

太魯閣公路沿線青剛櫟族群分布與取用櫟實

哺乳類動物自動監測

受委託者 ： 台灣生物多樣性保育學會
計畫主持人 ： 陳添財
研究助理 ： 林祐竹

太魯閣國家公園管理處委託辦理報告

中華民國104年12月

本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見

目次

摘要	vii
Abstract	ix
第一章 緒論	1
第一節 研究緣起與背景	1
第二節 資料蒐集、文獻分析	2
第二章 研究方法及過程	5
第一節 青剛櫟族群分布調查與分析	5
第二節 中橫沿線自動相機架設	7
第三章 研究成果	9
第一節 樣區分布	9
第二節 青剛櫟出現與否與環境因子相關性的分析結果	10
第三節 植群樣區的分析結果	13
第四節 青剛櫟分布模擬結果	15
第五節 自動相機拍攝成果	18
第四章 結論與建議	21
第一節 討論與結論	21
第二節 建議	22
附錄	23
附錄一 太魯閣國家公園常見殼斗科植物平面分布圖	23
附錄二 中橫沿線自動相機架設點基本資訊表	25
附錄三 自動相機架設位置照片	27
附錄四 青剛櫟樣區植物名錄	29
附錄五 自動相機拍攝之動物	41
附錄六 期中審查會議紀錄表	49
附錄七 期末審查會議紀錄	51
附錄八 期末審查會議簽到簿	53
參考書目	55

圖次

圖 1. 青剛櫟雄花序與新葉	3
圖 2. 青剛櫟堅果	3
圖 3. 山地-下部山地-低地半落葉闊葉林(Montane-lower montane-lower land semi-deciduous broad-leaved forest)的植群	3
圖 4. 太魯閣國家公園常見 9 種殼斗科植物的海拔分布範圍	4
圖 5. 中橫沿線自動相機架設位置圖	7
圖 6. 太魯閣國家公園海拔 1600 m 以下植群樣區分布圖(星號為青剛櫟樣區).....	9
圖 7. 區內海拔<1600 m 的面積分布圖	10
圖 8. 區內海拔<1600 m 的坡度分布圖	10
圖 9. 樣區沿海拔高度的分布圖	10
圖 10. 樣區的坡度分布圖	10
圖 11. 出現青剛櫟與否在不同海拔範圍的平均海拔高度比較圖	11
圖 12. 出現青剛櫟與否在不同海拔範圍的平均土壤含石率比較圖	11
圖 13. 樣區出現青剛櫟與否在不同海拔範圍的樹冠層平均高度比較圖	11
圖 14. 107 個海拔 1600 m 以下的計數樣區在 DCA 第 1-2 軸排序空間的分布圖， 和 TWINSpan 的切分結果	15
圖 15 非線性平滑轉換變數圖	16
圖 16 青剛櫟分布預測圖	17

表次

表 1. 樣區出現青剛櫟與否跟環境因子的相關性分析表	12
表 2. 雙向指標種分析(TWINSPAN)之植群分化表(刪除出現次數少於5次的物種)	14
表 3. 107 個計數樣區 DCA 前 3 軸與環境因子的相關性分析	15
表 4. 各樣區拍攝動物與有效張數	19
表 5. 中橫沿線自動相機拍攝之動物名錄	20

摘要

關鍵詞：青剛櫟、分布模擬、太魯閣國家公園

本研究於 2015 年 10-12 月間，針對太魯閣國家公園內與黑熊食性最相關的青剛櫟族群，進行相關文獻搜集與野外的樣區調查，探討青剛櫟族群在環境梯度上的分布模式，並架設自動相機捕捉取食櫟實動物身影，以供保育措施制定參考。研究期間於砂卡礑步道、綠水-合流步道、綠水-文山步道、豁然亭步道、錐麓古道西段和牧水山山區，設立 27 個計數樣區和 3 個抽取樣區，並整理過去植群調查的資料共 149 個樣區進行分析。樣區資料經降趨對應分析和雙向種指標分析後可分為二種林型：1) 青剛櫟群叢，以青剛櫟為特徵種，常與太魯閣櫟、臺灣肉桂、阿里山千金榆、白雞油和九芎混生，屬於下部山地半常綠闊葉林下的林型；2) 茄冬-大葉楠群叢，以茄冬為特徵種，與第 1 型海拔分布相近但偏潮濕、鬱閉的演替後期林型，常以大葉楠、鵝掌柴及茄苳為優勢的林分。青剛櫟主要出現在第(1)種林型。環境因子的統計分析顯示，青剛櫟樣區在海拔、土壤含石率、地形位置等因子上與其他樣區有顯著差異。此外，廣義加成模型的分析結果指出海拔、溫量指數是預測青剛櫟出現與否的潛在因素，透過機率圖的繪製顯示，西寶以北的陶塞溪、小瓦黑爾溪和大沙溪流域，及天祥以西的立霧溪、塔次基里溪流域有較高的青剛櫟出現機率。

一、重要發現

1. 太魯閣國家公園的青剛櫟僅分布在海拔約 1600 m 以下，主要出現在海拔 500~1000 m 的山區。族群數量在峽谷內有明顯多於峽谷外的趨勢，與太魯閣櫟、太魯閣胡頹子、阿里山千金榆等物種有相似的分布格局，顯示峽谷內、外有不同環境特性和植被歷史的可能。
2. 青剛櫟樣區在海拔、土壤含石率、地形位置等因子上，與其他樣區有顯著差異。樣區出現青剛櫟與否在海拔 500 m 以下和 1000~1600 m 之間與海拔梯度有顯著的相關性；海拔 500~1000 m 之間，主要出現在土壤含石率偏高的生育地(平均 61.6%)；海拔 1000~1600 m 之間則與地形位置有顯著的相關性，以中坡至山脊為主要的生

育地。

3. 青剛櫟主要出現在以青剛櫟為特徵種的林型，常與太魯閣櫟、臺灣肉桂、阿里山千金榆、黃連木、白雞油和九芎混生的下部山地半常綠闊葉林。
4. 廣義加成模型的分析結果指出，海拔和溫量指數是預測青剛櫟出現與否的潛在因子，透過機率圖的繪製顯示，青剛櫟在天祥以北的大沙溪、陶塞溪和小瓦黑爾溪流域，及以西的立霧溪流域有較高的出現機率。

二、建議事項

1. (中長期建議) 立霧溪流域櫟實種類眾多，植被以櫟林帶的常綠闊葉林為主，黑熊在立霧溪流域是否仍以青剛櫟為主要的取食對象，可藉由殼斗科植物的全面性分布研究，推測出黑熊最可能出現的潛在區域和取食對象。
2. (立即可執行之建議) 陶塞溪流域海拔 500 m 以上的面積和青剛櫟出現的機率都比較高，除了人車的干擾較少之外，可及性、舒適性和日後的研究潛力亦佳，可能是臺灣黑熊研究的適當區域，可考慮在適當地點建立研究站。

Abstract

Keywords: *Cyclobalanopsis glauca* · Taroko National Park

This study reveals the distribution and probability maps of *Cyclobalanopsis glauca* (**Fagaceae**) and its relative vegetation types in Taroko National Park, Taiwan. We setup 27 count-plot and 3 relevé during Oct. - Dec. 2015. The quadrat size are 20x20 m² or 10x40 m², and located in Shakadang, Lüshui, Huoran Pavilion, Zhuilu trails and Mountain Mùshuěi. Total 149 quadrats data combining from previous survey are analyzed. The results of detrended correspondence analysis (DCA) and Two-way indicator species analysis (TWINSPAN) shows two vegetation types in this area, including 1) Association *Cyclobalanopsis glauca*. *C. glauca* mixed with dominance species of canopy, *Quercus tarokoensis*, *Cinnamomum insulari-montanum*, *Carpinus kawakamii*, *Fraxinus formosana* and *Lagerstoemia subcostata* in lowland broad-leaved evergreen forest, and 2) Association *Bischofia javanica*-*Machilus japonica* var. *kusanoi*. similar with type-1 in distribution range of altitude but dominance by *Machilus japonica*, *Schefflera octophylla* and *Bischofia javanica*. The distribution of *C. glauca* is significantly different in terms of altitude, rockiness and terrain than others quadrants. Based on the result of generalized additive models (GAMs), altitude and warmth index are the tentative factors to predict *C. glauca* presentness. We created the probability map and we found higher probability in Taosai, Tăcihjilĭ and Shakadang watershed. We suggest these areas shall be investigated in further studies and considered prior in conservation plan.

第一章 緒論

第一節 研究緣起與背景

有感於臺灣長期偏重經濟發展而忽略生態保育，農委會於 89 年成立中央山脈保育廊道，意在保持生態環境的完整性，避免破碎的生境阻斷生物交流，陷物種於滅絕之地。藉由連接中央山脈的高山林地、自然保留區、野生動物保護區、自然保護區及國家公園，形成連綿不絕的綠色廊道，保護國人賴以維生的心臟地帶¹。

中央山脈保育廊道自北而南分別有自然保留區、野生動物重要棲息環境、國家公園及野生動物保護區等 14 個不同類別的保護系統，臺灣黑熊幾乎名列所有保護區域的重要動物名錄中，可見其分佈幾乎涵蓋整個中央山脈地區。然而，目前對臺灣黑熊的相關研究，除了來自圈養的動物園之外，多侷限於玉山國家公園的大分山區，對極需保育的瀕危動物而言，不論在族群數量推估、棲地利用模式及生活習性等，可供擬定保育政策的參考資訊實屬不足。太魯閣國家公園做為中央山脈保育廊道的重要一環，著眼於臺灣黑熊的整體保育需求，擬將黑熊的研究擴及轄區之內，期與雪霸國家公園、玉山國家公園和林務局，共同建構完整的臺灣黑熊生態學資訊，供日後保育和經營管理的政策參考。

就棲地而論，太魯閣國家公園不乏臺灣黑熊棲息和覓食的環境，然而，區內有關黑熊的資訊卻相當缺乏，急需收集黑熊的生態學資料，以利相關保育措施的擬定及推動。本計畫擬就目前所知與黑熊食性最相關的青剛櫟在園區的分布做調查，釐清青剛櫟的分佈範圍和族群在環境梯度上的分佈模式，提供選定臺灣黑熊研究區域做參考。另於中橫沿線以殼斗科為優勢的林分架設自動相機，記錄出現於該林分的動物相，期能捕捉黑熊在園區出現的直接證據，以利臺灣黑熊後續研究的推動。本案預期達成下列目標：

1. 殼斗科植物在太魯閣國家公園內的分布資料。
2. 青剛櫟族群在環境梯度上的分布模式。
3. 記錄中橫沿線以殼斗科為優勢的林分，可能取食櫟實的哺乳類動物。
4. 挑選潛在的黑熊分布棲地，供國家公園後續研究的參考。

¹ 林務局自然保育網線上資料，搜尋日期 2015 年 8 月 13 日，網址：
<http://conservation.forest.gov.tw/ct.asp?xItem=3003&ctNode=206&mp=10>。

第二節 資料蒐集、文獻分析

臺灣黑熊(*Ursus thibetanus formosanus*)是名列野生動物保育法的瀕臨絕種動物，屬亞洲黑熊的種群之一，曾廣泛分佈於臺灣低至高海拔的森林地區。由於環境過度開發及棲地破壞，臺灣很多哺乳動物包括黑熊在內，有被迫往地形較崎嶇陡峭或較高海拔地區活動的趨勢(王穎、黃美秀 1999)。

玉山國家公園自民國 87 年起持續推動臺灣黑熊的生態研究，取得黑熊在該地區的族群遺傳、生活習性和棲地利用等相關資料，提供黑熊保育上相當厚實的基礎資訊。黑熊在玉山國家公園山區主要分佈於海拔 500-2500 m 的範圍，春季傾向於低海拔地區活動，夏季活動範圍較廣，秋、冬季則偏高(黃美秀等 2006)。黑熊於夏、秋兩季的活動頻率高於春季，當櫟實結果量多時，秋季的夜晚也會出來活動(Hwang and Garshelis 2007)。排遺分析顯示，黑熊是以植物性食物為主的雜食性動物，內含物以堅果為主，植物果實的出現頻度以青剛櫟(*Cyclobalanopsis glauca*)堅果為最高(王穎、黃美秀 1999)。就季節性的食性變化而言，黑熊在秋冬季以堅果類為主，夏季則以其他果實類為主(王穎、黃美秀 2000)。由此可知，春、夏及秋季是黑熊的主要活動季節，青剛櫟則是秋、冬季的主要食物來源，其分布和物候跟黑熊的生活習性有密切關係。

青剛櫟(圖 1, 2)是殼斗科(Fagaceae)櫟屬(*Cyclobalanopsis*)植物的一員，普遍分佈於亞洲東部，臺灣常見於平地山麓至海拔 2,000 公尺的山區(劉業經等 1994)，喜生長在開闊的河谷兩側或山脊上，生育地的水分條件通常較貧乏(如陡坡、南向坡、崩積地或岩石地)，可能是次生林演替至老熟林之前的過渡植群物種。青剛櫟除了以種子繁殖外，也藉由萌蘖的方式延續個體生命，常見基部多分枝的灌木狀植株，與同屬於較耐旱的太魯閣櫟(*Quercus tarokoensis*)、櫟(*Zelkova serrata*)、黃連木(*Pistacia chinensis*)、臺灣栲(*Fraxinus insularis*)或阿里山千金榆(*Carpinus kawakamii*)、九芎(*Lagerstroemia subcostata*)或白雞油(*Fraxinus griffithii*)等，形成常綠落葉混生的林分，一同出現在園區內乾旱或干擾較頻繁的生育地，根據臺灣現生天然植群圖集(邱祈榮等 2009)的分類系統，屬於山地-下部山地-低地半落葉闊葉林(Montane-lower montane-lower land semi-deciduous broad-leaved forest)的植群(圖 3)。



圖 1. 青剛櫟雄花序與新葉。



圖 2. 青剛櫟堅果。



圖 3. 山地-下部山地-低地半落葉闊葉林(Montane-lower montane-lower land semi-deciduous broad-leaved forest)的植群。

根據目前的資料顯示，太魯閣國家公園內可供臺灣黑熊利用的殼斗科植物，立霧溪流域以太魯閣櫟、青剛櫟、大葉石櫟(*Pasania kawakamii*)、錐果櫟(*Cyclobalanopsis longinux*)、森氏櫟(*Cyclobalanopsis morri*)、三斗石櫟(*Pasania hancei*)和狹葉櫟(*Cyclobalanopsis stenophylloide*)為主，短尾葉石櫟(*Pasania harlandii*)和高山櫟(*Quercus spinosa*)的分布紀錄較少；砂卡礑流域另有長尾尖葉櫟(*Castanopsis carlesii*)；三棧溪流域尚有星刺栲(*Castanopsis fabri*)分布。

就中橫公路沿線而言，太魯閣口至洛韶之間的低海拔地區，在土壤和水分條件較不足的生育地上，常見以太魯閣櫟和青剛櫟為優勢的下部山地半常綠闊葉林，與之伴生的落葉樹有櫟、九芎、白雞油、臺灣栲和阿里山千金榆等。海拔約1000~1500 之間是短尾葉石櫟主要的分布範圍，常與假長葉楠(*Machilus japonica*)、杜英(*Elaeocarpus sylvestris*)、烏心石(*Michelia compressa*)和黃杞(*Engelhardia roxburghiana*)等楠櫟林帶常見的物種混生。華祿溪至碧綠之間是以錐果櫟、森氏櫟、大葉石櫟和楠木類為優勢的山地常綠闊葉林，也是盛行雲霧帶的大致範圍。海拔2300~2500 m 或更高的山區，則有三斗石櫟、狹葉櫟或高山櫟為闊葉樹冠層優勢的林分，常與臺灣二葉松(*Pinus taiwanensis*)、華山松、臺灣雲杉(*Picea morrisonicola*)或臺灣冷杉(*Abies kawakamii*)等不同種類的針葉樹形成針闊葉混淆林。根據現有樣區資料的統計結果，太魯閣國家公園內殼斗科植物的海拔分布範圍見圖(4)；平面分布見附錄(一)。

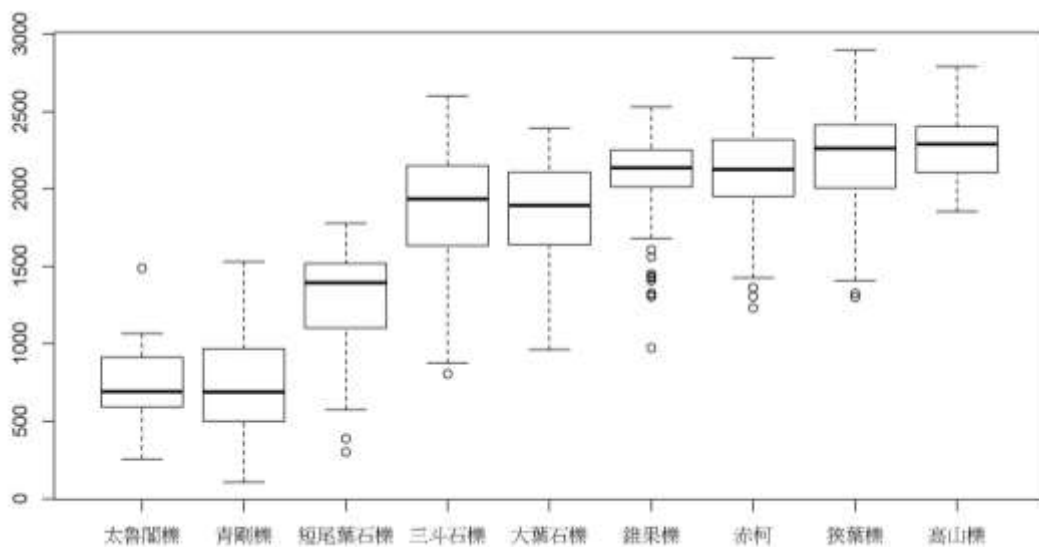


圖 4. 太魯閣國家公園常見 9 種殼斗科植物的海拔分布範圍。

第二章 研究方法及過程

第一節 青剛櫟族群分布調查與分析

根據國家植群多樣性調查計畫和慈恩溪流域的森林植群研究(陳添財 2013)在區內的 545 個樣區資料顯示，立霧溪、砂卡礑溪和三棧溪流域的青剛櫟分布約在海拔 1600 m 以下。本計畫針對園區內海拔 1600 m 以下的山區，以目前資料較缺乏的砂卡礑河流域、三棧河流域和陶塞河流域為主，再輔以綠水-文山、綠水-合流、白楊步道和錐麓古道等峽谷地區的資料，

本研究用樣方法(quadrat)的概念對植群取樣，以喬、灌木層的資料來探究青剛櫟族群在生物和非生物因子所營造的環境下的分布格局。調查方法同時採用英美學派的計數樣區法(count-plot method)和歐陸學派的抽取樣區法(relevé method)，期在短期內取得最大的樣本數，以掌握青剛櫟的分布格局。

1. 計數樣區法

沿公路兩側、登山步道或自行開路等方式，尋找青剛櫟出現的均質林分，沿坡向設置 0.04ha (20x20 m² or 10x40 m²)的樣區，每一樣區再劃分為 4 個 10x10 m²的小區。觀察植群的外貌、空間結構、物候及干擾狀況，區分植群的層次及其高度，估計各層次的覆蓋度及總覆蓋度。調查出現在樣區內所有維管束植物的種類，量測胸高直徑(DBH)在 1 公分以上之木本植物，記錄草本層植物的種類並估計其覆蓋度，註記寄生、附生、藤本等植物的種類，觀察此等植物在植群中所處的位置、功能或其他有助植群研究價值的相關資料，以供描述植群功能、特徵、結構或與環境因子相關性等論述之參考。

2. 抽取樣區法

遇陡坡、次生林、稜線衝風矮林或層次結構較簡單的林分，考量安全、可行性及時效等因素，選擇均質的生育地以抽取樣區法進行取樣。樣區面積視植群型及林分狀況，主觀決定可代表該林分物種組成的範圍。決定樣區範圍後，將樣區垂直方向區分為喬木層、灌木層及草本層，估計各層次的高度及覆蓋度，分別記錄各層次所出現的物種並估計覆蓋度，註記出現於樣區內的藤本及附生植物。

3. 樣區環境因子的觀測與評估

生育地是眾多環境因子綜合作用後的結果，植群則是生育地對植物選擇後的具體表現。環境因子按其性質可劃分為氣候、土壤、地形和生物等因子，前三者可稱為物理環境(宋永昌 2001)。樣區非生物環境因子如海拔、坡度、坡向及土壤含石率等，除現地量測外，另以 ArcGIS 9.3 軟體 抽取數值地形模型 (Digital Terrain Model, DTM) 的各種環境因子資料，進行相關的環境梯度分析。此外，計算樣區內樹冠層和灌木層的常綠/落葉樹的優勢度及底面積等資料，以生物性的環境梯度視之。

4. 樣區資料分析

本研究預計以間接梯度分析法(Indirect Gradient Analysis)中的降趨對應分析(detrended correspondence analysis, DCA)對樣區做排序，用樣區的排列順序對生物及非生物的環境梯度做相關性分析，取得青剛櫟在環境梯度上的分布模式。以物種的相對優勢度(relative dominance)、相對密度(relative density)或重要值(importance value)進行分析，選擇最具解釋能力的參數，對青剛櫟在環境梯度上的分布做解讀。計數樣區和抽取樣區的整合資料時，各自以底面積和覆蓋度換算成相對優勢度為植物介量進行分析。若僅計數樣區，則分別以重要值、相對密度和相對優勢度為介量進行分析，選擇排序軸最具解釋能力的結果，做為環境因子相關性解讀的依據。植群分類的部分以雙向指標種分析法(Two-way indicator species analysis)對樣區做切分，選擇具指標意義的特徵種做為切分植群型的依據，再以特徵種-優勢種的方式對不同層級的植群型命名。

5. 青剛櫟分布模擬

本研究以棲地適宜性模擬(habitat suitability modeling)的概念，運用現地調查資料與地理資訊系統的圖層，呈現太魯閣國家公園內青剛櫟族群潛在的分佈區域。操作方法分為兩個步驟：第一、以廣義加成模型(generalized additive models, GAMs)中的二項式機率分佈與 logit 函式，來建立環境因子與青剛櫟出現與否的關聯性。我們使用的環境因子包含海拔高度、溫量指數、坡度、坡向、全天光空域、地形特徵等六項要素，空間解析度每格點為 40x40m，調查資料則包含有青剛櫟出現與沒有青剛櫟出現的樣區。模型以逐步迴歸分析與 UBRE (unbiased risk

estimator)值來篩選較佳的變數組合。第二、利用模型分析結果，估算國家公園內每一格點青剛櫟的出現機率，並以 kriging 內差法繪製出現空間上的機率圖。

第二節 中橫沿線自動相機架設

臺灣黑熊在青剛櫟結果期的活動為非青剛櫟結果期的 2-3 倍；大分地區青剛櫟樹的熟果期為 10 月至次年 2 月，但落果數量則以 11 月及 12 月為高峰期，亦是動物利用青剛櫟果實的高峰期(黃美秀 2008, 2009, 2010)，可見櫟實成熟季是捕捉野生動物身影的最佳時節。

本研究沿中橫公路兩側之稜線或溪谷附近找尋適合地點，共架設 10 台 (Reconyx HC-500 及 Keepguard 各 5 台)以熱感應與物體移動方式觸發快門的自動相機，海拔分布介於 300-2100 m 之間(圖 5)。相機架設地點選擇動物常出沒之空地、水池或獸徑，且有明顯的排遺、磨痕、臥痕或足跡之處，尋覓堅固、無腐朽倒塌疑慮之樹幹，將相機架設於 50 cm 左右之高度，調整視角與地面夾角至約 20° 左右，以利拍攝到最大範圍內活動的動物。資料收回後，將影像資訊整理為表格，包含拍攝時間、環境溫度、物種名、性別、行為等資料，另記錄相機架設點位的環境特性，以做為後續推動臺灣黑熊長期研究樣地的參考。相機架設點之資訊見附錄(二)，相機架設點的照片見附錄(三)。

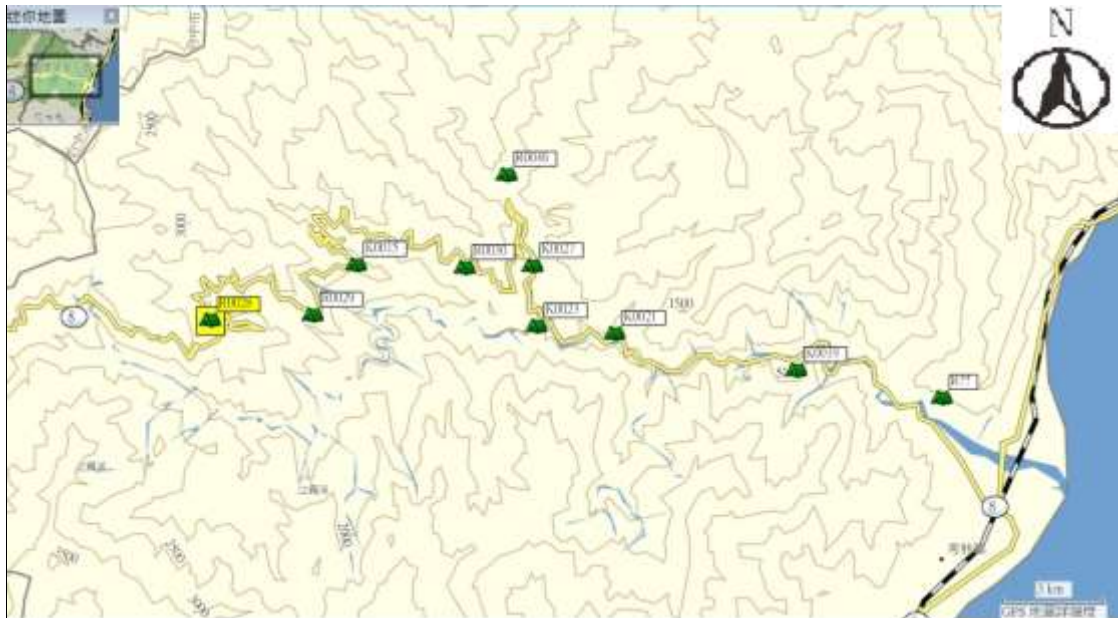


圖 5. 中橫沿線自動相機架設位置圖。

第三章 研究成果

第一節 樣區分布

本研究於 2015 年 10 月至 12 月間，在砂卡礑步道、綠水-合流步道、綠水-文山步道、豁然亭步道、錐麓古道西段和牧水山山區共取得 30 個樣區，包含 27 個計數樣區和 3 個抽取樣區，其中 25 個樣區有青剛櫟出現。梅園-竹村步道、綠水文山步道西段及白楊步道因 9 月 28 日杜鵑颱風毀損，無法安排調查行程；布洛灣至慈母橋間地形陡峭，取樣困難，目前無樣區分布；砂卡礑溪和三棧溪上游水量豐沛，涉溪困難，目前僅取得少數樣區。

整合本研究和歷年累積的植群調查資料，共得 149 個分布在海拔 1600 m 以下的森林植群樣區，包含 108 個計數樣區和 41 個抽取樣區(圖 6)，其中有 65 個樣區出現青剛櫟，與青剛櫟混生的維管束植物共有 88 科 279 個分類群(附錄四)。就地形分析的角度而言，太魯閣國家公園海拔 1600 m 以下的投影面積約 320 平方公里，每百公尺海拔落差的面積分布如圖(7)，坡度以每 10 度為間隔的面積分布如圖(8)，本研究的樣區海拔分布如圖(9)，坡度梯度上的分布如圖(10)。

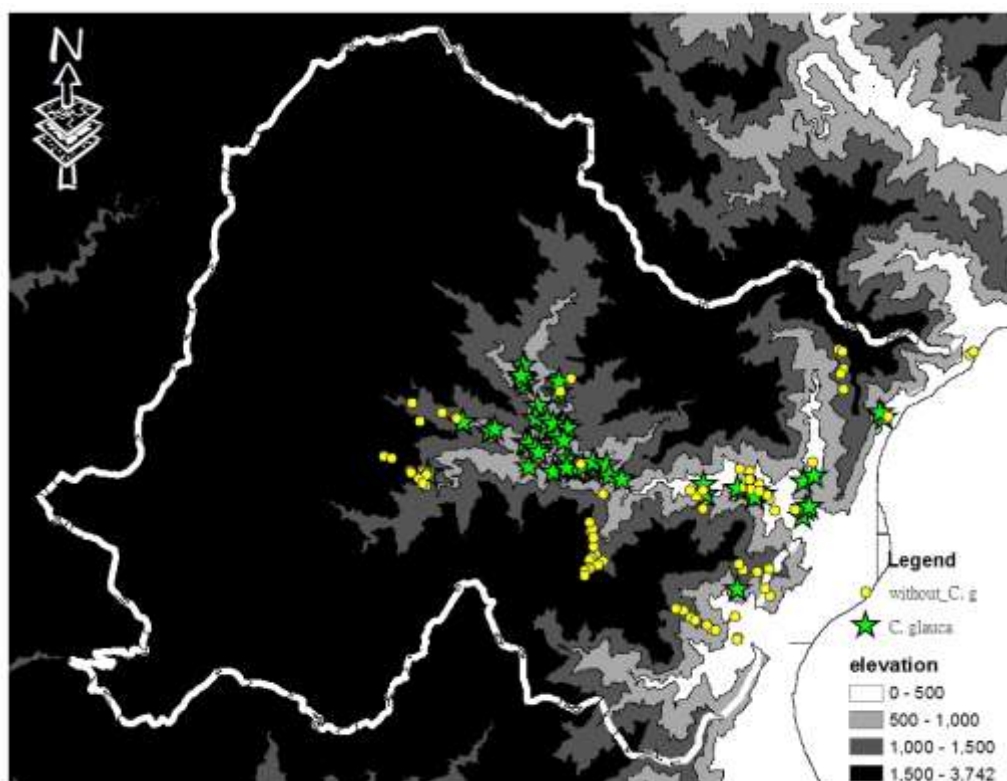


圖 6. 太魯閣國家公園海拔 1600 m 以下植群樣區分布圖(星號為青剛櫟樣區)。

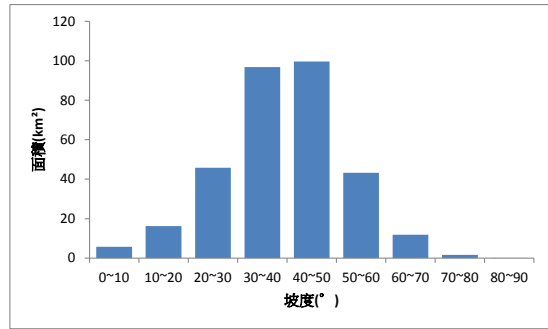
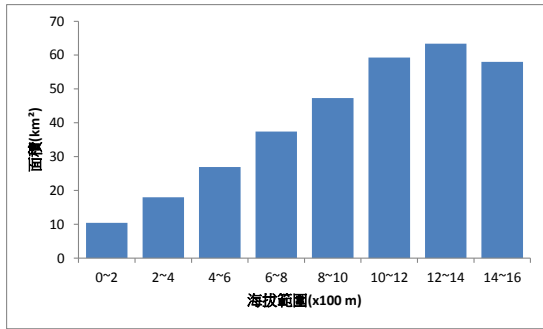


圖 7. 區內海拔1600 m的面積分布圖。 圖 8. 區內海拔1600 m的坡度分布圖。

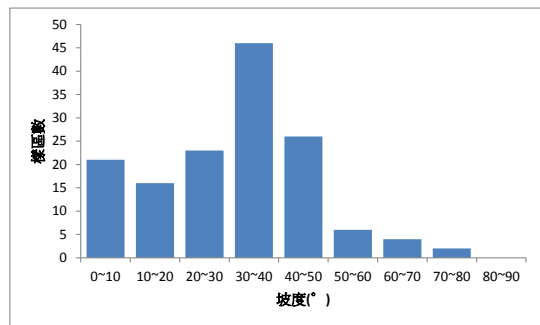
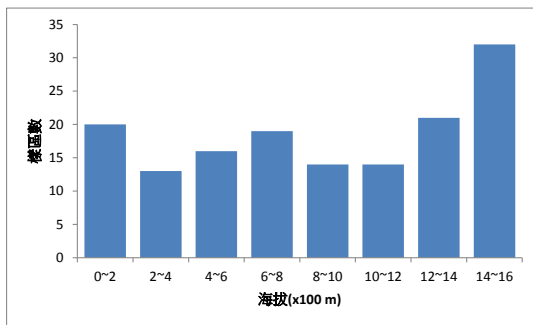


圖 9. 樣區沿海拔高度的分布圖。 圖 10. 樣區的坡度分布圖。

第二節 青剛櫟出現與否與環境因子相關性的分析結果

針對 149 個樣區跟海拔、坡向、坡度、地表裸露、土壤含石率、地形位置、樹冠層高度及樹冠層覆蓋度等因子做差異性比較的結果顯示，青剛櫟出現與否跟樣區的海拔高度和溫量指數有顯著的相關性，顯示溫度梯度是控制青剛櫟分布的主要因子。然而，若將樣區分成 A 區(海拔500 m，約天祥以下)、B 區(海拔$500\sim 1000\text{ m}$，約天祥至豁然亭之間)和 C 區(海拔$1000\sim 1600\text{ m}$，約豁然亭以上)三個區段來比較。樣區位於 A 和 C 區者，青剛櫟出現與否和海拔梯度有顯著相關性(圖 11)，B 區則無，意謂海拔$500\sim 1000\text{ m}$之間，青剛櫟是普遍出現的物種。土壤含石率僅在 B 區與青剛櫟是否出現有顯著相關性(圖 12)，青剛櫟在 B 區喜好分布在土壤含石率較高(平均 61%)的生育地。地形位置僅在 C 區和青剛櫟的出現與否有顯著相關性，海拔超過1000 m以後，青剛櫟喜好中坡至山脊的位置；樹冠層高度在 B 及 C 區和青剛櫟的出現與否有顯著相關性(圖 13)，A 區則無。坡向、坡度、地表裸露及樹冠層覆蓋度等因子，對青剛櫟的出現與否沒有顯著相關性。青剛櫟出現與否在不同海拔區段和環境因子的相關性分析資料見表(1)。

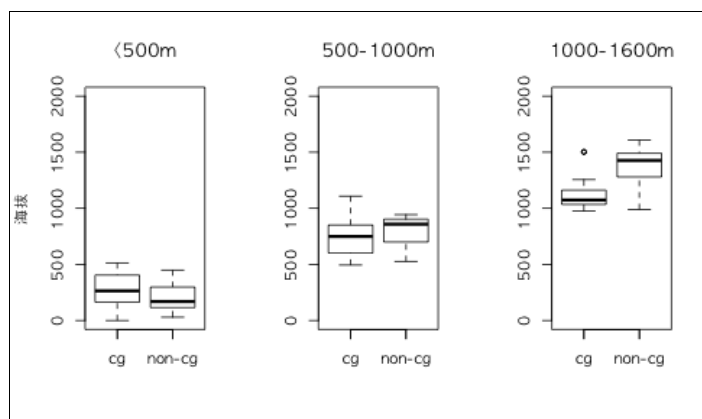


圖 11. 出現青剛櫟與否在不同海拔範圍的平均海拔高度比較，cg 為有青剛櫟樣區；non-cg 為無青剛櫟樣區。海拔<500 m 及 1000~1600 m 的範圍內有顯著差異。

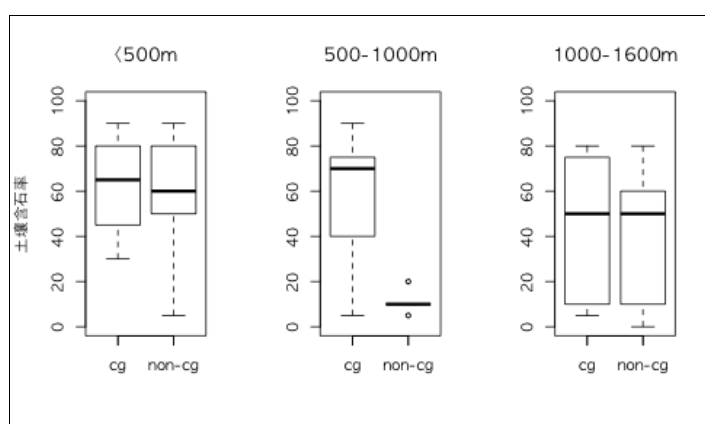


圖 12. 出現青剛櫟與否在不同海拔範圍的平均土壤含石率比較，cg 為青剛櫟樣區；non-cg 為無青剛櫟的樣區。海拔 500~1000 m 的範圍內有顯著差異。

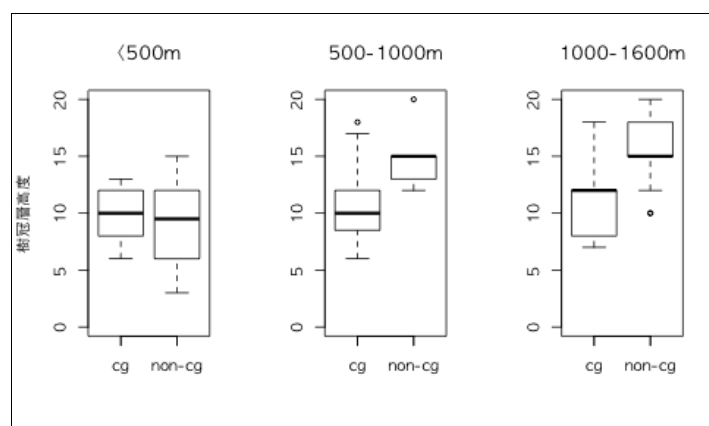


圖 13. 樣區出現青剛櫟與否在不同海拔範圍的樹冠層平均高度比較，cg 為青剛櫟樣區；non-cg 為無青剛櫟樣區。海拔 500 ~1600 m 的範圍內有顯著差異。

表 1. 樣區出現青剛櫟與否跟環境因子的相關性分析表

	A 區(alt. <=500 m)			B 區(500~1000 m)			C 區(1000~1600 m)		
	有青剛櫟 n=17	無青剛櫟 n=25	test	有青剛櫟 n=34	無青剛櫟 n=6	test	有青剛櫟 n=13	無青剛櫟 n=49	test
海拔	310.4 (105.0-500.0)	187.9 (36.0-447.0)	Welch t = 3.191, p<0.01	722.6 (509.0-974.0)	801.3 (521.0-940.0)		1161.0 (1002.0-1530.0)	1386.0 (1020.0-1591.0)	Welch t=-4.23, p<0.01
坡向	212.7 (20.0-360.0)	166.1 (0.0-360.0)		173.1(50.0-360), n=33	157.2(0.0-300) n=6		174.5 (10.0-305.0)	175.0 (0.0-350.0)	
坡度	34.9 (2.0-75.0)	34.5 (0.0-70.0)		30.1 (0.0-50.0)	33.3 (5.0-70.0)		22.7 (0.0-45.0)	23.9 (0.0-60.0)	
地表裸露	32.0 (2.0-90.0) n=16	21.3 (3.0-70.0) n=20		38.2 (5.0-90.0)	24.7 (8.0-40.0)		24.5 (5.0-60.0)	23.8 (0.0-90.0)	
含石率	63.1 (30.0-90.0) n=16	57.9 (5.0-90.0) n=14		61.6 (10.0-90.0)	10.8 (5.0-20.0)	W=200, p<0.01	43.9 (5.0-80.0)	36.6 (0.0-80.0)	
地形位置	1:1 2:2 3:6 4:7 5:1	1:1 2:0 3:4 4:9 5:11		1:8 2:6 3:11 4:9	1:1 2:1 3:2 4:2		1:5 2:3 3:5 4:0 4:0	1:16 2:9 3:15 4:5 5:4	Fisher Test, p<0.01
樹冠高度	9.9 (6.0-13.0) n=17	9.0 (3.0-15.0) n=22		10.5 (6.0-17.0)	15.0 (12.0-20.0)	W=24, p<0.01	11.3 (7.0-18.0)	15.5 (10.0-20.0)	W=101,p<0.01
樹冠蓋度	78.7 (65.0-90) n=17	77.9 (40.0-95.0) n=22		75.0 (50.0-90.0)	84.2 (80.0-90.0)	W=38.5, p<0.05	84.1 (50.0-95.0)	83.1 (50.0-95.0)	

第三節 植群樣區的分析結果

DCA 和 TWINSPAN 的分析結果將本研究的樣區分為兩個不同層級的植群型：青剛櫟群團 (Alliance *Cyclobalanopsis glauca*)；茄冬-大葉楠群叢 (Association *Bischofia javanica*-*Machilus japonica* var. *kusanoi*)。

由於某些樣區僅具喬木層資料或環境因子記錄不全，故選取其中資料完整的 127 個樣區 (107 個計數樣區，20 個抽取樣區) 進行植群分析。整合兩種樣區資料以相對優勢度為介量的分析結果顯示，DCA 前 3 軸對植群變異的整體解釋能力很低 ($r^2=0.492$)，僅第 1 軸與環境因子中的海拔高度 ($r^2=0.676$) 和溫量指數 ($wi.$, $r^2=0.642$) 較具相關性，其餘因子的相關性皆很低。因此，選擇以調查資料較為客觀的 107 個計數樣做為排序分析和切分植群的依據，

本研究 107 個計數樣區經雙向指標種 (TWINSPAN) 的切分結果 (表 2)，搭配 DCA 第 1-2 軸所構成的排序空間 (圖 14) 顯示，所有樣區可區分為 4 大類群，分別為：1. 楠櫟林帶以上至櫟林帶之間的過渡林分，可以墨點櫻桃和長葉木薑子為區分依據；2. 青剛櫟群叢 (圖 14-II)，以青剛櫟為特徵種和優勢種，常與太魯閣櫟、臺灣肉桂、阿里山千金榆、黃連木、白雞油和九芎混生，屬於下部山地半常綠闊葉林。喜陽光和立地排水好的環境，常見於開闊的溪谷兩側、土壤含石率高或稜線山脊型的生育地；3. 茄冬-大葉楠群叢 (圖 14-III) 以茄冬為特徵種，與第 II 型海拔分布相近但偏潮濕、鬱閉的演替後期林型，常以大葉楠、茄冬和鵝掌柴為優勢的林分；4. 第 II 和 III 種植群型之間，或前兩者與第 I 種林分之間的過渡類型，因無明顯的特徵種，暫不做分類處理。青剛櫟族群主要分布在第 II 種林型內，是該林型的特徵種兼優勢種。以重要值 (IV) 為植物介量的 DCA 排序分析顯示，第 1 軸對植群變異的解釋能力最高 ($r^2=0.43$)，前 3 軸的累積解釋能力為 0.673，其中海拔梯度與溫量指數為影響第 1 軸變異的最相關因子，餘者僅樹冠層高度較具相關性 (表 3)。

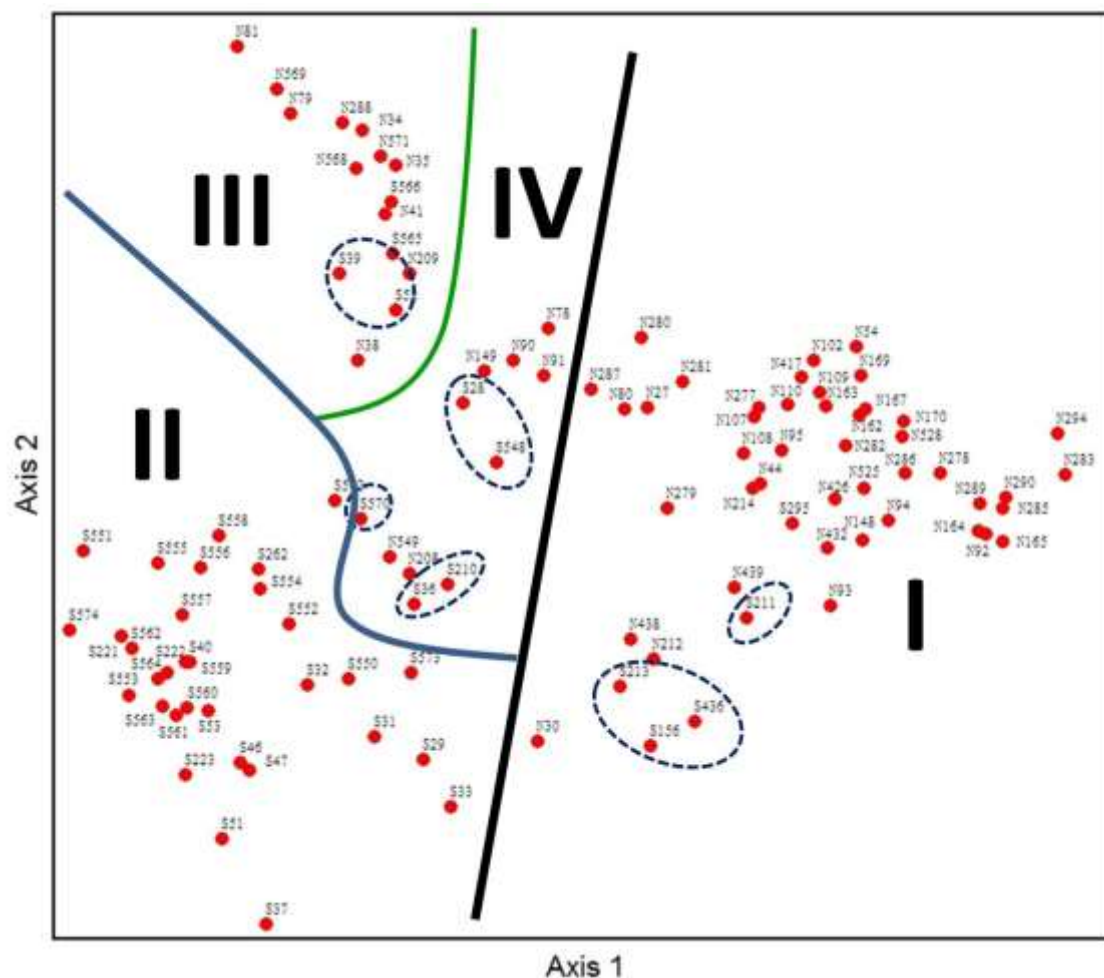


圖 14. 107 個海拔 1600 m 以下的計數樣區在 DCA 第 1-2 軸排序空間的分布圖，和 TWINSpan 的切分結果。II. 青剛櫟群叢(Alliance *Cyclobalanopsis glauca*); III. 茄冬-大葉楠群叢(Association *Bischofia javanica*- *Machilus japonica* var. *kusanoi*)。虛線圈起來的是青剛櫟出現在其他林分的樣區。

表 3. 107 個計數樣區 DCA 前 3 軸與環境因子的相關性分析。

Axis	acu	wi	wls	海拔	地形	坡度	坡向	地表裸露	含石率	岩石比例	樹冠高	樹冠蓋度	落葉T	常綠T	落葉TS	常綠TS
1	0.009	0.545	0.095	0.574	0.034	0.153	0.026	0.12	0.183	0.151	0.428	0.151	0.045	0.045	0.046	0.046
2	0.075	0.082	0.065	0.073	0.178	0.013	0.037	0.055	0	0.104	0.041	0.068	0.232	0.232	0.231	0.231
3	0.005	0.011	0.205	0.009	0.15	0.058	0.001	0.012	0.133	0.069	0.02	0.004	0.022	0.022	0.022	0.022

第四節 青剛櫟分布模擬結果

根據 149 個 1600 m 以下的樣區資料逐步迴歸後的 GAM 模型顯示，青剛櫟出現機率與海拔 (Chi-square test, $p < 0.05$)、溫量指數 (Chi-square test, $p < 0.05$) 兩者有顯著的關係，與坡度、坡向、全天光空域與地形特徵等變數則無關。整體模型調

整後的 R^2 為 0.56，解釋 54% 的偏差(deviance)。海拔、溫量指數兩者兩項變數趨勢相似，但經 anova 測試兩者變數對於模型皆是顯著重要因子，不可相互替代省略，且兩者對於青剛櫟出現有著非線性的關聯（圖 15）。

我們以海拔、溫量指數兩項變數的 GAM 模型分析結果，估算國家公園區域內每一格點青剛櫟的出現機率，繪製出現機率圖如圖（2）。機率圖顯示天祥以北的大沙溪、陶塞溪和小瓦黑爾河流域，及以西的立霧溪流域有較高的青剛櫟出現機率，其次是砂卡礑河流域，最低機率則是在三棧河流域。機率圖乃依照目前樣區資料所推估而得，必然存有相當誤差，然受限於山區樣區設立與調查困難，此資訊或可提供未來青剛櫟族群分佈調查檢核參考，釐清影響分佈的可能因子與機制，同時提供黑熊監測的樣區篩選與研究調查之參考。

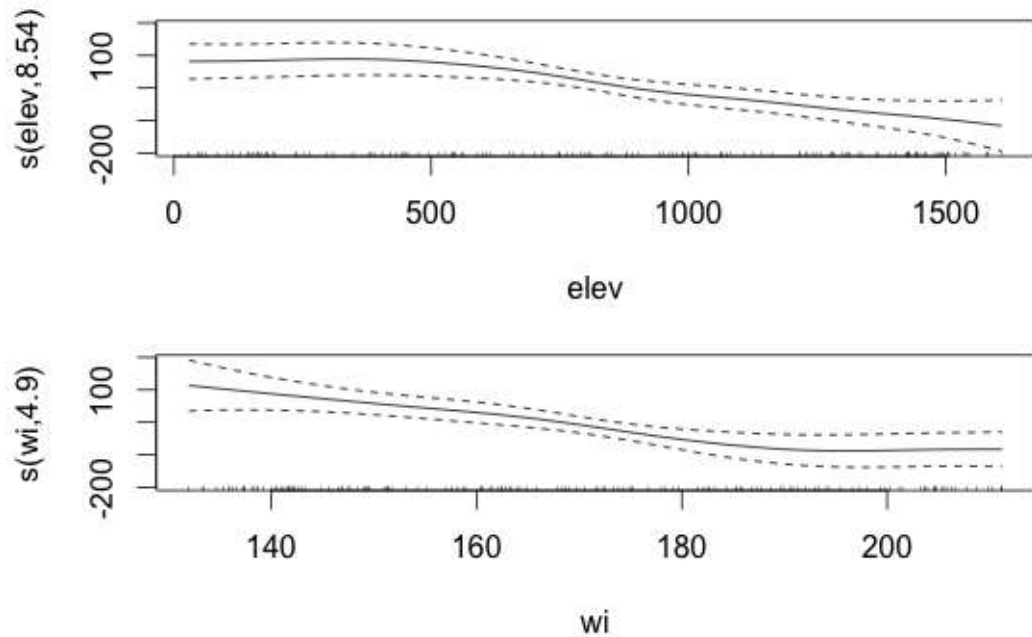


圖 15 非線性平滑轉換變數圖。GAMs 模型中兩個變數：海拔（上）與溫量指數（下）的非線性平滑轉換圖，顯示兩變數與青剛櫟出現與否間的非線性關係。

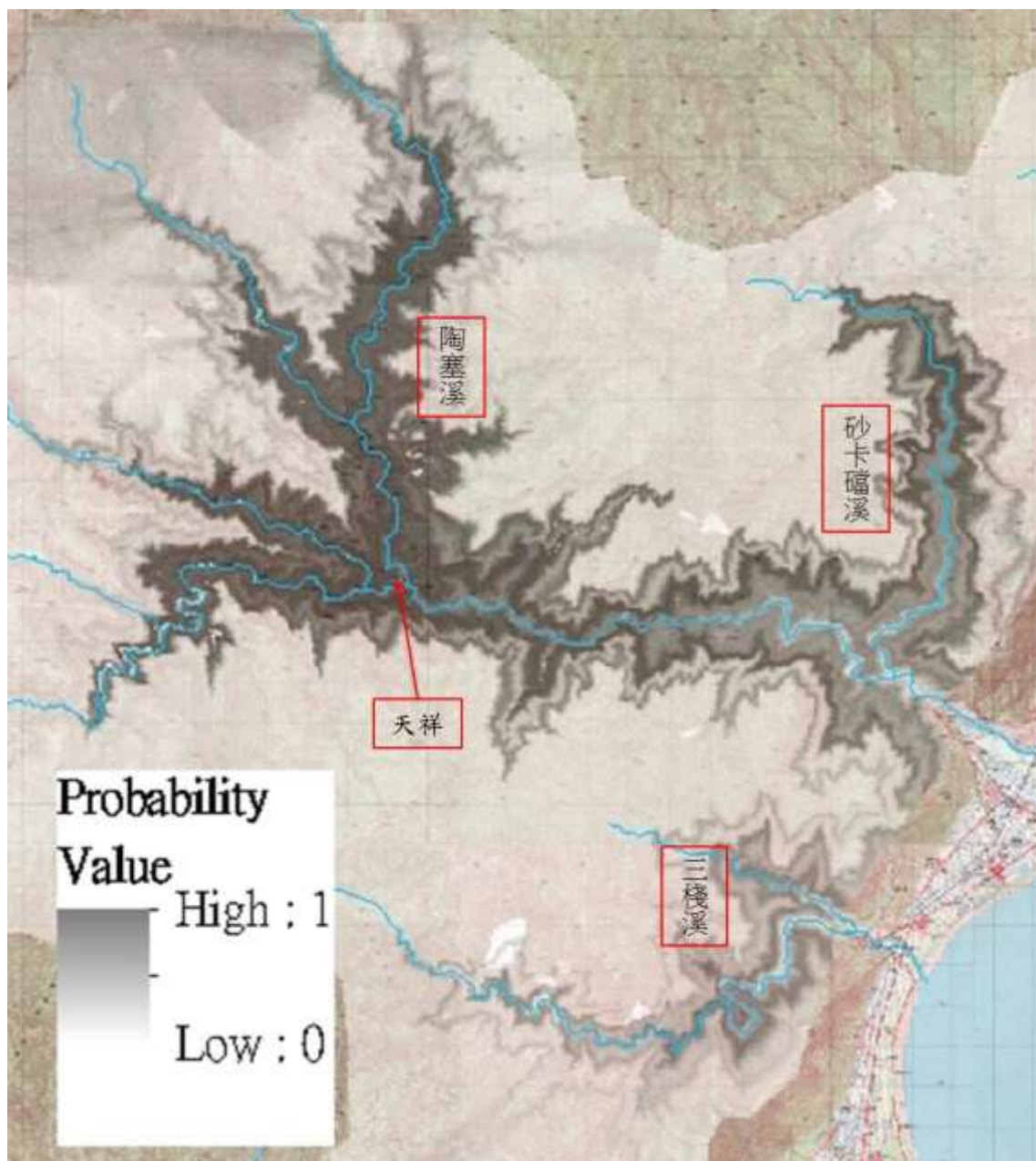


圖 16 青剛櫟分布預測圖。依據 GAMs 所推估青剛櫟出現機率圖，顏色越深表示青剛櫟出現機率越高。

第五節 自動相機拍攝成果

本研究自 2015 年 10 月 1 日至 12 月 6 日間，完成 10 台自動相機的架設與拍攝，共計有 8,500 工作小時，扣除調查者試拍、以群為單位動物之連拍、陽光過強造成的空拍、相機故障、拍到閒雜人等、無法辨識物種的照片之後，共計有 780 張有效照片，各樣區攝得之有效照片如表(4)。工作期間共記錄到 12 科 14 種哺乳動物和鳥類(表 5)，哺乳動物包括臺灣獼猴 (*Macaca cyclopis*)、山羌 (*Muntiacus reevesi micrurus*)、臺灣水鹿(*Rusa unicolor swinhoei*)、臺灣野山羊 (*Naemorhedus swinhoei*)、臺灣野豬(*Sus scrofa taivanus*)、鼬獾(*Melogale moschata subaurantiaca*)、白鼻心(*Paguma larvata taivana*)、食蟹獾 (*Herpestes urva formosanus*)、家犬(*Canis familiaris*)、刺鼠(*Rattus coxinga niviventer*)、赤腹松鼠(*Callosciurus erythraeus taiwanensis*)、長吻松鼠(*Dremomys pernyi owstoni*)，鳥類包括藍腹鵲(*Lophura swinhoii*)和紫嘯鶇(*Myiophonus insularis*)。其中山羌的有效張數最多，且所有樣點皆有拍到，其次為鼬獾、臺灣獼猴、臺灣野山羊、藍腹鵲、家犬、刺鼠、赤腹松鼠、臺灣野豬及長吻松鼠，而臺灣水鹿、白鼻心、食蟹獾及紫嘯鶇則各僅於一處被拍到。本研究期間拍攝到的動物見附錄(五)。

架設點的植被除翠谷橋為針闊葉混淆林外，其餘皆為闊葉林。除少數架設點的坡度較大外(如蓮花池步道及新白楊)，架設點多位於稜線旁坡度平緩處。除布洛灣樣區之外，架設點附近皆有殼斗科植物，包含青剛櫟、太魯閣櫟、狹葉櫟、大葉石櫟、森氏櫟等，喬木優勢植物如細葉餛飩果(*Glochidion rubrum*)、野核桃(*Juglans cathayensis*)等也都各在兩個架設點出現；草本部分，五節芒(*Miscanthus floridulus*)、腎蕨(*Nephrolepis auriculata*)、三葉崖爬藤(*Tetrastigma formosanum*)也在好幾個架設點皆有調查到。至於架設點樹種，則有樹杞(*Ardisia sieboldii*)、青剛櫟、三斗石櫟、野核桃及西施花(*Rhododendron leptosantherum*)等。

各架設點距離間，以布洛灣—綠水合流步道及薛家場—新白楊兩段距離較長。這是由於這兩段距離中多為險峻崖壁，難以向公路兩側擇地架設，因此無法很平均地分配到相機架設的距離。

表 4. 各樣區拍攝動物與有效張數

樣區編號	1	2	3	4	5	7	8	9	10	總計
臺灣獼猴	6	15	17	25	2	5	11	1		82
山羌	34	41	78	132	12	137	31	30	3	498
臺灣水鹿								1		1
臺灣野山羊	2	4		11		7				24
臺灣野豬						3	1			4
鼬獾		49	58	2	1	1	1			112
白鼻心			1							1
食蟹獾	1									1
家犬				13		2				15
刺鼠			9							9
赤腹松鼠		2			2	1	1			6
長吻松鼠									3	3
藍腹鵲		6	1			5	10	1		23
紫嘯鶇			1							1
總計	43	117	165	183	17	161	55	33	6	780

表 5. 中橫沿線自動相機拍攝之動物名錄

綱	目	科	中文名	學名	
哺乳綱	靈長目	獼猴科	臺灣獼猴	<i>Macaca cyclopis</i>	
	偶蹄目	鹿科	山羌	<i>Muntiacus reevesi micrurus</i>	
			臺灣水鹿	<i>Rusa unicolor swinhoei</i>	
		牛科	臺灣野山羊	<i>Capricornis swinhoei</i>	
		豬科	臺灣野豬	<i>Sus scrofa taiwanus</i>	
		食肉目	貂科	鼬獾	<i>Melogale moschata subaurantiaca</i>
			靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>
			獾科	食蟹獾	<i>Herpestes urva formosanus</i>
	啮齒目	犬科	家犬	<i>Canis familiaris</i>	
			鼠科	刺鼠	<i>Rattus coxinga niviventer</i>
		松鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus taiwanensis</i>	
			長吻松鼠	<i>Dremomys pernyi owstoni</i>	
	鳥綱	雞形目	雉科	藍腹鵒	<i>Lophura swinhoii</i>
雀形目		鶇科	紫嘯鶇	<i>Myiophonus insularis</i>	

第四章 結論與建議

第一節 討論與結論

就樣區的區域分布而言，立霧溪中游、陶塞溪上游、砂卡礑溪上游和三棧溪上游是樣區分布較少的區域。就海拔和地形的角度而言，海拔 800~1400 m 和坡度 40~50° 的生育地，應是本研究較缺乏樣區的位置。

整合計數和抽取樣區兩種不同性質的資料進行分析後，排序軸解釋植群變異能力不高的因素，可能是兩種調查方法本質上的差異所致，抽取樣區的植物介量估算除了主觀之外，對植物介量的估算比計數樣區有更大的誤差。

樣區出現青剛櫟與否在海拔梯度上的差異比較，A 區(海拔 500 m 以下)出現青剛櫟樣區的平均高度(alt. 310.4 m)比不出現青剛櫟的樣區高出約 120 m。本流域海拔 500 m 以下的山區，高度越低就越有可能是接近谷地和下坡的地形位置，也通常是土壤累積較多和環境濕度較高(陰濕)的生育地，是大葉楠、茄冬和榕樹等榕楠林帶常見優勢物種的環境，不是喜歡陽光和土壤排水佳的青剛櫟偏好的立足之處。兩者海拔上的差異或可反映土壤濕度、地形位置和日照強度的不同。一般而言，海拔高度越高，河床或谷地就越狹窄，不適性喜開闊河床兩側的青剛櫟生長，故 C 區(海拔 1000~1600 m 之間)的青剛櫟樣區主要出現在陽光較充足的中坡至山脊生育地。

由於本研究的資料以青剛櫟的海拔分布為切分點(1600 m 以下)，主要為榕楠林帶和楠櫛林帶的範圍，包含部分櫟林帶的資料。雖然可用墨點櫻桃和長葉木薑子為特徵種把楠櫛林帶過渡到櫟林帶的樣區切分開來，但資料並未涵蓋所有櫟林帶的範圍，故本研究未對這部分的樣區做分類和命名，以免徒增困擾。青剛櫟群叢和茄冬-大葉楠群叢之間的過渡林分(如圖 14, IV)，因無明顯的特徵種以資鑑別，故亦不做分類處理。

本次自動相機架設期間並未拍攝到臺灣黑熊的照片，可能的原因有自動相機架設時間太短、相機架設的密度不夠高、架設地點受人車影響大、黑熊數量太少等。自動相機的拍攝角度主要在記錄途經架設點的動物身影，不易藉由照片判斷動物是否取食殼斗科果實，無法確定殼斗科的結實是否為吸引動物前來的主因；相機的架設時間僅約兩個月，亦無法判斷動物出現的頻度與殼斗科結實狀況的關係，需更長期的監測來研究動植物間的關係。

本次有拍攝到在山區活動的家犬，家犬的活動對於臺灣黑熊與其他野生動物的生息狀況有潛在影響，雖然這次並未拍攝到家犬直接追捕或咬死野生動物的照片，但有記錄到成犬與幼犬共同活動，家犬可能是由鄰近的住家所飼養，放任其自由活動，其活動範圍與許多種野生動物重疊，也有傳染疾病的風險。

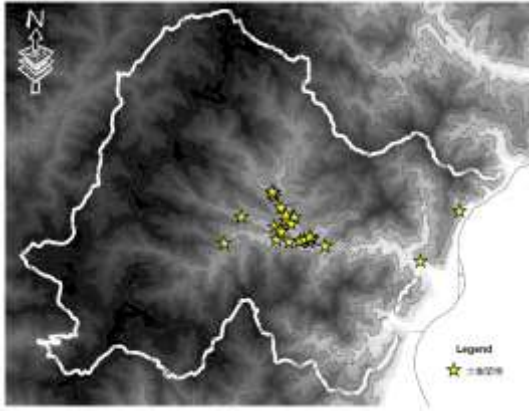
第二節 建議

1. 太魯閣國家公園的青剛櫟分布在海拔約 1600 m 以下，主要出現在海拔 500~1000 m 的山區。立霧溪流域中橫沿線人車干擾較多，應非黑熊研究的適當區域。三棧溪流域除交通不便、植被干擾明顯之外，青剛櫟出現的機率亦不高，亦非黑熊研究的適當區域。陶塞溪流域海拔 500 m 以上的面積和青剛櫟出現的機率都比較高，可及性和舒適性(清水山區長年多雨)都比後者較佳，此外，若日後欲把研究擴及中高海拔，則陶塞溪流域有較高的研究潛力。因此，本研究認為陶塞溪流域是黑熊研究的適當區域，可考慮挑選適當地點建立黑熊研究站。

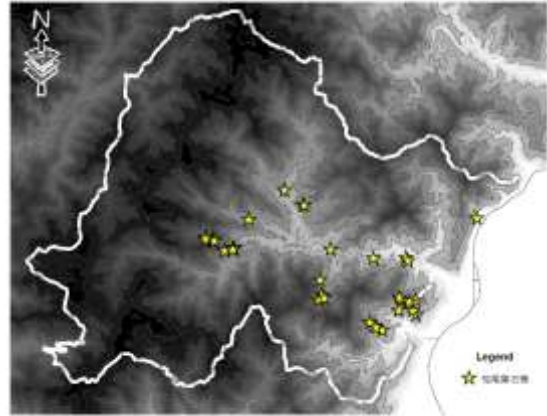
2. 青剛櫟在大分地區雖為黑熊最偏好的殼斗科植物，但立霧溪流域櫟實種類眾多，且植被以櫟林帶的常綠闊葉林為主，黑熊在立霧溪流域是否仍以青剛櫟為主要的取食對象，或可藉由殼斗科植物的全面性分布研究，找出黑熊最可能出現的潛在區域。

附錄

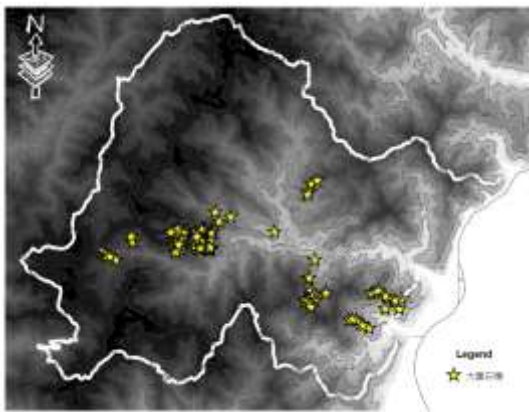
附錄一 太魯閣國家公園常見殼斗科植物平面分布圖



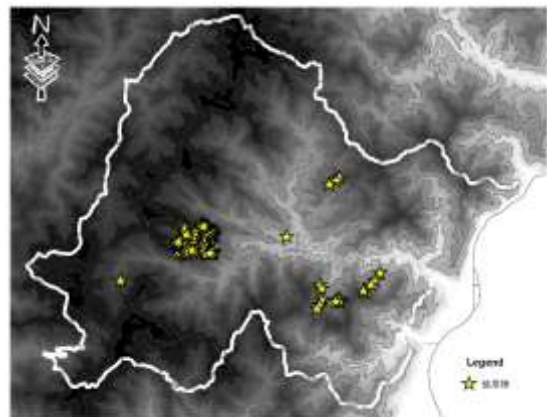
太魯閣櫟



短尾葉石櫟

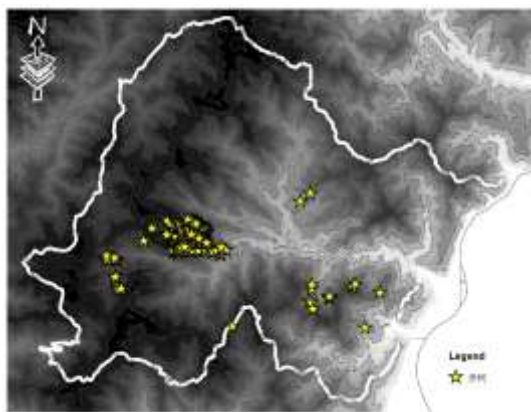


大葉石櫟

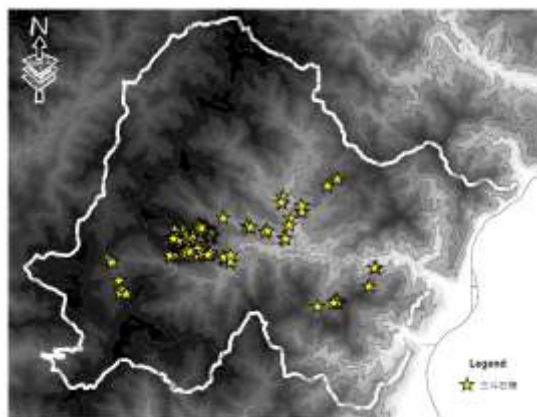


錐果櫟

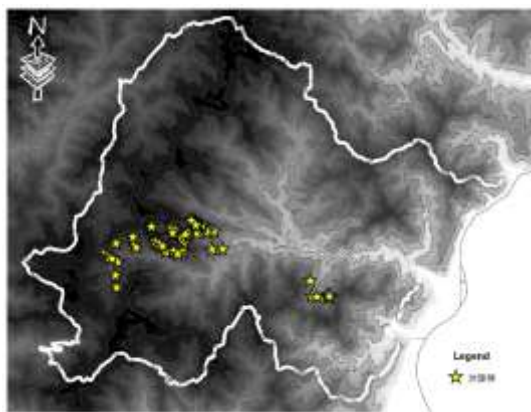
附錄一(續) 太魯閣國家公園常見殼斗科植物平面分布圖



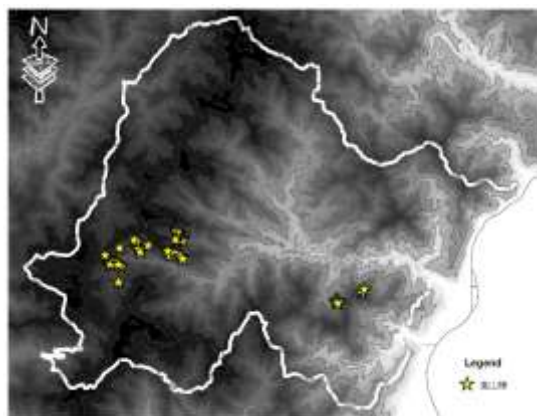
赤柯



三斗石櫟



狹葉櫟



高山櫟

附錄二 中橫沿線自動相機架設點基本資訊表

相機編號	R0042 ¹	K0019	K0021	K0023	K0027	R0046	R0030	K0015	R0029	R0028
架設地點	往大禮流籠路旁森林	布洛灣低海拔永久樣區	綠水合流步道半落葉林	天祥基督堂後方山區	文山賓館後方山區	蓮花池步道	薛家場附近山脊	新白楊下方森林	中橫 138.6K 下方森林	碧綠翠谷橋附近森林
架設位置 (TM97 座標)	313454, 2673091	308635, 2673903	302631, 2674956	300051, 2675167	299908, 2676942	299045, 2679626	297672, 2676882	294085, 2676956	292653, 2675469	289266, 2675316
架設海拔(m)	432	342	443	530	620	849	934	1639	1756	2073
架設日期	104/10/1	104/10/7	104/10/7	104/10/7	104/10/7	104/10/7	104/10/7	104/10/7	104/10/7	104/10/7
環境描述	下部山地常綠闊葉林, 山脊旁平地, 草本層稀疏。	下部山地常綠闊葉林, 地表多岩石, 架設點臨近陡坡。	下部山地半常綠闊葉林, 小平台, 多垃圾, 臨荖西溪谷, 有"花蓮農場"水泥柱	半常綠闊葉林, 古道浮築橋上方小平台, 幾無地被, 多礫石。	下部山地半常綠闊葉林, 臨乾溪溝, 多岩石。	下部山地半常綠闊葉林, 坡度 45°, 地被疏, 附近有疊石	闊葉林, 稜線旁平台, 地表乾燥, 附近有楓香造林及層層平台	闊葉林, 多獸跡, 位於高聳石稜旁, 坡度 60°	闊葉林, 乾燥, 幾無草本, 有多坵舊羊糞	針闊混合林, 溪旁平緩地, 近溪處有紅繩
架設地點喬、灌木優勢植物	青剛櫟、軟毛柿、九節木	樹杞、三葉山香圓、九節木	青剛櫟、太魯閣櫟、紅皮	太魯閣櫟、青剛櫟、山黃梔	青剛櫟、大葉楠、杜英	青剛櫟、細葉饅頭果、七里香	青剛櫟、細葉饅頭果、呂宋莢迷、疏果海桐	大葉石櫟、森氏櫟、假長葉楠、野核桃、臺灣八角金盤	大頭茶、狹葉櫟、大葉石櫟、山枇杷、木荷、森氏櫟	雲杉、野核桃、大葉石櫟、昆欄樹、霧社木薑子、森氏櫟
架設地點草本	卷柏、翼核木、山棕	姑婆芋、腎蕨、臺灣崖爬藤	五節芒、臺灣矢竹、高節沿階草	腎蕨、五節芒、三葉崖爬藤	腎蕨、臺灣崖爬藤、山棕	腎蕨、臺灣山桂花	腎蕨、五節芒	前原鵝觀草、卷柏	五節芒、紫金牛	奄美雙蓋蕨
相機架設點樹種	未記錄	樹杞	青剛櫟	青剛櫟	青剛櫟	青剛櫟	三斗石櫟	野核桃	西施花	未記錄

1. 相機編號裡的字母 K 表示廠牌 Keepguard, R 表示廠牌 Reconyx, 數字則採財產編號後四碼。

附錄三 自動相機架設位置照片



大禮流籠路架設點：山徑旁的小平台



綠水合流步道：鄰近荖西溪谷的小平台



布洛灣架設點：永久樣區附近平緩地



文山賓館：東側乾溝上方平緩地



天祥附近山區：古道浮築橋上方



中橫 138.6K：稜線下方左側坡地



蓮花池步道：清溪吊橋後水源上方坡地



薛家場架設點：山脊右方平緩地



新白楊：公廁下方路徑底的山脊



翠谷橋架設點：河畔西側平緩地

附錄四 青剛櫟樣區植物名錄

PTERIDOPHYTA 蕨類植物門

1. Aspidiaceae 三叉蕨科
 1. *Ctenitis eatonii* (Bak.) Ching 愛德氏肋毛蕨
 2. *Ctenitis subglandulosa* (Hance) Ching 肋毛蕨
 3. *Ctenitopsis kusukusensis* (Hayata) C. Chr. ex Tardieu & C. Chr. 高士佛擬肋毛蕨
2. Aspleniaceae 鐵角蕨科
 4. *Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇花
 5. *Asplenium neolaserpitiifolium* Tardieu & Ching 大黑柄鐵角蕨
3. Athyriaceae 蹄蓋蕨科
 6. *Diplazium dilatatum* Bl. 廣葉鋸齒雙蓋蕨
4. Davalliaceae 骨碎補科
 7. *Humata griffithiana* (Hook.) C. Chr. 杯狀蓋陰石蕨
5. Dennstaedtiaceae 碗蕨科
 8. *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨
6. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科
 9. *Arachniodes pseudoaristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨
 10. *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨
 11. *Cyrtomium falcatum* (L. f.) Presl 全緣貫眾蕨
 12. *Dryopteris sordidipes* Tagawa 落鱗鱗毛蕨
 13. *Dryopteris varia* (L.) Ktze. 南海鱗毛蕨
7. Oleandraceae 蓀蕨科
 14. *Arthropteris palisotii* (Desv.) Alston 藤蕨
 15. *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨
8. Polypodiaceae 水龍骨科
 16. *Colysis pothifolia* (Don) Presl 大線蕨
 17. *Colysis wrightii* (Hook.) Ching 萊氏線蕨
 18. *Drynaria fortunei* (Kunze) J. Sm. 槲蕨
 19. *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 伏石蕨
 20. *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching 瓦葦
 21. *Microsorium buergerianum* (Miq.) Ching 波氏星蕨
 22. *Microsorium fortunei* (Moore) Ching 大星蕨
 23. *Pyrrhosia lingua* (Thunb.) Farw. 石葦
9. Pteridaceae 鳳尾蕨科
 24. *Pteris dispar* Kunze 天草鳳尾蕨

25. *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨
10. Schizaeaceae 海金沙科
26. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙
11. Selaginellaceae 卷柏科
27. *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏
28. *Selaginella mollendorffii* Hieron. 異葉卷柏
12. Thelypteridaceae 金星蕨科
29. *Cyclosorus acuminatus* (Houtt.) Nakai ex H. Ito 毛蕨
30. *Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw. 密毛毛蕨
31. *Cyclosorus subpubescens* (Bl.) Ching 梳毛蕨

GYMNOSPERMAE 裸子植物亞門

1. Podocarpaceae 羅漢松科
1. *Podocarpus macrophyllus* (Thunb.) Sweet var. *maki* Sieb. & Zucc. 小葉羅漢松

ANGIOSPERMAE 被子植物亞門

DICOTYLEDONS 雙子葉植物綱

1. Acanthaceae 爵床科
1. *Codonacanthus pauciflorus* (Nees) Nees 針刺草
2. *Justicia quadrifaria* Wall. 花蓮爵床
3. *Lepidagathis formosensis* Clarke ex Hayata 臺灣鱗球花
2. Aceraceae 槭樹科
4. *Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭
5. *Acer kawakamii* Koidzumi 尖葉槭
6. *Acer serrulatum* Hayata 青楓
3. Anacardiaceae 漆樹科
7. *Pistacia chinensis* Bunge 黃連木
8. *Rhus succedanea* L. 木蠟樹
4. Apocynaceae 夾竹桃科
9. *Ecdysanthera rosea* Hook. & Arn. 酸藤
10. *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire 絡石
5. Aquifoliaceae 冬青科
11. *Ilex asprella* (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花

12. *Ilex ficoidea* Hemsl. 臺灣糊樗
 13. *Ilex lonicerifolia* Hayata 忍冬葉冬青
 14. *Ilex sugerokii* Maxim. var. *brevipedunculata* (Maxim.) S. Y. Hu 太平山冬青
6. Araliaceae 五加科
 15. *Aralia bipinnata* Blanco 裡白蔥木
 16. *Eleutherococcus trifolius* (L.) S. Y. Hu 三葉五加
 17. *Fatsia polycarpa* Hayata 臺灣八角金盤
 18. *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴
7. Asclepiadaceae 蘿藦科
 19. *Hoya carnososa* (L. f.) R. Brown 絨蘭
 20. *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud. 鷓鴣蔓
8. Begoniaceae 秋海棠科
 21. *Begonia formosana* (Hayata) Masam. 水鴨腳
 22. *Begonia formosana* (Hayata) Masam. f. *albomaculata* Liu & Lai 白斑水鴨腳
9. Betulaceae 樺木科
 23. *Alnus formosana* (Burkill ex Forbes & Hemsl.) Makino 臺灣赤楊
 24. *Carpinus kawakamii* Hayata 阿里山千金榆
 25. *Carpinus rankanensis* Hayata 蘭邯千金榆
10. Boraginaceae 紫草科
 26. *Ehretia dicksonii* Hance 破布烏
11. Buxaceae 黃楊科
 27. *Buxus liukiuensis* Makino 琉球黃楊
12. Caprifoliaceae 忍冬科
 28. *Viburnum formosanum* Hayata 紅子英迷
 29. *Viburnum luzonicum* Rolfe 呂宋英迷
 30. *Viburnum propinquum* Hemsl. 高山英迷
 31. *Viburnum taitoense* Hayata 台東英迷
13. Celastraceae 衛矛科
 32. *Microtropis fokiensis* Dunn 福建賽衛矛
14. Chloranthaceae 金粟蘭科
 33. *Chloranthus oldhami* Solms. 臺灣及己
15. Cornaceae 山茱萸科
 34. *Aucuba chinensis* Benth. 桃葉珊瑚

35. *Swida macrophylla* (Wall.) Sojak 桫欏木
16. Compositae 菊科
36. *Blumea balsamifera* (L.) DC. 艾納香
37. *Blumea riparia* (Blume) DC. var. *megacephala* Randeria 大頭艾納香
38. *Eupatorium clematideum* (Wall. ex DC.) Sch. Bip. 田代氏澤蘭
39. *Eupatorium hualienense* C. H. Ou, S. W. Chung and C. -I peng 花蓮澤蘭
17. Convolvulaceae 旋花科
40. *Erycibe henryi* Prain 亨利氏伊立基藤
18. Daphniphyllaceae 虎皮楠科
41. *Daphniphyllum glaucescens* Bl. subsp. *oldhamii* (Hemsl.) Huang var. *oldhamii* (Hemsl.) Huang 奧氏虎皮楠
19. Ebenaceae 柿樹科
42. *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿
43. *Diospyros japonica* Sieb. & Zucc. 山柿
44. *Diospyros oldhamii* Maxim. 俄氏柿
20. Elaeagnaceae 胡頹子科
45. *Elaeagnus formosana* Nakai 臺灣胡頹子
46. *Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子
21. Elaeocarpaceae 杜英科
47. *Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆
48. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英
49. *Sloanea formosana* Li 猴歡喜
22. Ericaceae 杜鵑花科
50. *Rhododendron breviperulatum* Hayata 南澳杜鵑
51. *Rhododendron leptosanctum* Hayata 西施花
52. *Rhododendron oldhamii* Maxim. 金毛杜鵑
53. *Vaccinium bracteatum* Thunb. 米飯花
54. *Vaccinium randaiense* Hayata 巒大越橘
55. *Vaccinium wrightii* Gray 大葉越橘
56. *Vaccinium wrightii* Gray var. *formosanum* (Hayata) H. L. Li 臺灣大葉越橘
23. Euphorbiaceae 大戟科
57. *Bischofia javanica* Bl. 茄冬
58. *Bridelia balansae* Tutch. 刺杜密
59. *Flueggea suffruticosa* (Pallas) Baillon 白飯樹

60. *Glochidion acuminatum* Muell.-Arg. 裏白饅頭果
 61. *Glochidion rubrum* Bl. 細葉饅頭果
 62. *Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A. Juss. 錫蘭饅頭果
 63. *Liodendron formosanum* (Kanehira & Sasaki) Keng 臺灣假黃楊
 64. *Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg. 血桐
 65. *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐
 66. *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子
 67. *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg. 粗糠柴
 68. *Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Reich. f. & Zoll. 蟲屎
24. Fagaceae 殼斗科
69. *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb. ex Murray) Oerst. 青剛櫟
 70. *Cyclobalanopsis longinux* (Hayata) Schottky 錐果櫟
 71. *Cyclobalanopsis stenophylloides* (Hayata) Kudo & Masam. ex Kudo 狹葉櫟
 72. *Pasania cornea* (Lour.) Liao 後大埔石櫟
 73. *Pasania hancei* (Benth.) Schottky var. *ternaticupula* (Hayata) Liao 三斗石櫟
 74. *Pasania hancei* (Benth.) Schottky var. *ternaticupula* (Hayata) Liao f. *subreticulata* (Hayata) Liao 細葉三斗石櫟
 75. *Pasania harlandii* (Hance) Oerst. 短尾葉石櫟
 76. *Pasania kawakamii* (Hayata) Schottky 大葉石櫟
 77. *Pasania konishii* (Hayata) Schottky 油葉石櫟
 78. *Quercus tarokoensis* Hayata 太魯閣櫟
 79. *Quercus variabilis* Bl. 栓皮櫟
25. Flacourtiaceae 大風子科
80. *Casearia membranacea* Hance 薄葉嘉賜木
 81. *Xylosma congesta* (Lour.) Merr. 柞木
26. Hamamelidaceae 金縷梅科
82. *Distylium gracile* Nakai 細葉蚊母樹
27. Juglandaceae 胡桃科
83. *Engelhardia roxburghiana* Wall. 黃杞
 84. *Platycarya strobilacea* Sieb. & Zucc. 化香樹
28. Lauraceae 樟科
85. *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata 瓊楠
 86. *Cinnamomum insularimontanum* Hayata 臺灣肉桂
 87. *Cinnamomum osmophloeum* Kanehira 土肉桂
 88. *Cryptocarya chinensis* (Hance) Hemsl. 厚殼桂
 89. *Lindera communis* Hemsl. 香葉樹
 90. *Lindera megaphylla* Hemsl. 大香葉樹
 91. *Litsea acuminata* (Bl.) Kurata 長葉木薑子

92. *Litsea akoensis* Hayata 屏東木薑子
93. *Litsea coreana* Lévl. 鹿皮斑木薑子
94. *Litsea cubeba* (Lour.) Persoon 山胡椒
95. *Litsea hypophaea* Hayata 黃肉樹
96. *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. 假長葉楠
97. *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠
98. *Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 豬腳楠
99. *Machilus zuihoensis* Hayata 香楠
100. *Machilus zuihoensis* Hayata var. *mushaensis* (Lu) Y. C. Liu 青葉楠
101. *Neolitsea aciculata* (Bl.) Koidz. 銳葉新木薑子
102. *Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠
29. Leguminosae 豆科
103. *Albizia julibrissin* Durazz. 合歡
104. *Archidendron lucidum* (Benth.) I. Nielsen 領垂豆
105. *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木
106. *Callerya reticulata* (Benth.) Schot 老荊藤
107. *Derris elliptica* (Roxb.) Benth. 魚藤
108. *Dumasia villosa* DC. subsp. *bicolor* (Hayata) Ohashi & Tateishi 臺灣山黑扁豆
109. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡
110. *Pueraria montana* (Lour.) Merr. 山葛
30. Lythraceae 千屈菜科
111. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎
31. Magnoliaceae 木蘭科
112. *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石
32. Malpighiaceae 黃禱花科
113. *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz. 猿尾藤
33. Malvaceae 錦葵科
114. *Hibiscus taiwanensis* Hu 山芙蓉
34. Melastomataceae 野牡丹科
115. *Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木
35. Meliaceae 楝科
116. *Melia azedarach* Linn. 楝
36. Menispermaceae 防己科
117. *Cocculus orbiculatus* (L.) DC. 木防己

118. *Stephania japonica* (Thunb. ex Murray) Miers 千金藤

37. Moraceae 桑科

119. *Ficus ampelas* Burm. f. 菲律賓榕

120. *Ficus erecta* Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕

121. *Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl. 豬母乳

122. *Ficus formosana* Maxim. 天仙果

123. *Ficus irisana* Elm. 澀葉榕

124. *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹

125. *Ficus nervosa* Heyne ex Roth. 九丁榕

126. *Ficus sarmentosa* B. Ham. ex J. E. Sm. var. *henryi* (King ex D. Oliver) Corner 阿
里山珍珠蓮

127. *Ficus sarmentosa* B. Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮

128. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕

129. *Ficus superba* (Miq.) Miq. var. *japonica* Miq. 雀榕

130. *Ficus tannoensis* Hayata 濱榕

131. *Ficus variegata* Bl. var. *garciae* (Elm) Corner 幹花榕

132. *Ficus virgata* Reinw. ex Bl. 白肉榕

133. *Maclura cochinchinensis* (Lour.) Corner 柘樹

134. *Morus australis* Poir. 小桑樹

38. Myriaceae 楊梅科

135. *Myrica rubra* (Lour.) Sieb. & Zucc. 楊梅

39. Myrsinaceae 紫金牛科

136. *Ardisia cornudentata* Mez subsp. *morrisonensis* (Hayata) Yuen P. Yang 玉山紫
金牛

137. *Ardisia crenata* Sims 珠砂根

138. *Ardisia japonica* (Hornsted) Blume 紫金牛

139. *Ardisia quinquegona* Blume 小葉樹杞

140. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞

141. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花

142. *Maesa perlaria* (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P. Yang 臺灣山桂花

143. *Myrsine africana* L. 小葉鐵仔

144. *Myrsine seguinii* H. Lévl. 大明橘

40. Olacaceae 鐵青樹科

145. *Schoepfia jasminodora* Sieb. & Zucc. 青皮木

41. Oleaceae 木犀科

146. *Fraxinus griffithii* C. B. Clarke 白雞油

147. *Fraxinus insularis* Hemsl. 臺灣栲

148. *Ligustrum liukiense* Koidz. 日本女貞

149. *Ligustrum pricei* Hayata 阿里山女貞
150. *Osmanthus marginatus* (Champ. ex Benth.) Hemsl. 小葉木犀
151. *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀
42. Piperaceae 胡椒科
152. *Peperomia japonica* Makino 椒草
153. *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤
43. Pittosporaceae 海桐科
154. *Pittosporum illicioides* Makino 疏果海桐
44. Polygonaceae 蓼科
155. *Polygonum chinense* L. 火炭母草
156. *Polygonum multiflorum* Thunb. ex Murray var. *hypoleucum* (Ohwi) Liu, Ying & Lai 臺灣何首烏
45. Proteaceae 山龍眼科
157. *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼
46. Ranunculaceae 毛茛科
158. *Clematis uncinata* Champ. ex Benth. 柱果鐵線蓮
47. Rhamnaceae 鼠李科
159. *Rhamnus formosana* Matsum. 桶鈎藤
160. *Sageretia thea* (Osbeck) Johnst. 雀梅藤
161. *Ventilago elegans* Hemsl. 翼核木
48. Rosaceae 薔薇科
162. *Eriobotrya deflexa* (Hemsl.) Nakai 山枇杷
163. *Photinia serratifolia* (Desf.) Kalkman 石楠
164. *Prunus campanulata* Maxim. 山櫻花
165. *Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. 墨點櫻桃
166. *Prunus zippeliana* Miq. 黃土樹
167. *Rubus formosensis* Ktze. 臺灣懸鈎子
49. Rubiaceae 茜草科
168. *Gardenia jasminoides* Ellis 山黃梔
169. *Lasianthus obliquinervis* Merr. 雞屎樹
170. *Ophiorrhiza japonica* Blume 蛇根草
171. *Paederia foetida* L. 雞屎藤
172. *Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木

173. *Sinoadina racemosa* (Siebold & Zucc.) Ridsdale 水團花
 174. *Wendlandia formosana* Cowan 水金京
50. Rutaceae 芸香科
 175. *Glycosmis citrifolia* (Willd.) Lindl. 石荳舅
 176. *Melicope pteleifolia* (Champ. ex Benth.) T. Hartley 三腳鼈
 177. *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘
 178. *Tetradium glabrifolium* (Champ. ex Benth.) T. Hartley 賊仔樹
 179. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血
 180. *Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc. 食茱萸
 181. *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC. 雙面刺
51. Sabiaceae 清風藤科
 182. *Meliosma rhoifolia* Maxim. 山豬肉
52. Sapindaceae 無患子科
 183. *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. 車桑子
 184. *Euphoria longana* Lam 龍眼
 185. *Sapindus mukorossii* Gaertn. 無患子
53. Saxifragaceae 虎耳草科
 186. *Deutzia pulchra* Vidal 大葉溲疏
 187. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙
 188. *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺
54. Simaroubaceae 苦木科
 189. *Picrasma quassioides* Benn. 苦樹
55. Stachyuraceae 旌節花科
 190. *Stachyurus himalaicus* Hook. f. & Thomson ex Benth. 通條樹
56. Staphyleaceae 省沽油科
 191. *Turpinia ternata* Nakai 三葉山香圓
57. Sterculiaceae 梧桐科
 192. *Firmiana simplex* (L.) W. F. Wight 梧桐
58. Styracaceae 安息香科
 193. *Styrax formosana* Matsum. 烏皮九芎
 194. *Styrax suberifolia* Hook. & Arn. 紅皮

59. Symplocaceae 灰木科

195. *Symplocos modesta* Brand 小葉白筆

60. Theaceae 茶科

196. *Camellia brevistyla* (Hayata) Coh.-Stuart 短柱山茶
197. *Cleyera japonica* Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masam. 森氏紅淡比
198. *Eurya chinensis* R. Br. 米碎柃木
199. *Eurya loquaiana* Dunn 細枝柃木
200. *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶
201. *Schima superba* Gard. & Champ. 木荷
202. *Ternstroemia gymnanthera* (Wight & Arn.) Sprague 厚皮香

61. Ulmaceae 榆科

203. *Celtis biondii* Pamp. 沙楠子樹
204. *Celtis formosana* Hayata 石朴
205. *Celtis sinensis* Pers. 朴樹
206. *Trema orientalis* (L.) Bl. 山黃麻
207. *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 櫟

62. Urticaceae 蕁麻科

208. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻
209. *Boehmeria wattersii* (Hance) Shih & Yang 長葉芋麻
210. *Elatostema lineolatum* Wight var. *majus* Wedd. 冷清草
211. *Elatostema platyphylloides* Shih & Yang 闊葉樓梯草
212. *Pilea plataniflora* C. H. Wright 西南冷水麻

63. Verbenaceae 馬鞭草科

213. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花
214. *Vitex quinata* (Lour.) F. N. Williams 山埔姜

64. Vitaceae 葡萄科

215. *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Traut. var. *hancei* (Planch.) Re 漢氏山葡萄
216. *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤
217. *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 臺灣崖爬藤

MONOCOTYLEDONS 單子葉植物綱

1. Araceae 天南星科
 1. *Alocasia odora* (Lodd.) Spach. 姑婆芋
 2. *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. ex Engl. & Kraus 拎樹藤
 3. *Pothos chinensis* (Raf.) Merr. 柚葉藤
2. Bromeliaceae 鳳梨科
 4. *Ananas comosus* (L.) Merr. 鳳梨
3. Commelinaceae 鴨跖草科
 5. *Amischotolype hispida* (Less. & A. Rich.) D. Y. Hong 穿鞘花
 6. *Commelina communis* L. 鴨跖草
4. Cyperaceae 莎草科
 7. *Carex brunnea* Thunb. 束草
 8. *Carex cruciata* Wahl. 煙火薹
 9. *Carex morii* Hayata 森氏薹
5. Gesneriaceae 苦苣苔科
 10. *Lysionotus pauciflorus* Maxim. 石吊蘭
6. Gramineae 禾本科
 11. *Arundo formosana* Hack. 臺灣蘆竹
 12. *Ichnanthus vicinus* (F. M. Bailey) Merr. 距花黍
 13. *Microstegium vimineum* (Trin.) A. Camus 柔枝莠竹
 14. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
 15. *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv. 竹葉草
 16. *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv 求米草
 17. *Sinobambusa kunishii* (Hayata.) Nakai 臺灣矢竹
7. Liliaceae 百合科
 18. *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬
 19. *Aspidistra elatior* Blume var. *attenuata* (Hayata) S. S. Ying 臺灣蜘蛛抱蛋
 20. *Dianella ensifolia* (L.) DC. 桔梗蘭
 21. *Ophiopogon reversus* C. C. Huang 高節沿階草
8. Orchidaceae 蘭科
 22. *Calanthe sylvatica* (Thouars) Lindl. 長距根節蘭
 23. *Nervilia aragoana* Gaudich. 脈葉蘭
9. Palmae 棕櫚科
 24. *Arenga tremula* (Blanco) Becc. 山棕
 25. *Calamus quiquesetinervius* Burret 黃藤

10. Smilacaceae 菝契科

26. *Heterosmilax japonica* Kunth 平柄菝契

27. *Smilax bracteata* C. Presl 假菝契

28. *Smilax china* L. 菝契

29. *Smilax elongatoumbellata* Hayata 細葉菝契

11. Zingiberaceae 薑科

30. *Alpinia zerumbet* (Pers.) B. L. Burtt & R. M. Smith 月桃

附錄五 自動相機拍攝之動物



臺灣獼猴(樣點 1)



山羌(樣點 1)



臺灣水鹿(樣點 9)



臺灣野山羊(樣點 4)



臺灣野豬(樣點 7)



麝(樣點 3)



KeepGuard

10-13-2015 00:06:07

白鼻心(樣點 3)



2015-10-28 8:46:05 AM M 1/3 21°C

HC500 HYPERFIRE

RECONIX

食蟹獾(樣點 1)



KeepGuard

10-13-2015 03:12:58

刺鼠(樣點 3)



KeepGuard

10-17-2015 16:10:29

赤腹松鼠(樣點 8)



長吻松鼠(樣點 10)



藍腹鷓(樣點 7)



紫嘯鶉(樣點 3)



家犬(樣點 4)



家犬(樣點 7)

附錄六 期中審查會議紀錄表

一、時間：中華民國 104 年 11 月 25 日（星期三）上午 9 時 30 分

二、地點：本處大會議室

三、主持人：張副處長登文

記錄：鄒月娥

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、主辦課室報告：略

六、簡報：受託單位(略)

七、討論：

委員或單位	審查意見	廠商處理方式
徐國士 委員	1. 劉威麟同學的碩士論文「太魯閣國家公園青剛櫟族群生態之研究」可提供參考。	曾有聯繫劉威麟同學，惟因其原始資料均已無留存而無法分析，只能參考其書面的論文成果，有些可惜。
	2. 大陸中科院植物所應也有一些相關文獻可提供參考。	遵照辦理。
	3. 臺灣黑熊在秋、冬季節的食物以青剛櫟為主，其他時間是否仍以植物為主食？	根據文獻指出，黑熊的主要食物以植物為主。
	4. 青剛櫟大部份在稜線長得比較好，因光線充足。所以黑熊是否在稜線上活動？	我之前在樣區調查時，確實曾在稜線發現熊跡。
陳顧淋 主任	1. 蘇花管理站保育巡查員阿楚，尤給以過去曾有在清水山區遭臺灣黑熊追趕的經驗，可提供參考。	謝謝主任提供重要資訊。
陳俊山 課長	1. 本研究因時程較短，當時規劃亦想了解其對遊客是否有干擾影響，因此主要聚焦以中橫沿線為主。清水山區在以前黃美秀老師亦曾進行探討，惟並無發現臺灣黑熊蹤跡。本研究擬了解黑熊潛	陶塞、梅園竹村以及砂卡礑溪上方應是臺灣黑熊分布最有潛力的地區，團隊將盡力蒐集資料。天祥附近的內太魯閣地區氣候條件跟大分地區比較接近，可能是青剛櫟分布的集中地。

	在分佈棲地，可分析那一個棲地與大分地區最接近。	
	2. 本研究自動照相機所拍攝之相片分析，俟後續期末審查會時再請受託單位予以補充	自動相機拍攝之相片統計，一般以1千小時為單位，本研究時程過短，恐難做有意義的統計分析。
決議	本案期中簡報符合工作內容，原則通過，相關與會委員及同仁建議請納入計畫執行參考。	遵照辦理。

附錄七 期末審查會議紀錄

一、時間：中華民國 104 年 12 月 17 日（星期四）下午 14 時 30 分

二、地點：本處大會議室

三、主持人：張副處長登文（林秘書忠杉代理）

記錄：鄒月娥

四、出席單位及人員：如簽到簿

五、主辦課室報告：略

六、簡報：受託單位(略)

七、討論：

委員 或單位	審查意見	廠商處理方式
徐國士 委員	1. 報告中提及「新增 30 個樣區」，因是本計畫執行 30 個樣區，其他數據是過去累積的資料，易引起混淆或不解。建議卓修為「有關永久樣區，經歸納本計畫執行 30 個樣區，及過去累積的樣區資料分析結果……」。	遵照辦理。
	2. 報告中提及「1,000 公尺以下，青剛櫟之分布與海拔沒有什麼關係……」，因「1,000 公尺」已是一個海拔高度的數據，建議卓修為「1,000 公尺以下，青剛櫟之分布與其生長的環境關係不顯著；1,000 公尺以上，青剛櫟之分布較集中於稜線或山脊的地形環境」。	依照委員意見，將研究區域分成 A 區(海拔 500 m 以下，約閣口至天祥之間)、B 區(海拔 500~1000 m，約天祥至豁然亭之間)及 C 區(海拔 1000~1600 m 之間)。以 A、B 及 C 區來描述青剛櫟的分布範圍，避免困擾。
	3. 建議在下結論之前，要有些「推論」。如：陶塞溪及砂卡礑溪之青剛櫟族群較多，而其他流域的青剛櫟族群較少。可合理的推論，可能與陶塞溪及砂卡礑溪之地形較開闊，陽光較充足有關等。	遵照辦理。
高攸 技士	1. 青剛櫟主要沿著溪谷周邊山區分布，本研究因期程較短，未能再進一步調查，未來若有機會應可再進一步進行調查研究。	未來將持續植群資料的收集。

陳俊山 課長	2. 契約書工作內容提及「挑選潛在的黑熊分布棲地，供國家公園後續研究的參考。」，在簡報中有提及，惟期末報告書中未提及，請再補充。	已在建議事項中提及陶塞溪流域應為黑熊研究的適當區域。
	2. 高欣技士之建議，可分研究面向及經營管理之未來方向提供參考建議。	謝謝陳課長意見，未來會持續收集殼斗科的相關資料。
	3. 各樣點之統計，可在成果報告書中補充。	自動相機的樣點資料視拍攝狀況進行初步分析。
林忠杉 秘書	1. 契約書工作內容提及「整理殼斗科植物在太魯閣國家公園內的分布資料。」，惟本報告幾乎主要討論青剛櫟，轄區其他殼斗科植物之分布亦請一併論述。	已補充立霧河流域內常見的 9 種殼斗科植物海拔分布圖，詳見圖(4)。
	2. 有關對本處相關經營管理的建議，亦請一併在報告書中補充。	相關修正將補充到報告書中。
決議	本案期末審查原則通過，相關與會專家學者與同仁建議請納入計畫執行參考，並請依契約規定於期限內完成結案等作業。	成果報告已依照各委員意見修改。

附錄八 期末審查會議簽到簿

「太魯閣公路沿線青剛櫟族群分布與取用櫟實哺乳類動物自動監測」

期末審查會議 簽到簿

時 間：104 年 12 月 17 日(星期四)下午 14 時 30 分	
地 點：本處大會議室	
主持人：張副處長登文	林忠杉
報告人：陳添財	記錄：鄒月娥
出席	簽 到 處
徐委員國士	徐國士
夏委員禹九	(請假)
台灣生物多樣性保育學會	陳添財
林秘書忠杉	林忠杉
企劃經理課	李惠萍
環境維護課	
解說教育課	
保育研究課	陳俊山 鄒月娥
遊憩服務課	高仁文
合歡山管理站	
天祥管理站	
布洛灣管理站	
蘇花管理站	連國祥 潘宇傑

參考書目

1. Hwang, M.-H. and D. L. Garshelis. 2007. Activity patterns of Asiatic black bears (*Ursus thibetanus*) in the Central Mountains of Taiwan. *Journal of Zoology*. 271:2, p. 203–209.
2. 王穎、黃美秀。1999。玉山國家公園臺灣黑熊之生態及人熊關係之研究（一）。內政部營建署玉山國家公園管理處。
3. 王穎、黃美秀。2000。玉山國家公園臺灣黑熊之生態及人熊關係之研究（二）。內政部營建署玉山國家公園管理處。
4. 宋永昌。2001。植被生態學。華東師範大學。673 頁。
5. 邱祈榮、陳子英、劉和義、王震哲、葉慶龍、謝長富。2009。臺灣現生天然植群圖集。行政院農業委員會林務局。
6. 黃美秀、祁偉廉、吳尹仁。2006。玉山國家公園臺灣黑熊族群生態學及保育研究(1/4)。內政部營建署玉山國家公園管理處。
7. 陳添財。2013。慈恩溪流域的森林植群研究。國立東華大學自然資源與環境學系博士論文。
8. 劉業經、呂福原、歐辰雄。1994。臺灣樹木誌。國立中興大學農學院叢書。