蘭	
CAPRIFOLIACEAE 忍冬科		
<i>Lonicera acuminata</i> Wall.	阿里山忍冬	
<i>Sambucus chinensis</i> Lindl.	有骨消	
<i>Viburnum foetidum</i> Wall. var. <i>rectangulatum</i> (Graebner) Rehder		狹葉英迷
<i>Viburnum taiwanianum</i> Hayata	臺灣英迷	
ASTERACEAE 菊科		
<i>Ainsliaea latifolia</i> (D. Don) Sch. Bip. Subsp. <i>henryi</i> (Diels) H. Koyama		臺灣鬼督郵
<i>Cirsium arisanense</i> Kitamura	阿里山薊	
<i>Eupatorium cannabinum</i> L. var. <i>asiaticum</i> Kitam.	臺灣澤蘭	
四、單子葉植物		
CYPERACEAE 莎草科		
<i>Baeothryon subcapitatum</i> (Thwaites) T. Koyama	玉山針蘭	
POACEAE 禾本科		
<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb		五節芒
<i>Miscanthus transmorrisonensis</i> Hayata	高山芒	
<i>Yushania niitakayamensis</i> (Hayata) Keng f.	玉山箭竹	

附錄三、期初審查意見

審查委員意見	團隊回覆
為考慮調查資料的完整性，以提供作為後續玉山國家公園管理處將來經營管理之參考，請於調查前先作區域性規劃，調查成果並以分區方式呈現。	遵照辦理。由於本區路況艱難，調查不易，需以步行方式進行。將依各類生物群特性與調查範圍可及性，結果盡量以分區方式呈現。
請調查團隊儘可能量化調查方式的努力量（effort），以利提供玉山國家公園管理處經營管理之參考。	遵照辦理。各類群調查時間及投入人力會盡量註明了解調查努力量。
建議書內昆蟲穿越線調查方法，請納入調查方法中的沿線探勘調查內彙集整理。	計畫書內容已修正。
昆蟲資料捕捉主要以鞘翅目及鱗翅目為主，請儘可能加入以掉落式陷阱（pitfall）及馬氏網可以捕捉到的昆蟲種類，並將資料量化，以利昆蟲組成資料調查之完整性，掉落式陷阱杯內若有添加保存液，請將取得之標本妥善保存。	遵照辦理。
兩棲爬蟲類調查方法應補列於建議書內，另兩棲類鳴叫聲請列入調查方法中。	計畫書內容已補上。
鳥類調查中錄音調查地點請除定點搜查外，規劃不定期搜查，俾利獲得少發現鳥種之組成資料。	本計畫執行各類群生物調查時會一併記錄發現之鳥種，此調查結果將可歸類為不定期調查之結果。
請提早規劃預定甘梯圖中「調查執行」的起始月份為3份。	遵照辦理。
今年所調查之郡大溪生物資源考慮增加郡大溪的水樣採集，以利後續水質檢測之參考資料，並考慮成果是否加入與觀高地區生物分布之比較。	遵照辦理。水質調查將一併進行，本調查結果將彙整2009年觀高地區生物資源結果，藉以完整了解該區生物資源現況。

附錄四、期中審查意見

審查委員意見	團隊回覆
計畫所得物種資料建議以分區方式呈現或建立基礎資料庫。	遵照辦理。本調查結果將依管理處提供之資料庫格式記錄。
調查方法中有關聲音記錄之定量分析，建議作進一步陳述與比較；另無脊椎與兩爬之調查，建議增加不同調查方法所獲得之資訊。	該區路況艱難，錄音方式調查執行不易定時定量。本調查著重物種種類勘查，數量計算不易進行，但會盡量達成。無脊椎調查方法已有燈光誘集法、馬氏網採集法與水棲無脊椎動物調查，應已足夠。本樣區到達不易，設置掉落式陷阱樣本保存不易，故不採此調查法。兩爬種類勘查以目視搜尋法應已足夠。
圖 1 調查路徑所標示的紅色虛線以黑白印刷時較不清楚，請以較明顯的線條示。	報告書將以彩色印刷方式呈現。
報告內有部份引用之文獻未列入參考資料，如：第 5 頁 Motyka et al. (1950)、第 10 頁 Alexander et al. 1991, Guo 1999, Chen 2004... 等請將內文中有提及之參考文獻請補列於七、重要參考資料中。	文中引用文獻將補列完整。
p.11 表 1, p.16 表 3, p.21 表 4 及 p.24 表 5 調查名錄格式建議統一。	由於各類群生物表格為呈現其特性格式較不一致，會盡量予以統一。
水鹿族群數量經調查發現有增加現象，為瞭解目前水鹿危害狀況，建議配合植物調查時提供樹種及數量資料，並將危害情形作一討論，以利玉管處經營管理之參考依據。	遵照辦理並給予適切建議。

附錄五、期末審查意見

審查委員意見	團隊回覆
本計畫調查成果良好，發現水鹿造成樹種枯死，並涵蓋各種樹種，目前調查資料可否預估水鹿數量？並評估水鹿族群數量太多是否會危害森林樹種，另外拍攝到有水鹿瘦弱照片，如該水鹿由疾病引起是否有傳染其他水鹿情形？有無食物不足現象？建議持續監測，提供因應對策。	本調查涵蓋多種不同類群生物，且族群數量估算需藉由特定且較深入之調查方法了解，本調查恐無法針對水鹿族群數量進行估算；此外，了解水鹿瘦弱是否因傳染疾病或是食物不足造成，建議上述事項應另案辦理。本案僅就發現情形整理給管理處作為參考。
期末報告書內部分內容不相符請查明修正，例如 17 頁表 2 鳥類 29 種、19 頁表 2 的 28 種；30 頁蝶類 17 種 32 頁表 8，13 種，種類數量請查明統一。	已於結案報告書修正。
本計畫在有限時間與經費獲致豐富的成果頗值肯定。	感謝委員認同。
建議就本區域之後續經營管理與研究監測做更明確之建議。	將於結案報告書中提出明確建議。
鳥類部分建議能就 Canopy 與 Grand 的劃分方式做一陳述	將補上 Canopy 與 Grand 的劃分方式參考文獻。
資料是否可以分區（前中後段）來呈現，建議研究團隊再加評估。	感謝委員建議，盡量以該方式呈現。
郡大地區的生物豐富度建議與楠溪、瓦拉米地區等其他生態保護區做比較，以作為將來供本處企劃課將本區提報專案變更為生態保護區的重要參考。	遵照辦理。
請提供本計劃的相關英文資料，作為本處英文網頁上的解說資料。	遵照辦理。盡量依管理處需求配合。

參考書目

- 王效岳、境野廣行。1993。認識台灣的昆蟲(1)：鞘翅目一步行蟲科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1993。認識台灣的昆蟲(2)：晝行性蛾類燕蛾科、雙尾蛾科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1993。認識台灣的昆蟲(3)：鞘翅目一有趣的甲蟲類。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1993。認識台灣的昆蟲(4)：鱗翅目一毒蛾科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1994。認識台灣的昆蟲(6)：鱗翅目一王蛾科、木蠹蛾科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1994。認識台灣的昆蟲(7)：燈蛾科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1994。認識台灣的昆蟲(8)：燈蛾科一台灣及其他地區之比較。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1995。認識台灣的昆蟲(9)：鱗翅目一燈蛾科、波紋蛾科、刺蛾科、枯葉蛾科、天蛾科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1995。認識台灣的昆蟲(10)：鱗翅目一籬紋蛾科、帶蛾科、大鈎蛾科、鈎蛾科、舟蛾科。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1995。認識台灣的昆蟲(12)：斑蛾和其他一些白天活動的蛾類。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1995。認識台灣的昆蟲(13)：夜蛾科一台灣鄰近地區的相關種類。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1996。認識台灣的昆蟲(15)：夜蛾科一台灣鄰近地區的相關種類。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1996。認識台灣的昆蟲(16)：胡蜂科、蜾蠃科(虎頭蜂、馬蜂、蜾蠃)。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1996。認識台灣的昆蟲(17)：蛾類增補篇。淑馨出版社。台北。
- 王效岳。1998。認識台灣的昆蟲(18)：脈翅目·廣翅目·蛇蛉目。淑馨出版社。台北。
- 王效岳、史派德。2000。認識台灣的昆蟲(19)：螟蛾總科(螟蛾科、草螟科)。淑馨出版社。台北。
- 王效岳、朴奎澤、有田豐。2000。認識台灣的昆蟲(20)：長角蛾科、穀蛾科、麥蛾科和其他一些小蛾類。淑馨出版社。台北。
- 王效岳、密勒、史坦言。2002。臺灣的蟻蛉。宜蘭自然史教育館。宜蘭。
- 王嘉雄、吳森雄、黃光瀛、楊秀英、蔡仲晃、蔡牧起及蕭慶亮。1991。台灣野鳥圖鑑。台灣野鳥資訊社。台中市。
- 白水隆。1984。原色臺灣蝶類大圖鑑。保育社。日本。
- 中根猛彥、日本甲蟲學會。1984。原色日本昆蟲圖鑑。保育社。日本。
- 林良恭。2000。小型哺乳類族群生態及棲地選擇研究。台灣長期生態研究八十八年度報告，200-202頁。行政院國家科學委員會。
- 林良恭。2005。玉山國家公園生態系結構功能評析。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 林良恭。2009。玉山國家公園郡大觀高地區生物資源調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 林良恭、趙榮台、陳一銘及葉雲吟。1998自然保護區域資源調查監測手冊—哺乳動物。行政院農業委員會。
- 林良恭、關永才、卓逸民、汪碧涵、王瑋龍、林惠真、楊正澤及喬雅玲。2006。玉山國家公園生態系結構功能評析—樂樂地區生物多樣性調查(一)。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 林良恭及喬雅玲。2007。玉山國家公園生態系結構功能評析—樂樂地區生物多樣性調查(二)。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 林良恭及喬雅玲。2008。樂樂地區鳥類及哺乳動物監測調查暨生態教育宣導。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。

- 林良恭。2009。玉山國家公園郡大觀高地區生物資源調查。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 余清金、奈良一。1988。臺灣的天牛。木生昆蟲博物館。台北市。
- 伊藤修四郎、奧谷禎一、日浦 勇。1987。原色日本昆蟲圖鑑（下）。保育社。日本。
- 李俊延、王效岳。2002。臺灣蝴蝶圖鑑。貓頭鷹出版社。台北。
- 李奇峰、鄭興宗。2007。臺灣產金花蟲科圖誌。四獸山昆蟲相調查網。
- 汪良仲。2000。臺灣的蜻蛉。人人出版。台灣
- 周文一。2004。臺灣天牛圖鑑。貓頭鷹出版社。台北。
- 郭城孟。1999。玉山國家公園瓦拉米地區生態資源與經營管理之研究。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 楊國禎。2004。玉山國家公園楠梓仙溪林道生態資源與經營管理之研究。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 謝孝同、劉小如。1987。玉山國家公園帝雉、藍腹鵝生態調查研究報告。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 歐保羅、張萬福及喬雅玲。1990。特定鳥類族群及行為之研究—帝雉。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 喬雅玲、林良恭及歐保羅。1999。玉山國家公園帝雉族群動態及不同生育地生態學之研究（三）。內政部營建署玉山國家公園管理處。水里，南投。
- 張永仁。1998。昆蟲圖鑑—台灣七百六十種昆蟲生態圖鑑。遠流出版事業股份有限公司。台北。
- 張永仁。2001。昆蟲圖鑑2—台灣七百六十種昆蟲生態圖鑑。遠流出版事業股份有限公司。台北。
- 張永仁。2006。鍬形蟲 54。遠流出版事業股份有限公司。台北市。
- 張永仁。2007。蝴蝶 100。遠流出版事業股份有限公司。台北市。
- 張保信。1989。臺灣蛾類圖說（一）。臺灣省立博物館出版部。台北。
- 張保信。1989。臺灣蛾類圖說（二）。臺灣省立博物館出版部。台北。
- 張保信。1990。臺灣蛾類圖說（三）。臺灣省立博物館出版部。台北。
- 張保信。1990。臺灣蛾類圖說（四）。臺灣省立博物館出版部。台北。
- 傅建明、左漢榮。2002。鞍馬山的蛾 1。台中縣鄉土自然研究學會。台中。
- 傅建明、左漢榮。2002。鞍馬山的蛾 2。台中縣鄉土自然研究學會。台中。
- 傅建明、徐渙之。2009。鞍馬山的蛾 2。台中縣鄉土自然研究學會。台中。
- 樂大春、蔡經甫、楊曼妙。1990。臺灣蝱象誌:星蝱總科。國立中興大學。台中。
- 虞國躍、王效岳。2007。臺灣瓢蟲彩色圖鑑。六景彩印實業有限公司。台北市。
- 鄭錫奇及周政翰。2007。台灣地區食蟲性蝙蝠超音波資料庫之建置與應用。野生動物保育與研究學術研討會論文集。台北，台灣。
- 謝伯娟、黃重期及吳書平。2003。台灣蝸牛圖鑑。農委會林務局。台北市。
- 蘇志峰。2001。玉山國家公園生物多樣性保育策略。國家公園生物多樣性保育策略之研究與生物多樣性保育策略研討會論文集，38-44 頁。中華民國國家公園學會。
- Bibby, C.J., N.D. Burgess, and D.A. Hill. 1992. Bird Census Techniques. Academic Press, London.
- Bridgman, C.L. 1994. Mikado Pheasant Use of Disturbed Habitats in Yushan National Park, Taiwan, with Notes on Its Natural History. Thesis. Eastern Kentucky University, Richmond, KY, USA.
- Bridgman, C.L. 2002. Dissertation: Habitat Use, Distribution and Conservation Status of the Mikado Pheasant (*Syrnaticus mikado*) in Taiwan. Dissertation. University of Tennessee, Knoxville, TN, USA. Available from <http://etd.utk.edu/2002/BridgmanCaraLin.pdf>
- Huang, T. C. (ed.) 1993. Flora of Taiwan, 2nd, Vol. 3. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Taiwan.
- Huang, T. C. (ed.) 1996. Flora of Taiwan, 2nd, Vol. 2. Editorial Committee of the Flora of Taiwan,

- Taiwan.
- Huang, T. C. (ed.) 1998. Flora of Taiwan, 2nd, Vol. 4. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Taiwan.
- Huang, T. C. (ed.) 2000. Flora of Taiwan, 2nd, Vol. 5. Editorial Committee of the Flora of Taiwan, Taiwan.
- Karl, T.R. and R.W. Knight. 1998. Secular trends of precipitation amount, frequency, and intensity in the United States. *Bulletin of the American Meteorological Society* 79:231-241.
- Kuroda, T. 1941. A catalogue of molluscan shells from Taiwan (Formosa), with description of new species. *Memoirs of the Faculty of Science and Agriculture Taihoku Imperial University* 12: 65-216.
- Lehner, P.N. 1979. *Handbook of Ethological Methods*. Garland STMP Press, New York, NY.
- McShea, W.J., and J.H. Rappole. 1992. White-tailed deer as keystone species within forest habitats of Virginia. *Virginia Journal of Science*. 43:177-179.
- McShea, W.J., and J.H. Rappole. 1997. Herbivores and ecology of forest understory birds. Pp. 298-309 in McShea, W.J., H.B. Underwood, and J.H. Rappole (eds). 1997. *The Science of Overabundance: Deer Ecology and Population Management*. Smithsonian Books, Washington.
- McShea, W.J., H.B. Underwood, and J.H. Rappole. 1997. *The Science of Overabundance: Deer Ecology and Population Management*. Smithsonian Books, Washington.
- Moellendorff O. F. 1883. Materialien zur Fauna von China. II. Die Agnathen. *Jahrbuch der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 10:272-288.
- Pei, K. 1995 Activity rhythm of the spinous country rat in Taiwan. *Zoological Studies* 34: 55-58.
- Pilsbry, H.A. & Hirase, Y. 1906. Catalogue of the land and fresh-water Mollusca of Taiwan (Formosa). *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia* 57: 720-752.
- Rooney, T.P. 2001. Deer impacts on forest ecosystems: a North American perspective. *Forestry* 74:201-208
- Rooney, T.P. and D. M. Waller. 2001. Direct and indirect effects of white-tailed deer in forest ecosystems. *Forest Ecology and Management* 181:165-176.
- Schmacker, B. & Boettger, O. 1891. Neue Materialien zur Charakteristik und geographischen Verbreitung chinesischer und japanischer Binnenmollusken II. *Nachrichtsblatt der Deutschen Malakozoologischen Gesellschaft* 23 (9-10, 11-12) : 145-194.
- Severinghaus, S.R., and K.T. Blackshaw. 1976. *A New Guide to the Birds of Taiwan*. Mei Ya Publications, Inc., Taipei, Taiwan.
- Severinghaus, S.R. and K.T. Blackshaw. 1976. *A New Guide to the Birds of Taiwan*. Mei Ya Publications, Inc. Taipei.
- Smith, R.L. and T.M. Smith. 2000. *Elements of Ecology*. 4th ed. Addison Wesley Longman, Inc., San Francisco.