

行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處第 101c03 號

林田山事業區第 142 林班台灣海棗保護區 之地景變遷與植群監測



主辦機關：行政院農業委員會林務局花蓮林區管理處

執行機關：國立宜蘭大學

中華民國一百零二年四月

林田山事業區第 142 林班台灣海棗保護區 之地景變遷與植群監測

計畫主持人：陳子英

共同主持人：許秀英

研究助理：張佳玉、洪宗泰、蘇皜、江仕偉、吳欣玲、林哲榮、
陳品邑

摘要

林田山事業區第 142 林班之水璉野生動物重要棲息環境近來出現海岸線的沙灘後退，使得許多地區的海岸沙灘減少或消失，且國內對於保護區的法令也有新的規範，因此應針對台灣海棗棲地的地景與植群做新的調查和監測，以瞭解整體保護區的定位、區域的劃分與經營策略的探討。植群上結合前人研究與新的調查樣區共計有 90 個樣區、436 種植物進行分析，結果共可區分 8 個植群型及 9 個植群亞型：A.樟葉槭型下分：A1.黃藤—榕樹亞型、A2.青剛櫟—月橘亞型、B.大葉楠型下分：B1.澀葉榕—大葉楠亞型、B2.大葉木犀—大葉楠亞型、C.九芎—血桐型、D.羅氏鹽膚木—木芙蓉型下分：D1.椴梧—羅氏鹽膚木亞型、D2.銀合歡—羅氏鹽膚木亞型、E.銀合歡—芒型、F.草海桐—台灣蘆竹型、G.木麻黃型、H.大花咸豐草型下分：H1.大花咸豐草亞型、H2.蓋世虎尾草亞型及 H3.南美蟛蜞菊亞型。主要影響因子有地形位置、海拔、含石率及坡度。依照上述植群與環境因子完成林田山事業區第 142 林班的植群檢索表，並繪製了 7 個天然林（含兩個亞型）、1 個草生地及 1 個人工林共計 9 種植群型的現生植群製圖，總面積 338.66 ha；面積以樟葉槭型所占面積最大，次之為大葉楠型，第三為九芎—血桐型。台灣海棗在探勘及樣區調查時鮮少發現台灣海棗小苗的出現，已將出現小苗的樣區列入監測地點。稀有及觀賞植物之分布上，台灣海棗多分布在近海之九芎—血桐型、草海桐—台灣蘆竹型及羅氏鹽膚木—木芙蓉型中，多沿海岸線分布。另外調查出稀有植物的分布如：稜線原始林中之日本山茶、海岸碎石地之獨腳金及溪谷之東亞脈葉蘭，並配合現生植群圖與台灣海棗及其它稀有植物之分布圖，提出保護區分區規劃之初步規劃，可供未來經營者之參考。研究上也結合東部地區過去的調查與阿朗壹古道的台灣海棗樣區，進行台灣海棗生育環境的分析，以找出保護區在東部地區劃設為台灣海棗保護區的定位。

關鍵字：台灣海棗、東部地區、植群檢索表、現生植群圖、稀有植物、阿朗壹古道、降區對應分析法、雙向列表比較法

Abstract

Ling-Tyan Shan working circle 142th compartment, the Shueilian Major Wildlife Habitat in Taiwan recently appears the coastline retreated, so that in many parts of the beach reduce or disappear. And also the recent year there are new laws for protected areas, Therefore should be resurvey the Taiwan date palm habitat landscape with vegetation new survey and monitoring of protected areas that to understand and assessment the protect area position, regional divide and management strategy.

This study used a total of 90 plots and 436 species for vegetation analysis. The results recognized eight vegetation types and nine subtypes as follows: A. *Acer albopurpurascens* type, which included 2 subtypes: A1. *Calamus quiquesetinervius* - *Ficus microcarpa* subtype and A2. *Cyclobalanopsis glauca* - *Murraya paniculata* var. *paniculata* subtype, B. *Machilus japonica* var. *kusanoi* type which included 2 subtypes: B1. *Ficus irisana* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* subtype and B2. *Osmanthus matsumuranus* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* subtype, C. *Lagerstroemia subcostata* - *Macaranga tanarius* type, D. *Rhus javanica* var. *roxburghiana* - *Hibiscus mutabilis* type, which included 2 subtypes: D1. *Elaeagnus oldhamii* - *Rhus javanica* var. *roxburghiana* subtype, D2. *Leucaena leucocephala* - *Rhus javanica* var. *roxburghiana* subtype, E. *Leucaena leucocephala* - *Miscanthus sinensis* type, F. *Scaevola taccada* - *Arundo formosana* type, G. *Casuarina equisetifolia* type, H. *Bidens pilosa* var. *radiata* type, which included 3 subtypes: H1. *Bidens pilosa* var. *radiata* subtype, H2. *Chloris gayana* subtype and H3. *Wedelia trilobata* subtype. the major environmental factors that influence vegetation type is topographic position, altitude, the ratio of stone and slope. According with the above-mentioned vegetation and environmental factors finished the Ling-Tyan Shan working circle 142th compartment of vegetation type's key, And mapping the seven

natural forests (include two subtypes), one grassland type and one plantation forest, a total of nine vegetation type of actual vegetation map which total area was 338.66 ha; The largest vegetation type occupies of compartment was *Acer albopurpurascens* type, next the *Machilus japonica* var. *kusanoi* type, and the third for *Lagerstroemia subcostata* - *Macaranga tanarius* type. Taiwan date palm seedlings were rarely found in the reconnaissance and survey, there has included research periods new found plots into the monitoring locations.

The distribution of Rare and ornamental plants, Taiwan date palm was distributed in the vegetation types of *Lagerstroemia subcostata* - *Macaranga tanarius* type, *Scaevola taccada* - *Arundo formosana* type, and *Rhus javanica* var. *roxburghiana* - *Hibiscus mutabilis* type. Other of rare plants such as: distributed in original forest ridge of *Camellia japonica*, Coast gravel of *Striga lutea* and valleys of *Nervilia aragoana*, There was combined with vegetation map ,the maps of Taiwan date palm and other rare plants which initial planning for the protected area core zoning area, Provide reference to the partition of protected area. This study also combined with the last survey Taiwan date palm plots that of the eastern region and recent research of A-Lang-Yi Trail, carried out to analysis habitat of Taiwan date palm environment which understand suitable area of Date palm protected areas in the eastern region. °

Key words: *Phoenix hanceana*, eastern region, key of vegetation type, actual vegetation map, rare species, A-Lang-Yi Trail, DCA, TWINSpan

目錄

摘要.....	I
Abstract.....	II
目錄.....	IV
圖目錄.....	VI
表目錄.....	VII
一、 前言.....	1
二、 相關文獻評述.....	3
(一) 台灣海棗的研究.....	3
(二) 花蓮海岸海崖崩落的初探.....	5
三、 環境概述.....	7
四、 研究方法.....	10
(一) 林田山事業區第 142 林班的地景調查.....	10
(二) 植群變遷的調查.....	10
(三) 植群圖與台灣海棗分布圖的繪製.....	18
(四) 重新評估保護區之等級.....	20
(五) 阿朗壹古道的台灣海棗植群調查.....	21
五、 結果.....	22
(一) 林田山事業區第 142 林班海岸地形變化.....	22
(二) 降趨對應分析結果.....	25
(三) 植群型分型結果.....	28
(四) 各植群之 α 多樣性與 β 多樣性.....	42
(五) 植群繪圖結果.....	45
(六) 台灣海棗與稀有植物之分布.....	48
(七) 海棗物候及族群數量之結果.....	53
(八) 台灣東部台灣海棗之植群分析.....	57
六、 討論.....	67
(一) 植群型之探討.....	67
(二) 植群圖與海棗分布圖之探討.....	69
(三) 林田山事業區第 142 林班保護區劃設之建議.....	70
(四) 小花蔓澤蘭之入侵狀況.....	72

（五） 巡查與監測點的建議.....	73
七、 結論與建議.....	74
八、 參考文獻.....	76
附錄一、 花蓮林田山事業區第 142 林班之樣區環境因子.....	81
附錄二、 當地居民訪談內容.....	84
附錄三、 花蓮林田山事業區第 142 林班植物名錄.....	85
附錄四、 花蓮林田山事業區第 142 林班之植群圖樣區調繪點.....	112
附錄五、 142 林班周圍土地利用圖.....	115
附錄六、 植物及植群調查相關照片.....	116
附錄七、 期初委員審查意見彙整表.....	121
附錄八、 期中委員審查意見彙整表.....	122
附錄九、 期末委員審查意見彙整表.....	125

圖目錄

圖 1、林田山事業區第 142 林班範圍及樣區位置.....	8
圖 2、花蓮測候站之平均氣溫及雨量資料圖.....	9
圖 3、台灣海棗之生活史（摘自陳子英，2000）.....	17
圖 4、林田山事業區第 142 林班海岸線在 77 年到 97 年之間的航照圖.....	24
圖 5、林田山事業區第 142 林班樣區在 DCA 第一軸及第二軸之分布圖.....	26
圖 6、林田山事業區第 142 林班植群分層圖.....	38
圖 7、林田山事業區第 142 林班之現生植群圖.....	46
圖 8、林田山事業區第 142 林班之台灣海棗分布圖.....	49
圖 9、林田山事業區第 142 林班之稀有植物分布圖.....	52
圖 10、林田山事業區第 142 林班物候及小苗樣區位置圖.....	54
圖 11、小苗樣區 1 之等級分布圖.....	56
圖 12、小苗樣區 2 之等級分布圖.....	56
圖 13、小苗樣區 3 之等級分布圖.....	56
圖 14、台灣海棗台東及阿朗壹古道樣區位置圖.....	58
圖 15、台灣東部之台灣海棗樣區在 DCA 第一軸及第二軸之分布圖.....	59
圖 16、林田山事業區第 142 林班保護區分區之劃設建議圖.....	71
圖 17、調查中記錄到小花蔓澤蘭之方格位置圖.....	72
圖 18、林田山事業區第 142 林班之巡查路線建議.....	73

表目錄

表 1、花蓮測候站之平均氣溫及雨量資料.....	9
表 2、台灣海棗之生活史階段分級一覽表.....	16
表 3、台灣海棗數量級距表.....	20
表 4、林田山事業區第 142 林班 77 年至 97 年間水璉地區海岸退縮變化量.....	23
表 5、林田山事業區第 142 林班樣區 DCA 三軸與七項環境因子之相關係數 ...	27
表 6、林田山事業區第 142 林班樣區雙向列表比較法之分表.....	35
表 7、林田山事業區第 142 林班植群型之環境及物種特性一覽表.....	39
表 8、林田山事業區第 142 林班各植群型之 α 多樣性一覽表	42
表 9、林田山事業區第 142 林班各植群型之 β 多樣性一覽表	44
表 10、林田山事業區第 142 林班各演替階段之 β 多樣性一覽表	44
表 11、林田山事業區第 142 林班各植群型的調繪資料.....	47
表 12、林田山事業區第 142 林班植群型方格數及台灣海棗出現方格數.....	48
表 13、台灣海棗株數對於各植群型方格數之卡方分析表.....	50
表 14、林田山事業區第 142 林班之稀有植物列表.....	51
表 15、花蓮林田山事業區第 142 林班台灣海棗物候調查一覽表.....	55
表 16、樣區 DCA 三軸與環境因子之相關係數矩陣表	57
表 17、台灣東部台灣海棗樣區之分表.....	66
表 18、林田山事業區第 142 林班植群型與前人研究之比較.....	68

一、前言

台灣海棗 (*Phoenix hanceana*) 普遍分布於台灣的各個縣市，早期因植物可做掃帚等用途，因此普遍被栽植於西部的幾個縣市，然而隨著時空轉移，目前掃帚已替換成塑膠製品或其它產物，再加上低海拔地區多開發為城鎮、農田、果園及漁塭，而海邊也多栽植人工林，因此數量銳減，近年來又因其具有觀賞價值，多植為行道樹或公園觀景植物，而具有明顯直立莖的台灣海棗常在野外被大量採取，因此雖然目前廣泛分布且數量豐富，但在未來若不設立具有代表性的保護區，並保存自然的生育棲地，則仍存在有族群縮小的危機 (邱少婷等，2011)。

林田山事業區 142 林班位於花蓮海岸山脈的北端東向面海，於 1999-2000 年調查有族群數量頗為豐富的台灣海棗族群，因此遂於 2001 年將第 142 林班內保留尚稱完整的棲地與台灣海棗族群劃設為保護區。早期的調查 (陳子英，1999；2000) 指出該地的植物社會可分成向海一面有台灣海棗的植群與由面海一線後面到水璉尾山不具台灣海棗的內陸植群，這些都是花蓮北段地區低海拔臨近海岸的代表性植群 (蘇鴻傑，1988b)，由於附近並未劃設此種代表性保護區，因此建議劃設為代表台灣東部北段的保護區，除保護低海拔的植群外並保存當地族群數量頗為豐富的台灣海棗。

花蓮海岸由水璉以南近來海岸出現沙灘後退，使得許多地區的沙灘減少或消失，甚至臨海地區的山壁下滑，而第 142 林班所處的海岸也陷於此種窘境，使得保護區內的海岸公路下滑，甚至不得已只好以隧道穿過，這種短短幾年內的變化對整個保護區的影響如何，值得對該保護區的台灣海棗生育棲地地景與植群的衝擊，進行評估與擬定未來監測的方向。

近年來國內對於保護區的管理與經營都有進行許多的工作坊與討論會，對於保護區的定位與未來的方向也多所著墨，水璉野生動物重要棲息環境先前依野生動物保育法劃定，然而保護區的對象以台灣海棗為主，此種以植物為主的保護類型是否適合於野生動物重要棲息環境？由於近年來森林法也規範了新的以植

物與動物為對象的保護區類型，加上早期保護區的劃定上並未將全區劃分為核心區、緩衝區及永續利用區，在經過幾年海岸後退、沙灘消失的變動後，考量到法令規範下適當的保護區形式、保護區的定位、區域的劃分與海岸變動後的適宜性，宜針對台灣海棗棲地的地景與植群的監測做新的調查以瞭解整體保護區的定位與經營策略，因此本計劃之目標有如下幾點：

1. 調查林田山事業區 142 林班的地景變遷，並藉由過去的航照圖及訪問當地居民以瞭解海岸後退對水璉地區地景的影響。
2. 增加植群型的調查及分析，並偏重在台灣海棗的生育棲地，以瞭解台灣海棗樣區在 142 林班的分布狀況，探討海棗植群的演變情形。
3. 繪製細部的現生植群圖，供未來的植群變遷做參考。
4. 由新設的樣區選擇可供監測的樣區，重新設置監測點，並提供物候與族群的監測方法。
5. 將第 142 林班劃設方格，以調查與評估台灣海棗數量及稀有植物之分布位置。
6. 針對調查分析結果以及海棗分布狀況，重新擬定林田山事業區 142 林班經營管理計畫書與適合的保護區系統；同時進行保護區的分區規劃。
7. 新增阿朗壹古道樣區以進行台灣東部之台灣海棗樣區分析，並重新進行植群型的分類及描述，重新評估本區在東部地區的保護區定位。

二、相關文獻評述

(一) 台灣海棗的研究

相關的台灣海棗研究報告在台灣主要以東海岸為主，主要為花蓮水璉海岸附近、關山台灣海棗保護區、綠島及台東與屏東交界之阿朗壹古道。

關山台灣海棗保護區位於台東縣關山事業區 12、25、26 林班，海拔約 290-750 m。1994 年首次對植物種類初步調查，結果調查 10 個樣區，共記錄 36 科 58 屬 61 種。藉由列表比較法，將植物社會分為台灣光臘樹林型及黃連木林型（楊勝任，1994）。

1999 年對位於花蓮到台東之間的水璉海岸附近的林田山事業區第 142 林班，海拔 0-531 m，共調查 72 個樣區，植物有 102 科 251 屬 392 種。經降趨對應分析及雙向列表比較法分析，區分成五個植物社會，分別為 1. 樟葉槭型，其下又區分成黃藤—榕樹亞型及青剛櫟—月橘亞型；2. 九芎—血桐型；3. 羅氏鹽膚木—木芙蓉型；4. 草海桐—台灣蘆竹型；5. 馬鞍藤型，其下又分成馬鞍藤亞型及濱豇豆亞型；主要影響植物社會的環境梯度為海拔高度、地形位置、含石率與坡度；台灣海棗所處的植群型多位於海岸演替早期之草海桐—台灣蘆竹型中（陳子英，1999）。

1999-2000 年發現因持續有海風的吹襲、夏季颱風或暴雨及地形上不斷產生崩塌的現象反應，使生態環境呈鑲嵌體狀態，造成近海區的地形環境呈鑲嵌狀的排列，此種獨特的生育地環境使得有較多數量的台灣海棗。物候的觀測，台灣海棗全年除 2 月外皆有抽芽生長，在 12-2 月中，因東北季風吹襲，葉有枯黃現象；在開花週期上，花苞於 5 月形成，6-7 月為開花盛期，7-8 月為結果之時期，結果時期若遇到颱風吹襲，易形成落果現象，因此颱風的時間與東北季風為影響物候週期之重點（陳子英，2000）。

近三年在台東地區之台灣海棗的調查（2009-2011 年），目前於沿海地區、離島的綠島及關山台灣海棗保護區都有台灣海棗的分布；而關山地區的台灣海

棗是台灣地區唯一出現在內陸地區且在闊葉林內，其基因、生理、族群及植群的更新特性更值得與其它的分布地區相比較。其結果於 2009 年完成台東地區台灣海棗出現地區之植群調查，樣區計 20 個，分屬次生林型、人工林型、森林林緣型、灌木型、離島岩壁型、岩屑灌叢型、草原型等 7 種類型的台灣海棗樣區。在關山台灣海棗保護區、海岸地區、綠島等三個地區的 20 個樣區中，各樣區選取 8 株，樣本共計 160 個進行葉特性檢測和遺傳樣本之採樣。並初步設立關山台灣海棗保護區、海岸地區和綠島三個地理區不同生育地的溫濕度、光照度等微環境因子監測，並開始建立葉特性檢定及多型性微衛星體 DNA 基因座篩選模式（邱少婷等，2009）。

由於關山台灣海棗保護區涵蓋不同的植群型，2010 年再新增關山保護區內 2 個調查樣區，完成台東地區台灣海棗出現地區之植群調查樣區計 22 個，分屬落葉、常綠混淆林、次生林型、人工林型、草原與灌木型、離島岩壁型、岩屑灌叢型、芒型等 7 種類型的台灣海棗樣區。葉功能特性檢測和遺傳樣本之採樣，三個地理區 22 個樣區，每區 8 株，樣本共計 178 個。完成台東三個地理區台灣海棗出現的植群型分析、生育地光照溫濕度監測狀況、葉功能特性調查結果及台灣海棗之遺傳變異的分型，並開始建立台灣海棗物候及族群演替階段之資料，以提供未來台灣海棗動態趨勢之監測與保護區經營之策略建議（邱少婷等，2010）。

而在 2011 年又針對台灣海棗不同生育地內的開花及結果等物候週期的調查，再增加關山保護區內 3 個調查樣區，擴大區域至花蓮縣水璉地區採集台灣海棗葉部進行族群遺傳之比較與相關性的分析。整合台灣海棗文獻資料與作業結果，並在 3 月舉辦研習會將整體的監測方法轉移給台東林區管理處（邱少婷等，2011）。

阿朗壹古道的研究於 2012 年設置了木本樣區 25 個及草本樣區 36 條樣線（沈識鶴，2012），經由降趨對應分析與雙向指標種分析的結果將木本樣區分為 4 個植群型：1. 黃槿—海欖果林型；2. 鐵色—紅柴林型；3. 南仁山桉木—

山柚林型；4. 大頭茶—土樟林型。草本樣區可分為 4 個植群型與 2 個植群亞型：1. 海濱莎—濱刺麥型；2. 濱刀豆—馬鞍藤型；2-1. 濱豇豆—雙花蜆蜷菊亞型；2-2. 草海桐—林投亞型；3. 台灣海棗—月桃型；4. 扭鞘香茅—月桃型。植群分布主要受海拔、地形、坡向、含石率及離海距離等環境因子影響，其中台灣海棗也是分布在沿海地區。

（二）花蓮海岸海崖崩落的初探

花蓮海岸為海岸山脈逼臨海邊的海崖或伴隨狹小的沙灘與陡崖地形，每年的地塊平均上升速度在北段只有 0.3-0.5 cm 之間，因此不易發育成明顯的海階地形，而河川大多為短小流急的順向河，因此輸沙量亦少；而海底地形上，面臨深達 5,000 m 以上的琉球海溝，海床坡度陡峭，除長濱之山間屋、石雨傘外，其餘均在 5 km 之內，即大部分海底在水深 100 m 左右即面臨陡峭的大陸斜坡，因此這些斜坡的堆積物並不利於沿岸沉積物的存留與堆積（許民陽，2009）。

海洋營力上，一般花蓮站有測得平均坡高約 1.82 m（簡仲璟等，1995），夏季到秋季經過本區的颱風常帶來強風，並有高達 20.5 m 的強浪；這些波浪的營力，常將這些沿岸沉積物或堆積物迅速帶入陡峭的大陸斜坡。

而影響花蓮海岸後退的因子，許民陽（2009）綜合了過去的報告，指出 1964 到 1996 退後的幾個地點，在第 142 林班附近的 11 號橋到 14-15 號橋，在北邊 11 號橋的大坑一帶海岸後退 30-40 m；而 14-15 號橋則後退形成陡崖，上方路基常坍毀，至於後退的原因主要有以下 4 個因子：

1. 岩石特性

岩石種類不同，產生對波浪抗蝕力和抗壓強度；第 142 林班附近的岩層屬於上新世至更新世沉積岩（謝孟龍、劉平妹，2010），一般的後退速率介於中間。

2. 颱風及強浪

颱風引起的大波浪是侵蝕後退的主要動力因素。

3. 崩壞作用

沿海地層經海浪衝擊，再經內陸流向海岸；雨水滲入使海崖堆積物的產量增加，即造成重大的崩壞災害。

4. 沉積物收支

花東海岸的河川短小，河流的集水區面積都不大，因此輸沙少，而海崖的崩塌物只在海岸形成礫石灘，對海岸的沉積物供應有限，再加上颱風帶來的強浪與豪雨，將鬆軟的物質沖蝕而去，因此沉積物的供應少，而又面臨深達 5,000 m 的琉球海溝，不易存留堆積物。

第 142 林班海岸最近幾年的海岸沙灘消失，海崖後退，可能是岩性面臨的深海海溝經過幾次大颱風後，沉積物支出大於收入的不平衡狀態下，導致侵蝕後退而成。

三、環境概述

本研究區位於花蓮縣林田山事業區第 142 林班內，海拔由海平面至最高的水璉尾山，標高約 531 m (圖 1)，面積 338.66 ha。位於花蓮東部的濱海公路起點—水璉附近 (台 11 線 0-24K)，區內有海岸公路縱貫全區，在地形上，區內幾條小溪由西到東橫貫，公路由北到南經過 12 號到 15 號橋。整個林班東邊為海岸，西邊則沿突起之稜線為界，由北邊海拔 409 m 山峰向西到 471 m 之山峰以至 531 m 之水璉尾山，向南到 466 m 之山峰，順著東南緊接公路，沿南邊到水璉的北坑頭溪出海口附近，全區海拔相差頗大，因此本區在靠近海邊常形成崩塌地。

本區之地質屬沉積的礫岩，在分層上屬於海岸山脈八里灣層水璉礫岩，這一層分布於海岸山脈北段的富田、水璉一帶，在外觀上呈厚層狀不定形體，其可廣達數十平方公里，厚可至五百餘公尺。並可見頁岩與礫岩彼此穿插，有如犬牙相錯；沿礫岩之走向，常可看見礫岩逐漸由粗變細，成為砂岩或砂岩頁岩之互層，礫石直徑多在 10 至 20 cm 之間，大者可至 4 m，形狀多呈圓滑 (林朝榮、周瑞燉，1974；陳文山、王源，1996；劉平妹，2006；2007)。

第 142 林班依附近花蓮之測站資料來推估在氣候上平均溫度為 23.4℃，其中以 6、7、8 月溫度最高，12、1、2 月溫度最低；年雨量為 2176.8 mm，其中 8、9、10 月雨量最多，12、1、3 月雨量最少 (表 1 及圖 2)，在第 142 林班中可依地形之屏障分成內陸區與近海區，內陸區由於河川切割，因此多峽谷地形，近海區則受風強，許多地區形成崩塌地。

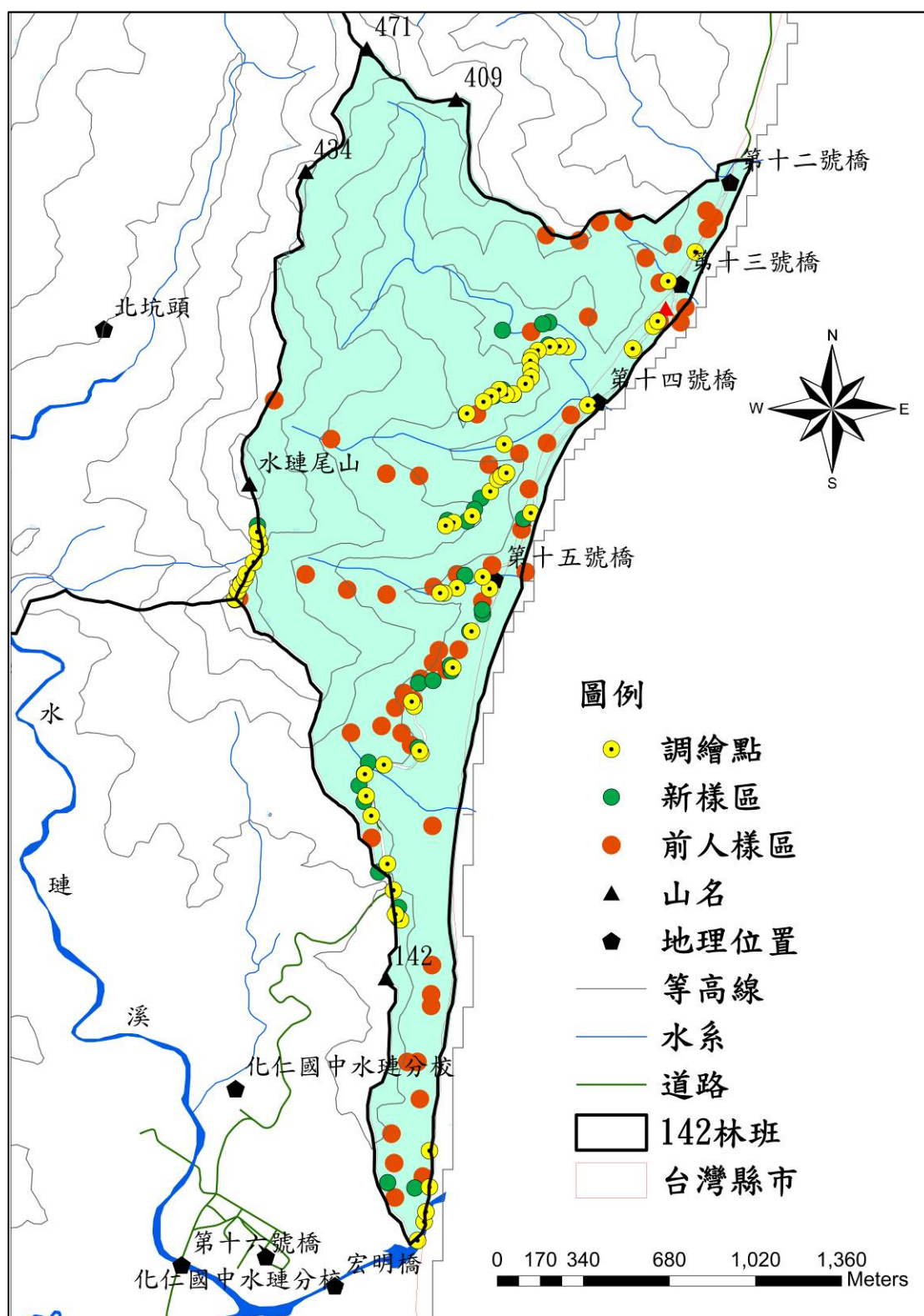


圖 1、林田山事業區第 142 林班範圍及樣區位置

表 1、花蓮測候站之平均氣溫及雨量資料

因子 \ 月份	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均 全年氣溫
	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May.	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	合計 全年雨量
平均氣溫	18	18.4	20.2	22.7	25.1	27.1	28.5	28.2	26.8	24.8	22.2	19.3	23.4(°C)
平均雨量	62.2	94.2	85.9	87	195.4	221.7	205.2	242	399.2	362.7	152.1	69.2	2176.8 (mm)

註：1. 花蓮測候站海拔高：30 m，1981-2010 年之平均數值

2. 資料來源為中央氣象局網站：

http://www.cwb.gov.tw/V7/climate/monthlyMean/Taiwan_tx.htm

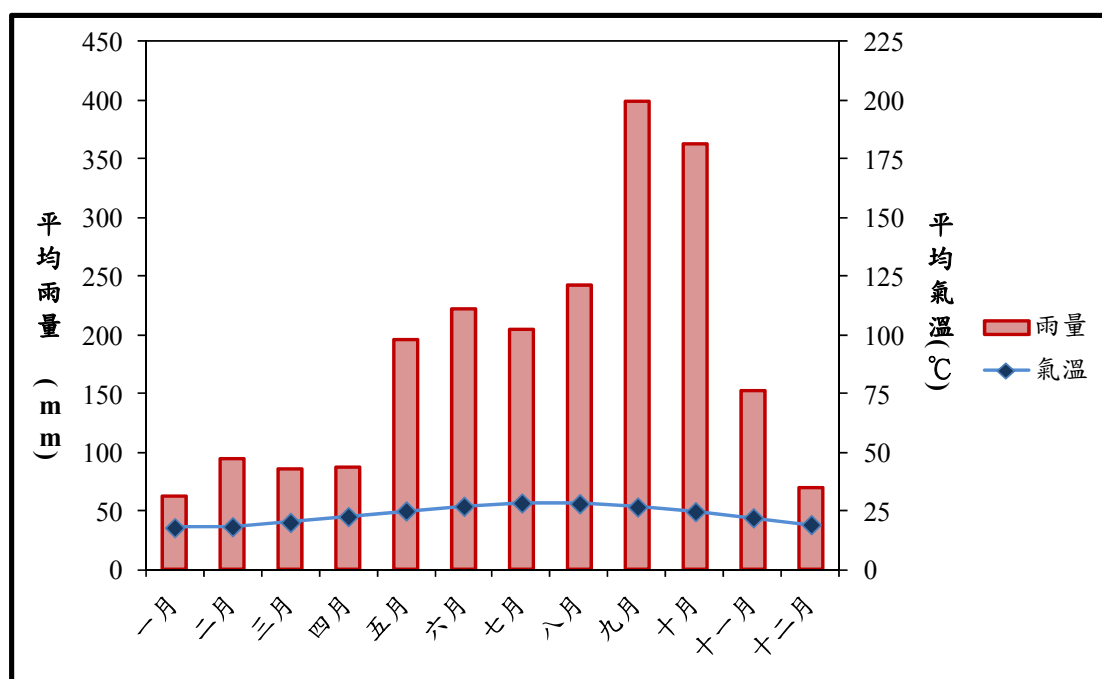


圖 2、花蓮測候站之平均氣溫及雨量資料圖

四、研究方法

(一) 林田山事業區第 142 林班的地景調查

地景 (landscape) 上以人為干擾與自然干擾為二大主要之監測方式，但由於地景資料之監測需過去與目前的二種方式來做對照，因此配合過去之航照圖及造林作業圖與目前最新的地圖進行資料之監測。調查海岸後退的測量方法依時間尺度的不同分為 3 種：

- (1) 長時間尺度：即數百及數千年。
- (2) 中時間尺度：數十年來的後退量。
- (3) 短時間尺度：每年內之變化。

本調查上考慮中尺度的變化，利用不同的航空照片圖比對海岸線數年的變化，同時亦訪問當地居住十年以上的居民，了解近數十年來的後退狀況（許民陽，2009；陳文俊、郭金棟，2005）。

(二) 植群變遷的調查

1. 樣區設置

植物社會的監測主要在不同演替階段上台灣海棗的數量，並以重要值 (Important value index, IVI) 相對量所計算出來的植群生態位值比較台灣海棗在不同演替階段的適應性。

本次調查的台灣海棗樣區面積大小儘量與早期的樣區面積相同，野外取樣採多樣區法。多樣區法以樣區面積大小 $20 \times 20 \text{ m}^2$ 分 4 小區或相近於 400 m^2 的面積，樣區採天然之均質方向排列。森林樣區之測量，記錄胸徑 (DBH) 超過 1 cm 以上之木本植物，而胸徑小於 1 cm 的木本植物及草本植物則記錄物種名稱及覆蓋度（劉崇瑞、蘇鴻傑，1986；宋永昌，2001）。

本研究擬再於內設置 38 個 $100\text{-}400 \text{ m}^2$ 之地面樣區，樣區偏重在台灣海棗的生育棲地或過去調查植群樣點較少的地區，以供未來做為植群分析上

增加該植群的數量或做為植群繪圖的監督樣區。

2. 環境因子之觀測與評估

環境因子之量測可提供植群與生育環境之間相關性之資訊，環境因子之測量為直接觀測或以間接評估而得，共有 7 項：

- (1) 海拔高度 (altitude)：以 GPS 定位來取得，可評估該生育地之平均氣溫。
- (2) 坡度 (slope)：以傾斜儀測量出生育地地面之傾斜度，以角度表示之。坡度會影響土壤發育，且排水性與含水量均與坡度有關。
- (3) 方位 (aspect)：以指北針測量坡向與北方夾角之讀值為方位角。不同坡向會影響日照程度、濕度及土壤水分。
- (4) 地形位置 (topographic position)：指生育地位置與當地地形之相對關係，可分為 1-9，依序為：1.沙灘、2.海岸峭壁、3.近海下坡、4.近海中坡、5.近海支稜與主稜、6.內陸溪谷及下坡、7.內陸中坡、8.內陸上坡、9.主稜及山頂。
- (5) 全天光空域 (whole light sky space, WLS)：以傾斜儀及指北針測量周圍邊界方位角及高角度後以製圖方式求出未受遮蔽之空域大小，以百分比表示。
- (6) 直射光空域 (direct light sky space, DLS)：表示空中夏至到冬至太陽軌跡未受遮蔽空域之大小，以百分比表示。
- (7) 含石率 (stone)：評估土壤化育的程度，以百分比表示土壤中的石頭含量。
- (8) 岩石率 (rock)：評估土壤化育的程度，以百分比表示該生育地岩盤相對於該樣區地表面積之比例。
- (9) 地表裸露度 (ground uncovered rate)：樣區總面積扣除地被層覆蓋面積後之地表空隙面積所佔的百分比。

3. 資料分析

研究結果之展現方式，以植群分類及分布序列兩種方式進行，分類分析將相似樣區將合併為植群型；分布序列依樣區或樹種在梯度上形成序列排列，最後將此結果與環境因子做之相關分析。然各分析方法皆以野外調查之原始資料為基礎；不同的分析方法，除了能相互比較外，尚能提供不同之分析研判（蘇鴻傑，1987；1988a；1988b）。

本調查所用之樣區，包括木本及草本二層次，有些樣區則僅有草本一層，資料統計時，以兩層分別計算，木本植物胸高直徑 1 cm 以上者，計算其密度（株數）及優勢度（胸高斷面積之總和），化為相對值（百分率）後，以二項之總和作為重要值指數（劉崇瑞、蘇鴻傑，1986），最後並結合過去樣區資料並加以分析以瞭解變化狀況。

（1）植群分析方法

分析是採用分布序列法分析的降趨對應分析法（Detrended correspondence analysis, DCA）進行植物社會之分析，DCA 是以非線性重新刻劃（nonlinear rescaling）及降趨（detrending）的方式修正對應分析（correspondence analysis, CA）的軸端壓縮現象，以及多餘第二軸的缺點，而使整個植物社會的變異梯度能夠較正確的反應在排序軸上，以得知樣區或植物物種在梯度上的相對位置。

分類上則是利用雙向指標種分析法（Two Way Indicator Species Analysis, TWINSAPN）進行分類的處理，TWINSAPN 是一種多元切分法，利用各個樣區的特徵種群在量上的不同來進行切分，其處理過程是將樣區中的特徵種群，依照其出現與不出現或者是量的多寡，而將相似的樣區歸類在一起，藉此將不同的樣區區分開來（蘇鴻傑，1996；Hill, 1979a；1979b；張金屯，2011）。

(2) α 多樣性與 β 多樣性

A. α 多樣性

α 多樣性為某一均質生育地中，該社會所呈現之植物種數或棲地中物種的聚集程度。本研究之 α 多樣性以 Shannon-Wiener 多樣性指數 (Shannon-Wiener diversity index) 以及均勻度指數 (evenness index) (劉崇瑞、蘇鴻傑，1986；馬克平，1994)，其計算方式如下：

- Shannon-Wiener 指數(H) = $-\sum(p_i \times \log p_i)$
- 均勻度指數(e) = $H / \log S$

其中 $p_i = n_i/N$ ， n_i 代表 i 物種的介量； N 代表所有物種之介量總和； H = Shannon 多樣性指數； S = 物種數。

B. β 多樣性

植物社會間的 β 多樣性是沿環境梯度物種替代的程度，或不同植物社會之間物種組成的差異，使用 β 多樣性指數對某一地區不同植物社會間的測度，可以了解環境被物種分割的程度或不同環境梯度的多樣性，可計算出在連續梯度上植群中各主要物種的族群分布及種間小生境的重疊現象，藉由 β 多樣性可使吾人對植物社會的結構及動態有更新的理解 (馬克平等，1997)。

β 多樣性可以定義為沿著某一環境梯度物種替代的程度或物種周轉率等，其亦反映了不同群落間物種組成的相似性程度，不同植物社會或環境梯度上不同植群之間共有種越少， β 多樣性越大。因此 β 多樣性可反映個地區植群在 (1) 生育地變化的程度或指示生育地被物種分隔的程度；(2) 藉由 β 值的高低可以用來比較不同地區的生育地多樣性；(3) 由 β 多樣性與 α 多樣性一併分析可了解某一地區之植物社會或生態系統的生物異質性 (高賢明等，1998)。

測定 β 多樣性的方法有許多種，包括二元屬性數據的 β 多樣性測定、

數量數據的 β 多樣性測定或藉由不同樣區間物種轉換速率的 DCA 第一軸的長度來比較（馬克平，1994；蘇鴻傑，1987）。本文 β 多樣性的測定方法即以 DCA 的第一軸進行不同地區植群型的比較，DCA 軸長為物種的標準偏差單位（standard deviation, SD），若物種組成的轉變較快，則二端的樣區所共有的物種種類會變少，因此項特點其軸長可視為測定 β 多樣性之單位，軸長數值越高，代表 β 多樣性越高，即轉換程度越大，若差距在 4 SD 以上，則代表兩樣區之間沒有共同的物種種類（Gauch, 1982；劉和義，2004；洪淑華，2007；張金屯，2011；蘇鴻傑，2002；2004）。

（3）植物名錄的製作

將全區所調查到的植物名錄依維管束植物誌第二版製作成名錄，對於珍稀物種的種類除於文章中列出說明外，並於植物名錄中將記其稀有的程度。

藉由以上的資料可了解目前植物社會之變化，並配合新設置的樣區，可做整體的規劃，進行植群監測之準備與未來整個第 142 林班在保護區整體規劃的參考依據。

4. 監測樣區的設置

稀有物種的生存，應考慮其為何形成稀有的原因及分布，並由時間尺度了解稀有的變化，並由目前的變化來預測或監測未來的變化情形，以提供稀有物種保育經營上的參考。

在物種的保育上，並非成立保護區即完成物種的保存，相反的保護區系統的成立僅是代表該物種完成初步調查的開始，伴隨的第二步驟的監測，才是物種保育的開始（Wilson *et al.*, 1996）。

本研究由樣區設置中的樣區重新規劃監測樣區，樣區偏重在台灣海棗的生育棲地且盡量設置於易於到達處以利後續之監測，其樣區監測的重點

為以下幾點：

(1) 物候觀測

物候調查是使用與近三年台東地區所設計的台灣海棗野外物候調查表於新設的樣區內觀察 4-8 棵台灣海棗成株物候形態上的變化，如抽芽、展葉、花芽、始花、開花、花凋萎、初果、果實成熟及果實脫落，並將所觀測之結果填入或勾選於物候調查表，調查同時也進行數位相機記錄，作為物候監測的依據 (Lieth and Box, 1972; Lieth, 1974)，除調查出本區的雌雄株比例外，並與早期本地的物候比較及與台東地區的台灣海棗做比對。

(2) 族群數量之動態變化

調查上是依新調查的台灣海棗個樣區中不同繁殖階段出現的株數數量，在野外以紅色標旗標示苗木出現的位置，並在分布圖上記錄小苗、幼株及成株的相對位置，以利未來台灣海棗更新之研究。台灣海棗之生活史如圖 3，台灣海棗並不像樹木有連年生長的年輪，可以做為直徑級計算，但依早期之野外與室內栽植觀察，可將植株分三階段及七級(表 2)如下：

1.小苗及繁殖階段前期：

- 1.)初生小苗 (具有 1~3 片葉子，未長出羽狀複葉)。
- 2.)初生小苗 (葉數少於 6 片，但已長有羽狀複葉，葉長度低於 0.5 m)。

2.繁殖階段時期：

- 3.)生長良好，不具明顯主莖 (植株高未及 0.8 m，幹高 0.2 m 以下，葉數少於 9 片)。
- 4.)生長良好，具主莖植株，幹高 0.2~0.5 m，樹高 1 m 以下。
- 5.)幹高 0.5~1 m，樹高 1~1.5 m。

3.老熟階段，並可能會被採取

6.)幹高 1~1.5 m，樹高 1.5~2 m。

7.)幹高 1.5 m 以上，樹高 2 m 以上。

幹高 1 m 以上成株，為園藝業者所喜愛，因此在 1 m 以上者再劃定一分級，以判定被採取的機會（邱少婷等，2010）。依照以上分級可作出台灣海棗族群之年齡結構圖，判別個別小區中台灣海棗的族群結構。接著依照各分級所出現的株數，計算台東關山地區、海岸地區與綠島等不同區域台灣海棗之株數及分級的關係。以便探討及比較台灣海棗在各地區及不同生育地的更新狀態。

表 2、台灣海棗之生活史階段分級一覽表

1	幼苗
2	幼苗，長出一片羽狀葉
3	幼苗，長出多片羽狀葉
4	幼苗，有明顯主莖
5	有明顯主莖且植株達 1~1.5 m
6	有明顯主莖且植株達 1.5~2 m
7	有明顯主莖且植株達 2 m 以上

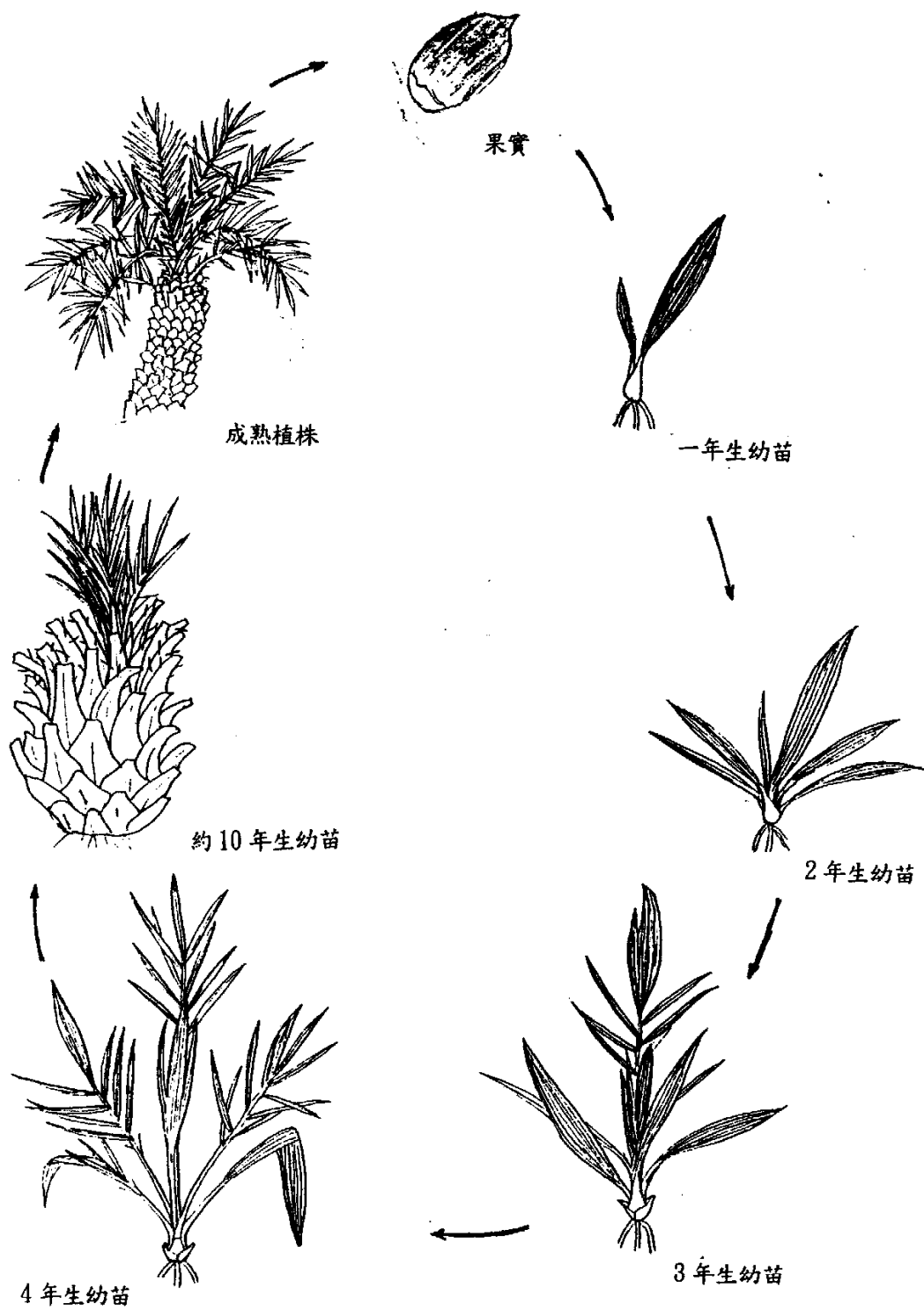


圖 3、台灣海棗之生活史 (摘自陳子英，2000)

(三) 植群圖與台灣海峽分布圖的繪製

1. 植群圖

植群製圖由於不同的製圖目的、方法及特性，因應產生了多種不同的製圖類型，大致上可以分成兩大類，即綜合性植群圖（又稱一般性植群圖）及專門性植群圖（又稱專題植群圖）兩種類型，兩種類型中以綜合性植群圖的應用範圍較廣泛，而綜合性植群圖類型之中又以現生植群圖（actual vegetation map）最常被採用現生植群圖可以反映出研究區域內的各種植群型，以及它們在空間中的分布狀況，同時也可以為植物資源之開發、利用及保育提供重要的參考依據，因此現生植群圖可以說是各種植群圖中最基本的類型（田連恕，1993；宋永昌，2001；California Department of Parks and Recreation, 2002；邱祈榮等，2004）。

植群圖在繪製時，一般製圖程序是最常被使用於研究且在應用上也是最廣泛的方式（田連恕，1993；California Department of Parks and Recreation, 2002；The Nature Conservancy, 1994）。一般製圖程序的製圖步驟可以歸納成三個重點，分別是（1）植群調查資料、（2）植群分類系統建立及（3）圖層影像判識等三個部分，台灣目前已有多篇研究報告利用一般製圖程序來進行植群圖的繪製（宋梧魁等，2005；李智群，2005；陳子英等，2007；邱宗儀，2008；廖健均，2008）。本研究針對第 142 林班部份依上述 4 個部分的規劃如下：

- （1）進行植群之野外調查，結合地面樣區之資料來取得足夠的資訊，以對於第 142 林班內之植群型進行鑑定與描述，並提供影像判識所需之資訊。
- （2）分析樣區資料並建立第 142 林班內之植群分類系統，以便於野外快速識別出植群類型，提高植群圖之精確性。
- （3）野外調繪點（observer point）之調繪：完成室內植群圖初繪及野外勘查的作業後，即可開始進行野外調繪點收集的工作。野外調繪點

之收集主要是在野外選取視野開闊的觀察位置，對於研究區域內主要之上層優勢特徵種、植群形相、植群型及 GPS 位置均進行觀察並紀錄之（陳子英等，2007；邱宗儀，2008；California Department of Parks and Recreation, 2002；The Nature Conservancy, 1994）。

（4）利用航照圖、衛星影像圖、植群樣區和野外調繪點來進行植群區塊之判識，將第 142 林班內之植群邊界劃分出來，並於野外進行植群之確認與判識，並給予正確之屬性與邊界之修正。

2. 繪製台灣海棗分布圖及卡方檢定方法

目前歐洲地區有使用物種分布圖的表達方式（宋永昌，2001），本調查並針對較重要的台灣海棗分布地點，依成熟植株的出現數量比例繪出台灣海棗的分布圖，方便未來對其族群的監測與控制。

台灣海棗之分布圖首先將研究區域劃設出 $100 \times 100 \text{ m}^2$ 之方格，共 395 個方格，之後到每個方格藉由望遠鏡觀察海棗數量來估計台灣海棗出現的數量，至於無法到達之方格則配合植群圖、航照圖以及實際觀察數量來估算海棗出現的數量，數量的等級以 10 株為單位，如 0、10、20、30……等區分級距（如表 3 所示），各級距在 $100 \times 100 \text{ m}^2$ 之方格上以不同顏色表示後套疊至本研究地區之底圖上，以顯示台灣海棗在區域地景空間上之分布狀況。同時為瞭解台灣海棗在區域的分布，以利保護區設置核心區、永續利用區和緩衝區，特將台灣海棗的分布方格與植群型出現的方格一齊進行卡方檢定（陳品邑等，2011），統計各植群型方格內台灣海棗株數，其方法是用卡方檢定分析來檢定台灣海棗對各植群型之相關性，用卡方分配表檢定計算出之卡方值是否顯著，卡方檢定之公式為：

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

χ^2 =卡方值

k：植群型數量

e_i ：第 i 型植群型台灣海棗之期望株數，算法為：

(總株數÷總 100×100m² 方格數) ×植群型 100×100 m² 方格數

O_i ：第 i 型植群型台灣海棗之實際株數

表 3、台灣海棗數量級距表

等級	數量
I	1~10 株
II	11~20 株
III	21~30 株
IV	31~40 株
V	40 株以上

(四) 重新評估保護區之等級

保護區的評估有使用稀有物種、多樣性、面積、過去歷史、自然度和代表性等因子 (Usher, 1986；蘇鴻傑，1988a；1988b)；若附近的資料並不充足時，可使用不同尺度的代表性來做評估，過去澳洲因為資料不足有使用大尺度的環境或有以生態區來評估保護區網路的適宜性；早期蘇鴻傑老師曾將台灣劃分成 6 個分區 (Su, 1984a；1984b)，在第 142 林班的評估上即重新將目前之保護區納入蘇鴻傑氏之生態區架構中，以代表性評估第 142 林班在全台灣保護區網的適合性；並探討保育的稀有物種與對象的適合性。

目前第 142 林班僅有針對野生動物保護劃設之水璉重要野生動物棲息環境，但該區域內尚有台灣海棗物種，相較其他之區域，第 142 林班地更具有代表東部海岸地區的台灣海棗之重大意義，因此應建立長期之地景與植相之監測資料，進行保育評估並重新評估保護區之等級，並撰寫規劃書以保護台灣海棗物種及其特殊棲地之重要性。

(五) 阿朗壹古道的台灣海棗植群調查

目前台灣東部的海棗植群樣區在花蓮南部到台東地區（邱少婷，2009；2010；2011）以及第 142 林班地區已有調查資料，本研究擬再增加台東與屏東交界的阿朗壹古道樣區並與上述之台灣海棗資料一併進行分析。阿朗壹古道之樣區取樣以台灣海棗出現較多的地區為主，樣區大小與調查方法與第 142 林班相同，共計調查有 11 個樣區。

分析的資料將以這三個地區中有記錄到台灣海棗的樣區抽出進行分析，分析方法同樣使用降趨對應分析及雙向指標種分析法來做樣區分類及描述，並比較與探討各地區海棗植群的差異。

五、結果

(一) 林田山事業區第 142 林班海岸地形變化

1. 航照圖

近數十年來，水璉地區海岸線因受颱風影響，造成部分海岸掏空侵蝕，海岸線後退。經由比較第 142 林班海岸線在 77 年、92 年與 97 年之間的航照圖後，可看出海岸線有明顯的退後情形（圖 4），大部分地區之海岸線均有稍微後退之情況，少部分地區並無後退，而有往回向前的現象，如河口及部分海岸岩壁區域，推測應為河水挾帶泥沙淤積及岩壁崩落堆積所造成。但比較 77 年之海岸線，水璉地區海岸線全段均有嚴重之後退狀況，整體來說仍是有不斷後退之趨勢。整體而言海岸的後退是逐漸的變化，比較 77 年到 92 年間退縮較多，退縮之面積為 50.56 ha，而 92 年到 97 年水璉地區之海岸線，退縮之面積為 3.84 ha，並已影響到近海岸線的公路，並造成公路有許多處的崩塌，公路局並在海岸置放有水泥樁以防止海岸退縮，整體來看 77 年到 97 年間海岸退縮之面積為 52.18 ha，但並非整個海岸地區完全後退，部分地區如河口等因泥沙或落石堆積，海岸線則有向外推移之現象（表 4）；這情形除了造成靠近海岸線的植群消失外，也影響到當地的居民活動。藉由比較之前與這次所調查的資料來看，台灣海棗多出現於坡度陡峭之岩石地及海崖等，而海岸有大幅後退之部分多為沙岸，幾乎沒有台灣海棗分布，僅在一些舊公路下方有些崩塌處有部份小族群的崩落（圖 4），最多的族群仍在舊公路的上方，故在數量上並不會有太大的變化。

2. 訪談

第 142 林班海岸線因 2007 年柯羅莎颱風造成海灘下陷約 15 m，接著在 2009 年莫拉克颱風侵襲期間受到豐沛雨量，短時間的強降雨使得海岸掏空的情形更為嚴重。海岸線海沙流失在當地已經是老問題，每到颱風季節就

會面臨相同的問題，一而再的危及海堤安全。壽豐鄉水璉村村長表示，當地漁民利用此海域進行漁撈作業，颱風季來臨時，曳船道容易被海沙掏空後摧毀，造成捕撈不易，因此部分居民只好轉往花蓮鹽寮漁港作業，造成漁民不便（附錄二、）。

未來在生態與利益權衡評估下應持續監測第 142 林班海岸線變化，並預測海岸線的變化趨勢，以因應日後災變，做出合理區域劃分設置，提供安全海域場所供漁民使用。

表 4、林田山事業區第 142 林班 77 年至 97 年間水璉地區海岸退縮變化量

退縮面積 年度間	海岸退縮面積 (ha)
77 年-92 年	50.56
92 年-97 年	3.84
77 年-97 年	52.18

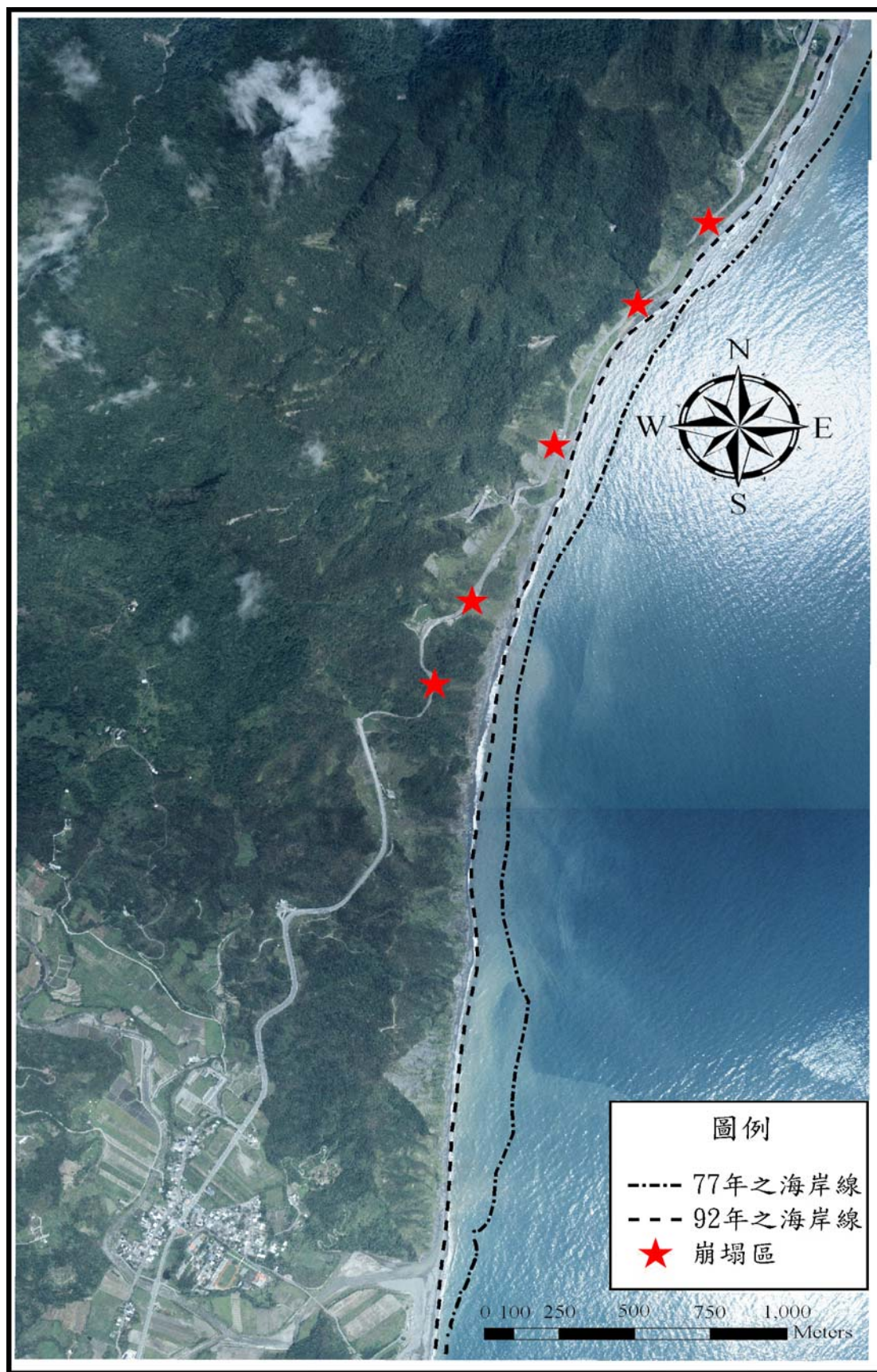


圖 4、林田山事業區第 142 林班海岸線在 77 年到 97 年之間的航照圖

（二）降趨對應分析結果

本研究將原先的 72 個樣區與今年度所設置的 38 個樣區一併進行分析，分析過程中由於海岸線沙灘的退後，使得許多地區的海岸沙灘減少或消失，所以將早期 15 區海岸沙灘樣區及 5 區偏人工栽植樣區共 20 區於分析時去除，最後剩餘 90 區，436 種植物進行分析（附錄三、）。

經降趨對應分析計算出三個序列軸，各軸之長度分別為 4.829，3.145 及 3.12，將樣區依其特徵值標示於第一、二軸所構成之平面（圖 5），同時經由參考雙向列表比較法之結果，可區分成 8 個植群型及 9 個植群亞型。

與第一軸呈顯著相關者為地形位置及海拔，其中地形位置的相關係數最高；其次為海拔，該兩項環境因子皆呈負相關，此代表第一軸的左邊為海拔較高且地形位置多位於內陸較陡的山脊或上坡的樣區；軸的右邊則為海拔較低，而地形位置上都屬於靠近沙岸之下坡或中坡的樣區。與第二軸呈顯著相關者為含石率及坡度，其中含石率的相關係數最高；其次為坡度，該兩項環境因子皆呈負相關，此即表示第二軸圖下方，主要為含石率較高，坡度較陡的樣區，反之在圖上方則為含石率較低，坡度較緩之樣區。有相關的環境因子為由以上之三軸來看，大抵以第一及第二軸所構成的平面圖最能顯示植物社會之分型，即植物社會主要由地形位置、海拔、含石率及坡度四個環境因子所影響，植物社會在圖上由左上方為海拔較高、地形在內陸溪谷、山脊及上坡、含石率較低、坡度較緩的植物社會所組成，漸漸排列到圖右下方為低海拔、地形為靠近海邊含石率較高及坡度較陡的植物社會。整體而言，本研究地區面積上屬於小尺度之調查，雖海拔落差約 500 m，但因地形上變化較大，因此主要之影響因子仍以地形位置為主，海拔其次（表 5）。

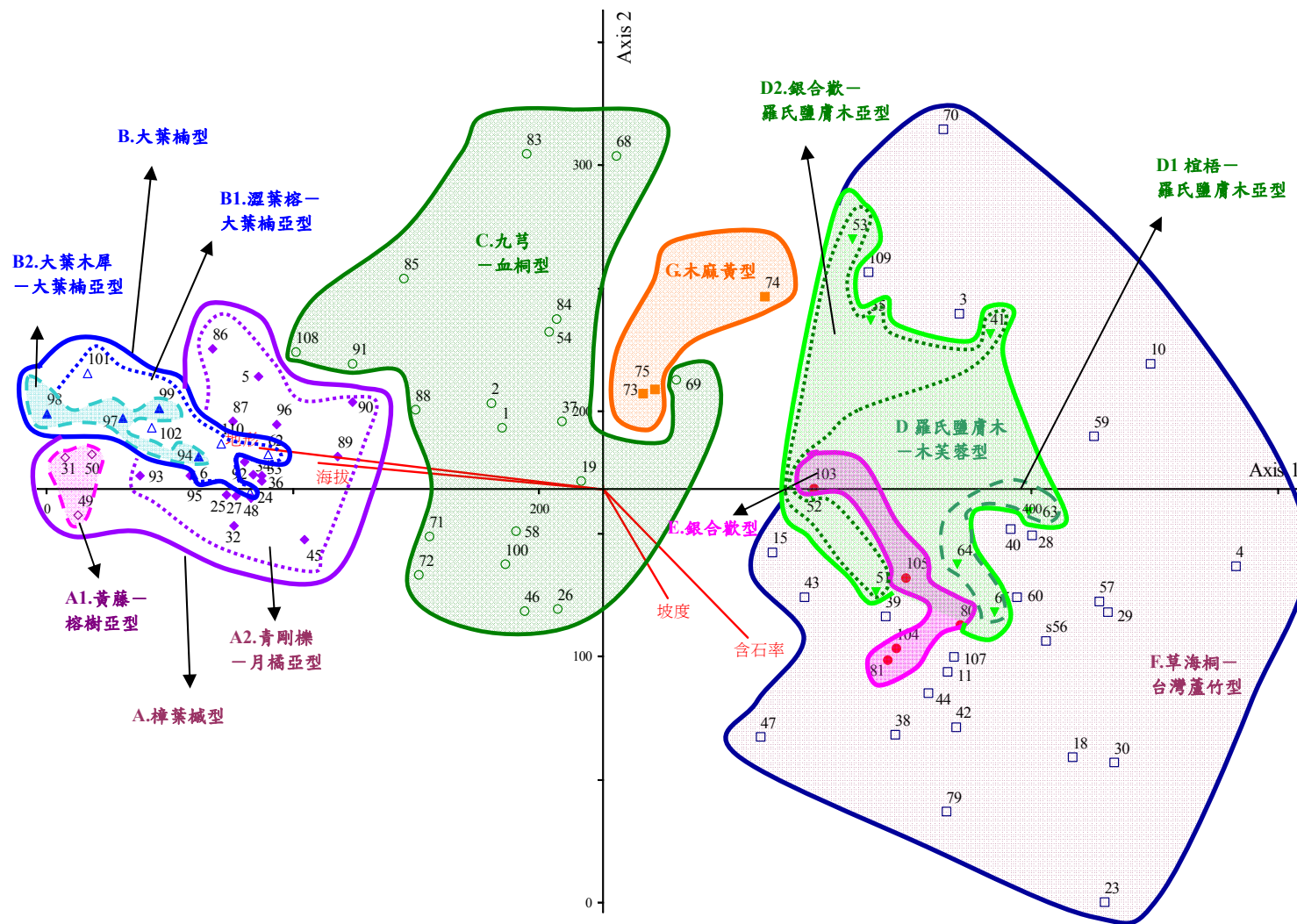


圖 5、林田山事業區第 142 林班樣區在 DCA 第一軸及第二軸之分布圖

表 5、林田山事業區第 142 林班樣區 DCA 三軸與七項環境因子之相關係數

環境因子 \ 軸	第一軸	第二軸	第三軸
海拔	-0.680*	0.210	-0.287
地形位置	-0.748*	0.262	-0.332
含石率	0.483	-0.492*	-0.041
坡度	0.323	-0.422*	-0.074
坡向	-0.108	-0.133	0.068
全天光空域	0.186	0.184	0.061
直射光空域	0.186	0.112	0.100

註：*表示於 P=0.05 之水準上顯著

(三) 植群型分型結果

本研究之植群分型結果，是將資料經降趨對應分析（DCA）和雙向指標種分析法（TWINSpan）分析後，再以列表比較法稍加重新排列樣區及物種次序之結果後（表 6），將本區植群分為下列幾型（圖 6）；而學名則是參照 Flora of Taiwan (2ed)，各型、亞型的命名原則，以特徵種在前及優勢種在後的方式命名之。各區域植群分型結果分述如下（表 7）：

1. 演替晚期植物社會

A. 樟葉槭型 (*Acer albopurpurascens* type)

本型又依內陸之主稜或內陸之溪谷、中坡及支稜與近海區坡度較緩之地區分成二亞型。

A1. 黃藤—榕樹亞型 (*Calamus quiquetnerius* - *Ficus microcarpa* subtype)

本亞型樣區共 3 區，樣區位於內陸之主稜及海拔較高之地區海拔 275-475 m，坡度 5-15°，含石率 0-48%。

本亞型特徵種為三葉山香圓 (*Turpinia ternata*)、猴歡喜 (*Sloanea formosana*)、單葉雙蓋蕨 (*Diplazium subinatum*)、蛇根草 (*Ophiorrhiza japonica*) 及書帶草 (*Ophiopogon japonicus*)。

上層優勢種以鵝掌柴 (*Schefflera octophylla*)、榕樹 (*Ficus microcarpa*)、茄冬 (*Bischofia javanica*)、猴歡喜、樹杞 (*Ardisia sieboldii*)、無患子 (*Sapindus mukorossii*) 及三葉山香圓為主；中層以九節木 (*Psychotria rubra*)、咬人狗 (*Dendrocnide meyeniana*) 及長梗紫麻 (*Oreocnide pedunculata*) 為主，其中黃藤 (*Calamus quiquetnerius*) 及菝葜 (*Smilax china*) 等有刺藤本數量多，且間雜其中。地被層有姑婆芋 (*Alocasia odora*)、長葉腎蕨 (*Nephrolepis biserrata*)、蛇根草、書帶草、針刺草 (*Codonacanthus pauciflorus*) 及單葉雙蓋蕨 (*Diplazium subinatum*)；附生之藤本植物頗多，有柚葉

藤 (*Pothos chinensis*)、風藤 (*Piper kadsura*)、細梗絡石 (*Trachelospermum gracilipes*)、猿尾藤 (*Hiptage benghalensis*) 及台灣魚藤 (*Millettia pachycarpa*)。

整個林分內部樹上多爬滿藤本，黃藤與菝契多。

A2. 青剛櫟—月橘亞型 (*Cyclobalanopsis glauca* - *Murraya paniculata* var. *paniculata* subtype)

本亞型樣區共 17 區，位於內陸之溪谷、中坡及支稜或近海區坡度較緩之地區，海拔 56-350 m，坡度 8-72°，含石率 5-95%；

本亞型特徵種為月橘 (*Murraya paniculata*)、青剛櫟 (*Cyclobalanopsis glauca*)、猿尾藤及樟葉槭 (*Acer albopurpurascens*)。上層為青剛櫟、樹杞、軟毛柿 (*Diospyros eriantha*)、無患子、稜果榕 (*Ficus septica*)、樟葉槭、九芎 (*Lagerstroemia subcostata*)、大葉楠 (*Machilus japonica* var. *kusanoi*) 及鵝掌柴等，其中並間雜有先驅樹種如血桐 (*Macaranga tanarius*)、蟲屎 (*Melanolepis multiglandulosa*)、白匏子 (*Mallotus paniculatus*) 及楝 (*Melia azedarach*) 的大樹；中層以黃肉樹 (*Litsea hypophaea*)、月橘、九節木 (*Psychotria rubra*)、刺杜密 (*Bridelia balansae*)、猿尾藤、咬人狗及柄果芋麻 (*Boehmeria blinii* var. *podocarpa*) 為主。下層草本則有大線蕨 (*Colysis pothifolia*)、細葉複葉耳蕨 (*Arachniodes aristata*) 及斜方複葉耳蕨 (*Arachniodes rhomboides*) 為主；藤本及附生植物有海金沙 (*Lygodium japonicum*) 及風藤 (*Piper kadsura*) 等。林中亦間雜有許多有刺之植物如黃藤及菝契類等。

本亞型與 A1. 黃藤—榕樹型之區別在於上層大葉楠及青剛櫟較多；中層具有黃肉樹、月橘與山黃梔；林中之樹冠層較稀疏，具有較多之陽性植物如血桐、白匏子、楝及蟲屎，同時在林中有刺之植物量較少。

B. 大葉楠型 (*Machilus japonica* var. *kusanoi* type)

本型又依內陸之主稜或內陸之溪谷，以海拔及地形來分成二亞型。

B1. 澀葉榕—大葉楠亞型 (*Ficus irisana* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* subtype)

本亞型樣區共 6 區，樣區位於內陸溪谷地區，海拔 56—280 m，坡度 16-45°，含石率 30-80%。

本亞型特徵種為澀葉榕 (*Ficus irisana*)、水鴨腳 (*Begonia formosana*) 及闊葉樓梯草 (*Elatostema platyphylloides*)。上層優勢物種為澀葉榕、大葉楠、九芎、鵝掌柴、稜果榕、石苓舅 (*Glycosmis citrifolia*) 及軟毛柿；中層為華八仙 (*Hydrangea chinensis*)、樹杞、咬人狗、長梗紫麻及刺杜密。下層為闊葉樓梯草、水鴨腳、全緣卷柏 (*Selaginella delicatula*)、姑婆芋及大線蕨。

此區與無患子—大葉楠型差別於因位於海拔較低溪谷的潮濕環境，物種可以從上層的澀葉榕，下層的水鴨腳、粗齒革葉紫萁 (*Osmunda banksiaefolia*) 以及蕁麻科的闊葉樓梯草及冷清草 (*Elatostema lineolatum* var. *majus*) 來區別，另外環境因子的部分，全天光與直射光較小、且岩石率也偏高。

B2. 大葉木犀—大葉楠亞型 (*Osmanthus matsumuranus* - *Machilus japonica* var. *kusanoi* subtype)

本亞型樣區共 4 區，樣區位於內陸支稜與主稜地區，海拔 223-458 m，坡度 10-38°，含石率 8-55%。

本亞型特徵種為大葉木犀 (*Osmanthus matsumuranus*)。上層優勢物種以大葉楠、無患子及大葉木犀為主要物種，而中間雜有白匏子、咬人狗及血桐；中層以樹杞、柄果芋麻及領垂豆 (*Archidendron lucidum*)。另外間雜著木質藤本的菊花木 (*Bauhinia championii*) 以及

出現在內陸稜線的小花蔓澤蘭 (*Mikania micrantha*)。下層以細葉複葉耳蕨及疏花魚藤 (*Derris laxiflora*)。

此區與前者相反，因為於稜線上比溪谷來的乾旱，所以此區物種以上層無患子、大葉木犀及白匏子為主要物種，下層以細梗絡石、長葉腎蕨、細葉複葉耳蕨、大線蕨。環境因子的部分，全天光與直射光較大、而岩石率偏低。

2. 演替中期植物社會

C. 九芎—血桐型 (*Lagerstroemia subcostata* - *Macaranga tanarius* type)

本型樣區共 19 區，樣區位於近海之上坡、內陸稜線及溪谷地區，海拔 30-300 m，坡度 3-58°，含石率 0-95%。

本型特徵種為九芎。上層以稜果榕、九芎、血桐及蟲屎為主；中層以九節木、樹杞、山桂花 (*Maesa japonica*)、杜虹花 (*Callicarpa formosana* var. *formosana*) 為主；間雜有黃肉樹、月橘。下層有大頭艾納香 (*Blumea riparia* var. *megacephala*) 及小毛蕨 (*Cyclosorus acuminatus*)；藤本及附生植物有海金沙及風藤等。

本型在上、中、下層具有較多之陽性植物，且樹冠層較低矮，推測為溪谷或中、上坡之演替中途植物社會。

3. 演替早期植物社會

D. 羅氏鹽膚木—木芙蓉型 (*Rhus javanica* var. *roxburghiana* - *Hibiscus mutabilis* type)

本型雖然組成上與九芎—血桐型相似，但在樹高上，又比九芎—血桐型低矮，同時藤本植物也較少，由於本型之樣區多分布於近海區，推測為近海區之演替中期植群。

本型又依內陸之主稜或內陸之溪谷、中坡及支稜與近海區坡度較緩

之地區分成二亞型。

D1. 楨梧—羅氏鹽膚木亞型 (*Elaeagnus oldhamii* - *Rhus javanica* var. *roxburghiana* subtype)

本亞型樣區共 3 區，樣區位於海邊峭壁及近海支稜及主稜地區，海拔 30-75 m，坡度 30-33°，含石率 45-75%。

本亞型特徵種為楨梧。上層以羅氏鹽膚木 (*Rhus javanica* var. *roxburghiana*) 為主；中層以楨梧 (*Elaeagnus oldhamii*)、草海桐 (*Scaevola taccada*)、小桑樹為主。下層草本以花蓮澤蘭 (*Eupatorium hualienense*) 為主。

D2. 銀合歡—羅氏鹽膚木亞型 (*Leucaena leucocephala* - *Rhus javanica* var. *roxburghiana* subtype)

本亞型樣區共 5 區，樣區位於海邊上坡及中坡地區，海拔 40-90m，坡度 2-40°，含石率 20-91%。

本亞型特徵種為大葉溲 (*Deutzia pulchra*) 疏、木虱草、大葛藤、銀合歡 (*Leucaena leucocephala*)。上層以九芎、血桐、羅氏鹽膚木為主；中層以杜虹花、密花苧麻 (*Boehmeria densiflora*)、木芙蓉 (*Hibiscus mutabilis*) 為主。下層草本以木虱草 (*Fimbristylis littoralis*)、芒為主；藤本及附生植物有海金沙、大葛藤 (*Pueraria lobata* subsp. *thomsonii*)。

E. 銀合歡—芒型 (*Leucaena leucocephala* - *Miscanthus sinensis* type)

本型樣區共 5 區，樣區位於海邊上坡、內陸中坡地區，海拔 56-88 m，坡度 10-33°，含石率 15-75%。

本型特徵種為銀合歡。上層優勢物種以銀合歡及血桐為主。下層以芒及台灣蘆竹 (*Arundo formosana*)。

本型在外觀上以銀合歡為主，此型植群經過多年後，植物長大，可能轉變為九芎—血桐型。

F. 草海桐—台灣蘆竹型 (*Scaevola taccada* - *Arundo formosana* type)

本型樣區共 24 區，樣區位於海邊的草坡、峭壁、下坡、中坡地區，海拔 10-115 m，坡度 3-76°，含石率 10-100%，主要為近海區之演替早期植群。

本型特徵種為台灣海棗、桔梗蘭 (*Dianella ensifolia*)、車桑子 (*Dodonaea viscosa*)、雙花蜆蜷菊 (*Wedelia biflora*)、扭鞘香茅 (*Cymbopogon tortilis*)、越橘葉蔓榕 (*Ficus vaccinioides*) 及草海桐。上層木本有羅氏鹽膚木、草海桐、車桑子、台灣海棗及細葉饅頭果 (*Glochidion rubrum*)，偶而間雜木芙蓉於其中；下層草本主要以芒及台灣蘆竹為主，間雜有月桃、桔梗蘭、雙花蜆蜷菊、扭鞘香茅及越橘葉蔓榕等。

本型在外觀上以芒及台灣蘆竹為主，其中間雜有稀有植物台灣海棗，在外形上本型的高度又比羅氏鹽膚木—木芙蓉型低矮，尤其在芒與台灣蘆竹的高度，都比前一型芒的高度更低矮；部份地區尚有裸露之表土，同時在裸露之表土上著生有越橘葉蔓榕，推測本型為近海區的演替早期階段，本期是台灣海棗數量較多之時期。

4. 人工林

G. 木麻黃型 (*Casuarina equisetifolia* type)

本型樣區共 3 區，樣區位於近海中坡地區，海拔 102-192 m，坡度 15-35°，含石率 15-41%。

本型特徵種為木麻黃 (*Casuarina equisetifolia*)。上層有木麻黃、血桐、杜虹花、九芎及稜果榕。中層以銀合歡、小桑樹及木芙蓉。下層月桃、芒、馬櫻丹 (*Lantana camara*) 及大花咸豐草 (*Bidens pilosa* var. *radiata*)。

此區原本為木麻黃造林，如今因更新失敗，逐漸變成次生林，此型有逐漸被附近的血桐—九芎型給取代。

5. 草生地

H. 大花咸豐草型 (*Bidens pilosa* var. *radiata* type)

本型可分為 3 個亞型植物社會。

H1. 大花咸豐草亞型 (*Bidens pilosa* var. *radiata* subtype)

本亞型樣區共 3 區，樣區位於近海下坡及中坡地區，海拔 44-110 m，坡度 30-98°，含石率 10-75%。

本亞型特徵種為大花咸豐草。草本以大花咸豐草 (*Bidens pilosa* var. *radiata*)、芒為主；藤本有山葛 (*Pueraria montana*)。

H2. 蓋氏虎尾草亞型 (*Chloris gayana* subtype)

本亞型樣區共 1 區，樣區位於近海中坡地區，海拔 105 m，坡度 86°，含石率 5%。

本亞型特徵種為蓋氏虎尾草 (*Chloris gayana*)。草本以蓋氏虎尾草、賽蜀豆 (*Macroptilium atropurpureus*) 為主。

H3. 南美蟛蜞菊亞型 (*Wedelia trilobata* subtype)

本亞型樣區共 2 區，樣區位於近海中坡地區，海拔 88-123 m，坡度 102-150°，含石率 5-12%。

本亞型特徵種為南美蟛蜞菊 (*Wedelia trilobata*)。草本以南美蟛蜞菊、賽蜀豆、雙花蟛蜞菊 (*Wedelia biflora*)、芒為主。

表 6、林田山事業區第 142 林班樣區雙向列表比較法之分表

[illegible]

續表 6、林田山事業區第 142 林班樣區雙向列表比較法之分表

[illegible]

續表 6、林田山事業區第 142 林班樣區雙向列表比較法之分表

[illegible]

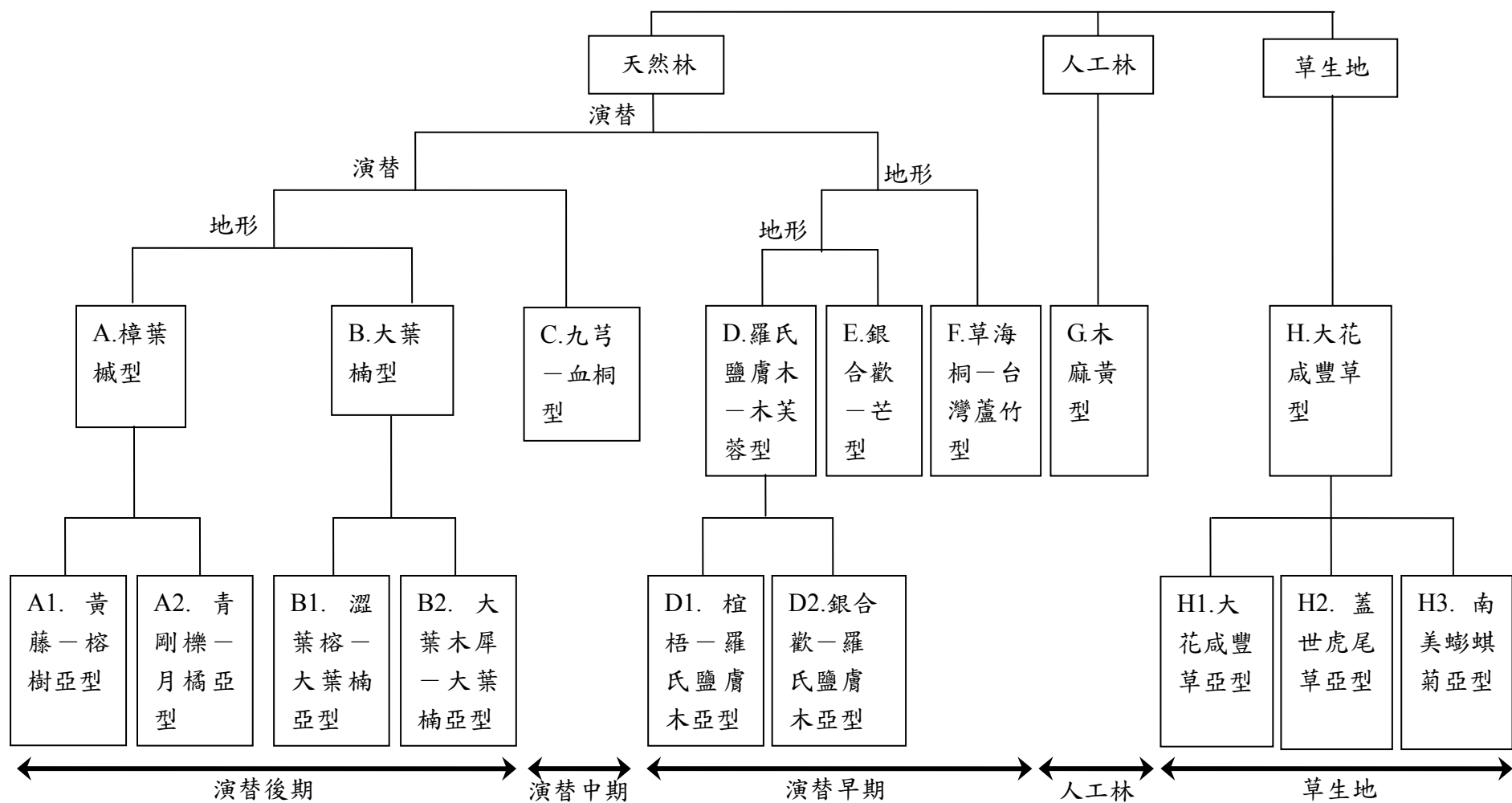


圖 6、林田山事業區第 142 林班植群分層圖

表 7、林田山事業區第 142 林班植群型之環境及物種特性一覽表

植群型 相關因子		A.樟葉槭型		B.大葉楠型	
		A1.黃藤—榕樹亞型	A2.青剛櫟—月橘亞型	B1.澀葉榕—大葉楠亞型	B2.大葉木犀—大葉楠亞型
樣區數		3	17	6	4
海拔高		275-475 m	56-350 m	56-280 m	223-458 m
地形位置		內陸之主稜	內陸溪谷及中坡支稜或近海區	內陸溪谷	地形為支稜與主稜
坡度(°)		5-15	8-72	16-45	10-38
含石率(%)		0-48	5-95	30-80	8-55
全天光空域(%)		51-89	15-78	24-48	40-74
直射光空域(%)		72-93	23-88	38-69	56-78
特徵種		三葉山香圓、猴歡喜、單葉雙蓋蕨、蛇根草、書帶草	月橘、青剛櫟、猿尾藤、樟葉槭	澀葉榕、水鴨腳、闊葉樓梯草	大葉木犀
木本優勢種	上層	鵝掌柴、榕樹、茄冬、猴歡喜、樹杞、無患子、三葉山香圓	青剛櫟、樹杞、軟毛柿、無患子、稜果榕、樟葉槭、九芎、大葉楠、鵝掌柴、血桐	澀葉榕、大葉楠、九芎、鵝掌柴、稜果榕、石苓舅、軟毛柿	大葉楠、血桐、無患子、大葉木犀、白匏子
	中層	九節木、咬人狗、長梗紫麻	黃肉樹、月橘、九節木、刺杜密、猿尾藤、咬人狗、柄果芋麻	華八仙、樹杞、咬人狗、長梗紫麻、刺杜密	樹杞、柄果芋麻、領垂豆
草本優勢種		姑婆芋、長葉腎蕨、蛇根草、書帶草、針刺草、單葉雙蓋蕨	大線蕨、細葉複葉耳蕨、斜方複葉耳蕨	闊葉樓梯草、水鴨腳、全緣卷柏、姑婆芋、大線蕨	小花蔓澤蘭、細葉複葉耳蕨、疏花魚藤
附生及藤本植物		黃藤、菝葜、柚葉藤、風藤、細梗絡石、猿尾藤、台灣魚藤	黃藤、海金沙、風藤		黃藤、菊花木

續表 7、林田山事業區第 142 林班植群型之環境及物種特性一覽表

植群型 相關因子	C.九芎－血桐 型		D.羅氏鹽膚木－木芙蓉型		E.銀合歡－芒 型	F.草海桐－台灣 蘆竹型
			D1.楨梧－羅 氏鹽膚木亞型	D2.銀合歡－ 羅氏鹽膚木 亞型		
樣區數	19		3	5	5	24
海拔高	30-300 m		30-75 m	40-90 m	56-88 m	10-115 m
地形位置	近海之上 坡、內陸稜線 及溪谷		海邊峭壁及近 海支稜及主稜	海邊上坡及 中坡	海邊上坡、內 陸中坡	海邊的草坡、峭 壁、下坡、中坡
坡度(°)	3-58		30-33	2-40	10-33	3-76
含石率 (%)	0-95		45-75	20-91	15-75	10-100
全天光空 域(%)	38-81		62-66	55-67	53-69	18-87
直射光空 域(%)	53-89		72-75	67-77	68-84	23-91
特徵種	九芎		楨梧	大葉溲疏、木 虱草、大葛 藤、銀合歡	銀合歡	台灣海棗、桔梗 蘭、車桑子、雙 花蟬蜎菊、扭鞘 香茅、越橘葉蔓 榕、草海桐
木本 優勢 種	上 層	稜果榕、九 芎、血桐、蟲 屎	羅氏鹽膚木	九芎、血桐、 羅氏鹽膚木	銀合歡、血桐	羅氏鹽膚木、草 海桐、車桑子、 台灣海棗、細葉 饅頭果、木芙蓉
	中 層	九節木、樹 杞、山桂花、 黃肉樹、月 橘、杜虹花	楨梧、草海 桐、小桑樹	杜虹花、密花 芋麻、木芙蓉		
草本 優勢種	大頭艾納 香、小毛蕨		花蓮澤蘭	木虱草、芒	芒、台灣蘆竹	台灣蘆竹、月 桃、芒、桔梗蘭、 雙花蟬蜎菊、扭 鞘香茅、越橘葉 蔓榕
附生及藤 本植物	海金沙、風藤			海金沙、大葛 藤		

續表 7、林田山事業區第 142 林班植群型之環境及物種特性一覽表

植群型 相關因子		G.木麻黃型	H.大花咸豐草型		
			H1.大花咸豐草亞型	H2.蓋氏虎尾草亞型	H3.南美蟛蜞菊亞型
樣區數		3	3	1	2
海拔高		102-192 m	44-110 m	105 m	88-123 m
地形位置		近海中坡	近海下坡及中坡	近海中坡	近海中坡
坡度(°)		15-35	30-98	86	102-150
含石率 (%)		15-41	10-75	5	5-12
全天光空 域(%)		42-63	44-69	54	60
直射光空 域(%)		36-82	44-73	70	80-84
特徵種		木麻黃	大花咸豐草	蓋氏虎尾草	南美蟛蜞菊
木本 優勢 種	上 層	血桐、杜虹 花、九芎、木 麻黃、稜果榕			
	中 層	銀合歡、小桑 樹、木芙蓉			
草本 優勢種		月桃、芒、馬 櫻丹、大花咸 豐草	大花咸豐草、芒	蓋氏虎尾草、賽蜀豆	南美蟛蜞菊、賽蜀 豆、雙花蟛蜞菊、芒
附生及藤 本植物			山葛		

(四) 各植群之 α 多樣性與 β 多樣性

1. α 多樣性

α 多樣性在各別計算每個植群型的 Shannon-Weiner 指數與均勻度指數後，結果如表 8。由表中可知青剛櫟—月橘亞型的多樣性最高 ($H=3.13$ 、 $e=0.83$)；大葉木犀—大葉楠亞型次之 ($H=3.04$ 、 $e=0.79$)；蓋氏虎尾草亞型的多樣性最低 ($H=0.4$ 、 $e=0.36$)。

再以演替的類型來看，多樣性在演替晚期階段最高、其次為演替中期，而草生地的多樣性最低。其中比較特別的是人工林的木麻黃型 ($H=2.38$ 、 $e=0.67$) 其多樣性比演替早期的銀合歡—芒型 ($H=1.15$ 、 $e=0.52$)、楨梧—羅氏鹽膚木亞型 ($H=1.93$ 、 $e=0.72$) 及草海桐—台灣蘆竹型 ($H=1.94$ 、 $e=0.71$) 還要來的高，只低於銀合歡—羅氏鹽膚木亞型 ($H=2.49$ 、 $e=0.79$)，這是由於在第 142 林班內的木麻黃林由於更新不良，林下已長出血桐、九芎及木芙蓉等陽性物種，這些物種提高了木麻黃型的多樣性且也使得這一型逐漸朝次生林的方向演替，預估之後可能會變成九芎—血桐型。

表 8、林田山事業區第 142 林班各植群型之 α 多樣性一覽表

演替類型	植群型	樣區數	Shannon-Weiner 指數 (H)	均勻度指數 (e)
演替晚期	A1.黃藤—榕樹亞型	3	2.71±0.14	0.79±0.05
	A2.青剛櫟—月橘亞型	17	3.13±0.27	0.83±0.06
	B1.澀葉榕—大葉楠亞型	6	2.97±0.42	0.82±0.12
	B2.大葉木犀—大葉楠亞型	4	3.04±0.47	0.79±0.1
演替中期	C.九芎—血桐型	19	2.67±0.44	0.74±0.09

續表 8、林田山事業區第 142 林班各植群型之 α 多樣性一覽表

演替類型	植群型	樣區數	Shannon-Weiner 指數 (H)	均勻度指數 (e)
演替早期	D1. 椴木—羅氏鹽膚木 亞型	3	1.93±0.75	0.72±0.05
	D2. 銀合歡—羅氏鹽膚 木亞型	5	2.49±0.25	0.79±0.02
	E. 銀合歡—芒型	5	1.15±0.17	0.52±0.09
	F. 草海桐—台灣蘆竹型	24	1.94±0.59	0.71±0.15
人工林	G. 木麻黃型	3	2.38±0.09	0.67±0.04
草生地	H1. 大花咸豐草亞型	3	0.96±0.3	0.36±0.04
	H2. 蓋氏虎尾草亞型	1	0.4	0.36
	H3. 南美蟛蜞菊亞型	2	1.08±0.02	0.46±0.04

2. β 多樣性

第 142 林班各植群型之 β 多樣性如表 9，本研究之 β 多樣性以 DCA 第一軸軸長來表示，其中大花咸豐草型的 β 多樣性最高 ($SD = 4.2478$)，代表這一型樣區之間的轉換程度最大、物種組成差異最多；銀合歡—芒型最低 ($SD = 1.7659$)，表示這一型樣區之間的轉換程度最小、物種組成差異最少。

以演替類型來看各樣區轉換程度的變化情形 (表 10)，結果以草生地的 β 多樣性最高 ($SD = 4.24$)，這是由於草生地底下之三個亞型 (大花咸豐草亞型、蓋氏虎尾草亞型及南美蟛蜞菊亞型) 的優勢物種明顯且組成的差異很大，所以在不同植群型的樣區之間轉換程度就會偏高；最低為演替晚期 ($SD = 2.7313$)，演替晚期樣區包括樟葉槭型及大葉楠型，雖然這兩型在地形上有所分別，但由於第 142 林班內的樣區靠近海邊，雖然是位於上坡到稜線的樣區也有充分的濕度，導致這兩型樣區間的轉換程度較低。

再以第 142 林班內所有樣區來看 DCA 的第一軸軸長（表 10），整體之 β 多樣性為 6.9969，其值大於 4，表示其中發生過一次物種的完全轉換，這轉換發生於森林與草生地樣區之間。

表 9、林田山事業區第 142 林班各植群型之 β 多樣性一覽表

演替類型	植群型	DCA 第一軸軸長 (SD)
演替晚期	A.樟葉槭型	2.3784
	B.大葉楠型	2.5204
演替中期	C.九芎－血桐型	2.9312
演替早期	D.羅氏鹽膚木－木芙蓉型	2.2888
	E.銀合歡－芒型	1.7659
	F.草海桐－台灣蘆竹型	2.708
人工林	G.木麻黃型	2.8373
草生地	H.大花咸豐草型	4.2478

表 10、林田山事業區第 142 林班各演替階段之 β 多樣性一覽表

演替類型	DCA 第一軸軸長
草生地	4.2478
人工林	2.8373
演替早期	3.0078
演替中期	2.9312
演替晚期	2.7313
全部樣區	6.9969

(五) 植群繪圖結果

1. 檢索表建立

本研究依據植群分類結果與植群分類樹圖（圖 6）建立一個植群型之檢索表以利野外調繪進行，在初步分類上可用形相外觀分為三類，分別為天然林、人工林、草生地植群，而天然林又可分為演替的早期、中期及晚期三種時期，接著再以地形來區分，例如：稜線、溪谷、近海處，接下來則用較細部的環境因子與優勢物種來區分，所建立之檢索表如下：

- | | |
|---------------------------------|------------|
| 1.人工林..... | 木麻黃型 |
| 1.天然形成之植物社會 | |
| 2.演替早期之植物社會 | |
| 3.出現在近海或靠海之峭壁、中坡及下坡 | |
| 4.出現於海邊中坡及峭壁..... | 草海桐—台灣蘆竹型 |
| 4.出現於近海中坡..... | 大花咸豐草型 |
| 3.出現在海邊上坡、支稜或近海中、下坡 | |
| 4.出現於近海中坡及下坡..... | 銀合歡—芒型 |
| 4.出現於海邊上坡及支稜..... | 羅氏鹽膚木—木芙蓉型 |
| 2.演替中、後期之植物社會 | |
| 3.出現於海拔 30-300 m，演替中期之植物社會..... | 九芎—血桐型 |
| 3.出現於海拔 56-475 m，演替後期之植物社會 | |
| 4.上層優勢種為大葉楠 | |
| 5.出現在溪谷..... | 潤葉榕—大葉楠亞型 |
| 5.出現在稜線..... | 大葉木犀—大葉楠亞型 |
| 4.上層優勢種為樟葉槭..... | 樟葉槭型 |

2. 植群繪圖結果

本研究於野外調繪期間共設置紀錄 75 個調繪點（附錄四、）。植群繪製以航照圖外觀可明顯區分之原則進行植群圖繪製，結果共繪製 7 個天然林植群型（含兩個亞型）、1 個草生地植群型及 1 個人工林植群型，共計 9 種，總面積 338.66 ha，各類型之劃分、面積、樣區及調繪點如圖 7 所示。

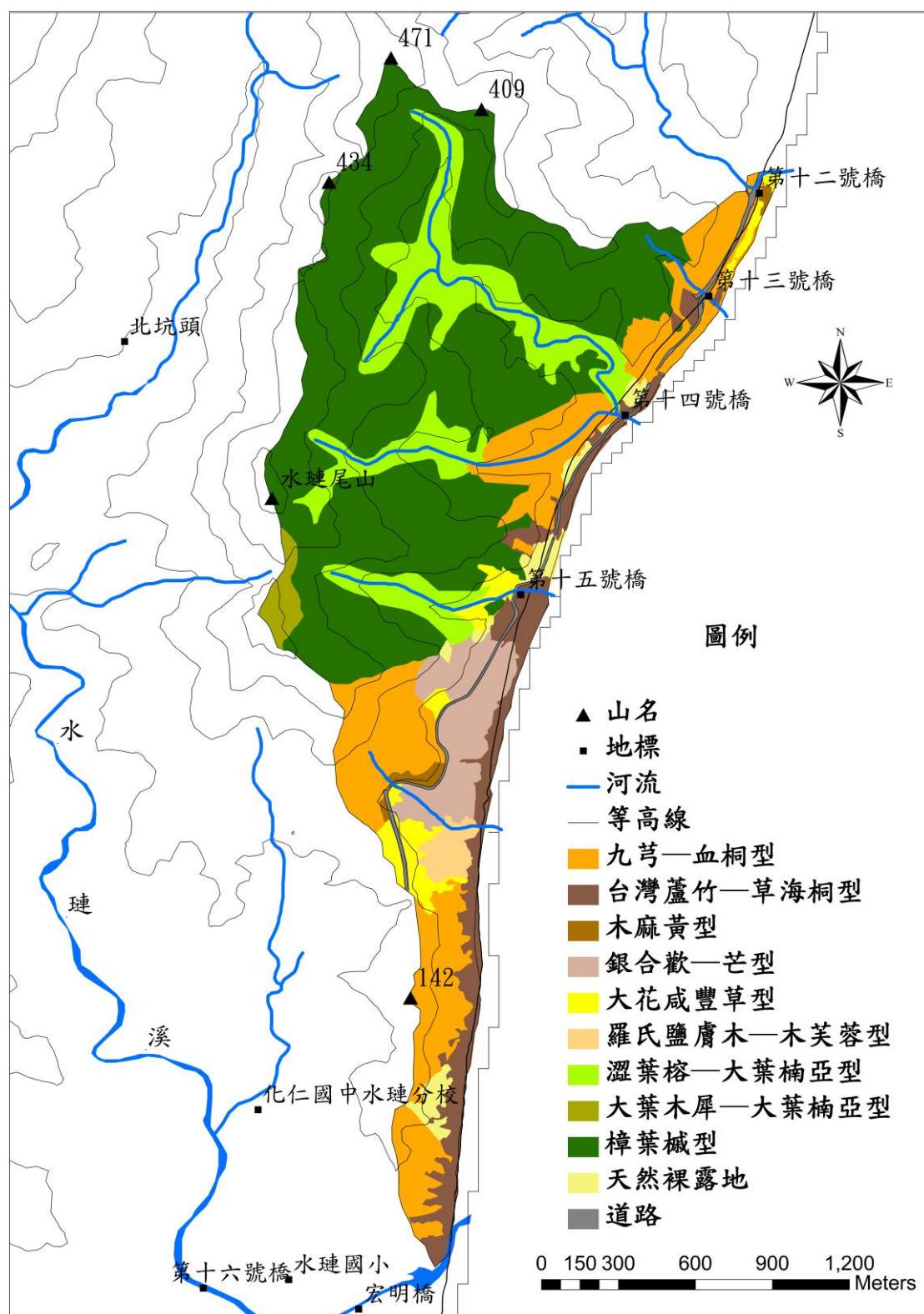


圖 7、林田山事業區第 142 林班之現生植群圖

由錯誤! 書籤的自我參照不正確。中可看出，樟葉槭型面積最大，為 164.04 ha，占總調繪面積 48.44%，調繪點數 22 個；其次為九芎—血桐型，為 59.49 ha，占總調繪面積 17.57%，調繪點數 24 個；第三為澀葉榕—大葉楠亞型，為 46.19 ha，占總調繪面積 13.64%，調繪點數 15 個。本研究區內尚有天然裸露地，分布於海邊崩塌岩壁及海岸邊，面積共 6.22 ha，道路部分面積則有 4.25 ha。

人工林部分，木麻黃型共 1.55 ha，占總調繪面積 0.46%，調繪點數 4 個。而過去資料（陳子英，2000）中所提及的分布於沙灘之馬鞍藤型，依據往年之空照圖判讀及實地勘查後，發現因海岸線後退導致沙灘消失，此植群型也因此消失。

表 11、林田山事業區第 142 林班各植群型的調繪資料

植群型	樣區數	調繪點數	面積 (ha)	面積百分比 (%)
九芎—血桐型	19	18	59.49	17.57
草海桐—台灣蘆竹型	25	3	21.61	6.38
木麻黃型	3	2	1.55	0.46
銀合歡—芒型	5	3	18.79	5.55
大花咸豐草型	5	5	9.07	2.67
羅氏鹽膚木—木芙蓉型	8	0	3.75	1.11
澀葉榕—大葉楠亞型	3	10	46.19	13.64
大葉木犀—大葉楠亞型	4	11	3.7	1.09
樟葉槭型	23	23	164.04	48.44
天然裸露地	-	-	6.22	1.84
道路	-	-	4.25	1.25
總和	95	75	338.66	100.00

(六) 台灣海棗與稀有植物之分布

1. 台灣海棗分布圖及卡方檢定

台灣海棗於本研究區內，多沿海岸線分布，出現於九芎—血桐型、草海桐—台灣蘆竹型、銀合歡—芒型、羅氏鹽膚木—木芙蓉型及澀葉榕—大葉楠亞型等植群型，各植群型方格數及台灣海棗出現方格數如表 12 及圖 8 所示。其中以草海桐—台灣蘆竹型中台灣海棗出現之比例最高（65.91%）；九芎—血桐型次之（44.44%）；羅氏鹽膚木—木芙蓉型第三（50%）；而內陸區的植群型中唯一有出現台灣海棗的只有澀葉榕—大葉楠亞型一個，且僅只有出現一株於溪谷靠出海口之面海峭壁上。

表 12、林田山事業區第 142 林班植群型方格數及台灣海棗出現方格數

特性	近海區植群型						內陸區植群型		
	C.	D.	E.	F.	G.	H.	A.	B1.	B2.
方格數	160						235		
	81	4	14	44	4	13	175	53	7
台灣海棗出現方格數	74						1		
	36	2	5	29	0	2	0	1	0
台灣海棗出現比例(%)	44.44	50	35.71	65.91	0	15.38	0	1.89	0

註：A.樟葉槭型、B1.澀葉榕—大葉楠亞型、B2.大葉木犀—大葉楠亞型、C.九芎—血桐型、D.羅氏鹽膚木—木芙蓉型、E.銀合歡—芒型、F.草海桐—台灣蘆竹型、G.木麻黃型、H.大花咸豐草型

為了解台灣海棗對本研究區之各植群型的相關性，故利用卡方檢定分析台灣海棗對各植群型是否有選擇性，將卡方分析結果列於表 13。

由表 13 來看，台灣海棗在九芎—血桐型及草海桐—台灣蘆竹型中出現的實際株數及期望株數皆很高，其中九芎—血桐型之台灣海棗實際株數大於期望株數，且卡方值呈現顯著，表示台灣海棗在本研究區中會傾向生長於九芎—血桐型及草海桐—台灣蘆竹型兩種植群型中。

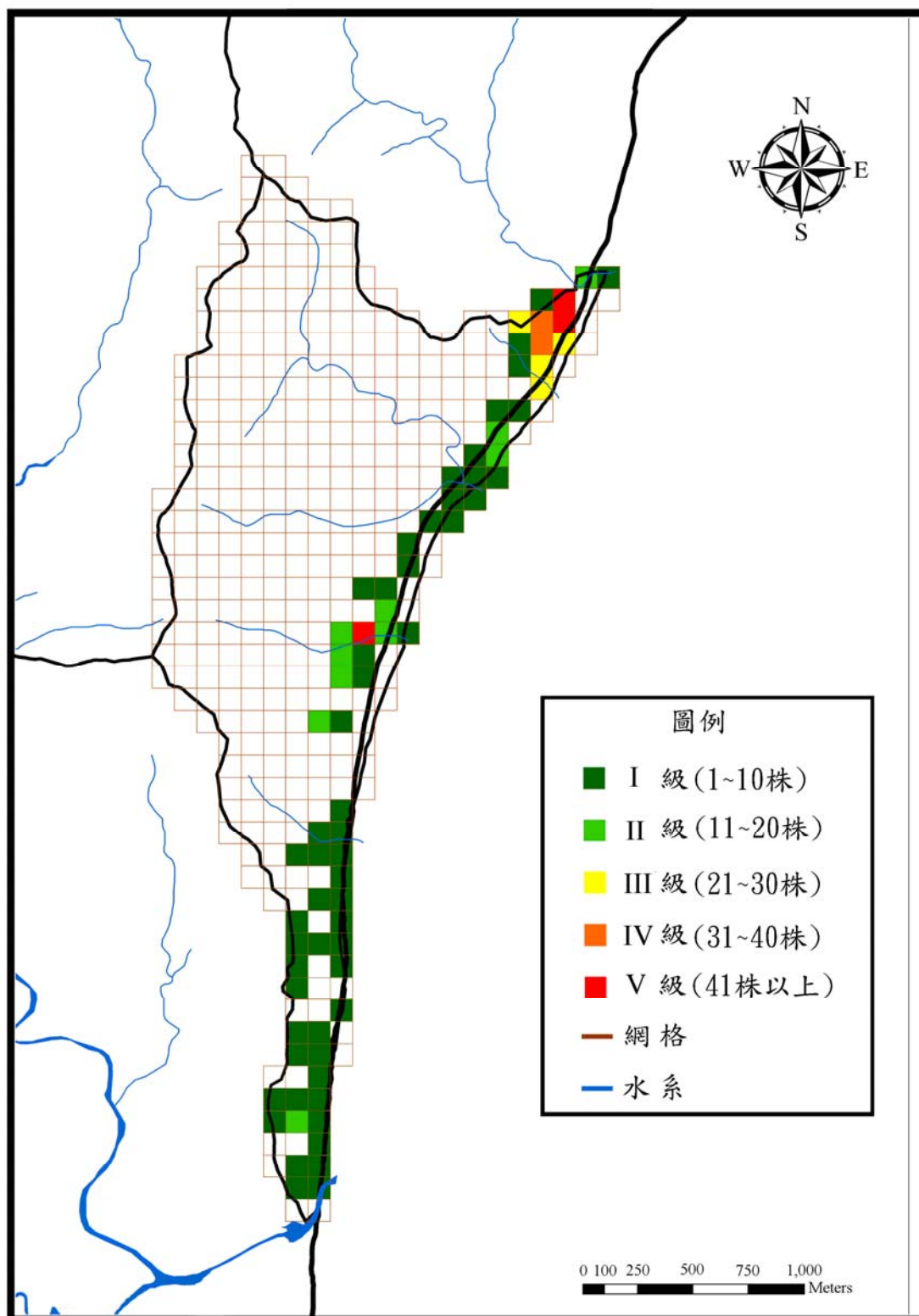


圖 8、林田山事業區第 142 林班之台灣海棗分布圖

表 13、台灣海棗株數對於各植群型方格數之卡方分析表

植群型 \ 項目	台灣海棗 出現方格數	台灣海棗 實際株數	台灣海棗 期望株數	卡方值
九芎—血桐型	36	503#	359.04	57.72**
草海桐—台灣蘆竹型	29	180	289.27	41.25**
木麻黃型	0	0	0	0
銀合歡—芒型	5	42	49.87	1.24
大花咸豐草型	2	17	19.95	0
羅氏鹽膚木—木芙蓉型	2	5	19.95	11.20
樟葉槭型	0	0	0	0
澀葉榕—大葉楠亞型	1	1	9.97	8.07
大葉木犀—大葉楠亞型	0	0	0	0
總數	75	748	-	119.49**

註：1. #表示實際值>期望值；2. $\chi^2_{0.05,9} = 16.919$ ， $\chi^2_{0.01,9} = 21.666$ ；

3. *表示 $P < 0.05$ ；**表示 $P < 0.01$

2. 稀有植物之分布

本研究之稀有植物有茶科之日本山茶、玄參科之獨腳金與蘭科之東亞脈葉蘭（表 14），其保育等級獨腳金為「瀕臨絕滅（Endangered, EN）」，日本山茶為「易受害（Vulnerable, VU）」，東亞脈葉蘭「接近威脅（Near Threatened, NT）」（賴明洲，1991；台灣省林務局，1993；1995；行政院農委會，1996；1997；行政院農業委員會特有生物研究保育中心，2012；柳楷、徐國士，1971；徐國士，1980；徐國士、呂勝由，1984；賴明洲、柳楷，1988；蘇鴻傑，1980；Liao, 1994；Mueller-Dombois and Ellenberg, 1974；Spellerberg, 1992），其分布地點如圖 9 所示。

日本山茶分布於水璉尾山稜線上之樟葉槭型植群型之林下；獨腳金分布於靠海之草海桐—台灣蘆竹型植群型的碎石坡上；東亞脈葉蘭則分布於澀葉榕—大葉楠亞型之溪谷邊坡。

表 14、林田山事業區第 142 林班之稀有植物列表

中文名	科名	學名	保育等級
日本山茶	茶科 Theaceae	<i>Camellia japonica</i> L.	易受害 (Vulnerable, VU)
獨腳金	玄參科 Srophulariaceae	<i>Striga lutea</i> Lour.	瀕臨絕滅 (Endangered, EN)
東亞脈葉蘭	蘭科 Orchidaceae	<i>Nervilia aragoana</i> Gaudich.	接近威脅 (Near Threatened, NT)

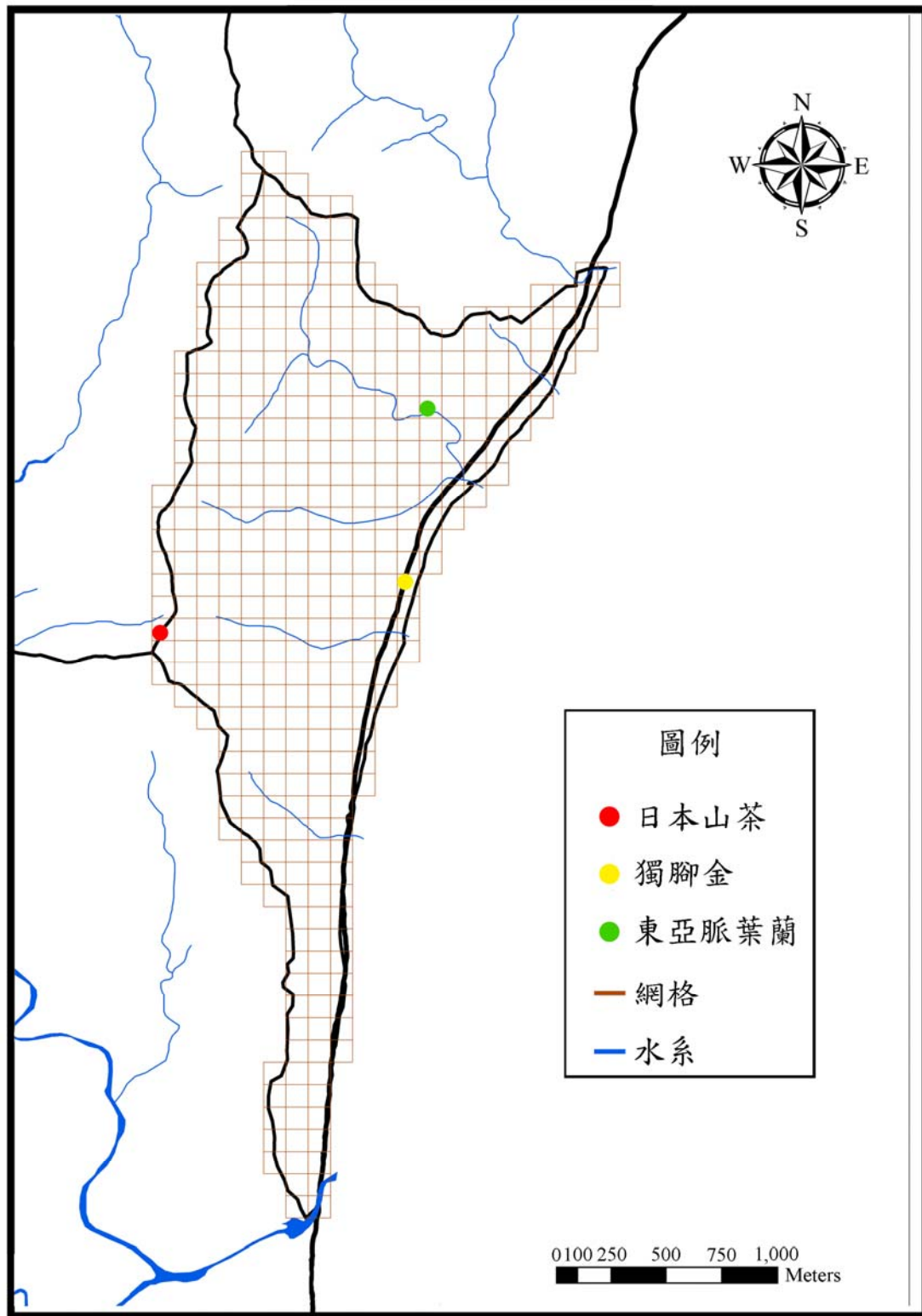


圖 9、林田山事業區第 142 林班之稀有植物分布圖

(七) 海棗物候及族群數量之結果

物候樣區共設置 10 個 (圖 10)，記錄從 101 年 5 月開始每隔約一個月記錄一次，共完成 12 次記錄。

觀察的植株為樹幹高於 60cm，胸徑大於 10cm 之植株，部分樣區屬於中間調查後累計加入者，結果共計調查 74 株 (10 區)。結果如表 15。第 142 林班之台灣海棗於晚春至秋初皆有抽芽長葉，花期為 5-6 月，於開花後 1-2 個月開始結果。其花期與果期剛好為颱風季節，由於台灣海棗多生長於海岸峭壁之迎風面，易受颱風影響導致落果。

整個花期與果期的時間與關山或綠島的調查相類似，但不像綠島有重複開花及結果的現象，然這需要更長一段時間的觀察。另外有觀察到某些台灣海棗所生長之岩壁因颱風所帶來之豪雨及強風導致岩盤鬆動崩塌，使生長於其上之台灣海棗一併崩落於岩壁下。

海棗小苗由於第 142 林班內之台灣海棗多生長於地勢陡峭且容易發生崩塌的地區，所以在調查時鮮少發現台灣海棗小苗的出現，本研究調查到的小苗樣區有 3 區，位置如圖 10，其中位於第十五號橋通風口上方的小苗樣區 1 生活史大多已達 3-5 級 (圖 11)，此區的海棗皆為具有明顯主幹之植株；而在第十三號橋的小苗樣區 2 則發現有 6-9 株 1-2 級之小苗出現於崩壁下與道路間之平坦地區 (圖 12)，顯示此區的海棗新一代的小苗正在更新初期，之後的更新情形可再持續進行觀察；第 3 個小苗樣區位於第 142 林班南端，其海棗等級介於 2-3 級 (圖 13)，屬於生長一年後具有羽狀複葉但還無明顯主幹之小苗。

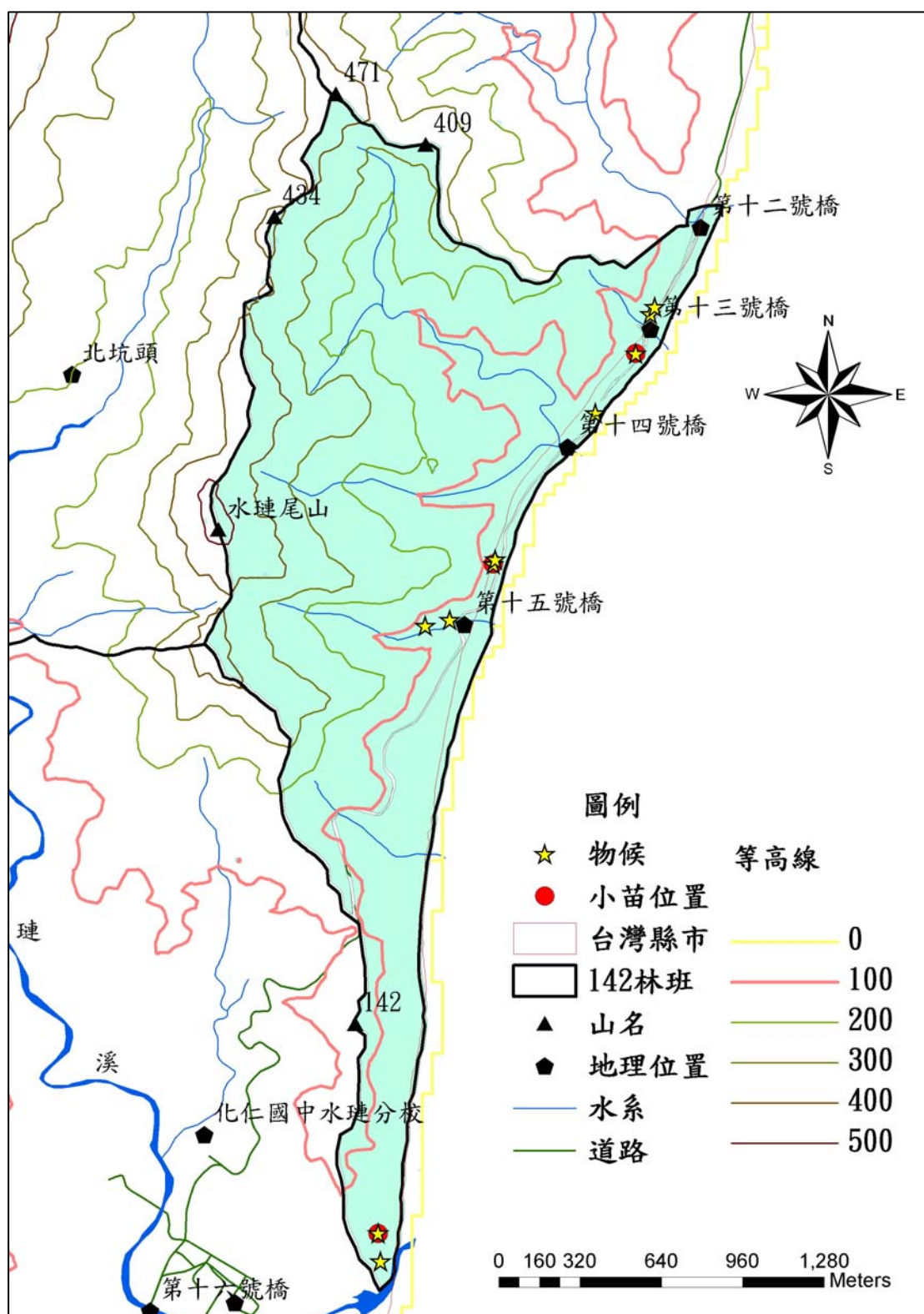


圖 10、林田山事業區第 142 林班物候及小苗樣區位置圖

表 15、花蓮林田山事業區第 142 林班台灣海棗物候調查一覽表

物候特性 觀察日期	5 月 11 日	6 月 9 日	7 月 27 日	8 月 20 日	9 月 23 日	10 月 27 日	11 月 28 日	12 月 29 日	1 月 27 日	2 月 28 日	3 月 17 日	4 月 29 日
次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
抽芽	8(8)	8(8)	7(7)	3(3)	10(10)	10(10)	48(48)	31(31)	15(15)	33(33)	28(34)	74(74)
抽芽量平均數	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1.21	1
枯葉												
花苞	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2(3)	2(5)	2(10)
盛花	8(21)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
殘花	4(6)	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
結果	1(1)	8(20)	3(3)	1(1)	--	--	--	--	--	--	--	--
殘果	--	9(17)	8(13)	3(15)	--	--	--	--	--	--	--	--
颱風次數	--	1	--	1	--	--	--	--	--	--	--	--
東北季風	--	--	--	--	--	--					--	--

註：1. ()內之數字代表全部的花枝條或果枝條

2. 觀察植株為樹幹高於 60 cm，胸徑大於 10 cm 之植株

3. 觀察數目自 101 年 5 月 20 日開始為 32 株（4 區），101 年 9 月 23 日開始增加至 44 株（6 區），101 年 11 月 28 日開始增加至 74 株（10 區）

4. 颱風次數，係指直接影響或接觸到 142 林班者

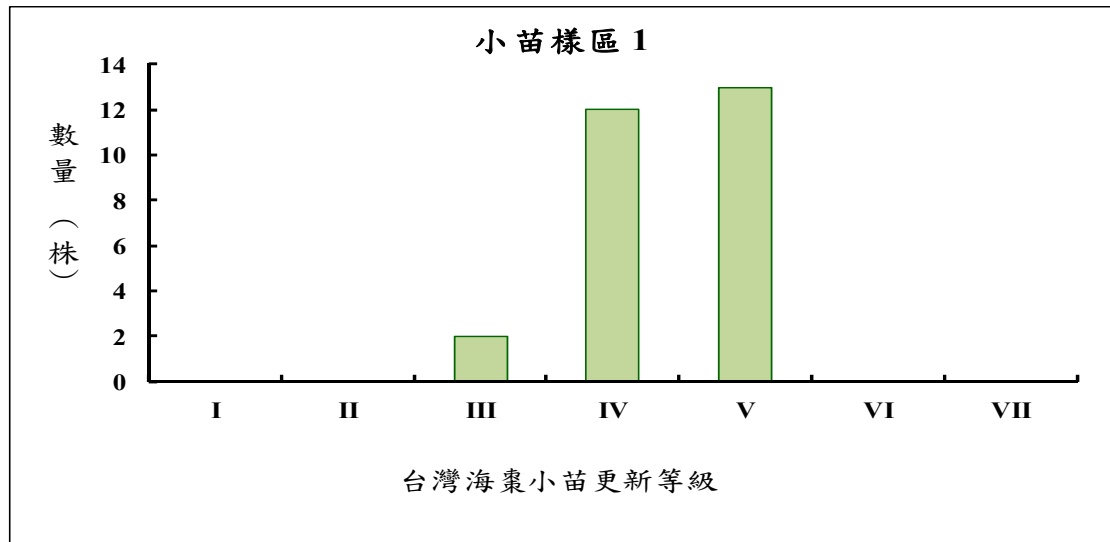


圖 11、小苗樣區 1 之等級分布圖

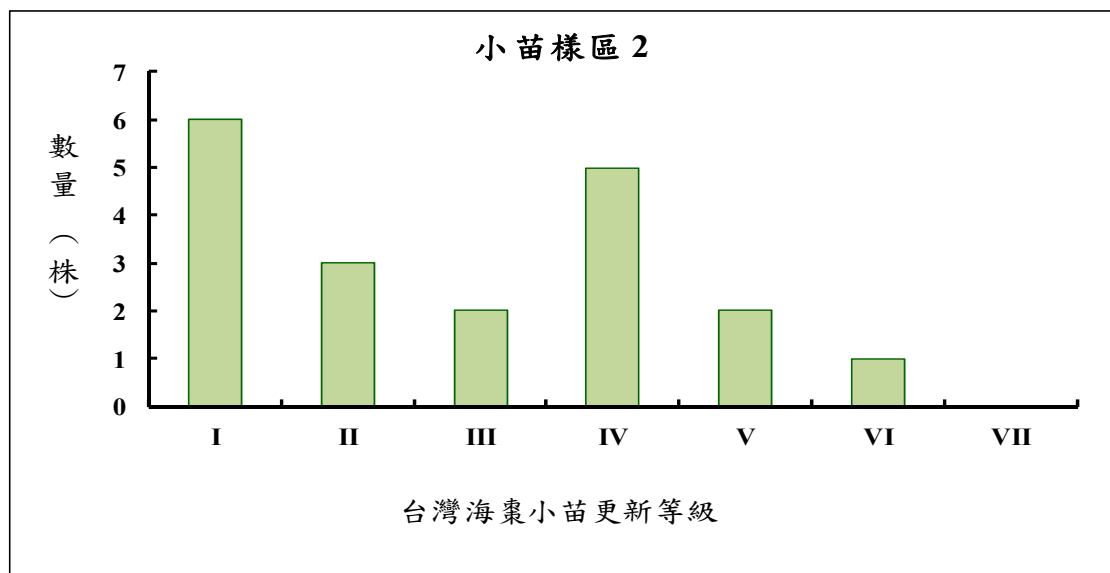


圖 12、小苗樣區 2 之等級分布圖

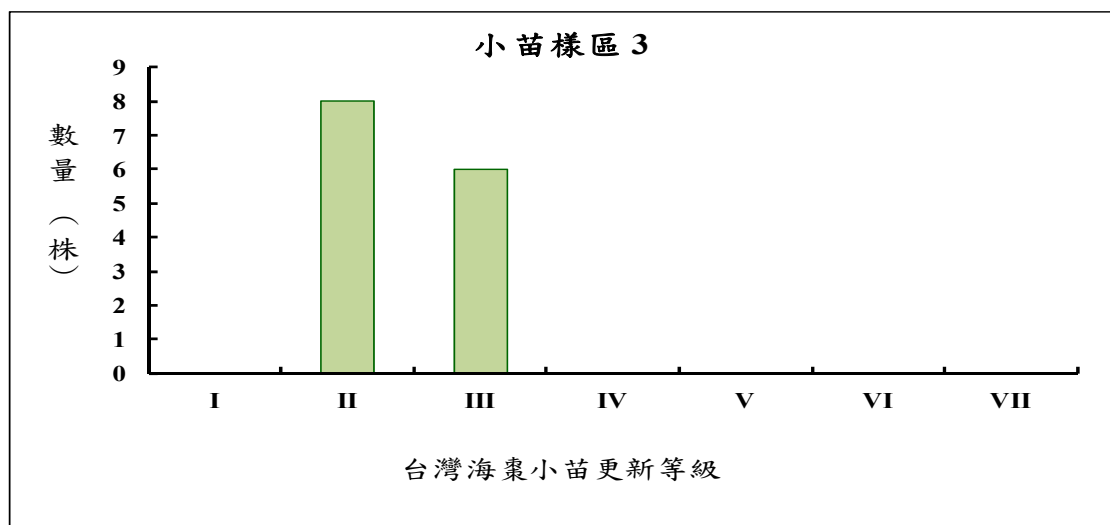


圖 13、小苗樣區 3 之等級分布圖

(八) 台灣東部台灣海棗之植群分析

本研究經整理後，台灣東部台灣海棗之樣區共有花蓮 142 林班內的 14 個樣區、台東地區包括近海的海岸區域、綠島及關山一帶的 24 個樣區與台東阿朗壹古道的 12 個樣區，台東、綠島及阿朗壹古道的樣區分布如圖 14。

全部樣區合計有 50 區及 403 種植物，之後經降趨對應分析後，結果共計算出三個序列軸，第一軸軸長為 4.179、第二軸為 3.116、第三軸則為 2.915，樣區經計算結果在第一、二軸上之分布序列圖如圖 15，與第一軸有相關之環境因子為海拔及地形位置，皆為正相關（表 16），由圖可看出第一軸左邊海拔較低，地形位置屬於靠近沙岸之下坡或中坡樣區；右邊則為海拔較高且地形位置處於內陸較陡的山脊或上坡的樣區。由圖中也可以清楚的看出由左至右的樣區，有呈現出沿海地區灌叢、沿海地區次生林及內陸地區森林的分布趨勢。

表 16、樣區 DCA 三軸與環境因子之相關係數矩陣表

環境因子 \ 軸	軸		
	第一軸	第二軸	第三軸
海拔	0.835*	0.121	-0.299
地形位置	0.410*	-0.147	-0.155
含石率	0.217	-0.007	0.095
坡度	0.234	0.092	0.231
坡向	0.190	-0.064	0.015

註：*表示於 P=0.05 之水準上顯著

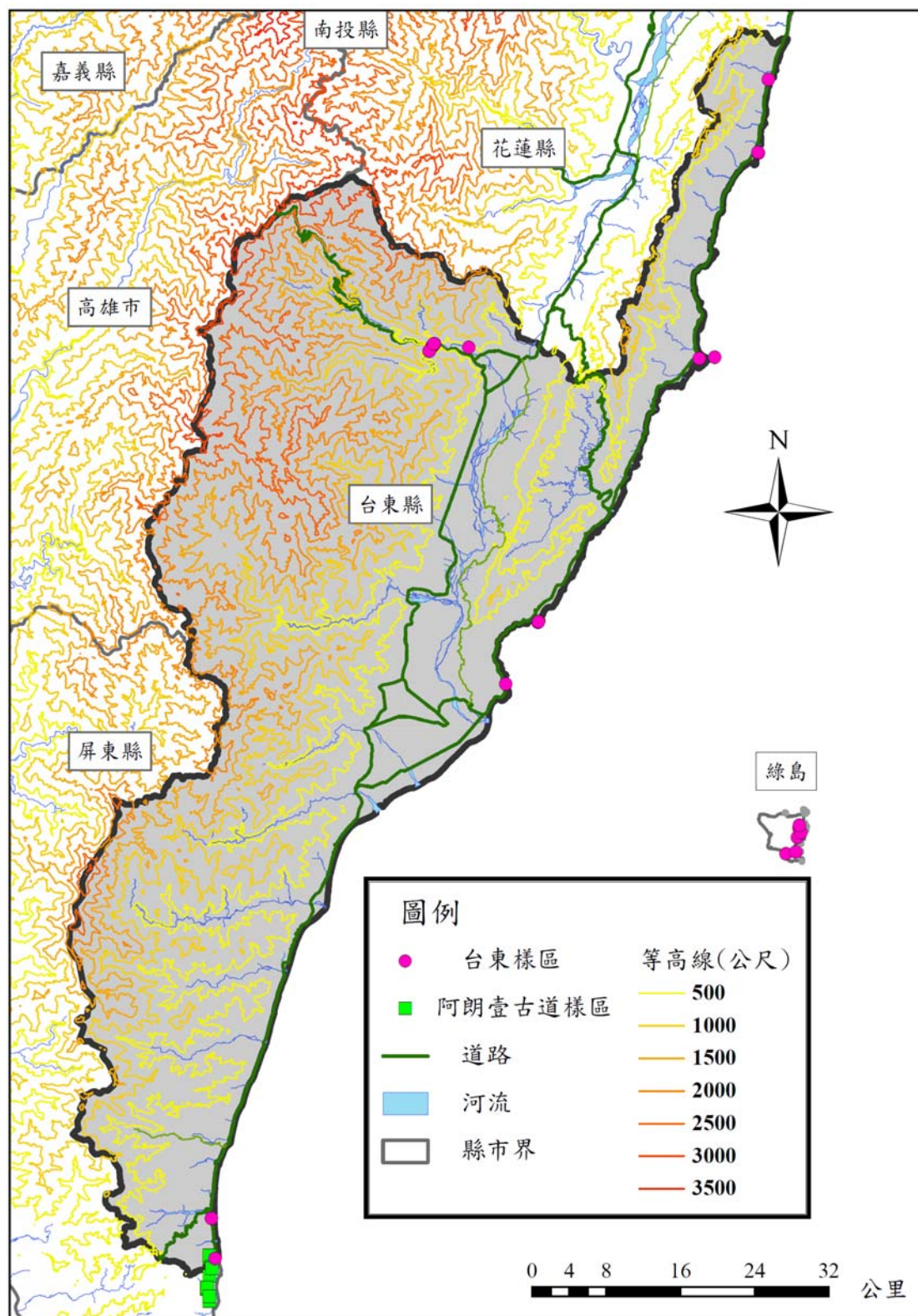


圖 14、台灣海東台東及阿朗壹古道樣區位置圖

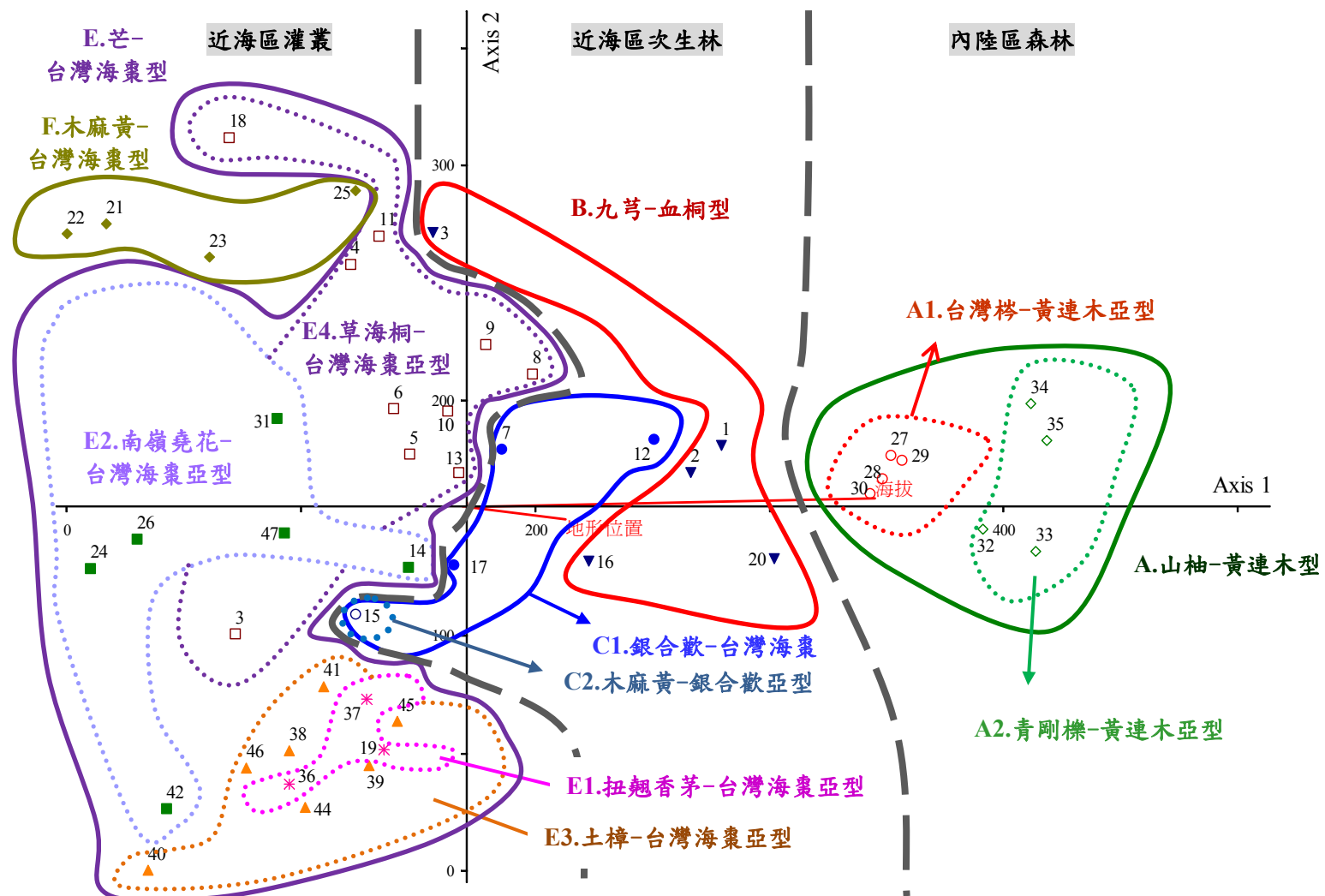


圖 15、台灣東部之台灣海棗樣區在 DCA 第一軸及第二軸之分布圖

台灣海棗樣區之植群分型是參考降趨對應分析 (DCA) 和雙向指標種分析法 (TWINSpan), 再以列表比較法排列樣區及物種次序 (表 17), 結果可將台灣東部之台灣海棗植群分為 6 型及 8 亞型, 各植群分型結果分述如下:

1. 內陸區森林

主要為台東關山一帶之森林樣區。

A. 山柚—黃連木型 (*Champereia manillana* - *Pistacia chinensis* type)

A1. 台灣栲—黃連木亞型 (*Fraxinus insularis* - *Pistacia chinensis* subtype)

本亞型樣區共 4 個, 海拔約 379-444 m, 坡度約為 45-75°, 含石率 50-60%, 地形則為中坡及峭壁, 樣區分布於台東關山地區之新武一帶。

在物種組成方面, 本型特徵種為台灣栲 (*Fraxinus insularis*), 上層優勢種以台灣栲、山柚 (*Champereia manillana*)、黃連木 (*Pistacia chinensis*)、台灣海棗、沙楠子樹 (*Celtis biondii*) 及土密樹 (*Bridelia tomentosa*) 等為主, 中層物種以小葉鼠李 (*Rhamnus parvifolia*)、車桑子及月橘等為主, 下層植物以芒、台灣蘆竹、南嶺蕘花 (*Wikstroemia indica*)、桔梗蘭及日本金粉蕨 (*Onychium japonicum*) 等為主, 藤本附生植物則以飛龍掌血 (*Toddalia asiatica*)、三角葉西番蓮 (*Passiflora suberosa*) 及雀梅藤 (*Sageretia thea*) 等為主。

此型的台灣海棗多具有明顯的主幹, 部分植株幹高可達 2 m 以上, 與其他地區調查到之台灣海棗有明顯差異, 而樣區位置距離海岸約 30 km 之遠, 海拔也較其它樣區高出許多, 伴生的植物社會以落葉性的樹種為主皆與其它樣區的生育地條件不同。

A2. 青剛櫟—黃連木亞型 (*Cyclobalanopsis glauca* - *Pistacia chinensis* subtype)

本亞型共計 4 個樣區, 分別位於臺東關山的新武地區, 海拔約為

403-478 m，坡度約為 40-55°，含石率約 25-85%，地形為中坡及下坡，樣區分布於台東關山之新武地區。

在物種組成方面，本型特徵種為青剛櫟，上層優勢種以櫟(*Zelkova serrata*)及黃連木等為主；中層則以山柚、青剛櫟、九芎及黃肉樹等為主；灌木層則木本以台灣海棗、台灣肉桂(*Cinnamomum insulari-montanum*)及月橘等為主；草本層則有竹葉草(*Oplismenus compositus*)及芒等為主；藤本植物則以台中假土茯苓(*Heterosmilax seisuiensis*)、雀梅藤、海金沙及三葉崖爬藤(*Tetrastigma formosanum*)為主。

此型的台灣海棗部分具有明顯的主幹，幹高可達 2 m 以上，樣區位置距離海岸約 30 km 之遠，海拔較高的樣區，伴生的植物社會以常綠性的樹種為主皆與其它樣區的生育地條件不同，此型之台灣海棗多為小喬木狀，具有明顯的主幹，林下台灣海棗之幼苗及幼株數量稀少，顯示台灣海棗於此生育地中更新現象並不良好。

2. 近海區

分布於花蓮到台東靠近海邊一帶的樣區。

(1) 次生林

B. 九芎—血桐型 (*Lagerstroemia subcostata* - *Macaranga tanarius* type)

本型樣區共 5 個，海拔 15-125 m，坡度約為 20-46°，含石率 10-60%，地形則為下坡、中坡及上坡，樣區分布於台東地區北端之八仙洞一帶和南端之達仁南田一帶及花蓮 142 林班內。

在物種組成方面，本型特徵種為九芎，上層優勢種以血桐及九芎等為主；中層則以台灣海棗、稜果榕、蟲屎及細葉饅頭果等為主；下層則以毛蕨(*Cyclosorus acuminatus* var. *acuminatus*)為主；藤本附生植物則以海金沙及漢氏山葡萄(*Ampelopsis brevipedunculata* var.

hancei) 為主。

此型的台灣海棗為生長於鬱閉之次生林林下，在物種組成中屬於中層之主要組成物種之一，此型之台灣海棗多為小喬木狀，具有明顯的主幹，而林下台灣海棗之幼苗及幼株數量稀少，顯示台灣海棗於此生育地中更新並不好。

C. 銀合歡—台灣海棗型(*Leucaena leucocephala* - *Phoenix hanceana* type)

C.1 銀合歡亞型(*Leucaena leucocephala* subtype)

本亞型樣區共 4 區，海拔 10-100 m，坡度 0-55°，含石率 0-95%，地形為海邊沙岸、上坡、內陸中坡，樣區分布於台東地區北部之長光及阿朗壹古道附近。

在物種組成方面，本型特徵種為銀合歡。上層優勢物種以銀合歡、台灣海棗及血桐為主。下層則有月桃、桔梗蘭及雙花蟛蜞菊。

C.2 木麻黃—銀合歡亞型(*Casuarina equisetifolia* - *Leucaena leucocephala* subtype)

本型樣區共 1 區，海拔 10 m，坡度 5°，含石率 0%，地形為海邊沙岸，樣區分布於台東地區附近。

在物種組成方面，本型特徵種為木麻黃。上層優勢物種以血桐、銀合歡、木麻黃、台灣海棗、棟及苦林盤(*Clerodendrum inerme*)為主。下層以馬櫻丹、草海桐、月桃、藍蝶猿尾木(*Stachytarpheta cayennensis*)及燈稱花(*Ilex asprella*)；藤本附生植物則以三角葉西番蓮為主。

D. 大葉合歡—台灣海棗型(*Albizia lebbbeck* - *Phoenix hanceana* type)

本型樣區共 3 個，海拔約為 10-30 m，坡度約為 5-10°，含石率 2-10

％，地形為沙岸為主，多無上層之組成，中層高度約 2.5 m，地被高度約 1.2 m，樣區分布於台東地區中部以北之都蘭一帶。

在物種組成方面，本型特徵種為大葉合歡 (*Albizia lebbeck*)，中層優勢種以大葉合歡為主，下層物種以台灣海棗、大黍 (*Panicum maximum*)、日日春 (*Vinca rosea*)、長柄菊 (*Tridax procumbens*)、茵陳蒿 (*Artemisia capillaris*)、野茼蒿 (*Conyza sumatrensis*) 及馬櫻丹等為主；藤本附生植物則以無根草 (*Cassytha filiformis*) 為主。

此型的台灣海棗生長於近海的衝風草原中，因受強烈海風之影響，此型之台灣海棗葉末端皆具有乾枯的現象，且其主幹具有火燒之痕跡，顯示此區域亦發生過火災，台灣海棗在經歷火災之干擾後仍可繼續生長，對於火具有相當的耐抗性。

(2) 灌叢

E. 芒—台灣海棗型 (*Miscanthus sinensis* - *Phoenix hanceana* type)

E1. 扭鞘香茅—台灣海棗亞型 (*Cymbopogon tortilis* - *Phoenix hanceana* subtype)

本亞型樣區共有 3 個，樣區位於台東最南端之達仁南田及阿朗壹古道一帶，海拔 7-129 m，坡度達 15-70°，含石率為 40-95％，地形為中坡，結構上沒有上層及中層，下層植物高度約 1.5 m。

在物種組成方面，本型特徵種為扭鞘香茅，本樣區缺乏中上層，下層物種以扭鞘香茅、大花咸豐草、山欖 (*Planchonella obovata*)、月桃、台灣海棗及桔梗蘭等為主。

這個樣區位於溪流出海口附近的衝風碎石坡上，樣區主要是由低矮的草本及灌木組成，台灣海棗主要生長在中坡的位置，受到的干擾較小，因此仍保有相當的族群量，但是由於樣區的坡度陡，若基部的砂石受到溪流的冲刷流失，則樣區有崩落的可能。

E2 南嶺蕘花—台灣海棗亞型 (*Wikstroemia indica* - *Phoenix hanceana* subtype)

本亞型樣區共有 10 個，海拔約為 11-122m，坡度約為 10-85°，含石率 4-75%，地形為海邊草原、下坡、上坡及峭壁，樣區分布於台東地區北端之三仙台一帶及綠島地區。

在物種組成方面，本型特徵種為南嶺蕘花，下層物種以南嶺蕘花、台灣海棗、雷公根 (*Centella asiatica*)、酢漿草 (*Oxalis corniculata*)、芒及林投 (*Pandanus odoratissimus*) 為主，藤本附生植物則以海金沙為主。

此型的台灣海棗大都生長於陡峭的岩壁或岩壁下方之岩屑地形，鄰近海岸，受到強烈海風侵襲、無其他遮蔽，因此此型之台灣海棗葉皆會因海風影響而葉有乾枯的現象，迎風側之葉皆生長不良，在此型生育地中所發現的台灣海棗數量皆高於其他類型之生育地，且更為集中，顯示台灣海棗對於環境的影響具有相當的寬容度。

E3. 土樟—台灣海棗亞型 (*Cinnamomum reticulatum* - *Phoenix hanceana* subtype)

本亞型樣區共有 7 個，海拔約為 4-105 m，坡度約為 3-49°，含石率 15-80%，地形為海邊中坡，樣區分布於台東地區阿朗壹古道一帶。

在物種組成方面，本型特徵種為土樟 (*Cinnamomum reticulatum*)，上層優勢種以血桐、山欖及土樟，下層物種以大花咸豐草、芒、林投、月桃及台灣海棗。

E4. 草海桐—台灣海棗亞型 (*Scaevola taccada* - *Phoenix hanceana* subtype)

本亞型樣區共 11 個，海拔約為 12-65 m，坡度約為 15-75°，含石率 10-98%，地形為海邊的下坡、中坡及峭壁為主，樣區分布於花蓮 142 林班及台東地區伽路蘭與阿朗壹古道一帶，主要為近海區之演替

早期植群。

在物種組成方面，本型特徵種為草海桐，中層優勢種以草海桐為主，下層物種以台灣海棗、台灣蘆竹、雙花蟛蜞菊、芒、月桃及桔梗蘭等為主。

本型在外觀上以芒及台灣蘆竹為主，其中間雜有稀有植物台灣海棗。

(3) 人工林

F. 木麻黃—台灣海棗型 (*Casuarina equisetifolia* - *Phoenix hanceana* type)

本亞型樣區共 4 區，海拔 11-122 m，坡度 20-70°，含石率 5-30%，地形為海邊峭壁、下坡及上坡，樣區分布於台東地區。

在物種組成方面，本型特徵種為木麻黃。上層優勢物種以木麻黃、及台灣海棗為主。下層以芒、林投、雷公根及酢漿草；藤本附生植物則以海金沙為主。

此型的台灣海棗早期多受到人為開發及干擾之影響，目前生育地內並無發現大棵的台灣海棗植株，但底下又許多小棵的海棗植株，顯示在此種生育地中台灣海棗已漸漸從生育地干擾中慢慢回復更新中。

表 17、台灣東部台灣海棗樣區之分表

[illegible]

六、討論

(一) 植群型之探討

本次調查結束後，將調查到的天然植群型與前人的調查資料進行比較（表18），結果與陳子英（2000）所調查的植群型一致的有分佈於內陸之主稜為黃藤—榕樹亞型、中坡及支稜上的青剛櫟—月橘亞型、近海上坡至中坡的九芎—血桐型、近海支稜及近海上坡至中坡的羅氏鹽膚木—木芙蓉型、生長於峭壁及海邊草坡的草海桐—台灣蘆竹型。另外也發現因為海岸線的退縮（許民陽，2009），造成原有的馬鞍藤亞型、濱豇豆亞型的消失。

此外本次調查新增前人未調查的植群型有澀葉榕—大葉楠亞型及大葉木犀—大葉楠亞型、銀合歡—芒型、木麻黃型、大花咸豐草亞型、蓋氏虎尾草亞型及南美蟛蜞菊亞型。

澀葉榕—大葉楠亞型分布在溪谷；大葉木犀—大葉楠亞型分布於內陸支稜與主稜；銀合歡—芒型分布於舊道路一帶，在過去的資料中並沒有此植群型，研判與近年銀合歡族群之擴大有關；另外在人工林的木麻黃型與草生地的大花咸豐草亞型、蓋氏虎尾草亞型、南美蟛蜞菊亞型因過去僅做分析，前人並無將其特別分出（陳子英，2000）。

表 18、林田山事業區第 142 林班植群型與前人研究之比較

生育地	植群型	優勢種或特徵種	海拔	前人研究之植群型
內陸之主稜	黃藤—榕樹亞型	優勢種：榕樹、重陽木、猴歡喜、樹三葉山香圓 特徵種：三葉山香圓、猴歡喜、書帶草	275-475 m	黃藤—榕樹亞型 (陳子英, 2001)
內陸溪谷及中坡至支稜	青剛櫟—月橘亞型	優勢種：青剛櫟、軟毛柿、無患子、樟葉槭 特徵種：青剛櫟、月橘、猿尾藤、樟葉槭	56-350 m	青剛櫟—月橘亞型 (陳子英, 2001)
內陸溪谷	澀葉榕—大葉楠亞型	優勢種：澀葉榕、大葉楠 特徵種：澀葉榕、水鴨腳、闊葉樓梯草	56-280 m	本次調查新增
支稜與主稜	大葉木犀—大葉楠亞型	優勢種：大葉楠、無患子、大葉木犀、白匏子 特徵種：大葉木犀	223-458 m	本次調查新增
近海之上坡	九芎—血桐型	優勢種：稜果榕、九芎、血桐、蟲屎 特徵種：九芎	30-300 m	九芎—血桐型 (陳子英, 2001)
海邊峭壁及近海支稜與主稜	椴梧—羅氏鹽膚木亞型	優勢種：羅氏鹽膚木、花蓮澤蘭 特徵種：椴梧	30-75 m	羅氏鹽膚木—木芙蓉型 (陳子英, 2001)
海邊上坡及中坡	銀合歡—羅氏鹽膚木亞型	優勢種：羅氏鹽膚木、密花苧麻、木芙蓉 特徵種：大葉溲疏、木虱草、大葛藤、銀合歡	40-90 m	羅氏鹽膚木—木芙蓉型 (陳子英, 2001)
海邊上坡及內陸中坡	銀合歡—芒型	優勢種：芒、台灣蘆竹 特徵種：銀合歡	56-88 m	本次調查新增

續表 18、林田山事業區第 142 林班植群型與前人研究之比較

生育地	植群型	優勢種或特徵種	海拔	前人研究之植群型
海邊的草坡、峭壁	草海桐—台灣蘆竹型	優勢種：台灣海棗、草海桐、車桑子 特徵種：台灣海棗、桔梗蘭、車桑子、扭鞘香茅、越橘葉蔓榕、草海桐	10-115 m	草海桐—台灣蘆竹型（陳子英，2001）
近海中坡	木麻黃型	優勢種：木麻黃、血桐 、九芎 特徵種：木麻黃	102-192 m	本次調查新增
近海中坡至下坡	大花咸豐草亞型	優勢種：大花咸豐草、芒、山葛 特徵種：大花咸豐草	44-110 m	本次調查新增
近海中坡	蓋氏虎尾草亞型	優勢種：蓋氏虎尾草、賽芻豆 特徵種：蓋氏虎尾草	105 m	本次調查新增
近海中坡	南美蟋蟀菊亞型	優勢種：蟋蟀菊、賽芻豆、雙花蟋蟀菊、芒 特徵種：美蟋蟀菊南美	88-123 m	本次調查新增

（二）植群圖與海棗分布圖之探討

本研究植群圖之繪製是以植群分類所分出的植群型為基本階層，惟大葉楠型下所分出之澀葉榕—大葉楠亞型及大葉木犀—大葉楠亞型 2 個亞型因可從植群形相外觀及環境因子的部分清楚的區分，故將此 2 個亞型繪入植群圖中。關於水璉尾山主稜之大葉木犀—大葉楠亞型，大葉楠為喜愛潮濕之半陰性樹種，多分布於水氣豐沛之溪谷，會出現於較乾燥的稜線上，推測跟水璉尾山稜線與海岸線平行，面海側受海風吹拂所攜帶之水氣影響有關，此狀況恰與蘇鴻傑、林則桐（1979）於台北木柵地區所做之調查結果類似。

台灣海棗在研究區域內的分布，多為靠近海岸之地區，但因當地岩石特性較為脆落且受東北季風及颱風等影響干擾，常有崩落之現象（許民陽，2009），造成部分台灣海棗生育地縮減，有些區域甚至有成熟之台灣海棗植株隨碎石一同崩落，以目前的族群應無滅絕危機，但建議能長期監測，擬訂方案。

(三) 林田山事業區第 142 林班保護區劃設之建議

林田山事業區第 142 林班為台灣海棗之重要棲息地，本研究區內的台灣海棗多沿海岸線呈帶狀分布，雖北端之台灣海棗分布地點緊臨道路旁，但多位於人力所不可達之峭壁上，暫無遭盜採破壞之虞，故在水璉地區保護區之劃設建議可將東邊近海一側的台灣海棗分布區，去除舊道路兩側各 30 m 設立為核心區 1，而區內西邊靠近水璉尾山之原始林等，由於其闊葉林具有東部低海拔森林的代表性，所以建議將其設立為核心區 2，並將舊道路兩側 30 m、新的省道、隧道出入口周邊及人工之木麻黃林等干擾較多的區域規劃為永續利用區，剩餘之則劃為緩衝區，建議劃設圖如圖 16。如此則將東邊近海一側的台灣海棗分布區，去除舊道路兩側各 30 m 及公路左側到水璉尾山主脊一線的原始林劃於核心區中，以保護台灣海棗及棲息於原始林的野生動物，而其它稀有植物分布於核心區及緩衝區中連帶保護。此外，亦可透過當地社區居民協同合作，向相關單位申請辦理，除一齊進行台灣海棗物候、小苗族群的調查與監測；大植株的防止盜採之外，並將廢棄之舊道路規劃為台灣海棗解說步道，設立解說牌並雇用當地社區居民執行解說之工作，推行以台灣海棗為主題之生態旅遊，宣導保護台灣海棗及環境保育之理念，訂定社區之發展目標，活絡當地經濟，同時亦可保護稀有物種，達到雙贏之局面。整體的分區與面積說明如下：

(一) 核心區 1：包含東邊近海一側的台灣海棗分布區，去除舊道路兩側各 30 m，面積約為 83.75 ha，占林班範圍之 24.74%。

(二) 核心區 2：包含區內西邊水璉尾山附近之原始林，面積約為 155.44 ha，占林班範圍之 45.92%。

(三) 緩衝區：除去核心區與永續利用區之剩餘區域，主要為林班中央隧道外之森林，面積約為 84.20 ha，占林班範圍之 24.87%

(四) 永續利用區：包含舊道路兩側 30 m、新的省道、隧道出入口周邊及人工之木麻黃林等干擾較多的區域，面積約為 15.12 ha，占林班範圍之 4.47%。

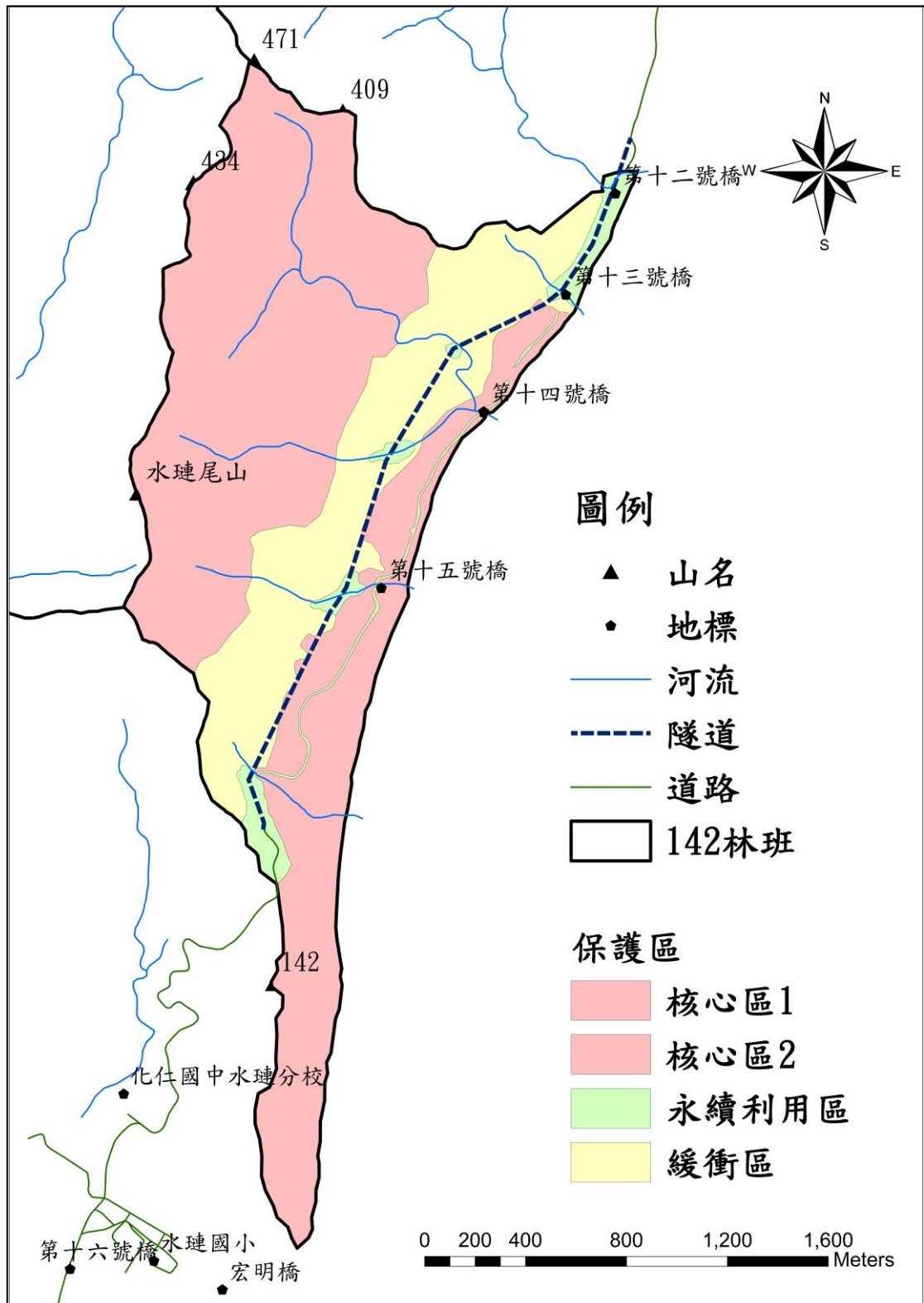


圖 16、林田山事業區第 142 林班保護區分區之劃設建議圖

(四) 小花蔓澤蘭之入侵狀況

小花蔓澤蘭原生於中南美洲，在台灣為外來入侵種植物，其繁殖能力強且生長快速，會攀附於其它植物上，纏勒覆蓋導致其它植物死亡，在本研究的調查過程中發現，調查區域內的道路旁、人工林、海岸附近及稜線上均有小花蔓澤蘭族群的蹤跡，山區甚至有小花蔓澤蘭大面積覆蓋的情況出現，有逐漸由平地向山區入侵的趨勢，若無即刻性之防治處理，恐有危害當地自然生態之虞，本研究於樣區調查中有記錄到小花蔓澤蘭之位置圖如圖 17。

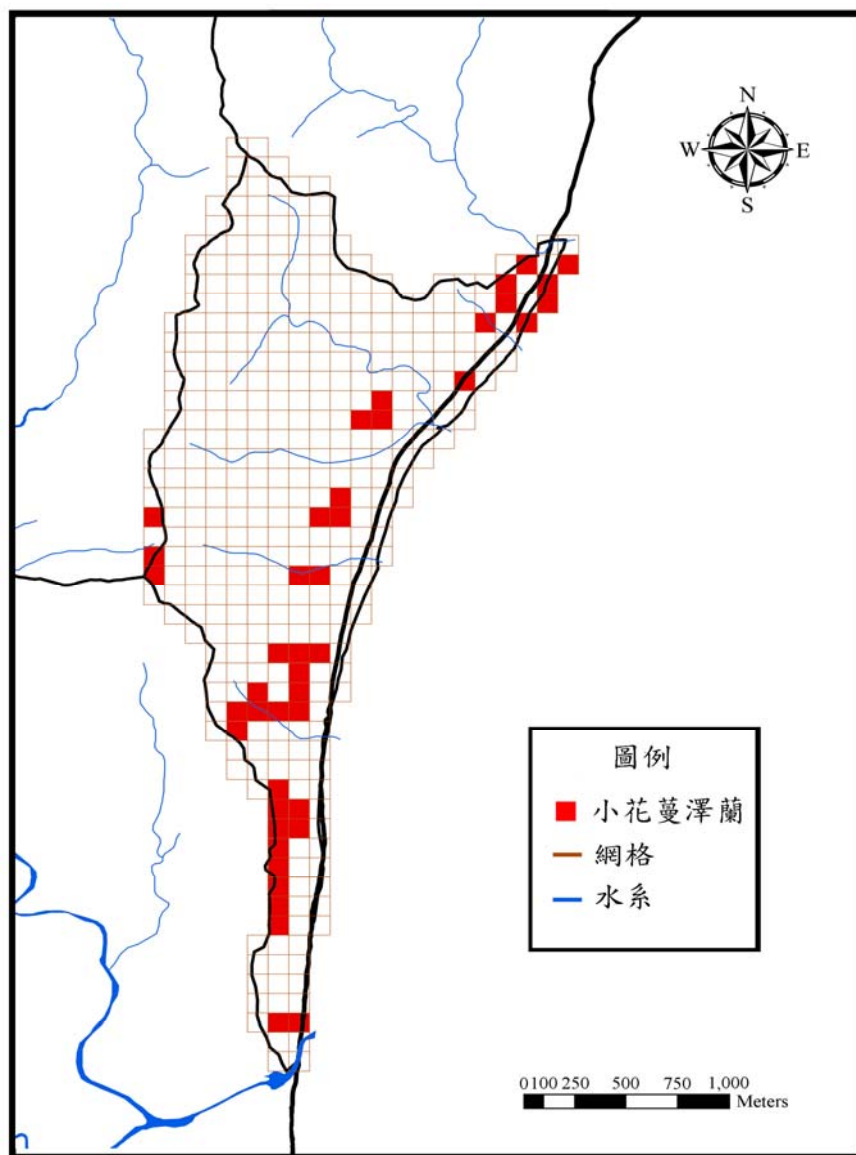


圖 17、調查中記錄到小花蔓澤蘭之方格位置圖

(五) 巡查與監測點的建議

第 142 林班目前有監測物候和台灣海棗小苗的樣區，未來可持續進行監測，而在舊道路上方有許多大型的台灣海棗植株（圖 8）；同時調查時也發現有如東亞脈葉蘭及日本山茶等稀有植物（圖 9），配合這些位置及動物狩獵的巡查，歸納出幾條巡查路線，主要仍以現有道路及舊道路的第 1 及第 3 條線為主，另加上南邊的物候與小苗樣區的第 2 條路線；左側水璉尾山的第 5 條巡山步道及和沿溪和稜線進入山區的第 4 及 6 的兩條步道，一共 6 條路線（圖 18）；這裡的巡查與監測包含外來種入侵的威脅、稀有植物監測、動物狩獵的巡查、物候和台灣海棗小苗的監測等。

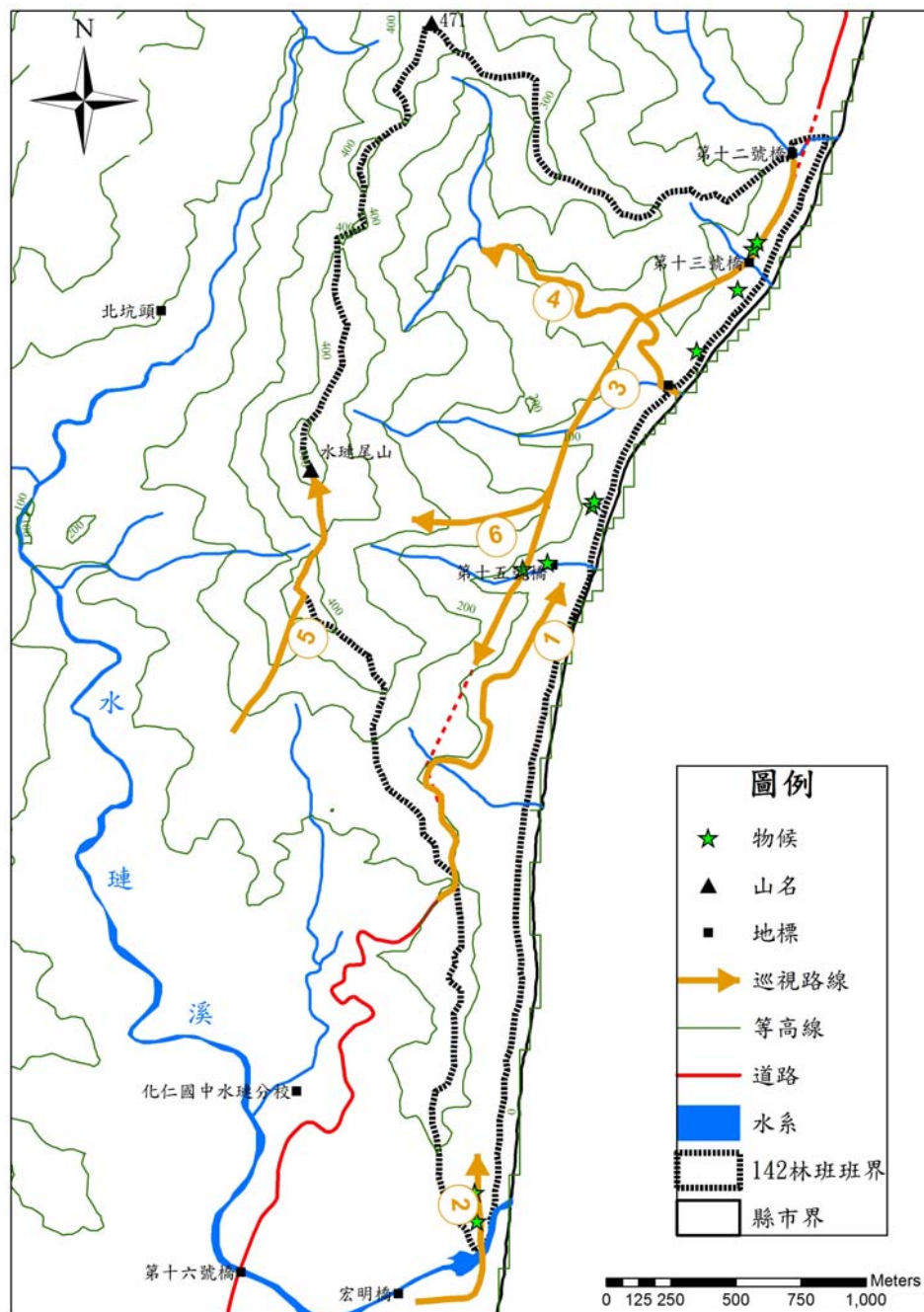


圖 18、林田山事業區第 142 林班之巡查路線建議

七、結論與建議

- (一) 本次調查新增銀合歡—芒型、木麻黃型、澀葉榕—大葉楠亞型、大葉木犀—大葉楠亞型、大花咸豐草亞型、蓋氏虎尾草亞型、南美蟛蜞菊亞型等兩個植群型及五個植群亞型。
- (二) 舊道路海岸峭壁因東北季風及颱風影響及干擾，多形成演替初期之草生地及裸露地，建議採用定點監測，定期調查當地植群型，監測受天然干擾之植群型的演替變化，以進一步了解台灣海棗生育地之改變狀況。
- (三) 台灣海棗出現率最高之植群型為草海桐—台灣蘆竹型，其次為九芎—血桐型，但九芎—血桐型中台灣海棗之數量較多，第三為銀合歡—芒型。
- (四) 本研究共設置 10 個物候樣區及 3 個小苗樣區，台灣海棗花期為 5-6 月，並於開花後 1-2 個月開始結果。小苗樣區有 2 區出現 1-2 級的海棗，而另一區則為已有明顯主幹之成熟植株。
- (五) 台灣東部之台灣海棗樣區分析以本研究之第 142 林班樣區加上台東地區關山及綠島與阿朗壹古道的樣區一併做植群分析，結果可分為 6 型及 8 亞型，包括：A. 山柚—黃連木型，包含 A1. 台灣栲—黃連木亞型及 A2. 青剛櫟—黃連木亞型、B. 九芎—血桐型、C. 銀合歡—台灣海棗型，包含 C.1 銀合歡亞型及 C.2 木麻黃—銀合歡亞型、D. 大葉合歡—台灣海棗型、E. 芒—台灣海棗型，包含 E1. 扭鞘香茅—台灣海棗亞型、E2 南嶺蕘花—台灣海棗亞型、E3. 土樟—台灣海棗亞型及 E4. 草海桐—台灣海棗亞型、F. 木麻黃—台灣海棗型。
- (六) 水璉野生動物重要棲息環境保護區之劃設建議將核心區設於海岸、廢棄舊道路沿線及內陸一側，永續利用區設於新道路及隧道出入口，其他區域劃為緩衝區。
- (七) 水璉野生動物重要棲息環境保護區週邊的土地使用上，目前多為其他政府用地及農牧用地，相連者只有左側之 146 林班，該林班多為次生之森

林，建議保護區仍維持目前的面積（附錄五、）。

- （八）本研究在調查時也發現除了交通必經之隧道外，當地居民有時會進入舊道路進行釣魚或其他活動，至於其活動會不會對保護區內的動物造成影響可能有待動物調查資料來作進一步的評估。整體而言本研究所研擬之保護區計劃書為初步規劃，未來建議可配合動物之調查結果再作討論及修正。
- （九）本次研究調查中發現區內有大量小花蔓澤蘭族群，建議相關單位擬定移除程序，以便防治外來入侵種對本土生態環境之影響。
- （十）142 林班周圍有很好的生態、地質的解說題材，同時在廢棄的舊道路上並無汽機車的通行，解說的場域極為寬廣；除可積極充實各項軟體設施，發揮解說教育功能外，與民間保育團體接洽，並做生態保育訓練，由民間保育團體帶領進入保護區的緩衝區中進行保育解說，由社區做適度得管制，除可結合社區林業外也可減少林務單位人員的派遣，和發揮當地生態保育的功能與減緩遊憩的壓力。此外目前已有許多外來種進入，可加強對外來種的監測與防除，這些可配合當地居民或民間的保育協會或當地的學校一齊進行。
- （十一）142 林班重新設有監測物候和台灣海棗小苗的樣區，未來也需要持續進行監測，同時林班內也要做防止動物狩獵或稀有及珍貴植物盜採的巡查，目前雖可歸納出幾條巡查路線(圖 18)；但基於人力的有限，也可與當地的社區或民間的保育協會一齊配合巡護與監測，由附近社區與林務局護管員相互搭配做定時巡察，嚴格取締非法盜獵採集及加強宣導，以減少人為盜獵與採集。做法上也可以使用社區林業的計劃與當地的社區、村里及民間的保育協會一齊合作來達成生態教育與巡護的工作。

八、參考文獻

- 台灣省林務局（1993）台灣稀有植物圖鑑（Ⅰ）。90 頁。
- 台灣省林務局（1995）台灣稀有植物圖鑑（Ⅱ）。97 頁。
- 田連恕（1993）植被製圖。西安地圖出版社。172 頁。
- 行政院農委會（1996）台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（Ⅰ）。161 頁。
- 行政院農委會（1997）台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑（Ⅱ）。161 頁。
- 行政院農業委員會特有生物研究保育中心（2012）臺灣維管束植物紅皮書初評名錄。行政院農業委員會。94 頁。
- 宋永昌（2001）植被生態學。上海：華東師範大學出版社。673 頁。
- 宋梧魁、程宗德、李智群、陳子英、鹿兒陽（2005）宜蘭縣東北區現生植群圖之繪製。第三屆台灣植群多樣性研討會論文集。行政院農業委員會林務局。p.173-187。
- 李智群（2005）宜蘭縣思源啞口地區現生植群圖之繪製。國立屏東科技大學森林系碩士論文。145 頁。
- 沈識鶴（2012）阿朗壹古道海岸植群生態之研究。國立嘉義大學森林暨自然資源學系研究所碩士論文。
- 林朝榮、周瑞燉（1974）台灣地質。台灣省文獻委員會。
- 邱少婷、陳子英、江友中（2009）台東地區冰河時期孑遺植物及其生育地保護行動方案（第 1 年/全程 3 年）行政院農業委員會林務局 98 年度科技計畫研究報告。135 頁。
- 邱少婷、陳子英、江友中（2010）台東地區冰河時期孑遺植物及其生育地保護行動方案（第 2 年/全程 3 年）行政院農業委員會林務局 99 年度科技計畫研究報告。199 頁。
- 邱少婷、陳子英、江友中（2011）台東地區冰河時期孑遺植物及其生育地保護行動方案（第 3 年/全程 3 年）行政院農業委員會林務局 100 年度科技計畫研

- 究報告。250 頁。
- 邱宗儀 (2008) 宜蘭縣南澳溪流域之植群分類與製圖。國立宜蘭大學自然資源學系碩士論文。200 頁。
- 邱祈榮、賴彥任、李靜峰 (2004) 植群繪製之探討。第二屆台灣植群多樣性研討會論文集。行政院農業委員會林務局。p.22-38。
- 柳楮、徐國士 (1971) 台灣稀有及有滅絕危機之動植物種類。中華林學季刊 4 (4): 89-96。
- 洪淑華 (2007) 和平北溪森林植物社會沿海拔梯度之物種多樣性研究。國立宜蘭大學自然資源學系碩士論文。109 頁。
- 徐國士 (1980) 台灣稀有及有滅絕危機之植物。台灣省立基隆高級中學編印。100 頁。
- 徐國士、呂勝由 (1984) 台灣的稀有植物 (普及版)。渡假出版社。215 頁。
- 馬克平 (1994) 生物群落多樣性的測度方法。見錢迎倩, 馬克平主編: 生物多樣性研究的原理與方法。北京: 中國科學技術出版社。P.141-165。
- 馬克平、葉萬輝、桑衛國、關文彬 (1997) 北京東靈山地區植物群落多樣性研究 X. 不同尺度下群落樣帶的 β 多樣性及分形分析。生態學報 17(6): 626-634。
- 高賢明、馬克平、黃建輝、劉燦然 (1998) 北京東靈山地區植物群落多樣性的研究 XI. 山地草甸 β 多樣性。生態學報。18 (1): 24-32。
- 張金屯 (2011) 數量生態學 (第二版)。科學出版社。372 頁。北京。
- 許民陽 (2009) 台灣的海岸變遷—台灣花東岸與西北岸海岸侵蝕後退的差異研究。
- 陳子英 (1999) 林田山事業區第 142 林班海岸山脈植物相調查。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 88-8 號。71 頁。
- 陳子英 (2000) 林田山事業區第 142 林班海岸山脈植群監測。行政院農業委員會林務局保育研究系列第 89-13 號。84 頁。
- 陳子英、邱宗儀、李智群、吳欣玲 (2007) 南澳溪流域之植群分析與製圖。第五屆台灣植群多樣性研討會論文集。行政院農業委員會林務局。p.138-174。

- 陳品邑、毛俊傑、陳子英（2011）烏石鼻海岸自然保留區的植群分類與製圖。中華林學會 100 年度學術論文發表會論文集。p.155-170。
- 陳文山、王源（1996）台灣東部海岸山脈地質。經濟部中央地質調查所，台灣地質之七。101 頁。
- 陳文俊、郭金棟（2005）台東海岸線變遷分析。第 27 屆海洋工程研討會論文集。國立中興大學。
- 楊勝任（1994）關山台灣胡桃、台灣海棗保護區之植群生態研究。台灣省農林廳林務局保育研究系列 83-5 號。
- 廖健均（2008）隘寮南溪上游流域之植群分析與製圖。國立屏東科技大學森林系碩士班專題討論報告。188 頁。
- 劉平妹（2006）臺灣東部晚第四紀地質調查及地形演育研究(1/2)。經濟部中央地質調查所報告 95-01。經濟部中央地質調查所，147 頁。
- 劉平妹（2007）臺灣東部晚第四紀地質調查及地形演育研究(2/2)。經濟部中央地質調查所報告 96-01。經濟部中央地質調查所，79 頁。
- 劉和義（2004）植群多樣性之分析方法，第 39-54 頁。第二屆台灣植群多樣性研討會論文集。台灣生物多樣性保育學會。台北。86 頁。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑（1986）森林植群生態學。商務印書館印行。
- 賴明洲（1991）台灣地區植物紅皮書-稀有及瀕危植物種類之認定與保護等級之評定。行政院農業委員會。113 頁。
- 賴明洲、柳楷（1988）台灣地區稀有及臨危植物滅絕危機之評估（一）木本植物。行政院農委會。台北。51 頁。
- 謝孟龍、劉平妹（2010）花東海岸全新世地殼上升速率的再檢討。經濟部中央地質調查所彙刊第 23 號。p.165-199。
- 簡仲璟、曾相茂、林受勳（1995）：台灣地區海域波浪統計特性比較研究，第十七屆海岸工程研討會暨 1995 年兩岸港口及海岸開發研討會論文集，pp.161-165。

- 蘇鴻傑、林則桐 (1979) 木柵地區天然林植群之矩陣群團分析及分布序列。臺大實驗林研究報告。124：187-210。
- 蘇鴻傑 (1980) 台灣稀有及有絕滅危機森林植物之研究。臺大實驗林研究報告第 125 號。
- 蘇鴻傑 (1987) 植群生態多變數分析法之研究 III：降趨對應分析及相關分布序列法。中華林學季刊。20 (3)：45-68。
- 蘇鴻傑 (1988a) 森林資源的保育途徑：自然保護區系統的設置。生態原則下的森林經營研討會論文集。台灣省林業試驗所。p.165-176。
- 蘇鴻傑 (1988b) 台灣之生態系及其保育—初評保護區系統。慶祝國立台灣大學六十年校慶邁向已開發國家系列研討會論文集。台大農學院。p.643-653。
- 蘇鴻傑 (1996) 植群生態多變數分析法之研究 IV.植群分類法及相關環境因子之分析。台灣省立博物館年刊 39：249-265。
- 蘇鴻傑 (2002) 物種多樣性之組成與測計：台灣森林植物概觀。行政院農委會特有生物研究保育中心。生物多樣性保育研討會論文集。pp.1-14。
- 蘇鴻傑 (2004) 植群之多樣性及多樣化之分類。臺大實驗林研究報告。蘇鴻傑教授榮譽退休紀念專刊 18 (3)：207-220。
- California Department of Parks and Recreation. (2002) Vegetation Mapping. A Primer for The California State Park System. California Department of Parks and Recreation. California, USA. 54pp.
- Gauch, H.G. (1982) Multivariate analysis in community ecology. New York Cambridge University Press.
- Hill, M.O. (1979a) DECORANA-AFORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, New York.
- Hill, M.O. (1979b) TWINSpan: A fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. p.

90. Ecology and Systematics, Cornell University, Ithaca, New York.
- Liao, J.C. (1994) Illustrations of the family palmae in Taiwan. Department of forestry, college of agriculture, national Taiwan University.
- Lieth, H. (1974) Phenology and seasonality modeling. Springer-Verlag
- Lieth, H. and E. Box. (1972) Evapotranspiration and primary productivity. Papers on Selected Topics in Climatology, Thornthwaite memorial volume 2, J. R. Mather ed. p. 37-46. Elmer, N. J.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons 547p.
- Spellerberg, I. F. (1992) Evaluation and Assessment for conservation. Chapman & Hall, London, U. K. 260pp.
- Su, H.J. (1984a) Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (I) Analysis of the variations in climatic factors. Quart. Journ. Chin. For. 17(3): 1-14
- Su, H.J. (1984b) Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (II) Altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. Quart. Journ. Chin. For. 17(4): 57-73
- The Nature Conservancy. (1994) NBS/NPS Vegetation Mapping Program: Final draft, standardized national vegetation classification system. The Nature Conservancy. Vrginia, USA. 89pp.
- Usher, M.B. (ed) (1986) Wildlife conservation evaluation. Chapman & Hall Ltd. London. 394pp.
- Wilson, B.A., N. Alderman, P.W. Burgess, H. Emslie, and J.J. Evans. (1996) Behavioural Assessment of the Dysexecutive Syndrome (BADs). Bury St. Edmunds, U.K.: Thames Valley Test Company.

附錄一、花蓮林田山事業區第 142 林班之樣區環境因子

樣區 編號	地形 指數	含石 率	坡度	坡向	海拔	全天光 空域	直射光 空域
1	4	60	30	68	115	79	85
2	4	60	26	68	125	81	89
3	4	60	38	68	115	87	91
4	8	5	10	105	212	75	78
5	5	50	16	170	56	48	69
6	2	90	45	95	25	63	64
7	2	85	37	88	12	61	75
8	2	95	44	94	12	70	74
9	3	90	37	86	65	61	71
10	5	45	44	84	30	57	69
11	3	100	76	92	50	56	65
12	5	40	40	90	100	43	54
13	8	20	15	30	235	59	76
14	5	95	31	332	100	41	53
15	5	95	72	318	75	15	23
16	2	80	3	100	28	69	76
17	2	90	75	94	28	62	72
18	3	95	70	88	50	62	70
19	9	10	15	40	475	89	91
20	8	10	32	130	350	78	88
21	7	15	18	40	235	63	68
22	8	30	29	12	175	48	60
23	8	0	3	150	225	81	86
24	8	20	33	70	225	60	61
25	8	5	11	60	185	70	79
26	3	95	55	128	100	49	72
27	3	95	68	90	75	51	55
28	3	85	33	104	40	62	76
29	3	91	31	90	40	67	76
30	3	98	57	94	65	57	71
31	3	95	58	104	50	51	63
32	3	92	75	110	40	47	52
33	5	40	12	116	75	42	64

樣區 編號	地形 指數	含石 率	坡度	坡向	海拔	全天光 空域	直射光 空域
34	5	50	20	90	100	38	59
35	5	99	40	182	105	18	23
36	5	20	36	160	200	32	48
37	5	48	15	100	275	51	72
38	9	0	5	310	463	89	93
39	4	65	40	94	85	63	72
40	4	75	38	82	90	58	67
41	4	20	19	96	55	67	77
42	7	3	3	17	125	62	75
43	7	20	2	62	70	55	69
44	2	100	40	95	20	70	76
45	2	100	45	55	20	75	79
46	7	90	25	120	300	52	65
47	3	100	30	100	30	62	72
48	2	100	32	120	55	65	81
49	3	50	30	130	35	64	81
50	6	80	35	315	280	43	52
51	2	75	30	100	75	66	75
52	5	45	30	100	30	62	72
53	5	50	33	100	30	66	74
54	2	0	35	80	45	64	73
55	2	0	22	130	45	72	78
56	2	10	37	80	40	63	73
57	3	30	22	120	80	62	71
58	3	40	25	120	80	68	84
59	4	20	35	78	102	63	82
60	4	41	15	88	192	45	55
61	4	15	35	178	108	43	36
62	2	25	45	300	77	55	73
63	3	75	10	130	72	69	84
64	3	45	23	120	88	62	75
65	4	35	8	85	129	69	75
66	4	30	45	45	129	67	84
67	4	18	25	45	115	68	81

樣區 編號	地形 指數	含石 率	坡度	坡向	海拔	全天光 空域	直射光 空域
68	5	10	15	320	100	61	80
69	6	8	23	333	110	39	39
70	8	10	20	82	177	66	76
71	8	15	25	143	197	64	67
72	8	75	35	125	202	52	66
73	8	15	35	36	214	60.2	68
74	5	5	25	112	139	45.7	49
75	5	70	30	16	199	51.95	75
76	5	55	35	32	223	51.95	56
77	5	75	8	0	231	77.73	78
78	5	40	23	20	251	76.17	79
79	9	8	38	136	443	40.62	59
80	9	50	22	130	443	73.82	77
81	9	25	10	142	458	73.82	78
82	6	30	58	142	32	57.81	72
83	6	30	32	36	56	24.21	40
84	6	35	44	258	84	29.68	38
85	4	35	27	336	75	63.67	76
86	4	15	20	144	71	53.12	68
87	4	40	33	136	56	63.67	73
88	4	15	15	126	50	55.85	68
89	4	45	40	142	89	63.47	70
90	6	70	45	300	58	36.32	49

附錄二、當地居民訪談內容

宜蘭大學森林暨自然資源系陳子英老師研究室電話訪問花蓮縣壽豐鄉水璉村蔡素月村長，並蒐集地方新聞和颱風資料彙整成文字說明，電訪內容如下：

宜大：請問蔡村長，水璉村第一鄰附近的海岸線大約在什麼時候開始受到嚴重侵蝕的？

村長：早在 2007 年柯羅莎颱風造成海灘下陷約 15 公尺，接著在 2009 年莫拉克颱風侵襲夾帶豐沛雨量，短時間的強降雨量使得海岸掏空的情形更為嚴重。

宜大：就目前來看，海岸線侵蝕的問題是否有越來越嚴重的趨勢呢？

村長：海岸線海沙流失在當地已經是老問題，每到颱風季節就會面臨相同的問題，一到了春季，海砂又會再次堆積回來，但目前的海堤已經是處於比較危險的情況，在此的水璉安檢所人員因安全考量早已撤離了。

宜大：颱風來臨會對水璉村漁民的生計受到影響嗎？

村長：的確會影響漁民生計，他們都會利用此區域進行漁撈作業，颱風季來臨時，曳船道容易被海沙掏空後摧毀，造成捕撈不易，因此部分居民只好轉往花蓮鹽寮漁港作業，造成漁民不便。

宜大：對於水璉海岸線有考慮進行整修工程嗎？

村長：當然是希望能夠進行海岸線維護的工程，漁民也不需要大老遠的跑去鹽寮港，但礙於經費有限，還需要和上級長官在討論海岸線的整修事宜。

在生態與利益權衡評估下，應持續監測水璉海岸線變化，並預測海岸線的變化趨勢，以因應日後災變的發生，並且做出合理區域的劃分設置，提供安全海域場所供漁民使用，對於受到侵蝕的海岸線範圍盡可能補種當地原生植物，增加植被覆蓋面積，以減緩海岸侵蝕的速度及強度。

附錄三、花蓮林田山事業區第 142 林班植物名錄

I. PTERIDOPHYTA 蕨類植物門

1. Lycopodiaceae 石松科

1. *Lycopodium cernuum* L. 過山龍

2. Selaginellaceae 卷柏科

2. *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏
3. *Selaginella doederleinii* Hieron. 生根卷柏
4. *Selaginella involvens* (Sw.) Spring 密葉卷柏

3. Equisetaceae 木賊科

5. *Equisetum ramosissimum* Desf. 木賊

4. Marattiaceae 觀音座蓮科

6. *Angiopteris lygodiiifolia* Rosenst. 觀音座蓮

5. Osmundaceae 紫萁科

7. *Osmunda banksiaefolia* (Pr.) Kuhn 粗齒革葉紫萁

6. Schizaeaceae 海金沙科

8. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙

7. Cyatheaceae 桫欏科

9. *Cyathea lepifera* (J. Sm. ex Hook.) Copel. 筆筒樹

8. Dennstaedtiaceae 碗蕨科

10. *Microlepia speluncae* (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨
11. *Microlepia strigosa* (Thunb.) Presl 粗毛鱗蓋蕨

9. Oleandraceae 蓀蕨科

12. *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨
13. *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott 長葉腎蕨

10. Pteridaceae 鳳尾蕨科

14. *Pteris biaurita* L. 弧脈鳳尾蕨
15. *Pteris dispar* Kunze 天草鳳尾蕨
16. *Pteris fauriei* Hieron. 傅氏鳳尾蕨
17. *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨
18. *Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨

11. Vittariaceae 書帶蕨科

19. *Vittaria flexuosa* Fée 書帶蕨

12. Blechnaceae 烏毛蕨科

20. *Blechnum orientale* L. 烏毛蕨
21. *Woodwardia orientalis* Sw. 東方狗脊蕨
22. *Woodwardia orientalis* Sw. var. *formosana* Rosenst. 台灣狗脊蕨
23. *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai 生芽狗脊蕨

13. Aspidiaceae 三叉蕨科

24. *Ctenitis eatonii* (Bak.) Ching 愛德氏肋毛蕨
25. *Ctenitis subglandulosa* (Hance) Ching 肋毛蕨
26. *Tectaria decurrens* (Pr.) Copel. 翅柄三叉蕨
27. *Tectaria phaeocaulis* (Rosenst.) C. Chr. 蛇脈三叉蕨

14. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科

28. *Acrophorus stipellatus* (Wall.) Moore 魚鱗蕨
29. *Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨
30. *Arachniodes globisora* (Hayata) Ching 台灣複葉耳蕨

31. *Arachniodes pseudoaristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨
32. *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨
33. *Arachniodes rhomboides* (Wall. ex Mett.) Ching var. *yakusimensis* (H. Ito) W.
C. Shieh 屋久複葉耳蕨
34. *Dryopteris hendersonii* (Beddome) C. Chr. 小苞鱗毛蕨
35. *Dryopteris formosana* (H. Christ) C. Chr. 台灣鱗毛蕨
36. *Dryopteris varia* (L.) Ktze. 南海鱗毛蕨

15. Thelypteridaceae 金星蕨科

37. *Cyclosorus acuminatus* (Houtt.) Nakai ex H. Ito 毛蕨
38. *Cyclosorus acuminatus* (Houtt.) Nakai var. *kuliangensis* Ching 突尖小毛蕨
39. *Cyclosorus dentatus* (Forssk.) Ching 野毛蕨
40. *Cyclosorus parasiticus* (L.) Farw. 密毛毛蕨
41. *Cyclosorus subpubescens* (Bl.) Ching 梳毛蕨
42. *Parathelypteris glanduligera* (Kze.) Ching 密腺副金星蕨
43. *Pseudocyclosorus esquirolii* (Christ) Ching 假毛蕨

16. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

44. *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨
45. *Diplazium subsinuatatum* (Wall. ex Hook. & Grev.) Tagawa 單葉雙蓋蕨

17. Aspleniaceae 鐵角蕨科

46. *Asplenium antiquum* Makino 山蘇花
47. *Asplenium nidus* L. 台灣山蘇花
48. *Asplenium normale* Don 生芽鐵角蕨
49. *Asplenium prolongatum* Hook. 長生鐵角蕨
50. *Asplenium ritoense* Hayata 尖葉鐵角蕨
51. *Asplenium wrightii* Eaton 萊氏鐵角蕨

52. *Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇花

18. Polypodiaceae 水龍骨科

53. *Colysis pothifolia* (Don) Presl 大線蕨

54. *Colysis wrightii* (Hook.) Ching 萊氏線蕨

55. *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 抱樹蕨

56. *Microsorium dilatatum* (Beddome) Sledge 箭葉星蕨

57. *Microsorium scolopendrium* (Burm.) Copel. 海岸星蕨

58. *Phymatodes scolopendria* (Burm.) Ching 海岸擬蕨

59. *Pseudodrynaria coronans* (Wall.) Ching 崖薑蕨

60. *Pyrrosia adnascens* (Sw.) Ching 抱樹石葦

II. SPERMATOPHYTA 種子植物門

IIB. ANGIOSPERMAE 被子植物亞門

IIBa. DICOTYLEDONS 雙子葉植物

19. Casuarinaceae 木麻黃科

61. *Casuarina equisetifolia* L. 木麻黃#

20. Juglandaceae 胡桃科

62. *Engelhardia roxburghiana* Wall. 黃杞

21. Fagaceae 殼斗科

63. *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb. ex Murray) Oerst. 青剛櫟

22. Ulmaceae 榆科

64. *Aphananthe aspera* (Thunb. ex Murray) Planch. 糙葉樹

65. *Celtis formosana* Hayata 石朴

66. *Celtis sinensis* Pers. 朴樹
67. *Trema orientalis* (L.) Bl. 山黃麻
68. *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 櫟

23. Moraceae 桑科

69. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹
70. *Ficus ampelas* Burm. f. 菲律賓榕
71. *Ficus benjamina* L. 白榕
72. *Ficus caulocarpa* (Miq.) Miq. 大葉雀榕
73. *Ficus erecta* Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King 牛奶榕
74. *Ficus fistulosa* Reinw. ex Bl. 豬母乳
75. *Ficus formosana* Maxim. 天仙果
76. *Ficus irisana* Elm. 澀葉榕
77. *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹
78. *Ficus nervosa* Heyne ex Roth. 九丁榕
79. *Ficus sarmentosa* B. Ham. ex J. E. Sm. var. *nipponica* (Fr. & Sav.) Corner 珍珠蓮
80. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕
81. *Ficus superba* (Miq.) Miq. var. *japonica* Miq. 雀榕
82. *Ficus tannoensis* Hayata 濱榕
83. *Ficus vaccinioides* Hemsl. ex King 越橘葉蔓榕
84. *Ficus variegata* Bl. var. *garciae* (Elm) Corner 幹花榕
85. *Ficus virgata* Reinw. ex Bl. 白肉榕
86. *Malaisia scandens* (Lour.) Planch. 盤龍木
87. *Morus australis* Poir. 小桑樹

24. Urticaceae 蕁麻科

88. *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花芋麻
89. *Boehmeria formosana* Hayata 台灣芋麻
90. *Boehmeria hwaliensis* Liu & Lu 花蓮芋麻
91. *Boehmeria nivea* (L.) Gaud. 芋麻#
92. *Boehmeria nivea* (L.) Gaudich var. *tenacissima* (Gaudich.) Miq. 青芋麻
93. *Boehmeria wattersii* (Hance) Shih & Yang 長葉芋麻
94. *Debregeasia orientalis* C. J. Chen 水麻
95. *Dendrocnide meyeniana* (Walp.) Chew 咬人狗
96. *Elatostema lineolatum* Wight var. *majus* Wedd. 冷清草
97. *Elatostema platyphylloides* Shih & Yang 闊葉樓梯草
98. *Oreocnide pedunculata* (Shirai) Masam. 長梗紫麻
99. *Pilea aquarum* Dunn subsp. *brevicornuta* (Hayata) C. J. Chen 短角冷水麻
100. *Pilea plataniflora* C. H. Wright 西南冷水麻
101. *Pouzolzia elegans* Wedd. 水雞油

25. Proteaceae 山龍眼科

102. *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼

26. Polygonaceae 蓼科

103. *Polygonum chinense* L. 火炭母草
104. *Polygonum multiflorum* Thunb. 何首烏
105. *Polygonum multiflorum* Thunb. ex Murray var. *hypoleucum* (Ohwi) Liu, Ying
& Lai 台灣何首烏
106. *Polygonum persicaria* L. 春蓼

27. Phytolaccaceae 商陸科

107. *Phytolacca americana* L. 美洲商陸#

28. Chenopodiaceae 藜科

108. *Chenopodium ambrosioides* L. 臭杏#

29. Amaranthaceae 莧科

109. *Achyranthes aspera* L. var. *indica* L. 印度牛膝
110. *Achyranthes aspera* L. var. *rubrofusca* Hook. f. 台灣牛膝
111. *Achyranthes bidentata* Blume 牛膝

30. Magnoliaceae 木蘭科

112. *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石

31. Annonaceae 番荔枝科

113. *Goniothalamus amuyon* (Blanco) Merr. 恆春哥納香

32. Schisandraceae 五味子科

114. *Kadsura japonica* (L.) Dunal 南五味子

33. Lauraceae 樟科

115. *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata 瓊楠
116. *Cassytha filiformis* L. 無根草
117. *Cinnamomum camphora* (L.) Presl. 樟樹
118. *Litsea hypophaea* Hayata 小梗木薑子
119. *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao 大葉楠
120. *Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 豬腳楠
121. *Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠

34. Ranunculaceae 毛茛科

122. *Clematis parviloba* Gard. ex Champ. subsp. *bartlettii* (Yamam.) Yang & Huang 巴氏鐵線蓮
123. *Clematis crassifolia* Benth. 厚葉鐵線蓮

124. *Clematis formosana* Kuntz. 台灣鐵線蓮

125. *Clematis grata* Wall. 串鼻龍

126. *Clematis henryi* Oliv. 亨利氏鐵線蓮

127. *Clematis meyeniana* Walp. 麥氏鐵線蓮

128. *Clematis tashiroi* Maxim. 田代氏鐵線蓮

35. Menispermaceae 防己科

129. *Cyclea gracillima* Diels 土防己

130. *Pericampylus formosanus* Diels 蓬萊藤

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

36. Lardizabalaceae 木通科

132. *Akebia longeracemosa* Matsum. 長序木通

37. Piperaceae 胡椒科

133. *Peperomia japonica* Makino 椒草

134. *Peperomia reflexa* (L. f.) A. Dietr. 小椒草

135. *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤

38. Chloranthaceae 金粟蘭科

136. *Chloranthus oldhami* Solms. 台灣及己

39. Aristolochiaceae 馬兜鈴科

137. *Aristolochia foveolata* Merr. 蜂窩馬兜鈴

138. *Aristolochia heterophylla* Hemsl. 異葉馬兜鈴

40. Actinidiaceae 獼猴桃科

139. *Actinidia chinensis* Planch. var. *setosa* Li 台灣羊桃

140. *Saurauia tristyla* DC. var. *oldhamii* (Hemsl.) Finet & Gagnep. 水冬瓜

41. Theaceae 茶科

- 141. *Camellia japonica* L. 日本山茶 *易受害(VU)
- 142. *Cleyera japonica* Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masam. 森氏紅淡比
- 143. *Eurya acuminata* DC. 銳葉柃木
- 144. *Eurya gnaphalocarpa* Hayata 毛果柃木
- 145. *Eurya nitida* Korthals 光葉柃木
- 146. *Eurya strigillosa* Hayata 粗毛柃木
- 147. *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶

42. Capparaceae 山柑科

- 148. *Cleome gynandra* L. 白花菜
- 149. *Crateva adansonii* DC. subsp. *formosensis* Jacobs 魚木

43. Cruciferae 十字花科

- 150. *Raphanus sativus* L. f. *raphanistroides* Makino 濱菜菔

44. Crassulaceae 景天科

- 151. *Sedum actinocarpum* Yamamoto 星果佛甲草

45. Saxifragaceae 虎耳草科

- 152. *Deutzia pulchra* Vidal 大葉溲疏
- 153. *Hydrangea angustipetala* Hayata 狹瓣八仙花
- 154. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙
- 155. *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺

46. Rosaceae 薔薇科

- 156. *Pourthiaea lucida* Decaisne 台灣石楠
- 157. *Rosa bracteata* Wendl. 琉球野薔薇
- 158. *Rubus alnifoliolatus* Lévl. 檜葉懸鉤子

159. *Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鉤子

160. *Rubus croceacanthus* Lévl. 虎婆刺

161. *Rubus mesogaeus* Focke 裡白懸鉤子

162. *Rubus rosifolius* J. E. Smith 刺莓

163. *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鉤子

47. Leguminosae 豆科

164. *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. 煉莢豆

165. *Amphicarpaea bracteata* (L.) Fernald subsp. *edgeworthii* (Benth.) Ohashi var.
japonica (Oliver) Ohashi 野毛扁豆

166. *Archidendron lucidum* (Benth.) I. Nielsen 領垂豆

167. *Bauhinia championii* (Benth.) Benth. 菊花木

168. *Cajanus scarabaeoides* (L.) du Petit-Thouars 蔓蟲豆

169. *Canavalia rosea* (Sw.) DC. 濱刀豆

170. *Crotalaria acicularis* Buch.-Ham. ex Benth. 圓葉野百合

171. *Derris elliptica* Benth. 魚藤

172. *Derris laxiflora* Benth. 疏花魚藤

173. *Desmodium triflorum* (L.) DC. 蠅翼草

174. *Dumasia villosa* DC. subsp. *bicolor* (Hayata) Ohashi & Tateishi 台灣山黑
扁豆

175. *Dunbaria rotundifolia* (Lour.) Merr. 圓葉野扁豆

176. *Entada pursaetha* DC. 鴨腱藤

177. *Erythrina variegata* L. 刺桐

178. *Galactia tashiroi* Maxim. 田代氏乳豆

179. *Galactia tenuiflora* (Klein ex Willd.) Wight & Arn. 細花乳豆

180. *Galactia tenuiflora* (Klein ex Willd.) Wight & Arn. var. *villosa* (Wight & Arn.)

Baker 毛細花乳豆

181. *Lespedeza thunbergii* (DC.) Nakai subsp. *formosa* (Vogel) H. Ohashi 毛胡

枝子

182. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡#

183. *Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urb. 賽蜀豆#

184. *Melilotus indicus* (L.) All. 印度草木樨#

185. *Melilotus officinalis* (L.) Pall. subsp. *suaveolens* (Ledeb.) H. Ohashi 草木樨

186. *Millettia pachycarpa* Benth. 台灣魚藤

187. *Millettia pinnata* (L.) G. Panigrahi 水黃皮

188. *Mimosa pudica* L. 含羞草#

189. *Mucuna macrocarpa* Wall. 血藤

190. *Ohwia caudata* (Thunb.) H. Ohashi 小槐花

191. *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi subsp. *thomsonii* (Benth.) Ohashi & Tateishi

大葛藤#

192. *Pueraria montana* (Lour.) Merr. 山葛

193. *Vigna marina* (Burm.) Merr. 濱豇豆

194. *Vigna vexillata* (L.) A. Rich. var. *tsusimensis* Matsum. 野豇豆

195. *Callerya nitida* (Benth.) R. Geesink 光葉魚藤

196. *Callerya reticulata* (Benth.) Schot 老荊藤

197. *Hylodesmum laterale* (Schindl.) H. Ohashi & R. R. Mill 琉球山螞蝗

48. Oxalidaceae 酢漿草科

198. *Oxalis corniculata* L. 酢漿草#

199. *Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢漿草#

49. Euphorbiaceae 大戟科

200. *Aleurites montana* E. H. Wilson 廣東油桐#
201. *Aleurites trisperma* Blanco 菲律賓油桐
202. *Bischofia javanica* Bl. 茄冬
203. *Breynia officinalis* Hemsley 紅仔珠
204. *Bridelia balansae* Tutch. 刺杜密
205. *Bridelia tomentosa* Bl. 土密樹
206. *Flueggea suffruticosa* (Pallas) Baillon 白飯樹#
207. *Glochidion acuminatum* Muell.-Arg. 裏白饅頭果
208. *Glochidion philippicum* (Cavan.) C. B. Rob. 菲律賓饅頭果
209. *Glochidion rubrum* Bl. 細葉饅頭果
210. *Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A. Juss. 錫蘭饅頭果
211. *Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg. 血桐
212. *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐
213. *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白匏子
214. *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg. 粗糠柴
215. *Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Reich. f. & Zoll. 蟲屎
216. *Ricinus communis* L. 蓖麻#
217. *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. 烏白#

50. *Daphniphyllaceae* 虎皮楠科

218. *Daphniphyllum glaucescens* Bl. subsp. *oldhamii* (Hemsl.) Huang var. *oldhamii*
(Hemsl.) Huang 奧氏虎皮楠

51. *Rutaceae* 芸香科

219. *Glycosmis citrifolia* (Willd.) Lindl. 石苓舅
220. *Melicope semecarpifolia* (Merr.) T. Hartley 山刈葉
221. *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘

222. *Tetradium glabrifolium* (Champ. ex Benth.) T. Hartley 賊仔樹

223. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血

224. *Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc. 食茱萸

225. *Zanthoxylum armatum* DC. 秦椒

226. *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC. 雙面刺

52. Meliaceae 楝科

227. *Melia azedarach* Linn. 楝

53. Malpighiaceae 黃褥花科

228. *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz. 猿尾藤

54. Anacardiaceae 漆樹科

229. *Rhus javanica* L. var. *roxburghiana* (DC.) Rehd. & Willson 羅氏鹽膚木

230. *Rhus succedanea* L. 木蠟樹

55. Aceraceae 槭樹科

231. *Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭

56. Sapindaceae 無患子科

232. *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. 車桑子

233. *Sapindus mukorossii* Gaertn. 無患子

57. Sabiaceae 清風藤科

234. *Meliosma rhoifolia* Maxim. 山豬肉

235. *Meliosma squamulata* Hance 綠樟

58. Aquifoliaceae 冬青科

236. *Ilex asprella* (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花

237. *Ilex ficoidea* Hemsl. 台灣糊櫚

238. *Ilex uraiensis* Mori & Yamamoto 烏來冬青

59. Celastraceae 衛矛科

239. *Celastrus hindsii* Benth. 南華南蛇藤

240. *Celastrus kusanoi* Hayata 大葉南蛇藤

60. Staphyleaceae 省沽油科

241. *Turpinia formosana* Nakai 山香圓

242. *Turpinia ternata* Nakai 三葉山香圓

61. Rhamnaceae 鼠李科

243. *Berchemia lineata* (L.) DC. 小葉黃鱗藤

244. *Rhamnus formosana* Matsum. 桶鉤藤

245. *Rhamnus parvifolia* Bunge 小葉鼠李

246. *Sageretia thea* (Osbeck) Johnst. 雀梅藤

247. *Sageretia thea* (Osbeck) Johnst. var. *taiwaniana* (Masam.) Liu & Wang 台灣雀梅藤

248. *Ventilago elegans* Hemsl. 翼核木

62. Vitaceae 葡萄科

249. *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Traut. var. *hancei* (Planch.) Re 漢氏山葡萄

250. *Ampelopsis cantoniensis* (Hook. & Arn.) Planch. 廣東山葡萄

251. *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛

252. *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤

253. *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 台灣崖爬藤

254. *Vitis thunbergii* Sieb. & Zucc. var. *taiwaniana* Lu 小葉葡萄

63. Elaeocarpaceae 杜英科

255. *Elaeocarpus japonicus* Sieb. & Zucc. 薯豆

256. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英

257. *Sloanea formosana* Li 猴歡喜

64. Tiliaceae 田麻科

258. *Grewia rhombifolia* Kanehira & Sasaki 菱葉捕魚木

65. Malvaceae 錦葵科

259. *Hibiscus mutabilis* L. 木芙蓉

260. *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花

261. *Sida rhombifolia* L. 金午時花

66. Sterculiaceae 梧桐科

262. *Heritiera littoralis* Dryand. 銀葉樹

67. Thymelaeaceae 瑞香科

263. *Wikstroemia indica* (L.) C. A. Mey. 南嶺蕘花

68. Elaeagnaceae 胡頹子科

264. *Elaeagnus glabra* Thunb. 藤胡頹子

265. *Elaeagnus oldhamii* Maxim 檀梧

69. Flacourtiaceae 大風子科

266. *Casearia membranacea* Hance 薄葉嘉賜木

267. *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹

70. Passifloraceae 西番蓮科

268. *Passiflora edulis* Sims. 西番蓮#

269. *Passiflora foetida* L. var. *hispida* (DC. ex Triana & Planch.) Killip 毛西番蓮

#

270. *Passiflora suberosa* Linn. 三角葉西番蓮#

71. Begoniaceae 秋海棠科

271. *Begonia formosana* (Hayata) Masam. 水鴨腳

272. *Begonia laciniata* Roxb. 巒大秋海棠

72. Cucurbitaceae 葫蘆科

273. *Actinostemma tenerum* Griff. 合子草

274. *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 絞股藍

275. *Mukia maderaspatana* (L.) M. J. Roem. 天花

276. *Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 青牛膽

277. *Trichosanthes cucumeroides* (Ser.) Maxim. ex Franch. & Sav. 王瓜

278. *Trichosanthes homophylla* Hayata 芋葉括樓

279. *Trichosanthes rosthornii* Harms 中華括樓

280. *Zehneria mucronata* (Bl.) Miq. 黑果馬蛟兒

73. Lythraceae 千屈菜科

281. *Cuphea cartagenesis* (Jacq.) Macbrids 克非亞草#

282. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎

74. Myrtaceae 桃金娘科

283. *Psidium guajava* L. 番石榴#

75. Melastomataceae 野牡丹科

284. *Barthea barthei* (Hance) Krass 深山野牡丹

285. *Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木

286. *Melastoma candidum* D. Don 野牡丹

76. Araliaceae 五加科

287. *Aralia bipinnata* Blanco 裡白蔥木

288. *Aralia decaisneana* Hance 鵲不踏
289. *Eleutherococcus trifolius* (L.) S. Y. Hu 三葉五加
290. *Schefflera octophylla* (Lour.) Harms 鵝掌柴
291. *Tetrapanax papyriferus* (Hook.) K. Koch 通脫木

77. Umbelliferae 繖形科

292. *Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. & Hook. var. *formosana* (Boiss.) K. Y. Yen
et al. 野當歸
293. *Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根
294. *Cryptotaenia japonica* Hassk. 鴨兒芹
295. *Glehnia littoralis* F. Schmidt ex Miq. 濱防風
296. *Hydrocotyle nepalensis* Hook. 乞食碗
297. *Oenanthe javanica* (Bl.) DC. 水芹菜

78. Myrsinaceae 紫金牛科

298. *Ardisia cornudentata* Mez subsp. *morrisonensis* (Hayata) Yuen P. Yang 玉
山紫金牛
299. *Ardisia crenata* Sims 珠砂根
300. *Ardisia quinqueгона* Blume 小葉樹杞
301. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞
302. *Ardisia virens* Kurz 黑星紫金牛
303. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi ex Zoll. 山桂花
304. *Maesa perlaria* (Lour.) Merr. var. *formosana* (Mez) Yuen P. Yang 台灣山
桂花

79. Ebenaceae 柿樹科

305. *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿
306. *Diospyros japonica* Sieb. & Zucc. 山柿

307. *Diospyros oldhamii* Maxim. 俄氏柿

80. Styracaceae 安息香科

308. *Styrax formosana* Matsum. 烏皮九芎

309. *Styrax suberifolia* Hook. & Arn. 紅皮

81. Symplocaceae 灰木科

310. *Symplocos modesta* Brand 小葉白筆

311. *Symplocos konishii* Hayata 小西氏灰木

82. Oleaceae 木犀科

312. *Fraxinus insularis* Hemsl. 台灣栲

313. *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀

83. Apocynaceae 夾竹桃科

314. *Trachelospermum gracilipes* Hook. f. 細梗絡石

84. Asclepiadaceae 蘿藦科

315. *Cryptolepis sinensis* (Lour.) Merr. 隱鱗藤

316. *Cynanchum formosanum* (Maxim.) Hemsl. ex Forbes & Hemsl. 台灣牛皮消

317. *Dischidia formosana* Maxim. 風不動

318. *Gymnema sylvestre* (Retz.) Schultes 武靴藤

319. *Hoya carnosia* (L. f.) R. Br. 絨蘭

320. *Marsdenia formosana* Masam. 台灣牛彌菜

321. *Marsdenia tinctoria* R. Brown 絨毛芙蓉蘭

322. *Tylophora ovata* (Lindl.) Hook. ex Steud. 鷓鴣蔓

85. Rubiaceae 茜草科

323. *Damnacanthus indicus* Gaertn. 伏牛花

324. *Gardenia jasminoides* Ellis 山黃梔

325. *Mussaenda parviflora* Matsum. 玉葉金花
 326. *Mussaenda pubescens* Ait. f. 毛玉葉金花
 327. *Neonauclea reticulata* (Havil.) Merr. 欖仁舅
 328. *Ophiorrhiza japonica* Blume 蛇根草
 329. *Paederia foetida* L. 雞屎藤
 330. *Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木
 331. *Psychotria serpens* L. 拎壁龍
 332. *Richardia scabra* L. 擬鴨舌癩#
 333. *Timonius arboreus* Elmer 貝木
 334. *Wendlandia formosana* Cowan 水金京

86. Convolvulaceae 旋花科

335. *Erycibe henryi* Prain 亨利氏伊立基藤
 336. *Ipomoea indica* (Burm. f.) Merr. 銳葉牽牛#
 337. *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. subsp. *brasiliensis* (L.) Oostst. 馬鞍藤

87. Boraginaceae 紫草科

338. *Ehretia dicksonii* Hance 破布烏
 339. *Ehretia acuminata* R. Br. 厚殼樹
 340. *Heliotropium indicum* L. 狗尾草#

88. Verbenaceae 馬鞭草科

341. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花
 342. *Clerodendrum canescens* Wall. 白毛臭牡丹
 343. *Clerodendrum cyrtophyllum* Turcz. 大青
 344. *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn. 苦林盤
 345. *Lantana camara* L. 馬櫻丹#
 346. *Phyla nodiflora* (L.) Greene 鴨舌癩#

347. *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl 長穗木#

348. *Vitex rotundifolia* L. f. 海埔姜

89. Solanaceae 茄科

349. *Solanum capsicoides* Allioni 刺茄#

350. *Solanum diphyllum* L. 瑪瑙珠#

351. *Solanum nigrum* L. 龍葵

352. *Lycianthes biflora* (Lour.) Bitter 雙花龍葵

90. Scrophulariaceae 玄參科

353. *Striga lutea* Lour. 獨腳金 *瀕臨絕滅(EN)

354. *Torenia concolor* Lindl. 倒地蜈蚣

91. Acanthaceae 爵床科

355. *Codonacanthus pauciflorus* (Nees) Nees 針刺草

356. *Justicia procumbens* L. var. *hayatae* (Yamamoto) Ohwi 早田氏爵床

92. Gesneriaceae 苦苣苔科

357. *Hemiboea bicornuta* (Hayata) Ohwi 台灣半蒴苣苔

93. Orobanchaceae 列當科

358. *Aeginetia indica* L. 野菰

94. Caprifoliaceae 忍冬科

359. *Sambucus chinensis* Lindl. 有骨消

360. *Viburnum formosanum* Hayata 紅子英迷

95. Campanulaceae 桔梗科

361. *Lobelia nummularia* Lam. 普刺特草

362. *Wahlenbergia marginata* (Thunb.) A. DC. 細葉蘭花參

96. Goodeniaceae 草海桐科

363. *Scaevola taccada* (Gaertner) Roxb. 草海桐

97. Compositae 菊科

364. *Acmella paniculata* (Wall. ex DC.) R. K. Jansen 金鈕扣#
365. *Adenostemma lavenia* (L.) Kuntze 下田菊
366. *Ageratum conyzoides* L. 藿香薷#
367. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花藿香薷#
368. *Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿
369. *Aster taiwanensis* Kitam. 台灣馬蘭
370. *Aster shimadai* (Kitam.) Nemoto 島田氏雞兒腸
371. *Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff 小白花鬼針
372. *Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. 大花咸豐草#
373. *Blumea balsamifera* (L.) DC. 艾納香
374. *Blumea hieracifolia* (D. Don) DC. 毛將軍
375. *Blumea lacera* (Burm. f.) DC. 生毛將軍
376. *Blumea lanceolaria* (Roxb.) Druce 走馬胎
377. *Blumea riparia* (Blume) DC. var. *megacephala* Randeria 大頭艾納香
378. *Chromolaena odorata* (L.) R. M. King & H. Rob. 香澤蘭#
379. *Cirsium albescens* Kitamura 雞角刺
380. *Cirsium brevicaule* A. Gray 雞觶刺
381. *Cirsium japonicum* DC. var. *australe* Kitam. 南國小薊
382. *Conyza bonariensis* (L.) Cronq. 美洲假蓬#
383. *Conyza canadensis* (L.) Cronq. 加拿大蓬#
384. *Conyza sumatrensis* (Retz.) Walker 野茼蒿#
385. *Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore 昭和草#

386. *Crepidiastrum lanceolatum* (Houtt.) Nakai 細葉假黃鵪菜
387. *Eclipta prostrata* (L.) L. 鱧腸
388. *Elephantopus mollis* Kunth 地膽草#
389. *Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattfeld 紫背草
390. *Erechtites valerianifolia* (Wolf ex Rchb.) DC. 飛機草#
391. *Eupatorium cannabinum* L. subsp. *asiaticum* Kitam. 台灣澤蘭
392. *Eupatorium clematideum* (Wall. ex DC.) Sch. Bip. 田代氏澤蘭
393. *Eupatorium hualienense* C. H. Ou, S. W. Chung and C. I peng 花蓮澤蘭
394. *Farfugium japonicum* (L.) Kitam. 山菊
395. *Farfugium japonicum* (L.) Kitam. var. *formosanum* (Hayata) Kitam. 台灣山菊
396. *Gynura divaricata* (L.) DC. subsp. *formosana* (Kitam.) F. G. Davies 白鳳菜
397. *Ixeridium laevigatum* (Blume) J. H. Pak & Kawano 刀傷草
398. *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai 兔仔菜
399. *Mikania cordata* (Burm. f.) B. L. Rob. 蔓澤蘭
400. *Mikania micrantha* H. B. K. 小花蔓澤蘭#
401. *Pluchea indica* (L.) Less. 鯽魚膽
402. *Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don 蔓黃苑
403. *Sonchus arvensis* L. 苦苣菜#
404. *Synedrella nodiflora* (L.) Gaert. 金腰箭#
405. *Tridax procumbens* L. 長柄菊#
406. *Vernonia cinerea* (L.) Less. 一枝香
407. *Vernonia gratiosa* Hance 台灣斑鳩菊
408. *Wedelia biflora* (L.) DC. 雙花蟛蜞菊
409. *Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr. 蟛蜞菊
410. *Wedelia prostrata* (Hook. & Arn.) Hemsl. 天蓬草舅

411. *Wedelia trilobata* (L.) Hitchc. 南美蟛蜞菊#

412. *Youngia japonica* (L.) DC. 黃鵪菜

II Bb. MONOCOTYLEDONS 單子葉植物

98. Liliaceae 百合科

413. *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬

414. *Aspidistra elatior* Blume var. *attenuata* (Hayata) S. S. Ying 台灣蜘蛛抱蛋

415. *Dianella ensifolia* (L.) DC. 桔梗蘭

416. *Lilium formosanum* Wallace 台灣百合

417. *Liriope minor* (Maxim.) Makino var. *angustissima* (Ohwi) S. S. Ying 細葉
麥門冬

418. *Liriope spicata* (Thunb.) Lour. 麥門冬

419. *Ophiopogon reversus* C. C. Huang 高節沿階草

420. *Tricyrtis formosana* Baker var. *stolonifera* (Matsum.) Masam. 山油點草

99. Hypoxidaceae 仙茅科

421. *Curculigo orchiodes* Gaertn. 仙茅

100. Dioscoreaceae 薯蕷科

422. *Dioscorea benthamii* Prain & Burkill 大青薯

423. *Dioscorea bulbifera* L. 山芋

424. *Dioscorea collettii* Hook. f. 華南薯蕷

425. *Dioscorea formosana* R. Knuth 台灣薯蕷

426. *Dioscorea japonica* Thunb. 薄葉野山藥

427. *Dioscorea matsudae* Hayata 裡白葉薯榔

101. Smilacaceae 菝契科

428. *Heterosmilax indica* A. DC. 土茯苓
429. *Smilax arisanensis* Hayata 阿里山菝契
430. *Smilax bracteata* C. Presl 假菝契
431. *Smilax china* L. 菝契
432. *Smilax elongato-umbellata* Hayata 細葉菝契
433. *Smilax sieboldii* Miq. 台灣山馬薯

102. Commelinaceae 鴨跖草科

434. *Amischotolype hispida* (Less. & A. Rich.) D. Y. Hong 中國穿鞘花
435. *Commelina auriculata* Blume 耳葉鴨跖草
436. *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand.-Mazz. 水竹葉
437. *Murdannia edulis* (Stokes) Faden 葶花水竹葉
438. *Murdannia formosana* (N. E. Br.) K. S. Hsu 台灣水竹葉
439. *Pollia miranda* (H. Lév.) H. Hara 小杜若

103. Cyperaceae 莎草科

440. *Carex kobomugii* Ohwi 海米
441. *Carex sociata* Boott 中國宿柱薹
442. *Cyperus alternifolius* L. subsp. *flabelliformis* (Rottb.) Kuk. 風車草#
443. *Cyperus iria* L. 碎米莎草
444. *Fimbristylis littoralis* Gaudich. 木虱草
445. *Kyllinga brevifolia* Rottb. 短葉水蜈蚣
446. *Kyllinga nemoralis* (J. R. Forst. & G. Forst.) Dandy ex Hutch. & Dalz. 單穗
水蜈蚣
447. *Scirpus ternatanus* Reinw. ex Miq. 大莞草
448. *Scleria terrestris* (L.) Fassett 陸生珍珠茅

104. Gramineae 禾本科

449. *Arundo formosana* Hack. 台灣蘆竹
450. *Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv. 地毯草#
451. *Chloris barbata* Sw. 孟仁草#
452. *Chloris gayana* Kunth 蓋氏虎尾草#
453. *Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin. 竹節草
454. *Cymbopogon tortilis* (Presl) A. Camus 扭鞘香茅
455. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根
456. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) P. Beauv. 龍爪茅
457. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. 馬唐#
458. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草
459. *Imperata cylindrica* (L.) P. Beauv. var. *major* (Nees) C. E. Hubb. ex Hubb. & Vaughan 白茅
460. *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉
461. *Miscanthus sinensis* Andersson 芒
462. *Oplismenus compositus* (L.) P. Beauv. 竹葉草
463. *Paspalum conjugatum* Bergius 兩耳草#
464. *Polypogon fugax* Nees ex Steud. 棒頭草
465. *Pseudosasa usawai* (Hayata.) Makino & Nemoto 包籜箭竹
466. *Saccharum spontaneum* L. 甜根子草
467. *Sacciolepis indica* (L.) Chase 囊穎草
468. *Setaria palmifolia* (J. König) Stapf 棕葉狗尾草#
469. *Setaria viridis* (L.) P. Beauv. 狗尾草#
470. *Sinobambusa kunishii* (Hayata.) Nakai 台灣矢竹
471. *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *major* (Buse) G. J. Baaijens 鼠尾粟
472. *Thuarea involuta* (G. Forst.) R. Br. ex Sm. 芻蓄草

105. Palmae 棕櫚科

473. *Arenga tremula* (Blanco) Becc. 山棕

474. *Calamus quiquesetinervius* Burret 黃藤

475. *Phoenix hanceana* Naudin 台灣海棗

106. Araceae 天南星科

476. *Alocasia odora* (Lodd.) Spach. 姑婆芋

477. *Colocasia formosana* Hayata 台灣青芋

478. *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. ex Engl. & Kraus 鈴樹藤

479. *Pothos chinensis* (Raf.) Merr. 柚葉藤

107. Pandanaceae 露兜樹科

480. *Pandanus odoratissimus* L. f. 林投

108. Zingiberaceae 薑科

481. *Alpinia intermedia* Gagn. 山月桃

482. *Alpinia shimadae* Hayata 島田氏月桃

483. *Alpinia uraiensis* Hayata 烏來月桃

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

109. Orchidaceae 蘭科

485. *Bletilla formosana* (Hayata) Schltr. 台灣白及

486. *Calanthe triplicata* (Willem.) Ames 白鶴蘭

487. *Cryptostylis taiwaniana* Masam. 蓬萊隱柱蘭

488. *Eulophia graminea* Lindl. 禾草芋蘭

489. *Goodyera foliosa* (Lindl.) Hook. f. 厚唇斑葉蘭

490. *Liparis formosana* Reichb. f. 寶島羊耳蒜

491. *Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl. 紅花羊耳蒜

492. *Liparis nigra* Seidenf. 大花羊耳蒜
493. *Nervilia aragoana* Gaudich. 東亞脈葉蘭 *接近威脅(NT)
494. *Staurochilus luchuensis* (Rolfe) Fukuy. 豹紋蘭
495. *Triopidia angulosa* Blume 東亞摺唇蘭
496. *Tropidia somae* Hayata 相馬氏摺唇蘭
497. *Zeuxine nervosa* (Wall. ex Lindl.) Benth. ex Clarle 台灣線柱蘭
- 註:*：稀有種；#：外來種；

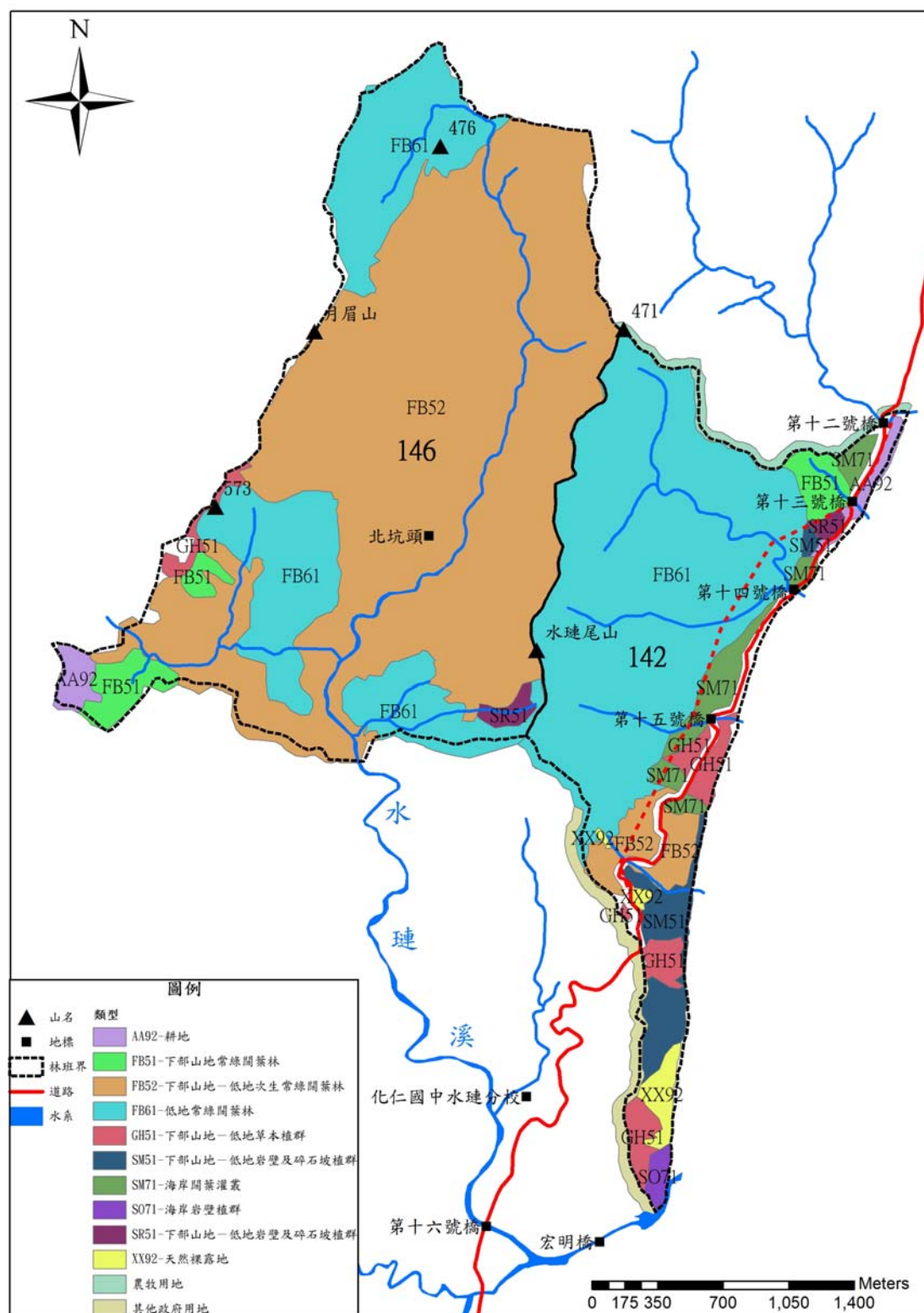
附錄四、花蓮林田山事業區第 142 林班之植群圖樣區調繪點

編號	X 座標	Y 座標	誤差	到達	日期	海拔(m)	植群型	備註
1	308115	2631190	6	是	8/20	15	九芎-血桐型	
2	308016	2632384	4	是	8/20	128	九芎-血桐型	
3	308007	2632396	4	是	8/20	138	九芎-血桐型	
4	308022	2632380	5	是	8/20	121	九芎-血桐型	
5	308002	2632402	6	是	8/20	132	九芎-血桐型	
6	307994	2632497	5	是	8/20	115	九芎-血桐型	
7	308681	2634640	11	是	8/20	90	樟葉槭型	
8	308650	2634642	10	是	8/20	110	樟葉槭型	
9	308611	2634640	5	是	8/20	115	樟葉槭型	
10	308564	2634626	4	是	8/20	102	樟葉槭型	
11	308538	2634600	5	是	8/20	112	樟葉槭型	
12	308534	2634585	9	是	8/20	103	樟葉槭型	
13	308536	2634550	7	是	8/20	124	樟葉槭型	
14	308537	2634520	7	是	8/20	125	樟葉槭型	
15	308466	2634454	5	是	8/20	168	樟葉槭型	
16	308439	2634452	5	是	8/20	180	樟葉槭型	
17	308411	2634471	5	是	8/20	181	樟葉槭型	
18	308380	2634445	6	是	8/20	188	樟葉槭型	
19	308349	2634423	4	是	8/20	192	樟葉槭型	
20	308284	2634377	6	是	8/20	209	樟葉槭型	
21	307956	2632992	5	是	8/29	110	木麻黃	
22	307881	2632955	5	是	8/29	108	大花咸豐草型	
23	308097	2633047	5	是	8/29	102	木麻黃	銀合歡邊界
24	308066	2633241	6	是	8/29	92	銀合歡-芒型	銀合歡邊界
25	308228	2633375	5	是	8/29	78	銀合歡-芒型	
26	308302	2633518	3	是	8/29	64	銀合歡-芒型	
27	308373	2633686	5	是	8/29	50	草海桐-台灣蘆竹型	
28	308346	2633733	4	是	8/29	49	草海桐-台灣蘆竹型	
29	308346	2633733	2	是	8/29	49	草海桐-台灣蘆竹型	
30	308536	2633985	5	是	8/29	58	九芎-血桐型	
31	308761	2634410	3	是	8/29	34	澀葉榕-大葉楠亞型	

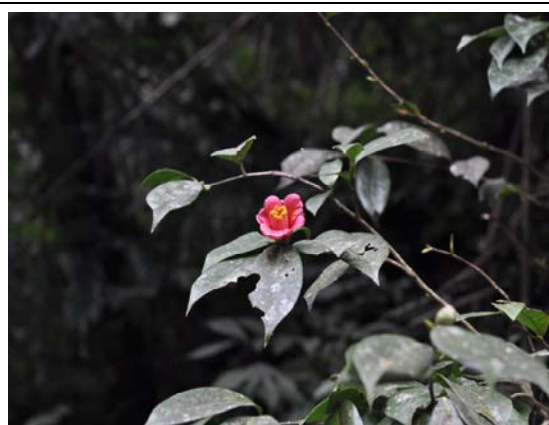
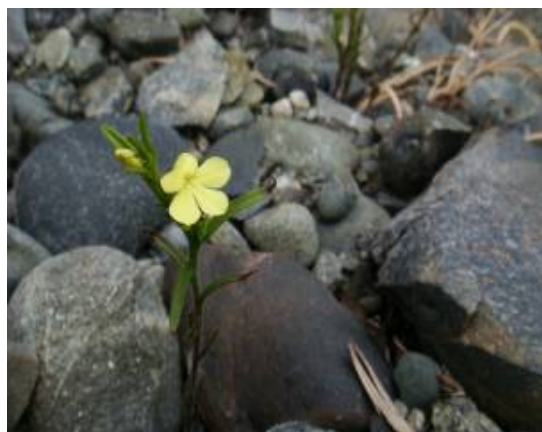
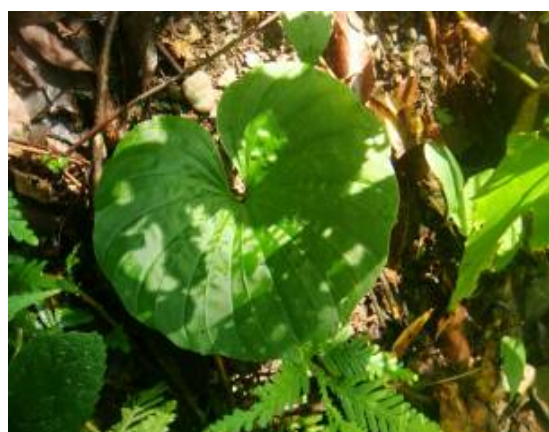
編號	X 座標	Y 座標	誤差	到達	日期	海拔(m)	植群型	備註
32	308943	2634627	5	是	8/29	43	九芎-血桐型	
33	308938	2634633	4	是	8/29	43	九芎-血桐型	
34	309019	2634721	5	是	8/29	41	九芎-血桐型	
35	309037	2634741	5	是	8/29	41	九芎-血桐型	
36	309185	2635014	3	是	8/29	36	大花咸豐草型	
37	309078	2634899	5	是	8/29	40	九芎-血桐型	隧道口外
38	308431	2634256	5	是	8/29	65	九芎-血桐型	
39	308245	2633689	6	是	8/29	85	樟葉槭型	
40	307906	2632791	5	是	8/29	116	大花咸豐草型	南美蟳蜃菊與蓋氏邊界
41	307886	2632869	4	是	8/29	112	大花咸豐草型	蓋氏與木麻黃邊界
42	308193	2633669	5	是	8/29	84	樟葉槭型	
43	308178	2633669	5	是	8/29	83	大花咸豐草型	大花咸豐草邊界
44	307367	2633646	4	是	8/30	453	大葉木犀-大葉楠型	
45	307378	2633674	6	是	8/30	454	大葉木犀-大葉楠型	
46	307379	2633679	6	是	8/30	453	大葉木犀-大葉楠型	
47	307391	2633703	5	是	8/30	450	大葉木犀-大葉楠型	
48	307407	2633727	7	是	8/30	445	大葉木犀-大葉楠型	
49	307413	2633745	5	是	8/30	441	大葉木犀-大葉楠型	
50	307442	2633791	6	是	8/30	411	大葉木犀-大葉楠型	
51	307467	2633847	8	是	8/30	412	大葉木犀-大葉楠型	
52	307463	2633876	7	是	8/30	417	大葉木犀-大葉楠型	
53	307456	2633910	7	是	8/30	432	大葉木犀-大葉楠型	
54	307488	2634197	11	是	9/01	213	大葉木犀-大葉楠型	
55	308304	2633973	13	是	9/01	227	樟葉槭型	
56	308231	2633947	5	是	9/01	251	樟葉槭型	
57	308200	2633935	7	是	9/01	253	樟葉槭型	
58	308376	2634070	18	是	9/01	173	樟葉槭型	
59	308440	2634143	8	是	9/01	156	樟葉槭型	
60	307953	2631342	5	是	9/08	99	九芎-血桐型	

編號	X 座標	Y 座標	誤差	到達	日期	海拔(m)	植群型	備註
61	308058	2631326	11	是	9/08	52	九芎-血桐型	稜果榕和芒交界
62	308632	2634721	17	是	9/09	33	澀葉榕-大葉楠亞型	
63	308565	2634696	20	是	9/09	43	澀葉榕-大葉楠亞型	
64	308472	2634702	12	是	9/09	59	澀葉榕-大葉楠亞型	
65	308398	2634827	17	是	9/09	70	澀葉榕-大葉楠亞型	
66	308025	2631209	5	是	9/09	59	九芎-血桐型	
67	308126	2633667	6	是	9/09	75	澀葉榕-大葉楠亞型	
68	308224	2634206	18	是	9/09	112	樟葉槭型	
69	308220	2634237	3	是	9/09	108	澀葉榕-大葉楠亞型	
70	308465	2634293	8	是	9/09	77	九芎-血桐型	先驅樹種
71	308126	2633667	6	是	9/09	75	澀葉榕-大葉楠亞型	
72	308126	2633667	6	是	9/09	75	澀葉榕-大葉楠亞型	稜線
73	308224	2634206	18	是	9/09	112	樟葉槭型	
74	308220	2634237	10	是	9/09	108	澀葉榕-大葉楠亞型	
75	308465	2634293	8	是	9/09	77	九芎-血桐型	先驅樹種

附錄五、142 林班周圍土地利用圖



附錄六、植物及植群調查相關照片



1. 稀有植物－東亞脈葉蘭
2. 稀有植物－獨腳金
3. 稀有植物－日本山茶
4. 稀有植物－台灣海棗
5. 台灣及己
6. 咬人狗

1	2
3	4
5	6



- 1.外來種植物－蓋氏虎尾草
- 2.外來種植物－銀合歡
- 3.外來種植物－小花蔓澤蘭
- 4.外來種植物－大花咸豐草
- 5.外來種植物－南美蟛蜞菊
- 6.水璉尾山

1	2
3	4
5	6



- 1.舊道路的崩塌
- 2.海岸線的退縮
- 3.人工建物
- 4.舊公路上的廢棄隧道
- 5.海岸崩塌壁碎石坡
- 6.隨山壁坍塌一同崩落之台灣海棗

1	2
3	4
5	6



1. 榕樹－黃藤亞型
2. 青剛櫟－月橘亞型
3. 大葉木犀－大葉楠亞型
4. 澀葉榕－大葉楠亞型
5. 九芎－血桐型
6. 銀合歡－芒型

1	2
3	4
5	6



- 1.羅氏鹽膚木—木芙蓉型
- 2.木麻黃型
- 3.草海桐—台灣蘆竹型
- 4.台灣海棗開花
- 5.被盜採的月橘
- 6.當地民眾放牧之水牛

1	2
3	4
5	6

附錄七、 期初委員審查意見彙整表

審查委員	審查意見	意見回覆
劉委員瑩三	1. 地景調查請再說明調查項目，另有關海岸後退部分，可參考臺北市立教育大學許明楊教授之相關研究；地景之調查建議考量崩塌之影響。	謝謝委員意見及委員的報告，並於文中增列說明與調查方法。
	2. 利用航照圖及衛星影像來進行植群區塊之判識...，請增加研究方法之說明。	謝謝委員意見，並於文中增列調查方法。
	3. 請再增列重新評估保護區之等級評估方法之說明。	謝謝委員意見，並於文中增列評估方法。
劉委員嘉卿	1. 調查方法與其他的台灣海棗保護區是否一致？如能一致就可以比較分析。	謝謝委員意見，並於文中增列及說明調查方法。
	2. 配合物候調查可以與其他保護區比較，推測台灣海棗的分布情形。	謝謝委員意見，並於文中增列及說明。
	3. 建議增加台灣海棗的分布圖，以利後續監測調查。	謝謝委員意見，並於文中增列及說明調查方法。
	4. 可加入調查區其他植物物種的狀況，及珍稀物種的種類，為設立保護區資訊整合。	謝謝委員意見，並於文中增列及說明調查方法。
紀委員有亭	1.建議將其他 4 個有台灣海棗分布區域之物候、地質狀況納入比對。	謝謝委員意見，並於期中報告時增列及說明。
	2. 本區待保護區等級確認後，是否有必要設置管制站？原因為何？請提供建議。	謝謝委員意見，俟保護區等級確認後，於報告時增列及說明。。
莊委員明順	請增列期中、期末審查標準，以利本處辦理審查事宜。	謝謝委員意見，並於文中增列及說明。

附錄八、期中委員審查意見彙整表

審查委員/ 列席者	審查意見	回覆
劉委員瑩三	1. 是否已經完成 142 林班地附近航照圖的收集工作？海岸地形變化情形？應盡可能取得不同年份航照圖比對以獲得科學性海岸變遷資料。	目前已收集民國 92 及 97 年的航照圖，在期末報告前會再尋找是否有更早年代的航照圖以供海岸地形變化觀察之用。
	2. 為瞭解海岸地形變化，進行附近居民訪談，建議除將訪談結果列入內文外，亦應將訪談資料置於附錄供參考。	期末報告會附在附錄
	3. p.3 (二) 花蓮海岸海崖崩落的初探第 2 段...並有高達 20.5m 的強浪...，來源為何？另，第 3 段...14-15 號橋則後退形成「陡屋」？	(1) 來源為簡仲璟等(1995)「台灣地區海域波浪統計特性比較研究」報告中所列的花蓮站資料。 (2) 「陡屋」為文字輸入錯誤，已改為「陡崖」。
	4. p.4 三、環境概述第 2 段，有關地質描述部分建議參考陳文山、王源(1996)，並將「大港口層礫岩」修改為「八里灣層水璉礫岩」；另氣候資料引用資料為潘富俊(1978)，建議引用較新資料。	地質部分已照委員意見修改，相關文獻及氣候資料會在期末報告中修正及加入。
	5. 英文縮寫首次出現宜列出全稱，同時建議大小寫應全文一致。	已照委員意見修改。
	6. 內文所引文獻部分未列或錯漏於參考文獻中，請補充修正。	已照委員意見加入或修改參考文獻。
	7. 保育計畫書（初稿）部分： (1) p.2 自然環境之氣候、地質、地形、土壤...宜以最新資料為主。 (2) 缺圖 4、圖 5。 (3) 參考文獻中文部分，宜以筆劃順序排列，並補充內文所引文獻。	(1) 氣候、地質、土壤部分相關文獻會在期末報告中加入及修正。 (2) 圖 4 及圖 5 會在期末報告中繪好後加入。 (3) 已照委員意見修改。

劉委員嘉卿	1. 部分參考文獻有誤，請修正。	已照委員意見修改內文參考文獻錯誤及漏掉問題。
	2. 稀有植物的重要性與稀有程度請註明。	已照委員意見修改。
	3. 與 2000 年的報告比對，稀有植物似乎少了很多，請說明可能原因。	在比對前人報告及觀察野外樣區情形後，會在期末報告中討論。
	4. 航照圖可否有更詳細的圖作為比較？並配合當地居民訪談。	在期末報告時會將整理的航照圖詳細列出，並做比較以了解水璉地區的海岸變遷。
	5. 名錄漏列「蓋氏虎尾草」。	已照委員意見修改。
紀委員有亭	1. p.4..水「連」尾山...請修正為「水璉」。...花蓮的濱海公路起點-水璉附近...有誤，建議內文統一用「台 11 線？K」。	已照委員意見修改。
	2. 訪談部分提及...補種適地原生植物，是否需要？尤其在未來若本區重新公告為保護區是否有補植之必要性？	由於該地區直接受颱風及東北季風影響，使得當地地形容易坍方，故不建議補植植物。
	3. 航照圖之引用建議盡可能調到更早年代的。	期末報告時會盡量整理找到較早期的航照圖，以了解水璉地區的海岸變遷。
	4. 保育計畫 p.14...可於「林道」上設置鐵門...，建議修正為「台 11 線」。	已照委員意見修改。
新城站 廖主任拯民	1. 本人 1986 年負責壽豐工作站業務，長期觀察下來，目前新設的鹽寮漁港以南沿海有逐漸淘空現象。另 142 林班地內有幾筆租地造林，原種植的泡桐已改種樟樹，原有的月橘目前似也不存在了。以上個人經驗供參。	謝謝委員的意見，在期末報告的討論中可做為參考。

南華站 許技正芳嘉	1. p.11 提及樣區數為 90，是否正確？	90 個樣區是最後加入分析的樣區，確認無誤。
	2. 建議增加稀有植物照片。	在期末報告會加至附錄中。
	3. p.30 訪談部分，建議可增加訪談當地海巡人員，本站可協助召集社區居民進行訪談。	希望可找時間與工作站一起進行居民訪談以蒐集較完整的資料以供參考，並將訪問結果整理加入期末報告中。
萬榮站 黃技正美惠	1. p.28 表 6 觀察數目 32 株，是否足以具代表性？	計畫結束前會再多設海棗觀察植株，並將觀察結果彙整至期末報告中。
	2. 「日本山茶」或「台灣山茶」，建議應再確認一致。	已確認，樣區內全為日本山茶，無台灣山茶。
玉里站 賴技正志明	1. 進行社區訪談及民眾瞭解過程中，區內的海棗是否有因盜挖造成族群明顯減少現象？	訪談主要針對海岸線，盜挖情形不在訪談問題中。如要了解，可將其加入下次的訪談中。
	2. 有關海岸崩落，在調查及文獻資料中，是否顯現保護區內有加速情形、速率、比例為何？建議加強描述。	目前已收集民國 92、97 及 100 年的航照圖，在期末報告前會再尋找是否有更早年代的航照圖以供海岸地形變化觀察之用。
育樂課 吳技士玫霏	1. p.28 表 6 無法看出觀察數目為 32 株，並請加強備註說明。另，表 6 下方有關小苗生活史分級說明亦請補充。	(1) 觀察株數寫在備註中，計畫結束前會再多設海棗觀察植株，並將觀察結果彙整至期末報告中。 (2) 小苗生活史分級已加入報告之研究方法中。
	2. 請問區內所發現的外來入侵種如銀合歡、大花咸豐草等，是否有馬上處理之必要性？請提供建議。	銀合歡與大花咸豐草在東部已普遍歸化，處理起來費工費時又可能沒有效果，所以建議不處理；但小花蔓澤蘭在此次調查有發現出現在一些樣區內，建議馬上處理，本報告可提供其出現之樣區位置。
	3. 保育計畫大綱請依相關規定擬具。	期末報告時會依森林法之保護區計畫大綱來擬定。

附錄九、期末委員審查意見彙整表

審查委員/ 列席者	審查意見	意見回覆
劉委員瑩三	1. 以航照圖對林田山事業區第142林班海岸地形變化的結果，概為定性的描述，建議分別以77與92年、92與97年、77與97年期間海岸後退進行定量描述，以利保護利用之規劃。	謝謝委員意見，定量部份以GIS算出海岸線退縮之面積公未來保護區參考之用。
	2. 建議增加保護區分區規劃之原則及原因，另核心區1之範圍有少部分跨越隧道、道路二側，是否需進行微調？	圖16中有將道路及隧道出入口附近劃為永續利用區。
	3. 報告書p.3圖1、p.55圖13、p.70圖16及自然保護區計畫書p.3圖1、p.26圖5水璉國中請修正為化仁國中水璉分校。	已照委員意見修改。
	4. 報告書p.45圖7可否如圖14加入等高線、河流等？	已照委員意見將等高線與河流加入圖7。
劉委員嘉卿	1. 建議將稀有植物的保育等級加註於植物名錄中。	謝謝委員意見，已照委員意見修改。
	2. 內文中p.27、47的圖表順序，建議將先後排序好，以利閱讀。	已照委員意見修改。
	3. 表10代碼能否與植群型代碼統一或以更好的方式呈現？	表10代碼已修改為與文章所用植群型代碼相同以便參照。
	4. 設置的監測樣區或調繪點可否與巡視區整合或選擇某些重要的監測點？	將配合設置的監測樣區或調繪點，增加巡視路線及監測點。
	5. 考量人力物力之限制，建議如何進行保育？	保育工作及實施會在建議中敘述，更詳細的說明則列在「林田山事業區第142林班自然保護區計畫書」。

審查委員/ 列席者	審查意見	意見回覆
紀委員有亭	1. 囿於人力物力的限制，建議在結合社區的部分可多著墨。	謝謝委員意見，會在建議中敘述。更詳細的說明則列在「林田山事業區第 142 林班自然保護區計畫書」。
	2. 本林班周邊林地使用狀況，請加註說明。	142 林班邊緣為 146 林班，參考國家植群的繪圖結果，主要為造林後的次生林，會在文中加註說明。
	3. 圖 7 可加上等高線、比例尺縮小，以利閱讀。	已照委員意見將等高線與河流加入圖 7。
	4. 崩落區請特別標示出來，以供未來參考。	已照委員意見將崩落地標出在圖 4 以供保護區規劃之參考。
	5. 有關東亞脈葉蘭，建議可訪談周遭中藥商或居民以收集相關資料。	雖然東亞脈葉蘭為稀有的藥材，目前因數量稀少區內並無居民採集資料。
傅委員家聲	1. p.70 核心區分成 1、2 兩區，對應 p.48 核心區 2 並沒有海棗分布，建議多加著墨。另成立保護區後對當地居民是否會造成限制，建議應先讓居民瞭解。	謝謝委員意見，核心區 2 雖無台灣海棗分布，但該區有原始的闊葉林且其保護區以台灣整體來看也有其代表性，詳細部分已在文中多加敘述。另有關是否對當地居民造成影響，目前分區為初步劃定，未來將視動物調查後重新討論相關的分區完後再詢問居民意見。

審查委員/ 列席者	審查意見	意見回覆
新城站 楊技佐筑雲	1. 保護區的劃設緩衝區位在中間。是否會造成兩邊核心區的物種無法交流，變成棲地破碎化，使得保育效果不佳。	謝謝委員意見，由於這部分也牽涉到有關動物的部分，所以詳細狀況可能要等 142 林班之動物調查結果出來後，可進一步與動物資料一起去作這方面的評估。
	2. 台灣海棗分布圖中依數量分成 5 個等級，在未來劃設保護區時，數量考量為何？（數量豐富的地方有被伐採之危險；數量少者可能是因為環境變遷或其他因子使其數量越來越少，而需要保育，在劃設保護區時，數量應如何考量？）	由於海棗大的植株在野外皆會被盜採之風險，所以我們會建議只要分布圖中有海棗出現的地區，不論數量多寡都應進行保育，建議除附近居民所需採集葉部的舊公路兩側 30 公尺劃成「永續利用區」外，其它地區劃成「核心區」。
	3. 資料中植群為現生資料，海岸線之後退有今昔之比較，如何知道海岸線後退之前、後台灣海棗數量有何變化？	藉由比較之前與這次所調查的資料來看，台灣海棗多出現於坡度陡峭之岩石地及海崖等，而海岸有大幅後退之部分多為沙岸，幾乎沒有台灣海棗分布，僅在一些舊公路下方有些崩蹋處有部份小族群的崩落(圖 4)，最多的族群仍在舊公路的上方，在數量上並不會有太大的變化。
南華站 黃技正美惠	1. p.45 及 p.48 的圖是否能結合？將更容易看出台灣海棗於各植群型之出現比例與數量分布情形。	謝謝委員意見。因為兩張圖所要呈現的結果不同，且放在一起又會使圖過於複雜，所以還是保持原樣。
	2. 本區外來入侵種除了小花蔓澤蘭，是否有銀膠菊？	在本次調查與歷史樣區中並無發現銀膠菊。
	3. p.70 圖例建議增加虛線的說明（隧道）。	已照委員意見修改。

審查委員/ 列席者	審查意見	意見回覆
玉里站 賴技佐昱伶	1. 訪談居民部分是否包括詢問當地民眾對台灣海棗分布及變遷部分？因保護區計畫後期包括與社區合作，是否需先瞭解民眾認知以便相關社區合作之規劃，另保護區的更名部分是否會影響居民對保護區動物保育之想法，需在訪談部分增加此主題嗎？。	台灣海棗的分布與變遷部分與以前差異不大；而有關動物保育部分如要增加主題，可能要等到第 142 林班之動物調查結果出來後，才能進一步了解是否有需要新增。
育樂課 吳技士玫露	1. 為利閱讀，建議台灣海棗分級可改以表格呈現；p.48 圖 8 圖例加註級距數值。	台灣海棗分級的表格在本文 p.20 之表 2 有作呈現；而 p.48 圖 8 之圖例已照委員意見加註級距數值。
	2. 目前的分區規劃永續利用區僅佔 4.47%，請問當地居民會利用的區域是否有涵蓋在內？。	第 142 林班大部分範圍就如本文之植群圖與保護區圖中所畫，除了廢棄道路及隧道外，其他部分大多為崩壁或森林；所以最常利用的部分應該就是必經之舊道路兩側 30 公尺內，這部分本文已將其劃入「永續利用區」，其餘可能就是有些當地居民會進入舊道路釣魚，這部份則需待動物調查後一併討論「永續利用區」、「緩衝區」及「核心區」不同區域的面積與分布。