

行政院農業委員會林務局保育研究系列第 89-13 號

# 林田山事業區第 142 林班海岸山脈植群監測

**A vegetation monitory of Hualien Coastal Mountain of  
Ling-Tyan shan working circle 142<sup>th</sup> compartment**

主辦機關：TVBS 關懷台灣基金會、行政院農業委員會林務局

執行機關：國立宜蘭技術學院森林系

中華民國八十九年十二月

# 林田山事業區第 142 林班海岸山脈植群監測

## A vegetation monitory of Hualien Coastal Mountain of Ling-Tyan shan working circle 142<sup>th</sup> compartment

計劃主持人：陳子英

協調整體計劃、野外調查、室內分析及報告撰寫

研究助理：劉宇軒、鐘淑貞、劉惠齡

部份文稿撰寫、室內分析及室內資料處理

協同研究人員：趙淑枝、吳欣玲、劉啟斌、李智群、

陳宗煜、黃兆吟

野外調查、協助室內分析、植物與景觀繪圖及名錄製作

# 目錄

中文摘要	
一、前言	1
二、台灣海棗之分布與用途	2
(一)生育地幅度	3
(二)微生育地條件	5
(三)台灣海棗之用途	16
三、林田山事業區 142 林班環境概述	16
四、研究方法	18
(一)景觀之監測	18
(二)植群之監測	18
1.永久樣區之設置與分析	18
2.歧異度之分析	18
3.演替序列之探討	20
(三)族群物候的調查	20
五、調查結果	21
(一)景觀干擾之結果	21
(二)永久樣區調查結果	21
1.植群分析結果	21
(1)降趨對應分析結果	21
(2)雙向列表比較法之分類	24
(3)植群型分型結果	25
2.歧異度分析結果	32
(1) $\alpha$ 歧異度結果	32
(2) $\beta$ 歧異度結果	33
3.植群演替序列之探討	34
(三)族群物候結果	36
六、結論及建議	40
(一)永久樣區之調查	40
(二)歧異度之探討	40
(三)物候之探討	42
(四)未來監測之建議	42
(五)生態旅遊的考量	45
七、誌謝	46
八、參考文獻	47
附錄	54
附錄一、林田山事業區 142 林班樣區之環境因子	54
附錄二、林田山事業區第 142 林班植物名錄	56
附錄三、植群調查表	76
附錄四、草本植群調查表	77
附錄五、物候調查表	78

## 圖目錄

- 圖一、台灣海棗外部形態圖 (參考自劉崇瑞 1960)
- 圖二、台灣海棗在台灣地區之分布圖
- 圖三、花蓮林區管理處林田山事業區 142 林班地形位置圖
- 圖四、花蓮林區管理處林田山事業區 142 林班樣區位置圖
- 圖五、樣區在 DCA 分布序列上第一軸與第二軸上之分布圖
- 圖六、樣區在 DCA 分布序列上第一軸與第三軸上之分布圖
- 圖七、部份樹種在 DCA 分布序列上第一軸與第二軸上之分布圖
- 圖八、部份樹種在 DCA 分布序列上第一軸與第三軸上之分布圖
- 圖九、降趨對應分析結果一覽圖
- 圖十、花蓮林田山 142 林班植群演替推測圖
- 圖十一、台灣海棗物候變化圖
- 圖十二、台灣海棗之生活史一覽圖
- 圖十三、生物歧異度監測的三個時期

## 表目錄

- 表一、台灣海棗在台灣及附近地區生育地與環境因子一覽表
- 表二、台灣海棗在台灣地區的生育特性一覽表
- 表三、花蓮地區之平均氣溫及雨量資料
- 表四、花蓮林田山第 142 林班 DCA 三軸與七項環境因子之相關係數矩陣表
- 表五、花蓮林田山 142 林班樣區雙向列表比較法之分表
- 表六、花蓮林田山事業區 142 林班植群  $\alpha$ -歧異度一覽表
- 表七、花蓮林田山事業區 142 林班植群  $\beta$ -歧異度一覽表
- 表八、花蓮林田山事業區 142 林班永久樣區之演替值
- 表九、花蓮林田山事業區 142 林班台灣海棗物候調查一覽表
- 表十、生態組織層次的監測問題與方法(摘自 Gaines et al 1999)
- 表十一、花蓮林田山事業區 142 林班監測項目及時間一覽表

## 摘要：

林田山事業區 142 林班位於花蓮到台東之間的水璉海岸附近，海拔由 0 至 531m，面積 339.86ha，經加上 15 個永久樣區，並與去年度之資料合併分析，植物共計有 102 科 251 屬 392 種，其中包括有五種稀有植物。植物社會經降趨對應分析及雙向列表比較法分析，可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. 木芙蓉—羅氏鹽膚木型；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；經與先前之研究及分析結果，主要影響植物社會之環境梯度仍為海拔高度、地形位置、含石率與坡度，尤其前二者為整個地區的影響因子，而後二者僅影響局部地區；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。今年度並於各型中共設置 15 個永久樣區，以供未來進行監測。

經由  $\alpha$  歧異度計算結果顯示出花蓮林田山事業區 142 林班的植群以內陸區有較高的  $\alpha$  歧異度；近海區因常有海風或東北季風的影響，使  $\alpha$  歧異度較低。 $\beta$  歧異度的結果則顯示出物種轉換的速率以近海區較高，因持續有海風的吹襲、夏季的颱風或暴雨以及地形上不斷產生崩塌的現象反應，使生態環境呈鑲嵌體的狀態，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 月至 2 月中，因東北季風吹襲，有葉枯黃之現象；在開花週期上，花苞形成於 5 月，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，因此颱風之時間與東北季風之時期為影響物候週期之重點。

生物之監測可分成四種尺度，花蓮水璉未來可對景觀尺度、社會尺度及族群尺度進行不同時間間隔之監測，此可對稀有物種之管理做一參考。

**【關鍵詞】：**林田山事業區 142 林班、台灣海棗、降趨對應分析、雙向列表比較法、物候學、 $\alpha$  歧異度、 $\beta$  歧異度。

# 花蓮林區管理處林田山事業區第142林班植群監測計劃

宜蘭技術學院 陳子英

## 一、前言：

自里約高峰會議以來，生物歧異度與永續經營已成為森林政策與經營的關鍵議題，事實上生物歧異度與永續經營的概念早在我們的共同未來 (Our common future) 一書中已明白指出，而在永續的森林經營一項中，森林生態系的經營，事實上反應的也是以當地的生態特色配合該地生態所能提供給眾人的服務與持續的發展為前提，進行符合生態原則的經營。稀有物種的就地保存或代表性生態系的生育地保護亦是一種因應現有價值或未來的存在與遺贈價值所衍生的一種土地使用策略，然而此種方式應評估族群的生育地與生態系所需之面積是否足夠做為保留之用，目前在土地價值高漲與低海拔可使用為保護區需求的面積較少的狀況下，就管理的考量上監測成為不可避免的經營手段。

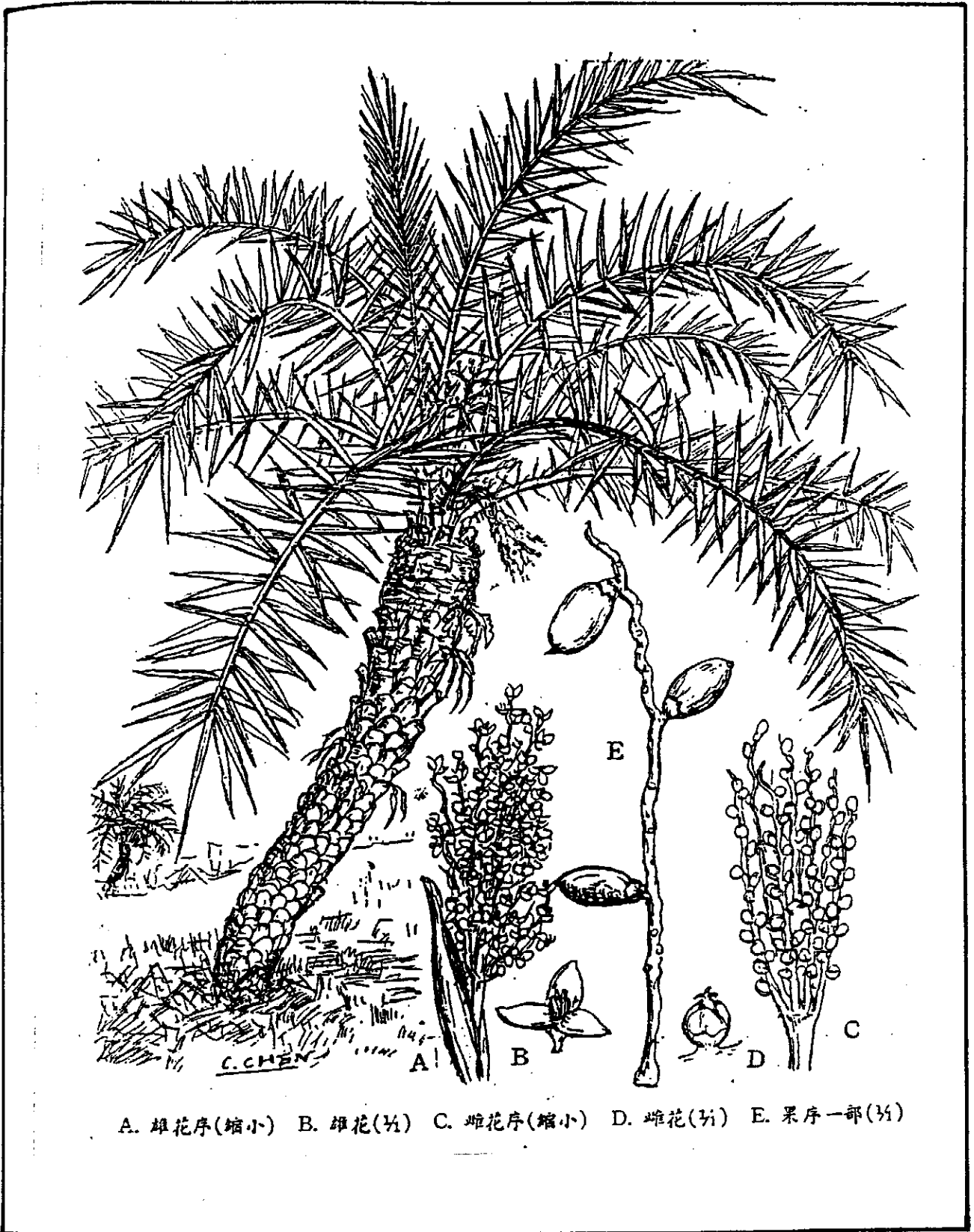
台灣海棗為棕櫚科多年生喬木狀植物，植株具有單一之樹幹，葉叢生於頂端(圖一)。主要分布於中國大陸東南之海南島、香港及台灣，台灣則多分布於靠近海邊之陡壁上，呈廣泛分布但數量稀少，早期為採取供製作掃帚，目前已成立一處保護區進行保護；林田山事業區142林班，在靠近海岸地區依前一年的調查，有數量極多的台灣海棗族群存在，雖然過去台東地區曾針對台灣海棗劃設保護區，但在代表性及行政區劃管理的考量上，142林班的台灣海棗族群應比關山台灣海棗保護區有更進一步進行保護的價值。

保護區成立後稀有植物並非就能妥善保存，應對稀有物種持續進行追蹤及監測，尤其對其數量及棲地，應有妥善之監測系統，此系統有四種不同之層級，一、由地景變化及自然力干擾之影響進行了解。二、植群生態：如生育地接受干擾後之變化、演替對植群之影響。三、族群生物學：族群結構之變化，小苗持續補充之能力及稀有物種之生活史變化。四、族群遺傳的變異大小，如此才能制定合理的管理方式確保目標物種得以妥善的保存。

本計劃在今年除建立基本的台灣海棗物候觀察與不同生長時期台灣海棗之形態變化，以供未來族群動態的了解外，並依上一年之植群調查結果劃設植群永久樣區進行調查，同時並與過去之植群樣區一併進行分析，判別幾個永久樣區所處的植群型外，並將未來觀測與監測之資料格式化，以利後續之追蹤與進一步經營管理之參考。

## 二、台灣海棗之分布及用途

經由今年與前一年的台灣地區詳細調查及標本館與文獻資料，共收集 93 筆資



A. 雄花序(縮小) B. 雄花(1/2) C. 雌花序(縮小) D. 雌花(1/2) E. 果序一部(1/2)

圖一、台灣海棗外部形態圖 (仿自劉崇瑞 1960)

料(徐國士、呂勝由, 1984; 徐國士, 1983; Liao, 1994; 賴明洲, 1991; 李思根、廖秀芬, 1987; 楊勝任, 1987; 楊勝任, 1994; 蘇鴻傑, 1985; 1992; 廖秀芬, 1992; 王仁禮, 1948; 芥川鑑二, 1926; 徐志彥, 1987; 張慶恩、葉慶龍, 1985; 張惠珠、徐國士、邱文良、呂勝由、朱成本、范發輝, 1985; 陳明義、洪丁興、沈秀雀、呂金誠, 1985; 陳玉峰, 1984; 陳玉峰, 1985; 李瑞宗, 1985; 細川隆英, 1933; 柳楮、楊遠波, 1974; 島田彌市, 1929; 劉崇瑞、劉儒淵, 1977; 潘富俊, 1978; 1990; 葉慶龍, 1994; 張慶恩, 1982; 蘇鴻傑、何孟基, 1982; 徐國士、林則桐、呂勝由、邱文良, 1985; 陳明義、呂金城、林昭遠, 1991; 蕭志榮、林長興, 1998; 陳玉峰, 1994; 郭長生、廖國女英, 1996; 呂金城, 1990; 特有生物保育中心, 1998; 楊吉壽, 1995; 柳楮、徐國士, 1971; 蘇鴻傑, 1980; 賴明洲、柳楮, 1988; 宋梧魁, 1997; 陳益明, 1994; 蕭志榮、林長興, 1998; Heich and Huang, 1989), 由於台灣海棗的分布並非在每一種植群型都出現, 為了比較各個地理區域出現的不同, 並顯示各區域的分布, 本文配合蘇鴻傑氏之台灣 47 個地理分區與海拔植群帶之區分, 將一個或數個集水區合併做成不同之地理單元, 但在海拔分布的楠櫨或榕楠林帶中又分出靠近海邊的海岸植群, 至於每一個地理分區的編號則依早期之地理分區(蘇及陳, 1991)之順序, 由北到南排列最後再排列蘭嶼、澎湖及高山植群帶, 共計 47 個地理單元(Su, 1998); 依此地理分區調查有台灣海棗分布潛力之地理單元共 22 個(表一), 台灣海棗主要分布海岸邊及部份內陸地區, 在東北部台灣海棗分布較少, 在東部、東南部及西南部數量較多, 西部則只分布於殘遺之地區(圖二)。其生育地狀況簡述如下:

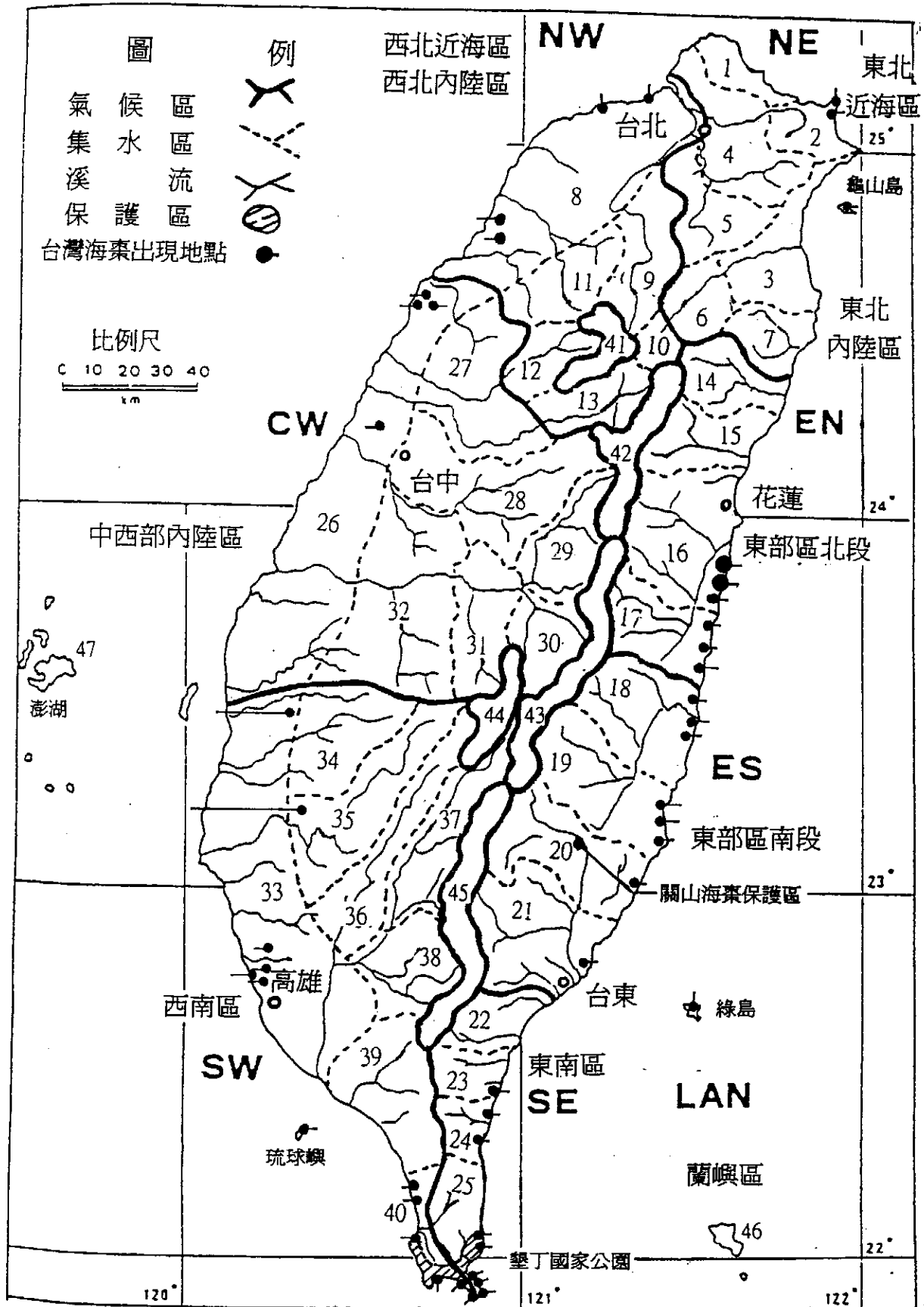
#### (一) 生育地幅度:

台灣海棗分布在台灣、綠島、龜山島及琉球嶼, 至於離台灣地區較遠的島嶼如澎湖、蘭嶼及小蘭嶼則沒有記錄, 在綠島與琉球嶼多分布於海岸邊, 在台灣本島的分布, 北由基隆之和平島, 南至屏東墾丁的鵝鑾鼻, 沿東西海岸皆有分布; 但唯有宜蘭縣至花蓮市之間, 包含基隆嶼沒有出現之記錄, 在東北部則只有出現在基隆和平島及龜山島有栽植之記載。其出現之環境, 可由海岸邊之沙岸、岩岸地形、珊瑚礁至內陸之泥火山地形及東部的楠櫨林帶森林, 海拔上可由海邊的海平面數公尺至內陸地區的 500m 左右, 至於細部之生育環境可區分如下:

##### 1. 岩岸或石礫地:

在海岸邊之岩岸或沙岸地形的生育地, 東部多出現於灌木叢或草生地, 甚或出現在陡峭且裸露的礫石上, 這或許是台灣海棗的根系可深入岩石的縫隙中, 因此可比其他植物更能生長在這種土壤貧瘠之環境; 然而當演替至常綠森林後, 由於森林冠層的遮擋, 台灣海棗的幼苗在這類森林中較少出現, 漸漸被其他常綠闊葉樹所取代, 因此在森林鬱閉後的演替後期較少出現台灣海棗。





圖二、台灣海龜在台灣及鄰近地區之分布圖

## 2. 珊瑚礁灌叢及草原：

至於西海岸地區台灣海棗可出現於森林中及開闢之珊瑚礁灌叢上，這可能是西海岸地區到了冬天是屬於落葉季節因此台灣海棗偶而可以長在落葉闊葉林中。

## 3. 泥火山地形：

在泥火山地形的生育地，台灣海棗亦出現於早期的演替時期，大致上與銀合歡、芒草(*Miscanthus* spp.)等植物伴生，俟演替至後期的常綠闊葉林後，台灣海棗也會消失。

## 4. 落葉闊葉林：

至於目前台東關山地區的台灣海棗保護區則是非常獨特的台灣海棗生育地，與其他地區的台灣海棗有截然不同的生長方式，依其海拔分布生育植群型及分布地點來討論。

(1) 分布海拔：由 290m 至 500m，這相當於其他台灣海棗的上限，其他之台灣海棗分佈上大致僅止於海拔 250m 左右。

(2) 植群型：生育於黃連木型中，這一型多屬於落葉之闊葉樹，如黃連木及台灣栲等，林型中多稀疏透光；至於其他之台灣海棗則僅分布於低海拔草原、灌叢及林投、黃槿所構成之樹叢或在墾丁珊瑚礁上與有刺之植物混生。

(3) 分布地區：本型分布於距海岸約 30Km 處，而其他台灣海棗除台南地區零星在墓園分布者，離海岸較遠外，其他之台灣海棗分布上大多臨近海岸邊，但前二者離海岸之距離都沒有該型遠，此外；最特別者為這一型與海岸之間尚有花蓮至台東之海岸山脈阻隔，至於該型之存在原因，推測可能是林型中較稀疏透光，且林型中多屬落葉性的樹種。

## 5. 沙岸或丘陵地：

西部海岸之台灣海棗多生育於面海之山坡或丘陵地，或生存於面海的崩塌地。

以上之分布狀態在目前而言，西海岸的生育地及族群已明顯的減少；大致上多呈單株零星之分布，至於南部墾丁國家公園地區，亦因早期栽植瓊麻、銀合歡等經濟作物或建造木麻黃森林導致生育地明顯減少，族群下降，目前在東部地區的花蓮以南至台東之間的海岸地區，由於部份地區屬於礫石層，不適宜耕作，且容易崩塌，因此尚保留有多數之生育地與族群（表二）。

## (二) 微生育條件

台灣海棗在台灣地區多分布於排水良好之砂質土壤、礫岩或隆起珊瑚礁，至於氣候之幅度上，似乎適應範圍極大，在溫度上可由北部至南部；同時在季節的乾濕上，適應性極大，但對於恒濕性的東北區而言，記錄到之頻度極低，僅出現於砂岩為主的基隆和平島，其他地區則殆有出現之記錄。

表一、台灣海象在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
宜蘭龜山島	海岸邊			龜山島 (NE)	1993	郭城孟	陳益明 1994
基隆和平島 (台北縣和平島)	面海山坡	灌叢		NE	1988	楊國禎	楊國禎(ob)
基隆和平島	岩岸			NE	1991	賴明洲	賴明洲 1991
基隆和平島	面海山坡	海岸植群	10m	NE	2000.07.11	宋梧魁等	野外調查
基隆-台北縣瑞芳 八斗子至蕃子澳	面海山坡	海岸植群	25m	NE	2000.07.11	劉啟斌等	野外調查
台東 貓公社-大港口				E	1900.12.18	三宅驥一	TAIF 5368 (林試所標本館)
花蓮新社-北月 眉山東側	近海懸崖峭壁	台灣海象-台灣 蘆竹	5m至200m	E	1977	潘富俊	潘富俊 1978
台東海端				E		徐國士、呂勝田	徐國士、呂勝田 1984
台東三仙台	海岸	灌叢	約10m	E		潘富俊	潘富俊 1990
台東小野柳	海岸	灌叢	約30m	E	1996.8.12	陳子英(ob)	陳子英觀察記錄
台東關山地區	東南坡之森林	黃連木林型	290-500m	E	1993	Yang, S. E.	楊勝任 Yang, S. Z. 1994

續表一、台灣海象在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
台灣石梯坪	海岸	灌叢	約30m	E	1996.8.12	陳子英(ob)	陳子英觀察記錄
花蓮磯崎	海岸	灌叢	約30m	E	1996.8.12	陳子英(ob)	陳子英觀察記錄
台東關山海象 保護區	溪邊峭壁	森林		E	1993.7.2 (果未熟)	楊勝任	屏東科技大學 森林系標本館
花蓮—北月眉山 東側	近海懸崖峭壁	台灣海象-台灣盧 竹型(海岸植群)	5m-200m	E	2000.06.27	陳子英等	野外調查
花蓮新社	近海懸崖峭壁	台灣海象-台灣盧 竹型(海岸植群)	5m-100m	E	2000.04.03	陳子英等	野外調查
花蓮水璉	近海懸崖峭壁	台灣海象-台灣盧 竹型(海岸植群)	5m-175m	E	1999.06.28	陳子英等	野外調查
花蓮大港口	近海懸崖峭壁	海岸植群	5m-60m	E	2000.04.03	陳子英等	野外調查
花蓮磯奇	近海懸崖峭壁	海岸植群	5m-70m	E	2000.04.04	陳子英等	野外調查
花蓮靜埔	近海懸崖峭壁	海岸植群	5m-10m	E	2000.04.04	陳子英等	野外調查
花蓮樟原	近海懸崖峭壁	海岸植群	5m-20m	E	2000.04.04	陳子英等	野外調查

續表一、台灣海象在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
花蓮八仙洞	近海懸崖峭壁	海岸植群	40m	E	2000.04.04	陳子英等	野外調查
台東石兩傘	近海懸崖峭壁	海岸植群	20m	E	2000.04.04	陳子英等	野外調查
台東三仙台	海岸	海岸植群	0-15m	E	2000.04.05	陳子英等	野外調查
台東關山	東南坡森林及溪 谷兩側	黃蓮木型	250-400m	E	2000.10.04	陳子英等	野外調查
台東成功	東南坡森林及溪 谷兩側	海岸植群	0-15m	E	2000.04.05	陳子英等	野外調查
台東綠島	海岸	海岸灌叢	0-45m	蘭嶼區	2000.08.07	陳子英等	野外調查
屏東墾丁				SE	1984.7.24	張慶恩、楊勝任 等	屏東科技大學 森林系標本館
大武海岸 (台東大武附近)				SE	1909/7/18	鐘補勤、章樂民 8025	TAIF 10093 (林試所標本館)
屏東龍坑	海邊崩崖	林投植群		SE		呂金誠	呂金誠1990
屏東南仁鼻	臨海坡地	灌叢		SE		呂金誠	呂金誠1990

續表一、台灣海象在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
屏東社頂地區	放牧草原	草原	100-150m	SE	1987	楊勝任	楊勝任 1987 Yang, S. Z. 1987
屏東社頂公園	石灰地形之 草原	草原	14m	SE	1989.12.3	陳子英(ob)	陳子英 1989
屏東南仁山海邊	海邊			SE		劉儒淵	劉崇瑞、劉儒淵 1977
屏東龍坑	海邊崩崖	林投植群		SE	1984	呂金誠	陳明義、洪丁興、 沈秀雀、呂金誠 1985
屏東南仁鼻	臨海坡地	灌叢		SE	1989	呂金誠	陳明義、呂金誠、 林昭遠 1991
新竹				SE	1896	MaKino, S.N.	台大植物系標本館
台東南田	海岸	木麻黃林、果園	5m	SE	2000.04.05	陳子英等	野外調查
台東南田	海岸	草坡	25m	SE	2000.04.05	陳子英等	野外調查
台東南興	海岸	瓊麻栽培園	25m	SE	2000.04.05	陳子英等	野外調查
台東南興	海岸	海岸灌叢	25m	SE	2000.04.05	陳子英等	野外調查

績表一、台灣海棗在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
屏東旭海	海岸	海岸灌叢	25m	SE	2000.04.06	陳子英等	野外調查
打狗(高雄)				SW	?	依存壽士	TAIF 5367 (林試所標本館)
屏東恒春南灣				SW	1987.11.23 (flowering)	張慶恩	屏東科技大學 森林系標本館
高雄壽山				SW	1959.11.30	張慶恩	屏東科技大學 森林系標本館
高雄壽山	隆起珊瑚礁		約200m	SW		楊吉壽	楊吉壽 1995
屏東鵝鑾鼻公園	隆起珊瑚礁	榕樹/山豬茄/葛 塔德木優勢社會	10m	SW		陳玉峰	陳玉峰 1984
高雄深底山	泥火山地形	惡地植群 (混合銀合歡)		SW	1992	Liao, H. F.	廖秀芬 Liao, H.F. 1992
屏東香蕉灣	珊瑚礁	海岸林	5m	SW		Chang, C. E.	張慶恩 Chang, C. E. 1971
屏東鵝鑾鼻附近	高位珊瑚礁	灌木叢		SW			王仁禮 1948
高雄壽山	隆起珊瑚礁	森林		SW			芥川鑑二 1926

續表一、台灣海叢在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
屏東獅子鄉	海岸碎石地	海岸灌叢	3m	SW	1997.10	曾彥學(ob)	曾彥學 1997
屏東龍坑	高位珊瑚礁	灌木叢		SW			徐志彥 1987
屏東龍磐公園	高位珊瑚礁	灌木叢		SW			徐志彥 1987
屏東鵝鑾鼻公園	高位珊瑚礁	灌木叢		SW			徐志彥 1987
屏東貓鼻頭東岸	高位珊瑚礁	灌木叢		SW			徐志彥 1987
屏東社頂公園	高位珊瑚礁	灌木叢		SW			徐志彥 1987
高雄壽山	隆起珊瑚礁			SW	1996	郭長生、廖國女英	郭長生、廖國女英 1996
高雄鎮旗山鎮 馬頭山(月世界 至旗山間)	青灰岩地形 乾旱山頭	灌叢		SW	1987	楊國禎(ob)	楊國禎
高雄市壽山	隆起珊瑚礁	灌叢		SW	1999	楊國禎(ob)	楊國禎
高雄				SW		Wilson 9848	台大植物系標本館



續表一、台灣海集在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
高雄				SW		Price 585	台大植物系標本館
屏東鵝鑾鼻				SW		Price 629	台大植物系標本館
屏東社頂	隆起珊瑚礁	九芎-相思樹林 型	120-150m	SW	1987	Yang, S. E	楊勝任 Yang, S. E. 1987
高雄壽山				SW		楊吉壽	TAIF 76881 (林試所標本館) 與師大生物系標本 館相同
屏東貓鼻頭	海岸	海岸灌叢	45m	SW	2000. 08. 09	陳子英等	野外調查
屏東枋山村	海岸	海岸灌叢及果園	35m	SW	2000. 09. 27	程宗德等	野外調查
高雄半屏山	海岸石灰岩地形	灌叢	5-100m	SW	2000. 10. 05	洪明蕙等	野外調查
高雄旗津	海岸石灰岩地形	灌叢	20m	SW	2000. 10. 07	程宗德等	野外調查
高雄柴山	海岸石灰岩地形	灌叢	100m	SW	2000. 10. 20	洪明蕙等	野外調查
嘉義朴子	海岸	果園及蔗園	50m	SW	2000. 10. 08	李智群等	野外調查

續表一、台灣海象在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
台南泥火山	泥火山	泥火山植群	100m	SW	2000.10.08	陳子英等	野外調查
台中龍井鄉 大肚山	火燒草地	草地		CW	1999	楊國禎(ob)	楊國禎
苗栗白沙屯	海岸附近			NW		許再文(ob)	許再文 1998
新竹仙腳石	海岸附近			NW		島田彌市	島田彌市1929
苗栗通霄	海邊			NW		曾彥學	特有生物保育中心 1998
苗栗後龍	海邊			NW		曾彥學	特有生物保育中心 1998
苗栗西湖溪	海邊			NW		曾彥學	特有生物保育中心 1998
新竹新平鄉 蓮花寺	山坡地	草地灌叢	50-100m	NW	1996.8.30 (果)	楊國禎等 No.4899	自然科學博物館 (TNM. no. S54985)
台北蘆芝山巖 (台北芝山巖)				NW	1908/08	T. Kawakami & S. Sasaki	TAIF 5364 (林試所標本館)
新竹蓮花寺	面海坡地			NW	1996/08/30	楊國禎等4899	TAIF 81574 (林試所標本館)

續表一、台灣海東在台灣及附近地區之生育地與環境因子一覽表

地點	地形方位及基質 (生育地)	附近植群型	海拔高度 (公尺)	氣候區	日期 (物候)	採集者及編號 或觀察者	標本館或文獻來源
Tamsui (淡水?)				NW		T. Kawakami	TAIF 5364 (林試所標本館)
新竹蓮花寺	臨海坡面	灌叢		NW	1996.6.23 (花)	王震哲	王震哲(ob)
苗栗				NW	1908/08	T. Kawakami, B. Hayata, & U. Mori	TAIF 5366 (林試所標本館)
苗栗溪湖鄉	丘陵地 廢耕地	次生林 血桐等	70m	NW	1996.10	曾彥學	曾彥學(ob)
苗栗白沙屯	平原	草生地	20m	NW	1999.10.04	陳子英等	野外調查
新竹蓮花	丘陵地	次生林	70m	NW	1999.10.05	陳子英等	野外調查
台東綠島				綠島		柳楮、楊遠波	柳楮、楊遠波 1974
綠島海參坪 (Haisenpig)	平緩山脊 on smooth ridge	草坡	50	綠島	1985, April 13 (果)	彭鏡毅	Ching-I. Peng 7595 HAST
高雄琉球嶼				琉球嶼		細川隆英	細川隆英 1933
高雄琉球嶼				琉球嶼		柳楮、楊遠波	柳楮、楊遠波 1974

在不同的記錄地點中，台灣海棗似乎偏向出現於以灌叢或草地為主的植物社會，例如台東海岸及南部恒春海岸等，這些植物社會上層並無常綠或落葉闊葉樹，伴生之植物如芒草、血桐、木豆、梧、林投、黃槿及魯花樹等，多為陽性之草本或木本植物，因此推測應多屬於演替的早期階段。植物社會依存在演替的早期階段，需有不斷的干擾（disturbance）或恒常的干擾，如地形陡峭與地質鬆軟所引起地滑或崩塌、區域性的小型火災等以疏開上層之樹冠，或藉由海岸邊土壤質地為岩石或砂質讓其他植物生長受限或無法生長，使得台灣海棗在當地佔有優勢之地位。

針對以上之台灣海棗調查及當年之調查，今年在 142 林班的沙灘開闢地、草地、灌叢及森林社會，共設置 15 個永久樣區，標示出木本植物之位置，同時再以降趨對應分析與雙向列表比較法進行植群分析，以確定各永久樣區所生育之植物社會。次則進行台灣海棗不同徑級之物候觀察及抽芽數量之登記，並配合宜蘭技術學院內所栽培的台灣海棗之生長方式，以重組台灣海棗之物候與生長型，以便未來進一步監測台灣海棗的族群結構與繁殖方式時做參考。

表二、台灣海棗在台灣地區的生育特性一覽表

生育類型 特性	東北區	東部地區	東南區	西南區	中西區	西北區	蘭嶼區
生育地類型	岩岸石礫地	岩岸石礫地及落葉闊葉林	岩岸石礫地、海岸林、珊瑚礁植群	珊瑚礁植群、海岸林、泥火山地型、沙岸、平原及琉球嶼	平原、丘陵及沙岸	平原、丘陵地、沙岸	綠島之面海山坡
主要植群	海岸植群（魯花樹、芒草草地）	台灣蘆竹—台灣海棗型或黃連木型	芒草草地、樹青—魯花型	林投型、樹青—魯花型、草地生等	次生林緣、草地	草地、次生林緣	芒草草地、次生林
分布海拔	0-50m	0-500m	0-50m	0-100m	0-50m	0-50m	0-50m
出現之地理分區數	1/4	6/8	3/4	4/4	2/2	1/1	1/2; 僅出現於綠島
天然及人為之干擾	人為採取及生育地減少	人為採取及地滑；少部份火災	人為採取及火災	人為採取、生育地減少及火災	生育地減少、人為採取及火災	生育地減少、人為採取及火災	生育地減少及火災
族群數量	數量較少	數量較多	數量中等	數量中等	數量稀少	數量稀少	數量中等

註：出現之小區數，係該地理氣候中出現之小區數與全部小區數之比值

### (三) 台灣海棗之用途

台灣海棗早期名為糠米郎，其葉子乾燥後可供做掃帚，同時並有大量栽培之記錄，例如嘉義朴子附近即有栽植之記錄。在食用上東部地區，如石梯坪附近之原住民有食用其果實之習慣，同時並有人採取大徑級台灣海棗頂端的幼嫩部份供食用。目前園藝上多栽培或採取供做庭園造景或美化之用。

### 三、林田山事業區 142 林班環境概述

本研究區位於花蓮林田山事業區 142 林班內，海拔由海平面至最高的水連尾山，林高約 531m(圖三)，面積 339.86ha。位於花蓮東部的濱海公路起點—水璉附近，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 409m 山峰向西到 471m 之山峰以至 531m 之水連尾山，向南到 466m 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大港口層礫岩，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 20cm 之間，大者可至 4m，形狀多呈圓滑(林朝榮、周瑞燉，1974)。

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 22.8°C，其中以 6、7、8 月溫度最高，12、1、2 月溫度最低；年雨量為 2195.5mm，其中 6、7、8 月雨量最多，11、12、1 月雨量最少(潘富俊，1978)(表三)，在 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。

表三. 花蓮地區之平均氣溫及雨量資料

Localities 地點	月份 Month	1 Jan.	2 Feb.	3 Mar.	4 Apr.	5 May.	6 Jun.	7 Jul.	8 Aug.	9 Sept.	10 Oct.	11 Nov.	12 Dec.	全年平均 Annual mean
Hualien 花蓮 (平均氣溫)		16.8	17.3	19.3	22.3	24.9	26.4	27.9	27.9	26.5	23.8	21.7	18.7	22.8(°C)
Hualien 花蓮 (平均雨量)		91.3	109.8	95.6	141.1	217.3	253.5	208.5	188.3	385.7	297.0	154.1	55.3	2195.5(mm)

測候站海拔高：花蓮：30m，50-59 年之平均



#### 四、研究方法：

##### (一)景觀上之監測：

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。

##### (二)植群(植物社會監測)：

植物社會的監測主要在不同之演替階段台灣海棗的生存量，演替階段以Numata的演替度來計算，來區分不同的階段，此種生存量以IVI值來表示，以IVI值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的適應性。在植物社會的監測上在142林班不同地點，針對早期所分出的植群型設置不同的永久樣區，以觀測植群目前的演替狀況，並藉由目前之推測與未來永久樣區的觀測進行植群變化的比較，此種樣區之調查項目在環境因子有全天光空域、直射光空域、海拔、地形、含石率、坡度、坡向等，至於植物社會結構(structure)上的調查有下層的草本植物組成與高度、中層灌木與高度及上層樹木的高度胸徑、枝下高(記錄格式如附表3、4)

###### 1. 永久樣區設置與分析：

選用不同分析方法，將影響研究結果之展現方式，若以分類分析，相似樣區將合併為植群型；若以序列分布方式分析，則樣區或樹種將成次序性排列，且此次序與環境因子間具有某程度之相關。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，相互印証之外，尚能提供不同之分析研判(蘇鴻傑，1987)。

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1cm以上者，計算其密度(株數)、頻度(小區數目百分率)及優勢度(胸高斷面積之總和)，化為相對值(百分率)後，以三項之總和作為重要值指數(Important value Index, IVI)(劉業瑞、蘇鴻傑，1986)，最後並將原先過去的57個樣區與今年劃設的15個樣區一齊進行分析，以了解15個永久樣區所處之植群型，分析上仍採用雙向列表比較法與降趨對應分析一併行之(陳子英，1999)。

###### 2. 歧異度之分析

歧異度的基本組成有三，即均勻生育地的種數，此稱之為 $\alpha$ 歧異度，一般皆由設置樣區調查，可了解社會中物種聚集(species packing)的程度，次則生育地(Habitat)沿不同環境梯度(gradients)改變時，會得到新的物種，並失掉另一些物種，此種物種的轉換率(turnover rate)稱為 $\beta$ 歧異度，一般皆由集水區內的植群社會調查，經分布序列(ordination)或相似性係數進行比較，第三種多樣性稱為 $\gamma$ -diversity，是隨著同一生育地型不同地區的地理變換(geographic replacement)，遭遇額外物種或喪失某些物的速

率，因此 $\gamma$ -diversity係由不同地理單元進行抽樣調查，並隨不同地理單元或地理氣候區的擴大產生不同的物種轉換率或生育地的適應。

本調查之142林班係在一地理單元中(圖二)，因此本文僅就 $\alpha$ 及 $\beta$ 歧異度來做分析討論，至於台灣海棗的 $\gamma$ 歧異度則略述於本文的“二、台灣海棗之分布及用途”中。

### (1) $\alpha$ 歧異度分析

植物社會是不同生物族群的集合，在空間上或時間上呈連續或間隔的分布，若將每個植物會內每一種生物所生存的多元環境因子需求的總和稱為此生物的小生境(niche)，則 $\alpha$ -歧異度便是在計算一植物社會內小生境的多寡，也就是 $\alpha$ -niche的總和。

$\alpha$ -歧異度計算公式參照 Shannon 指數，其公式為：

$$H = - \sum (n_i/N) * \log(n_i/N) = - \sum P_i * \log P_i$$

式中之  $n_i$ =某樹種之植物介量， $N$ =所有組成植物族群介量之總和。因可能率之指數為負值，故前面再添一負號，將其轉成正值。該指數表示如果在群落中隨機地抽取一個個體，它將屬於那個物種是不定的，而且物種種數愈多，其不定性也愈大。Shannon 指數受種數及個體數影響，種數愈多，則歧異度值愈高。

在一生物社會中，生物個體在不同種間之分佈均勻度，稱為該社會之均勻度指數(Evenness index)。均勻度與上述歧異度指數，實具有相同意義，僅名稱和計算方式稍有差別而已。基本上，均勻度仍以 Shannon 氏之歧異度指數為骨幹，所不同者，為將其值限定於0~1之間。其公式為：

$$e = H / \log S$$

其中  $H$ =Shannon 歧異度指數， $S$ =樹種數目。

上列各項計算歧異度之方法，可在不同社會之間，進行比較，以尋找生態上之意義。然在比較時，應考慮社會單位大小，一般依營養級，生態地位或生活型(life form)分開統計，因此在本調查中將草本及木本分開計算。

在影響植被分布和結構的生態因素中，海拔與地形位置為重要的因素之一(馬克平等, 1995; 蘇鴻傑, 1992); 隨著海拔的升高，溫度和降水必然發生明顯的變化，勢必對某些種的分布產生一定的影響，進而會影響到整個群落的多樣性，至於地形位置往往與日照、水分、衝風之方向、地形陡峭及地質有關。

### (2) $\beta$ 歧異度分析

植物社會間的 $\beta$ 歧異度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 $\beta$ 歧異度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歧異度，亦即 $\beta$ -歧異度則是計算在一連續植群上



某一種的族群分布及種間小生境的重疊現象，藉由以上二種歧異度可使吾人對植物社會的結構、功能及動態機制有更新的認知和理解(馬克平等，1997；廖啟政，1994)。

$\beta$ 歧異度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， $\beta$ 歧異度越大。因此 $\beta$ 歧異度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 $\beta$ 值的高低可以用來比較不同地區的生育地歧異度；(3)由 $\beta$ 歧異度與 $\alpha$ 歧異度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，1998)。

測定 $\beta$ 歧異度的方法有許多種，包括二元屬性數據的 $\beta$ 歧異度測定、數量數據的 $\beta$ 歧異度測定或藉由不同樣區間物種轉換速率的降趨應分析第一軸的長度來比較(錢迎倩，1994；Su，1996)。本文使用 DCA 的第一軸進行不同地區植群的分析與比較。

### 3. 演替序列之探討：

一般森林植群分析常探討森林演替之動向，其所用的方法除了主觀推測外，並常推測其過去及未來之變化趨勢及更新情況，做為監測之參考。演替度簡稱 DS (Degree of succession)，計算公式為：

$$DS = \sum_{i=1}^p \frac{I_i \times D_i}{P} \times V \quad (\text{沼田真，1979})$$

其中  $p$  代表種數， $I_i$  代表物種的壽命，通常以生活型而給予一加權值。 $D_i$  為種  $I$  的相對介量，可用 IVI 值代替。 $V$  代表植被覆蓋度。 $I_i$  植的判定係以各物種之生活型，給予不同的加權值：草本為 1，灌木類及藤本為 10，大灌木至小喬木為 50，中喬木為 80，大喬木為 100(楊勝任，1985)。

藉由以上的資料可了解目前植物社會之變化，並配合原先已設置的 15 個永久樣區，可做整體的規劃，並以 3 年為一期進行下次植群監測之準備與未來整個 142 林班保護區整體規劃的參考依據。

### (三) 族群物候的調查：

採取每月觀測一次，在主要的開花、結果時間，則每 2-3 星期觀測一次，觀測之樣本共 33 株，平均散佈在整個 142 林班之中，至於觀測之項目包含抽芽、展葉、花芽、始花、開花、花凋萎、初果、果實成熟及果實脫落(記錄格式如附表 5)，同時為了配合族群年齡的推估，一方面除了在苗圃中栽植不同階段的台灣海棗，同時也在野外物候的調查上加入葉生長的調查，希望配合葉序的排列，藉由台灣海棗莖幹上所存留的葉柄痕跡推估植株的大致年齡，做為估測台灣海棗在當地轉換率 (turn over rate) 的了解與下一步族群生態監測的依據；調查上，並對 30 株物候調查的台灣海棗進行數位相機記錄。

#### 四、調查結果

##### (一)景觀干擾之結果

大致 142 林班對台灣海棗有影響之干擾有下列數種：

- 1.開路之干擾：增加道路兩邊之崩塌。
- 2.放牧之干擾：在 142 林班最下方有一片早期為農田，目前以短草地為主，常可見有牛群在此啃食及踐踏，但此種干擾對台灣海棗是否有利則可進一步做監測。
- 3.自然之火災：在 142 林班之部份地區尚有部份地區有輕微之火災，此種干擾對台灣海棗是否有利亦尚待評估。
- 4.崩塌的干擾：142 林班近海區，由於地形陡峭，部份小溪溝有向上侵蝕之情形，此種干擾地區附近有許多台灣海棗存在，此種族群在整個 142 林班中所佔數量極多，值得進一步監測(圖 4)。
- 5.人為干擾：在 142 林班附近仍有看見採取台灣海棗的痕跡，在爾後監測上應密切注意。

由近海區及內陸區做比較，近海區在南部與開路邊緣或部份之峭壁上有較多的台灣海棗植株，是否代表台灣海棗較偏好崩塌的干擾，由於這一次之景觀上未能有更新之照片基本圖，進行崩塌地之描繪，因此未能將草地及崩塌之地區仔細做圖，相信在未來如果有新的照片基本圖資料可以將之定位，將植群面積及植群型的變化與族群的年齡變化，並和地面永久樣區中台灣小苗出現情形與大株苗木的存活時間、開花結果產生後完成生活史的能力，做對照應是未來台灣海棗監測的重點。

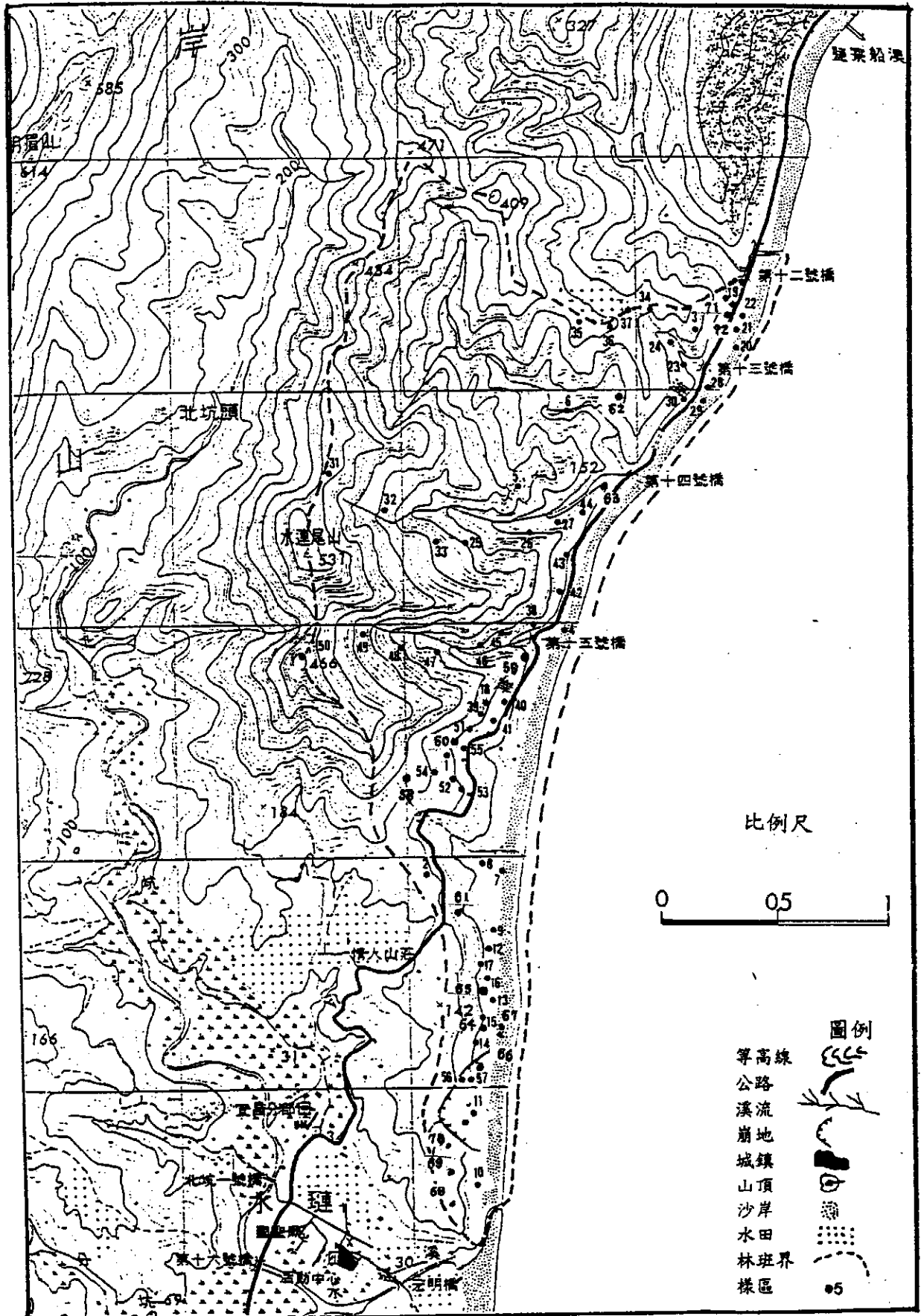
##### (二)永久樣區調查結果

###### 1. 植群分析結果

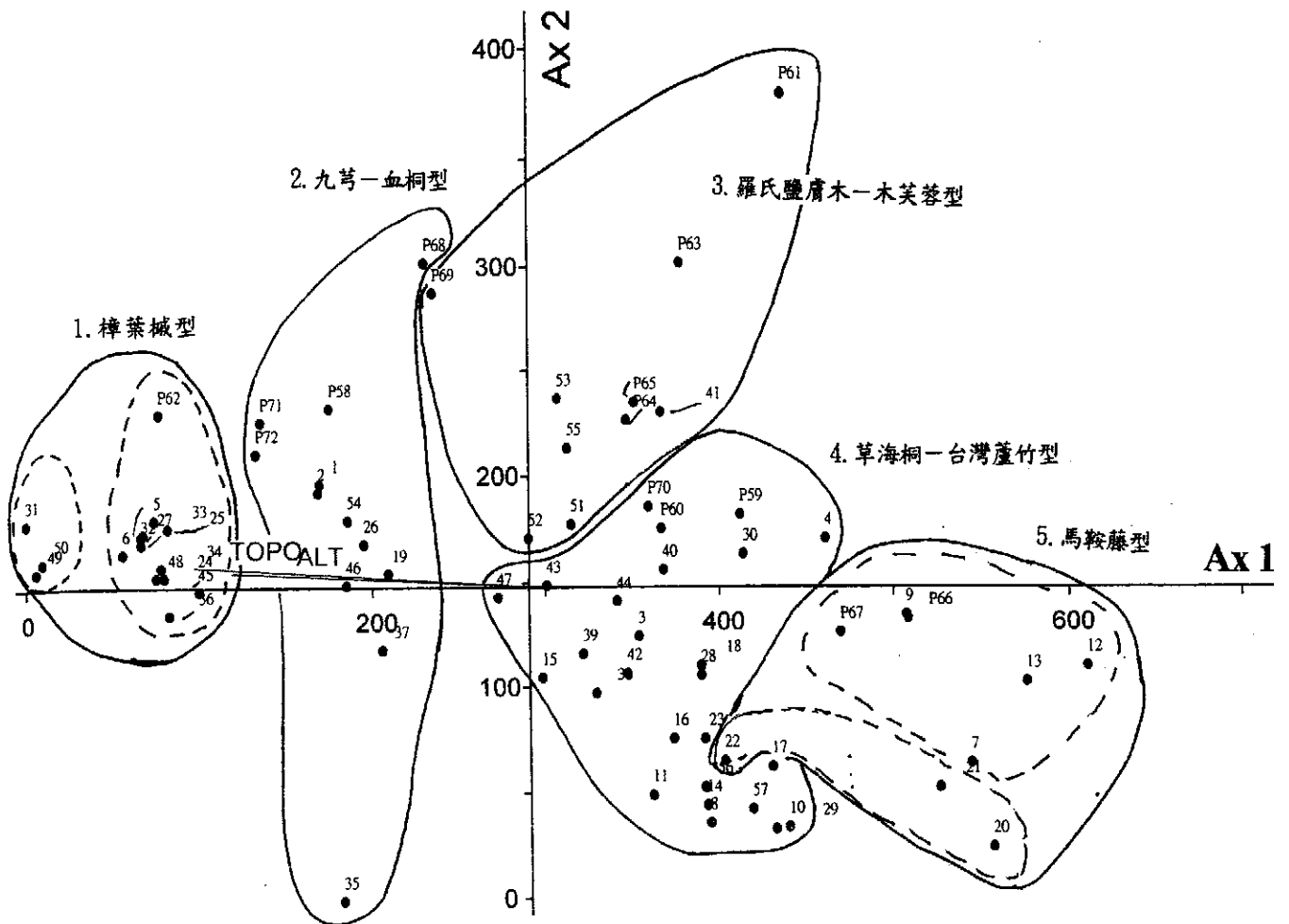
###### (1)降趨對應分析結果

這次之調查將原先的 57 個樣區與今年度的 15 個永久樣區一併進行分析，以了解永久樣區所處之植群型，以利進一步監測，降趨對應分析計算出三個序列軸，代表植群變異之方向，樣區或樹種在軸上之分數係以植物轉換之平均標準偏差 (average standard deviation of species) 為單位，簡稱 SD，各軸之長度依次遞減，分別為 6.105，3.807 及 3.100，將樣區依其固有值標示於第一、二軸及第一、三軸所構成之平面 (圖 5 及圖 6)，同時經由參考雙向列表比較法之結果，圖三中樣區可區分成五個植物社會，其中第 I 型及第 II 型中又各可區分成二個亞型，15 個永久樣區則平均散布在各個植群型中，但在第 I 型與第 II 型的一個亞型中卻沒有出現。

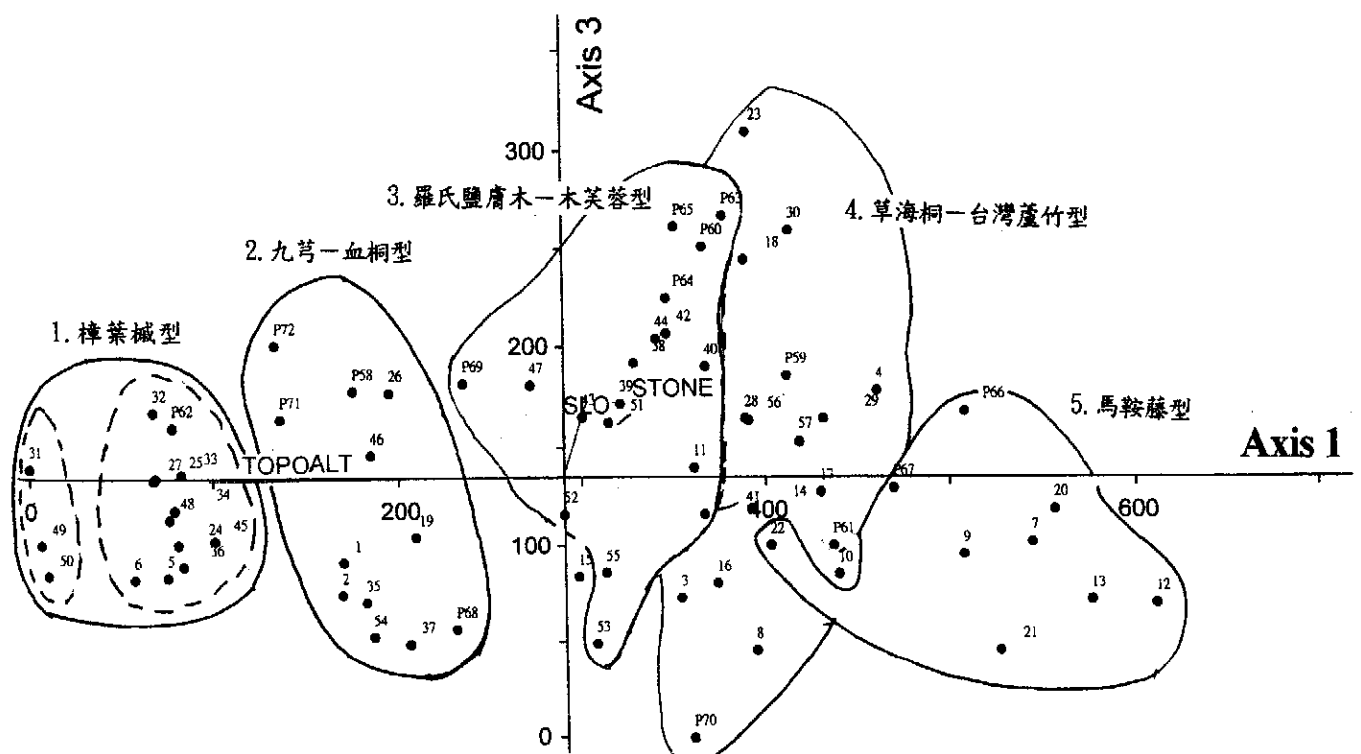
本年度 72 個樣區之分析與前一次之 DCA 三軸所代表之植群變異與生育地環境因子之變化相似，三軸之樣區固有值與七項環境因子之相關性如表五，與第一軸呈顯著相關者為地形位置及海拔，其中地形位置的相關係數最高；而海拔之相關係數其次，該兩項環境因子皆呈負相關，此代表第一軸的左邊為海拔較高且地形位置多位於內陸較陡的山脊或上坡；軸的右邊則為海拔較低，而地形位置上都屬於靠近海邊的沙灘樣



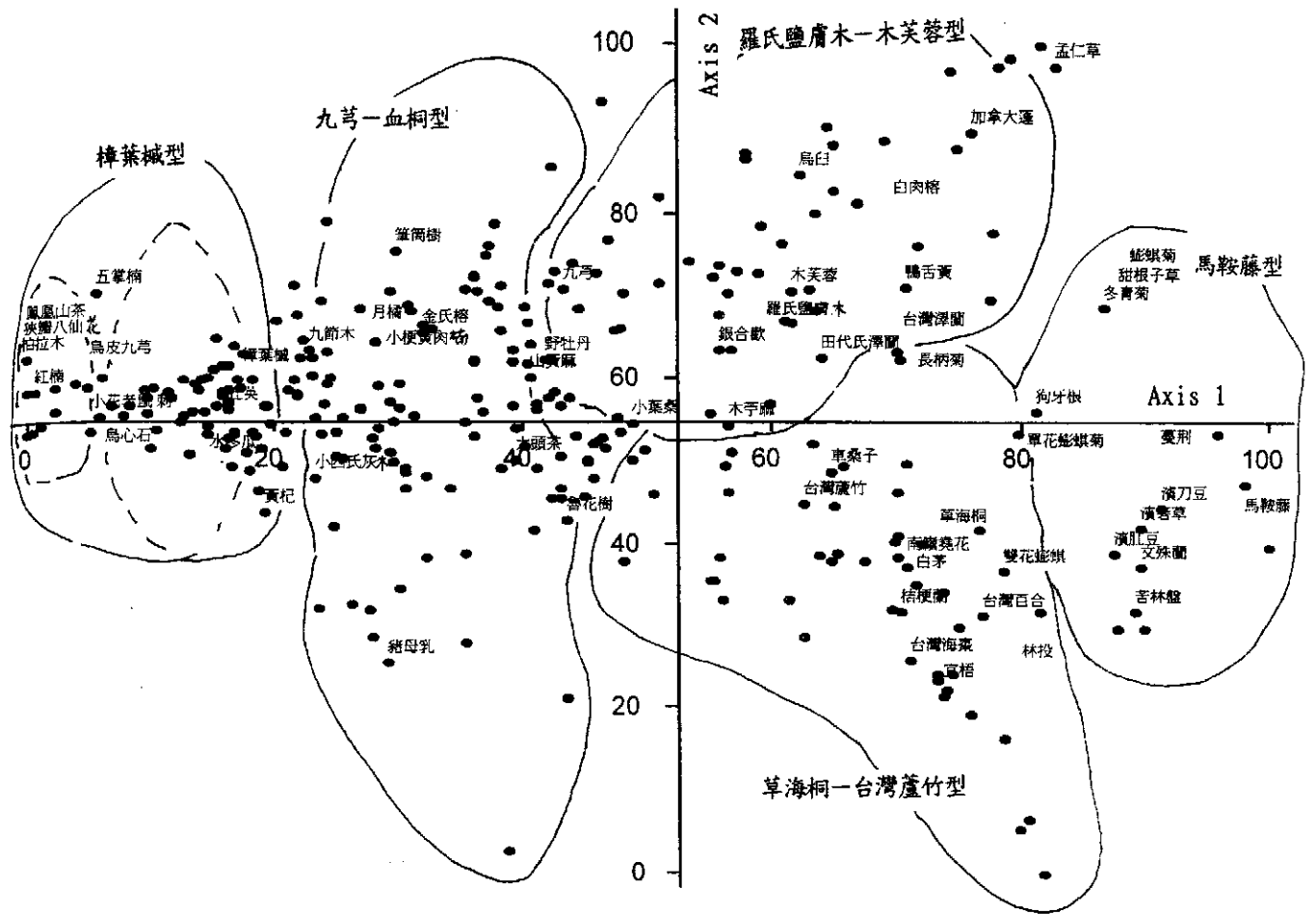
圖四、花蓮林區管理處林田山事業區 142 林班樣區位置圖



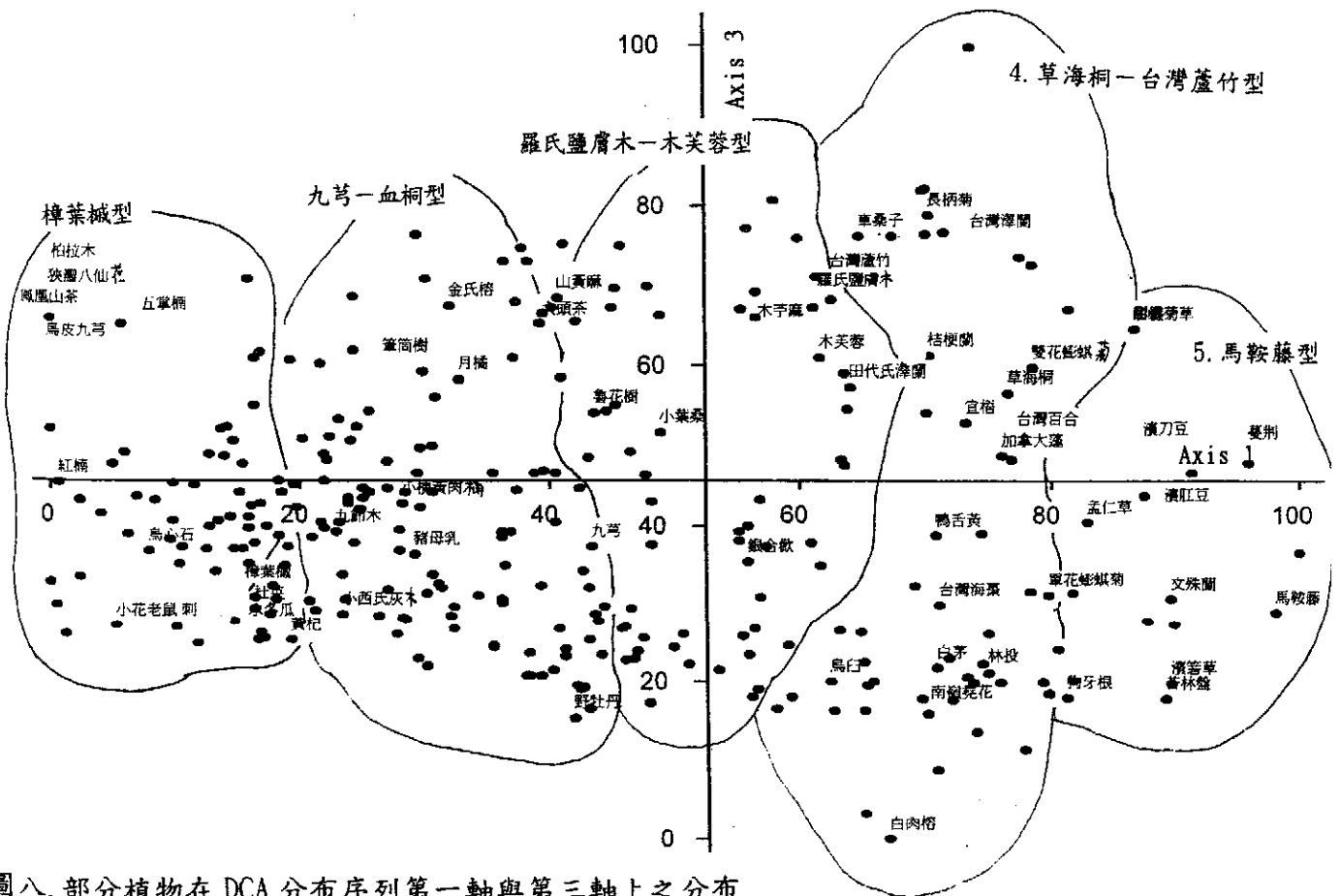
圖五、樣區在 DCA 分布序列上第一軸與第二軸上之分布圖(註:P 代表永久樣區)



圖六、樣區在 DCA 分布序列上第一軸與第三軸上之分布圖(註:P 代表永久樣區)



圖七. 部分植物在 DCA 分布序列第一軸與第二軸上之分布



圖八. 部分植物在 DCA 分布序列第一軸與第三軸上之分布

區或近沙岸之下坡或中坡植物社會。與第二軸並無相關者。第三軸有相關的環境因子為坡度及含石率，兩者皆為負相關，此即表示，若以第一與第三軸所構成的平面分布圖（圖 5），在第三軸的下方，主要為含石率較低，坡度較緩之植物樣區，反之在上方則為含石率較高，坡度較陡的樣區。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、海拔高、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海拔較高、地形在山脊或上坡、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的低海拔、地形在沙灘上坡、含石率較高及坡度較陡的植物社會。至於整體而言，本研究地區面積上屬於小尺度之調查，雖海拔落差約 500m，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，含石率更次之，最末才是坡度（表四）。

表四、林田山事業區第142林班DCA三軸與七項環境因子之相關係數矩陣表

環境因子 軸	全天光 空 域	直射光 空 域	坡度	坡向	地形 位置	海拔	含石率
第一軸	0.153	0.139	0.020	-0.79	-0.815*	-0.767*	0.205
第二軸	-0.048	0.014	-0.049	0.012	0.252	0.213	-0.189
第三軸	-0.162	-0.155	0.448*	0.021	-0.107	-0.067	0.511*

註：\*表示於 P=0.05 之水準上顯著

#### (2)雙向列表比較法之分類

雙向列表比較法係依植物群團在各樣區出現之量來做切分樣區之依據，今年度七十二個樣區經雙向列表比較法之分析結果，與去年度相似，在第一次切分樣區時，大致可將樣區切分成二團，此二團大致依海拔或演替度來切分，在左邊之一團大致上屬於演替後期且海拔上較高者；右邊則相反，屬於演替早期且海拔較低者；而該二團之區分主要依據演替早期或海拔較低之植物群團出現與否，有出現之樣區列於右側，不具該類群團之植物則列於左側；這些區分的特徵植物群團有雙花蟛蜞菊、單花蟛蜞菊、雷公根、越橘葉蔓榕、桔梗蘭、台灣百合、白茅、扭鞘香茅、草海桐、木宜梧、台灣海棗、長柄菊、車桑子、紫背草、刀傷草、羅氏鹽膚木、加拿大蓬、濱豇豆、馬鞍藤等(圖七；圖八)。

在第二次切分，左側的樣區似乎再依海拔的高低及演替度來切分，切分上以出現於較低海拔或在演替早期出現較多植物群團之樣區劃分在右側，反之則歸類在左側；相同的右邊的一群樣區則依近海出現植物之數量多寡，將樣區歸類為二團。

與目前二次切分之步驟相似，第三次切分將全部樣區切分成六型，其中今二個亞型其排列大致依海拔之高低排列，由左側至右，大致為由高至低，而樣區切分之順序與降趨對應分析相似，只有馬鞍藤亞型反而列於濱虹豆亞型之左側，順序相反(表四)。

然而由降趨對應分析之樣區相比對大致可判斷出左側之樣區大多屬於內陸區，而右側之一團樣區多屬於近海區，因此在海拔上及含石率雖然在本次分析可能為影響因子外，靠近海邊之持續海風之機械作用及對植物生理之干擾應也是主要之影響因子。

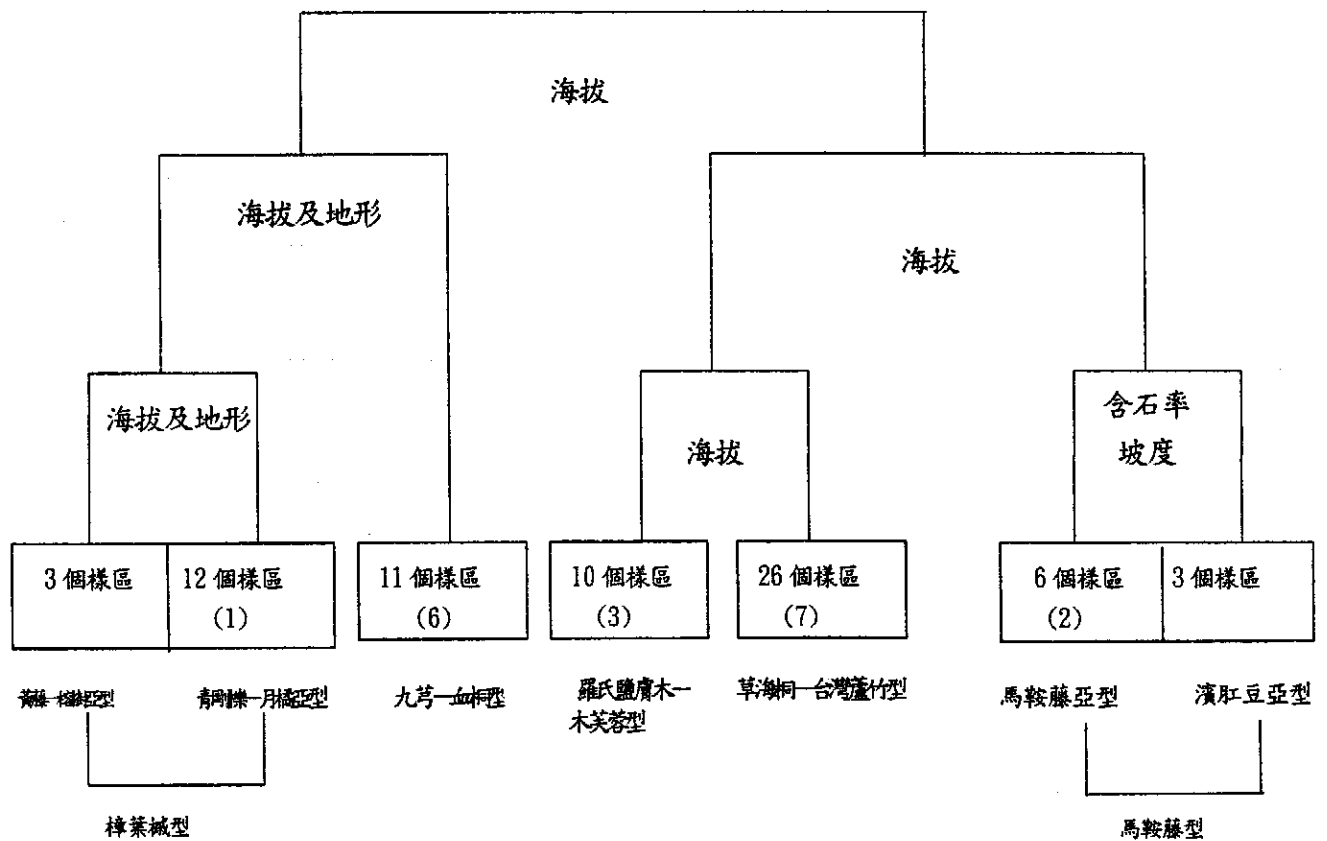


圖 9、林田山事業區第 142 林班降趨對應分析結果一覽圖

註：(圖 9) 中之數字代表永久樣區之數量

### (3) 植群型分型結果：

本區之原始資料，經參考降趨對應分析 (DCA) 之結果及雙向列表比較法重新排列樣區及樹種次序後，得樣區及樹種分化表，並依台灣海峽在台灣地區之前人資料將本區植群分為下列五型；學名參考臺灣植物誌 (Li, *et. al*, 1979)，各型的命名原則，以木本之特徵種在前及優勢種在後的方式命名之 (Braun-Blanquet, 1965)，整個結果與前一年之資料相似(陳子英, 1999)，可分成下列五型，至於今年設置之永久樣區則一併列入各型討論，其分布在各型之數目，列如圖 9。







表五、花蓮林田山142林班72個樣區TWINSpan分表一覽表

	1		2		3		4		5	
	a	b							a	b
534	33236	2243424	15577633	6666645555	35	64122334444	111112551	766	1	1222
019	235425647865	661294812857	3945113125	09407838890234801	467967530	677392201				
48 山漆莖	---	4-23---	3-2-2-4-	-31-----	-----2-	-----2-54-3-	-----	-----	-----	011010
168 武靴藤	1-	33-----	1-3-233-	-----	-----2-	-----4-----24-----2-	-----1-----	-----	-----	011010
315 稜果榕	333-	4-341465356	426551556-	-----	-----5---55---	-----77-54---2-	-----5-----	-----	-----	011011
102 台灣栲	-----	-----6--547---	-----6---	-----	-----2-----	-----74-----	-----	-----	-----	011100
208 芋麻	-----	-----13--225-4221---	-----2-----	-----	-----	-----2-32-----	-----3-----	-----	-----	011100
46 山葡萄	-----	-----2-----2-2--433---	-----24-----	-----1-----	-----	-----4-3-----	-----4-----	-----	-----	011101
4 九芎	45-	633574-43-	63466686538-9-	8--177-55-	3-3-24--4--43---	-----2---3-6-----	-----	-----	-----	011110
138 血桐	-4-	5532--3--43	843683477--5-	6---3463-	2-----	6-8--6--261-----	4--3--9--	-----	-----	011110
375 雙面刺	-----	-----2-4-3--31-1-3-----	-----	-----3233	-----	-----3-----	-----5-----	-----	-----	10000
23 小毛蕨	1-3-	22-3551321	436744-----	5-----	3545-----	-----3234---	3--43-2-	-----	-----	10001
226 海金沙	---	4-5-5342244	545644-----	6-----	25535-----	-----2--5342342---	454-----	-----	-----	10001
147 杜虹花	--12---	121---24362-44---	76-4--4563	-----	-----3---	57-5-----	-----3-----	-----	-----	100100
376 雞屎藤	2-	-----	2---343-----	3-----	2-----	-----4-2--22-----	31-----	4--	-----	100101
33 小葉桑	---	3-----	5-53233-5-	45--3-22	-----	-----4--2--6-----	4-----	-----	-----	10011
18 大葉溲疏	---	1-----	5-5---1-----	42435	-----	-----	-----	-----	-----	10110
152 兩耳草	---	-----	3234-----	5-47	-----	-----3-----	-----	2-----	-----	101111
64 木芋麻	---	-----	433---3-----	2467-	32-52--7--537-	-----	-----	-----	-----	11000
173 花蓮澤蘭	---	4-----	4-----	44444-	4-4-----	-----	44-----	-----	-----	110010
244 馬櫻丹	---	-----	3---7-5--43-4-	54-----	-----	2---1-4-2-2-3-	-----	-----	-----	110010
328 銀合歡	---	-----	4--34-74-----	63777-	4-----	5-----	3--3--4-3-	-----	-----	110010
215 飛龍掌血	---	-----	42--3-----	5-33	-----	2312-23--3-	-----	-----	-----	110011
255 細葉饅頭果	--2-2--2-2--	3-342-443---	542-6-66-	223-2--3--6-23-	433-22-74-	-----	-----	-----	-----	110011
262 野塘蒿	-----	-----	5---3-----	54-3-	1-----	5-3-2--2-----	-----	3-----	-----	110011
54 芒草	-----	6-2--33	65--8-----	88---	686882	555777-8688677566677774653	564-6-6-	-----	-----	110100
59 月桃	---	32--32-243-	43451-----	45-----	35---	2--3-365-3444-65-46446-	3-3--5--	-----	-----	110100
	00000000000000	000000000000	111111111111	111111111111	111111111111	111111111111	111111111111	11111111		
	00000000000000	111111111111	000000000000	000000000000	000000000000	000000000000	1111111111			
	00011111111111	00000000001	00000000001	111111111111	111111111111	111111111111	000000111			
	01100001111111	10000000001	0001111111	100000000000	000111111111	1001111111	1001111011			
	011110000011	0011111111	0011011111	1000011111	1111111111	1000000000011	0011			
	011101111	0000111	001110011	0111111111	1111111111	100000000001				



## (1)、演替後期植物社會

植群型之區分如下：

### I 樟葉槭型 (*Aur 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。

#### I a. 黃藤—榕樹型 (*Daemonorops margaritae—Ficus microcarpa* subtype)

植物種數計有木本 47 種，草本 51 種，樣區 3 個。樣區位於內陸之主稜及海拔較高之地區，坡度中等由 5° 至 15°。

上層優勢種為江某、榕樹、茄苳、稜果榕、猴歡喜、樹杞、軟毛柿、烏心石、紅楠、金氏榕、九芎、瓊楠、無患子及台灣朴樹為主；中層為長梗紫芋麻、咬人狗、石苓舅、小葉白筆、華八仙及九節木為主，其中黃藤及菝葜等有刺藤本數量多，且間雜其中。地被層有姑婆芋、生根卷柏、長葉腎蕨、針刺草、斜方複葉耳蕨、山月桃仔、蛇根草、肋毛蕨、沿階草、單葉雙蓋蕨、短角冷水麻、橢圓線蕨；附生之藤本植物頗多，有柚葉藤、風藤、細梗絡石、猿尾藤及落藤。整個林分之內部形相在樹上多爬滿藤本，黃藤與菝葜多間雜其間，人有時不易通過。

#### I b. 青剛櫟—月橘亞型 (*Cyclobanopsis glauca—Murraya paniculata* var. *paniculata* subtype)

植物種數計有木本 84 種，草本 123 種；樣區 12 個，樣區位於內陸之溪谷、中坡及支稜或近海區坡度較緩之地區，海拔由 75—350m，坡度由 10° 至 70°，本年度在近海區設置有一個永久樣區；上層為大葉楠、青剛櫟、台灣朴樹、石苓舅、江某、杜英、樹杞、軟毛柿、無患子、稜果榕、樟葉槭、九芎、茄苳及軟毛柿為主，並伴隨有金氏榕、山刈葉等，其中並間雜有先驅樹種如血桐、蟲屎、白匏仔及苦楝的大樹。

中層以小梗黃肉楠、月橘、九節木、刺杜密、長葉芋麻、咬人狗、黃梔、日本山桂花、山棕及大葉溲疏為主。

下層草本則有針刺草、竹葉草、麥門冬、沿階草、橢圓線蕨、姑婆芋、台灣及己為主，間雜有生根卷柏、小毛蕨、台灣蘆竹、冷清草及半邊羽裂鳳尾蕨等。藤本及附生植物有矜壁龍、台灣山蘇花、大頭艾納香及玉葉金花等。林中亦間雜有許多有刺之植物如黃藤及菝葜類等。本型與 I. 黃藤—榕樹型之區別在於上層大葉楠及青剛櫟較多；中層具有小梗黃肉楠、月橘與黃梔；林中之樹冠層較稀疏，具有較多之陽性植物如血桐、白匏仔、苦楝及蟲屎，同時在林中有刺之植物量較少。

## (2)、演替中期植物社會

### II. 九芎—血桐型 (*Lagerstroemia subcostata—Maranga tanarius* type)

植物種數計有木本 72 種，草本 110 種；樣區 12 個，樣區位於海拔 125 至 225 公尺，多位於近海之上坡、內陸稜線及溪谷，含石率較高或較低之地區。上層以大頭茶、九芎、血桐、刺杜密、無患子、稜果榕、樹杞、蟲屎為主，間雜有細葉饅頭果、裏白饅

頭果、裏白刺木蔥、無患子及大葉楠之幼樹等植物。

中層以燈稱花、九節木、銀合歡及山桂花為主；間雜有小梗黃肉楠、小葉桑及芋麻。下層有姑婆芋、淡竹葉草、月桃、大輪月桃、小毛蕨及毛蓮菜，間雜有台灣矢竹等草本植物。爬藤類植物有海金沙、菊花木、大頭艾納香、千金藤、三葉崖爬藤與蔓澤蘭，其中間雜有三角葉西番蓮、雞屎藤及飛龍掌血等。

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。在本型中設置有6個永久樣區，其中4個為今年設置者。

### (3)、演替早期植物社會

#### III. 羅氏鹽膚木—木芙蓉型 (*Rhus chinensis* var. *roxburghii*—*Hibiscus mutabilis* type)

植物種數計有木本36種，草本70種，樣區10個，樣區位於海拔較低的40至90m，地形多位於海邊上坡及中坡，坡度由19—58°；含石率由20至95%，主要為近海區之演替中期植群。

上層以血桐、九芎、大葉楠、細葉饅頭果及稜果榕為主。中層以小葉桑、月橘、木芙蓉、杜虹花及羅氏鹽膚木為主。下層草本以刀傷草、五節芒、木虱草、台灣蘆竹、蛇根草、扭鞘香茅、兩耳草、沿階草、桔梗蘭、馬櫻丹、野苧蒿及颱風草為主。藤本植物以雙面刺及懸鉤子為主。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，本年度在本型中設置有2個永久樣區。

#### IV. 草海桐—台灣蘆竹型 (*Scaevola sericea*—*Arundo formosana* type)

植物種數計有木本52種，草本132種，樣區共26個，樣區位於海邊上峭壁至中坡與支稜，海拔由6—115m，坡度由15至68°；含石率由20至99%，主要為近海區之演替早期植群。

上層木本有台灣海棗、銀合歡、木薑木、草海桐、細葉饅頭果幼樹、魯花樹及羅氏鹽膚木，偶而間雜有林投及木芙蓉於其中。下層草本主要以五節芒及台灣蘆竹為主，間雜有月桃、台灣百合、刀傷草、白茅、桔梗蘭、紫花藿香薊及兔仔菜等。藤本有三葉崖爬藤、血藤、飛龍掌血、串鼻龍及越橘葉蔓榕，偶有葛藤等植物間雜其中。

本型在外觀上以五節芒及台灣蘆竹為主，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，尤其在五節芒與台灣蘆竹的高度，都比前一型五節芒的高度更低矮；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，本型在今年度設有7個永久樣區。

#### (4)、海岸草本植物社會

##### 馬鞍藤型 (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* type)

本型又依生育於沙灘及含石量較高之岩石上而分成二型。

##### Va. 馬鞍藤亞型 (*Ipomoea pes-caprae* subsp. *brasiliensis* subtype)

植物種數計有草本 18 種，樣區 6 個，樣區位於沙灘上，海拔極低，約 2—5m 處，含石率低，由 0—5%；坡度 2—3° 之地區。

本型多位於沙灘上，在外觀上只有草本層一層，高度約 20—30cm，主要組成之優勢種為馬鞍藤為主，其中間雜有草木犀、狗牙根、台灣百合、天門冬及雙花蟛蜞菊等，在組成上極為簡單，本型在西海岸所佔之面積較多，但在本林班之比例較少，主要因素是西海有較發達的沙灘地形，而林班所在之東部地區能提供其生育的沙灘環境比例較少，但本年度在該區設有二個永久樣區，但象神颱風過境時將二個樣區全部沖掉。

##### Vb. 濱豇豆亞型 (*Vigna marina* subtype)

植物種數計有草本 14 種，樣區 3 個，樣區位於含石率 30—65%，海拔 3m 處，坡向屬於東向；即位於坡度較緩，含石率較高之地區。

本型多位於沙岸上側含石率較高的岩石上，主要組成之優勢種為雙花蟛蜞菊、濱豇豆、狗牙根、膜稈草屬植物及鴨舌黃等，組成極為簡單。

由永久樣區所受到之颱風干擾與調查時發現這二亞型之面積較少，推測海灘與岩石上，每年受颱風及暴雨之影響極大，或許是海岸草本植物社會在本區中面積較少的原因。

#### (2) 歧異度分析結果

##### (1) $\alpha$ 歧異度結果

$\alpha$  歧異度是共同存在於一均勻棲息地的種數，也是物種聚集程度的特性。由於植物社會對生存的空間產生資源或空間的競爭，因此物種的個體在空間上的分布會呈現不同的群集現象。

依據雙向列表比較法的結果將植物社會分為 5 型，並依照 Shannon 指數的公式計算  $\alpha$  歧異度，可得到下列結果：

- (1) 樟葉槭型，其下又分成二亞型；黃藤—榕樹亞型：木本的 Shannon 指數 1.12，草本 1.44；木本均勻度指數為 0.67，草本 0.84。青剛櫟—月橘型：木本的 Shannon 指數為 1.14，草本 1.45；木本均勻度指數為 0.59，草本 0.70。
- (2) 九芎—血桐型：木本的 Shannon 指數 0.88，草本 1.43；木本均勻度指數 0.48，草本 0.70。
- (3) 羅氏鹽膚木—木芙蓉型：木本 Shannon 指數 0.83，草本 1.31；木本均勻度指數為 0.55，草本 0.73。

(4)草海桐—台灣蘆竹型：木本的 Shannon 指數 0.53，草本則 1.16；木本均勻度指數為 0.31，草本 0.56。

(5)馬鞍藤型，其中又分成馬鞍藤亞型與雙花蟛蜞菊型；這二型都不具有木本植物。馬鞍藤亞型：草本 0.63；木本均勻度指數 0.67，草本 0.84。雙花蟛蜞菊型：本型的草本平均 Shannon 指數為 0.77；均勻度指數為 0.84(表 6)。

在表 6 中可以看出木本的  $\alpha$  歧異度以青剛櫟-月橘型的 1.14 最高，共有 83 種植物；在草本的  $\alpha$  歧異度亦以青剛櫟-月橘型的 1.45 最高，共有 121 種植物。木本植物的  $\alpha$  歧異度以馬鞍藤最低，並無木本植物存在。草本的  $\alpha$  歧異度則以馬鞍藤型的 0.63 或 0.77 最低，共有 18 種植物。

從 DCA 的結果可以瞭解影響植物社會的變異，主要的環境因子為地形位置及海拔。從地形位置的角度來看，木本的  $\alpha$  歧異度比草本來的明顯。隨著海拔的上升， $\alpha$  歧異度有增加的現象(如表 6)，但  $\alpha$  歧異度與海拔的相關性並不顯著。

表 6 花蓮林田山事業區 142 林班植群  $\alpha$ -歧異度一覽表

環境與歧異度 植群型	海拔	樣區 數目	Shannon指數		均勻度指數		種數	
			木本	草本	木本	草本	木本	草本
黃藤-榕樹亞型	275-531	3	1.12	1.44	0.67	0.84	47	51
青剛櫟-月橘亞型	56-350	12	1.16	1.52	0.603	0.727	84	123
九芎-血桐型	30-225	11	0.89	1.51	0.480	0.739	72	110
羅氏鹽膚木-木芙蓉型	40-90	10	0.85	1.42	0.546	0.770	36	70
草海桐-台灣蘆竹型	6-115	26	0.57	1.21	0.332	0.57	52	132
馬鞍藤亞型	2-5	6		0.67		0.53	0	18
濱豇豆亞型	3	3		0.77		1.61	0	14

由現地來看，幾個植物社會外觀上就有很大的差異，如樟葉槭型在層次上可分成樹冠層、中層及草本層，而馬鞍藤型只有草本層一層，至於演替中途者，也只有中層及草本層之結構，因此在空間上植物的組成略有不同，在水邊地區由於冬季有東北季風，夏季有暴雨及颱風之干擾，又加上地質或地形上之陡峭使得海岸植物社會無法向上發育或木本之植物社會，而演替中途的各個植物社會除非在平緩之地形或蔽風之處，否則也無法發育至層次較高之森林社會。由此觀之，近海區海岸的草海桐—台灣蘆竹型、羅氏鹽膚木—木芙蓉型及九芎—血桐型，甚或 142 林班南端平緩且蔽風的青剛櫟—月橘亞型的  $\alpha$  歧異度較低，植物組成較單純。而內陸區因較蔽風因此在九芎—血桐型、青剛櫟—月橘亞型與黃藤—榕樹亞型的在結構上有較多的層次，在組成上植物種類較多，附生植物或藤本植物也較近海區多，使得  $\alpha$  歧異度較高。

## 2. $\beta$ 歧異度結果

$\beta$ 歧異度是沿著某一環境梯度物種替代的程度或速率，反映出不同群落間物種組成的差異。從降趨對應分析結果中得知影響植群分化的主要環境因子為地形位置與海拔因子；亦即海拔或地形位置變異大之地區 $\beta$ 都較大，同時由第一軸也略反應演替之狀況，因此演替序列之變異大者， $\beta$ 歧異度相對也比較高，同時在雙向列表比較法中第一切分是依據近海與內陸區做不同之切分，因此將72個樣區分為近海區與內陸區，並依照降趨對應分析的第一軸長度判斷物種的轉換速率。

經分析結果，全部樣區海拔高度2-475m，DCA第一軸長度6.105，木本第一軸長度6.601，草本第一軸長度7.254，木本143種，草本249種，共392種，樣區72個。將全區由海拔2-475m區分成2-125m之近海區與30-475m之內陸區；內陸區DCA第一軸長度4.298，木本第一軸長度4.817，草本第一軸長度4.853，木本133種，草本156種。近海區海拔高度2-125m，DCA第一軸長度6.435，木本第一軸長度6.134，草本第一軸長度6.828，木本110種，草本154種，共264種(表7)。近海區參與分析之樣區共有48個，內陸區參與分析者共有24個，就全部的木本植物與草本植物的數量，近海區都高於內陸區。

由於降趨對應分析的軸長主要受樣區的相似程度所影響，若樣區中的植物組成差異大，相異的樣區分開較遠，所虛擬的軸長就較長，由於第一軸與海拔或地形成負或正相關，亦即部份的物種所偏好的樣區或植物社會屬於海邊或低海拔，而部份的種類屬於內陸較高海拔，另軸長超過3.5以上，在不同樣區群所構成的植物社會有一半的植物轉換，例如：台灣海棗、濱豇豆、馬鞍藤、單花蟛蜞菊、狗牙根、草海桐、木宜梧及台灣百合等在第一軸的右邊，而內陸區的物種如江某、長梗紫芋麻、針刺草、石荳舅、咬人狗、菊花木、樟葉槭、金氏榕、無患子、九節木、台灣及已、茄萓及苦楝等則分布在左邊。

整體而言，近海區的DCA第一軸長度比內陸區來的高，可以得知近海區的 $\beta$ 歧異度高，物種轉換的速率大，但內陸區的植物種類卻比近海區來的高， $\beta$ 歧異度低。

表7 花蓮林田山事業區142林班植群 $\beta$ -歧異度一覽表

特性值 \ 區域	內陸區	近海區	全部
海拔高度	30-475m	2-125m	2-475m
全部植物種類	4.298	6.435	6.105
木本第一軸軸長	4.817	6.134	6.601
草本第一軸軸長	4.853	6.828	7.259
木本種類	133	110	143
草本種類	156	154	249
植物種類	289	264	392
樣區數目	24	48	72



### (3) 植群演替序探討

今年度設置的 15 個永久樣區，經演替度計算，大致上海邊或演替中途者，演替度值較低，但並沒有絕對的趨勢，這可能是各區出現裸地的百分比不同，例如羅氏鹽膚木—木芙蓉型樣區 68 及 70 及草海桐—台灣蘆竹型的樣區 61 的裸地都較高，因此呈現演替度值較低的現象（表八）。

表八、林田山事業區 142 林班永久樣區之演替值

植群型 \ 樣區	樣區編號	演替度值	植群型 \ 樣區	樣區編號	演替度值
青剛櫟—月橘亞型	62	82.37	草海桐—台灣蘆竹型	60	28.87
九芎—血桐型	71	76.97	草海桐—台灣蘆竹型	64	28.95
九芎—血桐型	72	77.82	草海桐—台灣蘆竹型	59	18.93
羅氏鹽膚木—木芙蓉型	58	76.62	草海桐—台灣蘆竹型	61	12.57
羅氏鹽膚木—木芙蓉型	69	37.72	草海桐—台灣蘆竹型	65	20.76
羅氏鹽膚木—木芙蓉型	68	13.97	馬鞍藤型	66	16.24
羅氏鹽膚木—木芙蓉型	70	14.98	馬鞍藤型	67	17.05
草海桐—台灣蘆竹型	63	49.22			

142 林班內在近海溪谷常因溪谷向上侵蝕而形成大面積之崩塌，致使岩石裸露，而近年來又因開發連接花蓮至豐濱海岸的濱海公路，致使區內形成多處崩塌，此種近海區的演替與內陸區河川切割所形成的溪谷植群（圖 4），依演替之前後，大致之演替過程如圖十。

在海岸沙岸上的馬鞍藤型及雙花螞蟥菊演替上都可能朝向草海桐—台灣蘆竹型，由於此種類型之植群在岩壁上多少混合台灣蘆竹，因此較少有單純的草海桐優勢出現，與附近地區之植群比較 142 林班並沒有成帶之林投或黃槿出現，全區只有零星的單株或偶然成對的林投與黃槿出現，經本年度設置的海岸永久樣區在颱風過境時被沖毀，推測本區內應不會演替至黃槿森林。

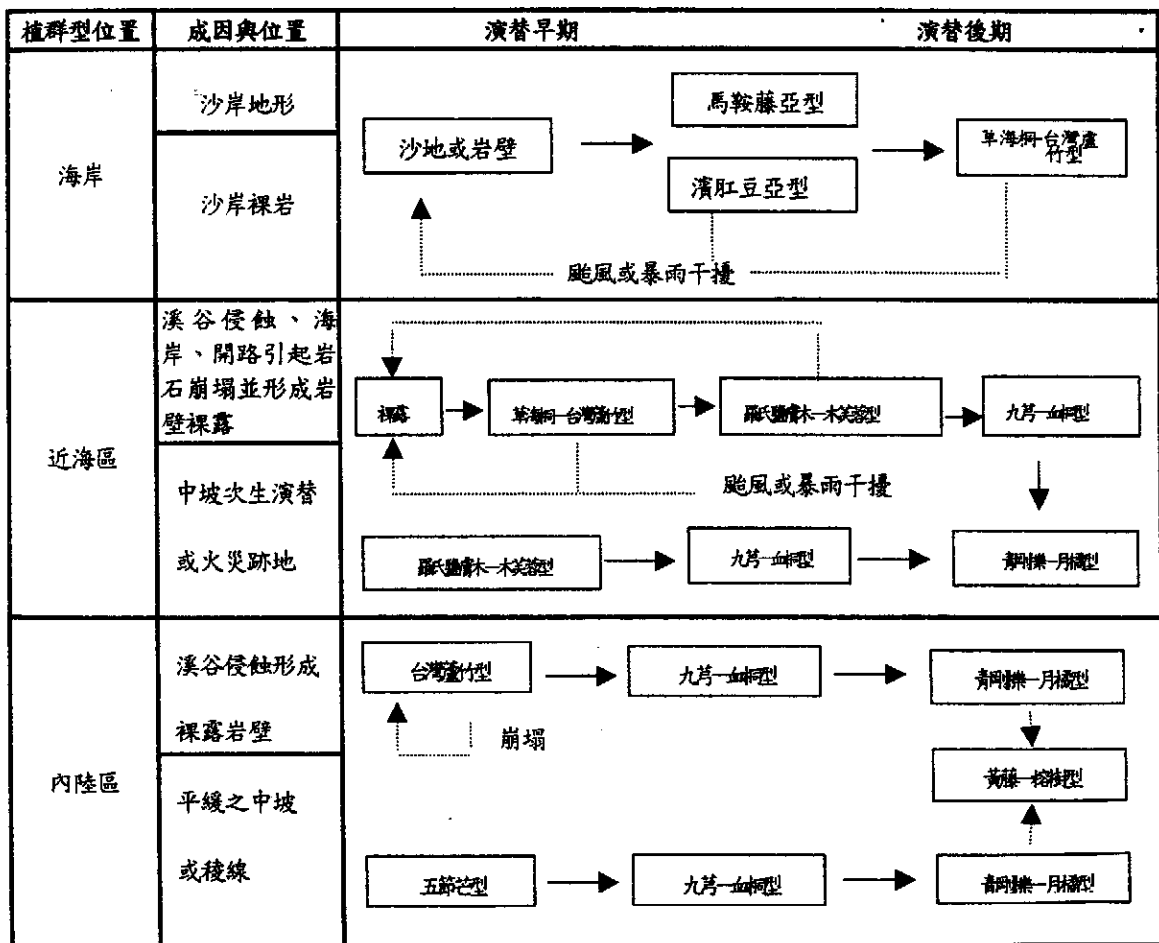
海岸上方的近海區，地形大多陡峭，尤其在近海的溪谷地區常形成崩塌，或在臨近海岸為筆直的裸露岩壁，近來因沿海開鑿濱海公路，因此在近海區有山壁崩塌，並形成岩壁裸露，裸地很快由台灣蘆竹、五節芒與草海桐等植物佔滿，而台灣海棗亦在這時進入，緊接著有陽性之灌木，如羅氏鹽膚木、木芙蓉及車桑子等進入，而下層兩個階段仍以芒草等草本植物佔優勢，隨後部份地區有九芎、血桐等先驅之陽性樹木進入，並形成以陽性樹木為主之演替中途序列，此時下層的芒草漸漸減少，由於近海區多為石礫露頭，因此最終多形成以青剛櫟、月橘等為主之石礫地極盛相社會，其中在陽性植物為主的九芎、血桐森林中即較少出現台灣海棗。

公路下方，尤其在 142 林班的南邊，由於河流切割侵蝕使得該區形成大片之岩壁裸露，同時因地形陡峭、土壤淺薄及受海岸氣候之影響，較少有陽性樹木侵入，在該地多形

成以草海桐、台灣蘆竹及芒草等為主之早期植物社會，或間雜有羅氏鹽膚木、木芙蓉、車桑子及木宜梧等陽性灌木為主的演替中途植群，因此在該區台灣海棗的數量較多。

內陸區在溪谷侵蝕所形成之裸露岩壁，早期以台灣蘆竹為主，由於內陸區沒有草海桐，因此岩壁上大多以台灣蘆竹為主，在部份地區由於地形較平緩或岩壁上漸漸有土壤堆積，因此最末演替至以九芎或血桐等陽性樹木為主之樹叢，若地形較為平緩之地區或土壤持續堆積則形成青剛櫟、小梗黃肉楠、月橘、軟毛柿等為主之青剛櫟—月橘型。在平緩之中坡及稜線上偶有五節芒為主之先驅植物社會出現，此種植物社會亦與前者相近會由陽性之九芎、血桐、白匏子等樹種所組成之演替中途群叢漸漸演替至青剛櫟—月橘等為主之植群型或在稜線上坡形成黃藤—榕樹為主之植物社會。

上一年度調查發現，台灣海棗及草海桐在 142 林班都出現在臨近海岸之近海區，同時在 15 號橋一側與林班的南邊有較大之族群出現，因此今年度在近海區多設置幾個以台灣海棗為主的監測樣區，觀察崩塌的干擾對台灣海棗所形成之影響。同時在公路上方極盛相之青剛櫟—月橘型森林或九芎—血桐型演替中途群叢亦加設幾個永久樣區，這些永久樣區在未來可供演替實際之對照。



註：“——▶”代表可能之小演替方向，“——▶”代表演替方向。

圖八、花蓮林田山 142 林班植群演替推測圖

### (三) 植物物候結果

植物物候是觀測一年中動植物短期出現的生活週期階段或活動的現象 (Liet h; 1972)，而此種現象再配合當地之環境干擾或物種的生理現象，在植物族群的監測上，能提供進一步季節性和物候模式的建立；在整個生態系的運作，如消費者族群的維繫及植物族群自我的維持都有很深之意義 (Liet h; 1974)，花蓮林田山事業區 142 林班當地環境，經由第一年之觀察，在自然外力之干擾下，地形有崩塌產生，氣候上則易受夏季之暴雨或不定期強度及頻度的颱風影響，這些影響與植物之物候相配合，可整理出該地台灣海棗之物候變化大要，以供未來該地台灣海棗或全台灣地區物候觀察之參考。

本調查由八十九年元月至八十九年十二月，在 142 林班中共選擇 33 株台灣海棗進行物候之監測，監測的個體中大致可分成莖幹高於 15cm，胸徑大於 10cm 之大徑級台灣海棗及莖幹高度小於 15cm，胸徑小於 10cm 之小徑級台灣海棗，此種設計一方面可了解台灣海棗之物候外，另一方面也可了解在不同徑級之台灣海棗是否在開花或結果上有顯著之差異，同時在抽芽或葉枯萎上是否亦有所差異。

經由一整年 17 次的調查結果，將各項物候現象整理因子略述如下：

#### 1. 開花週期：

開花之週期，大小徑級之台灣海棗在 5 月初開始長出花苞，到了 5 月底至 6 月中旬為開花之盛期，通常在水澗地區，在 7 月中旬是花期的結束時期，到了 7 月初大多變成殘花，但在今年因 8、9 月有 2 次颱風經過，影響極大，致使 9 月又有一株台灣海棗重新開花，在整個 142 林班中，亦偶見有其他幾株的台灣海棗開花。至於結果時期，僅與開花期間隔一個半月左右，亦即果實大的 1 個半月至 2 個月即成熟，果實之存留時間於 8 月中旬即消失，在今年是因為 8 月中旬有一個颱風經過，再前往觀察時果實多已脫落，或僅部份為殘果(圖九，表九)。

由於台灣海棗的開花結果期位於颱風侵襲的 7、8 月盛期，而水澗地區又位於東部地區，颱風侵襲頻度較高之地區，相信這對台灣海棗的生殖上有相當之影響，在未來可進一步深入監測。

#### 2. 植物抽芽與生長：

台灣海棗一年中抽芽之平均數量約 10 次，在生長地形與大徑級及小徑級分級中略有差異，大徑級生長於草坡地帶抽芽量高，實際測量所得之抽芽植株僅有四株，其平均抽芽量約 12 次，生長於石壁上之觀測植株因無法實際測得抽芽高，可由影相資料來估計抽芽數量，小徑級之植株生育地形位於草坡地帶，平均抽芽量約 10 次，就抽芽之時間來看，近乎全年有抽芽長葉之情形，只有在 12 月底至 2 月底較無抽芽生長，由 142 林班整體來看，在 12 月底至 2 月底的二個月中，正是東北季風最強盛之時期，在這二個月中台灣海棗呈現葉呈現枯黃之現象，部份枯黃之葉子甚至是植株在抽芽之際即枯黃，但這些枯黃之葉子形成球狀，正好將植物體之芽保護住；到了 6 月初及 9 月初當地似乎有 2 個抽芽之高峰期，這二個高峰期間，颱風對植株之影響似乎不如東北季風的干擾嚴重。然而在內陸地區，如宜蘭栽植之台灣海棗未受東北季風影響，在抽芽上雖然數量較少，但並未有枯



果萎凋(約8-9月)



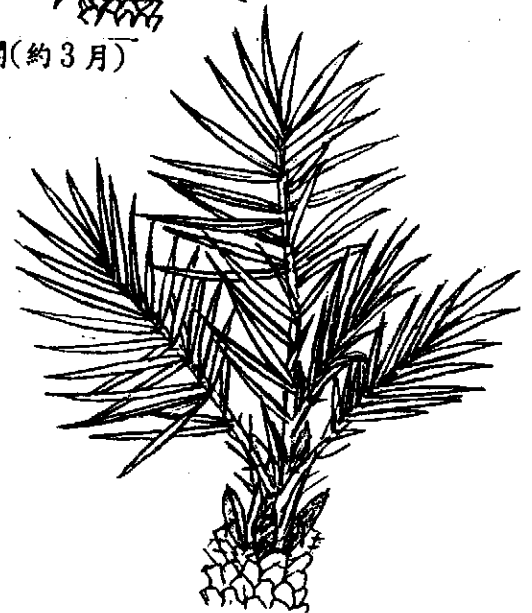
抽芽



葉展開(約3月)



果成熟(約7月-8月)

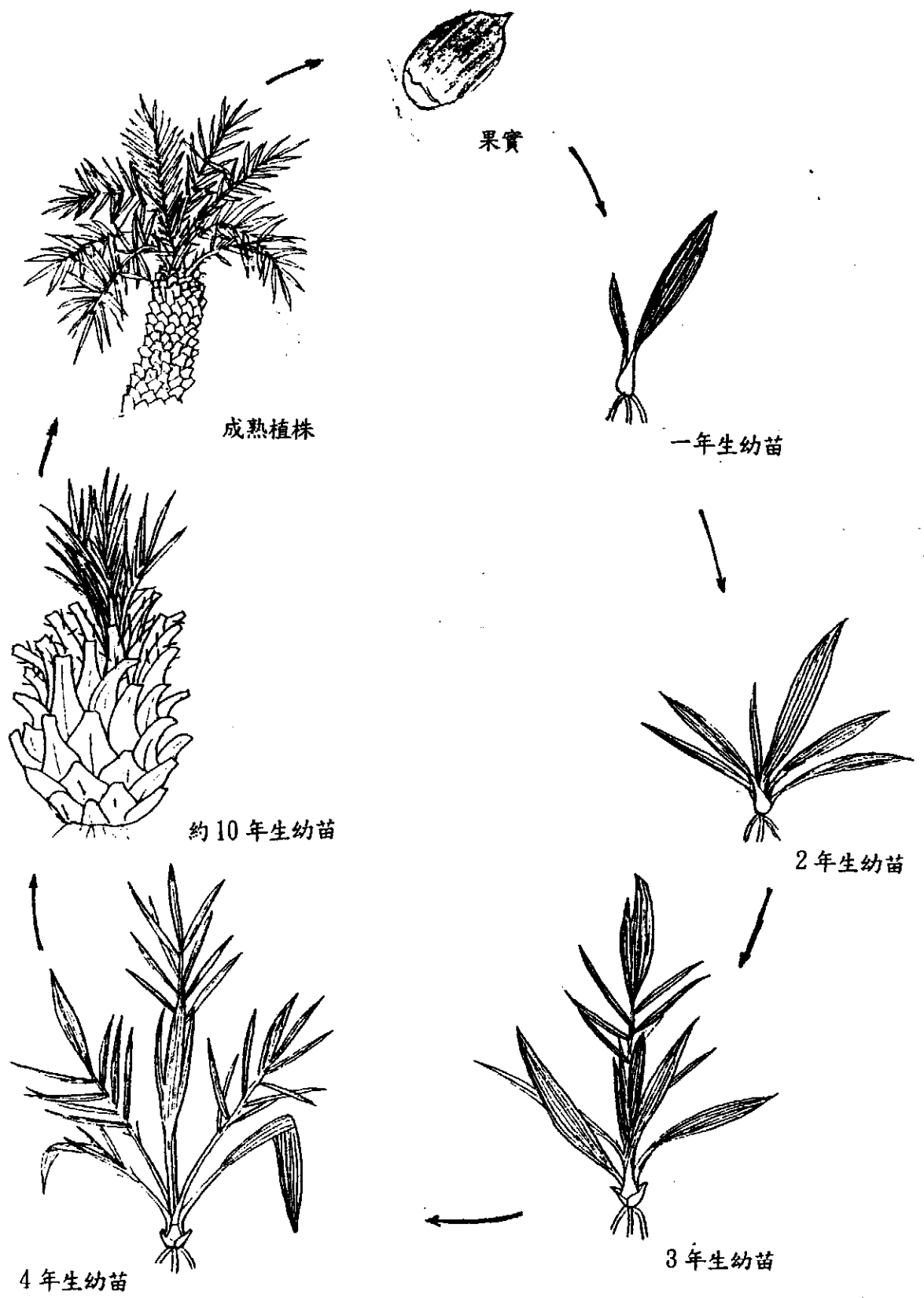


花苞(約5月-6月)



花成熟(約6月-7月)

圖九、台灣海棗物候變化圖



圖十、台灣海蛭之生活史一覽圖

黃之現象，關山台灣海棗保護區位於內陸較不易受颱風或海風影響，此可與靠近海邊的水璉地區之物候做一對照與比較。

基於以上而言，台灣海棗在一年中抽芽生長之數量，約為 10.48，在大徑級平均 12.25，小徑級平均 10.1，同時台灣海棗的花柄可殘存一年，因此，也可由前一年開花所殘留之花柄及今年開花之花柄著生處來計算一年抽芽之生長；由於水璉地區靠海邊處常發生崩塌之現象，究竟在未來台灣海棗可否在崩塌前完成其開花、結果等生活史之週期，在在影響該植物可否在該地存活，因此透過物候抽芽觀察與宜蘭地區台灣海棗之栽植觀察來回推其的年齡。

由室內與帶回之部份植栽進行觀察，台灣海棗之幼苗，初始為單葉，俟栽植近一年後長出複葉，但一年生之幼苗的基部已有膨大之莖幹，於此之後莖幹即不斷加粗，同時莖幹的葉片數不斷增加，依 2 年生之植株來看，葉片約有 7 片同時並已長出複葉，3 年生約有 16 片，同時並漸漸轉換成羽狀複葉，經由野外之比較，莖幹在 15cm 以上，大致已具有開花結果能力，此時之年齡推測在 11 年之間（圖十二），由於野外之狀況與室內之實際生理上有顯著之差異，因此植株的生長，在未來也是觀測的重點。

## 六、結論與建議：

### (一)永久樣區之調查

經由去年度的調查再加入 15 個樣區的分析，可將原先之植群型區分成五個植群型，其中並包含二個亞型，這些植群型分別為海拔較高且屬於後期的樟葉槭型，其中再分成黃藤—榕樹亞型及青剛櫟—月橘亞型；演替中期的九芎—血桐型、羅氏鹽膚木—木芙蓉型及草海桐—台灣蘆竹型；生育於海岸邊的馬鞍藤型，其下又分成馬鞍藤亞型及濱豇豆亞型。

今年度設置的永久樣區分別有 1 個位青剛櫟—月橘亞型、九芎—血桐型 4 個、羅氏鹽膚木—木芙蓉型 3 個、草海桐—台灣蘆竹型 5 個，海岸的馬鞍藤亞型 2 個，全部共計有 15 個，若配合過去林管處已設之 4 個，則有 19 個，由於今年度林管處又加設了 4 個，因此在當地共有 23 個永樣區，未來這些永久樣區可供進一步的監測與觀察。

### (二)歧異度之探討

歧異度的分析，在內陸區的植物社會  $\alpha$  歧異度所代表的 shannon 指數比近海區高，由外觀層次來看，內陸區較蔽風處，樹冠層次(layer)都比近海區高，這可能是  $\alpha$  歧異度較高之原因，而近海區在木本、草本及全體植物的降趨對應分析第一軸上比內陸區高，顯示在近海區物種所偏好的環境差異性大，尤其比較兩地的植物種類部份僅出現於近海區，如台灣海棗、車桑子、木宜梧及草海桐等，但部份則出現於內陸區，如桔梗蘭、石荳舅、菊花木及無患子等；在近海區較蔽風處，仍有部份之森林形成青剛櫟—月橘亞型之極盛相社會，在這些森林內台灣海棗等

表九、花蓮林田山事業區142林班台灣海島物候調查一覽表

觀察日期		01/21	02/19	03/18	04/01	04/22	05/07	05/21	06/06	06/18	07/01	07/15	07/28	08/26	09/12	10/09	11/12	12/02
物候特性	次數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
	抽芽	5(5)		5(6)	3(5)	3(3)	8(4)	3(4)	4(8)	4(9)	4(10)	4(9)	4(8)	3(7)	3(7)	4(10)	3(7)	4(7)
抽芽量	大徑級	1		2	1.5	1	2	1.3	2	2.25	2.5	2.25	2	1.75	1.75	2.5	2.33	1.75
	小徑級	1		1	1	1	1.5	1.3	1.7	1.78	1.6	1.9	1.73	1.6	1.84	2.05	1.78	1.57
枯葉	大徑級	✓	✓														✓	✓
	小徑級	✓	✓														✓	✓
花苞	大徑級						3(11)	2(3)	1(3)						1(7)			
	小徑級						3(10)	5(18)										
盛花	大徑級							3(18)	1(3)	2(8)	1(3)	1(1)				1(7)		
	小徑級						1(1)	1(2)	2(4)									
殘花	大徑級						1(2)		1(11)	2(14)	1(11)	1(11)						
	小徑級								3(14)	5(20)	4(19)	3(17)	1(8)					
結果	大徑級							1(2)	3(15)	3(22)	4(28)	5(30)	5(33)				2(13)	2(13)
	小徑級							1(2)	1(2)	1(1)								
殘果	大徑級													5(35)				
	小徑級													2(3)				
颱風次數														1	1		3	
東北季風		✓	✓														✓	✓

註：①( )內之數字代表全部的花枝條或果枝條，大徑級指樹幹高於15cm，胸徑大於10cm者，小徑級高度小於15cm，胸徑小於10cm。

②大徑級之觀察數目為14株，小徑級之觀察數目為19株。

③颱風次數，係指直接影響或接觸到水璉地區者。

海邊植物則殆不出現，由於台灣海棗多偏向生長於崩塌干擾較大的南邊及近海的峭壁，這些地形植群的演替階段在空間上呈現鑲嵌體，也造成該地的 $\beta$ 歧異度增高。因此高 $\beta$ 歧異度或許是台灣海棗等先驅之海邊植物所賴以存活之因素，至於高 $\beta$ 歧異度的原因，應是當地的暴雨或颱風之氣候或崩塌之干擾。未來如果有定期更詳細之航空照片圖來做比較應會更加明瞭。

### (三)物候之探討

配合過去物候的了解，在水璉地區，台灣海棗在全年皆有抽芽長葉，這些空間上的機制唯獨在2月沒有長葉，抽芽長葉在5月開始增加，到秋天前結束，俟12月始，葉枯黃，至二月中旬，東北季風轉弱，新葉轉綠才漸漸恢復正常生長。開花期大致上開始於5月底至六月初，結束於七月初，花期僅有2個月，結果期晚開花期1-2月之間，結果期由於逢颱風季節，若颱風強度或頻度增加，落果現象極為明顯，今年由於颱風之因素，部份之海棗在10月份有重複開花之現象，此種現象，偶然或經常之現象值得進一步監測。

由於物候的觀測除與當地之平均氣溫或雨量有關外，突發或恒常之干擾也是重要的觀測重點，尤其水璉地區地處東部又是颱風強度與頻度較高之地區，因此颱風後之觀測記錄應是一項重點。

東部地形成氣候與西部地區，不僅颱風之頻率、強度皆有所差異；在開花與果實成熟上較少受到干擾，這值得進一步觀測，而東部北區與東南區在氣溫上也有不同，就有開花，與水璉整整相差1-1.5個月，甚至在結果上較少遇到颱風，這一點亦值得在南部地區加設樣點進行物候之觀測與比較。

### (四)未來監測之建議

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。

在稀有物種的保育上，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

(monitoring)，才是稀有物種保育的開始 (Wilson and others 1996)。

稀有生物保育的研究大致可分成地景層級 (landscape level)、社會或生態系層級 (community or ecosystem level)、物種或族群層級 (species or population level) 及基因層級 (genetic level)，這些層級各有其影響因素與評估準則，同時在空間及時間上各有評估與研究之方法 (Noss 1990, Noss and Cooperrider 1994)。

至於針對稀有物種中4種不同層次的監測方法，大致在過程可區分成3個時期，即鑑別出所需監測之問題所在、鑑別出監測的方法、進行資料分析、解釋與經營上的整合 (如圖十三)。



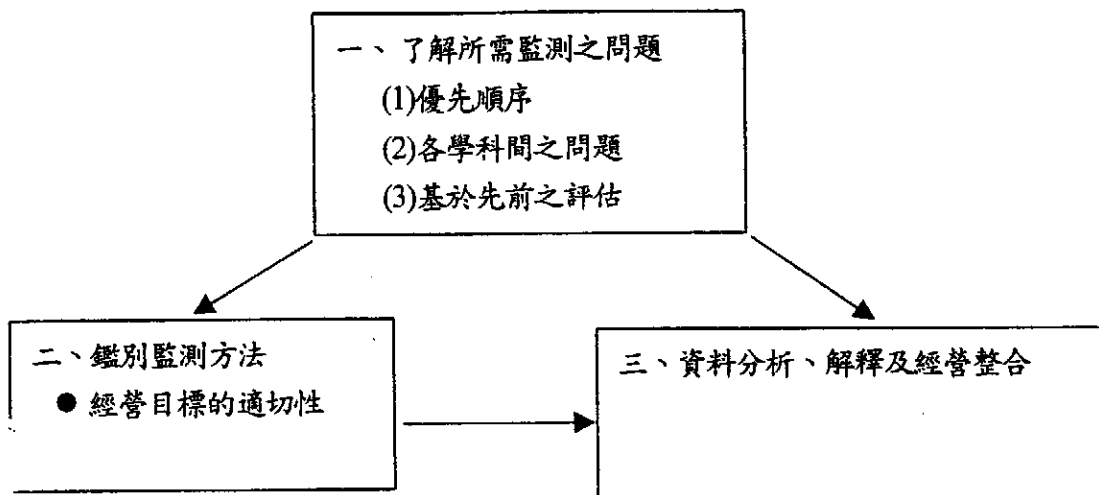


圖 11. 生物歧異度監測的三個時期

### 1. 了解所需監測之問題

這時期包含了解所需監測的問題，決定監測問題所需之適切資料，與排定監測問題與所需資料的優先順序(表十)，其中排定優先順序是非常重要的。

在 USDA Forest Service 1997 有一篇報告，以 Wenatche National Forest LSR assessment 發展出一套方法去評估 (assessment) 所需監測的問題，且提出資料 (data) 如何收集的方法，並提出專家式的完成監測的需求，並將監測問題分成低、中、高的優先順序。

### 2. 監測方法 (Monitoring methods):

監測生物歧異度方法的選擇主要依據經營目標，維持物種存活力的經營目標，通常是多個方法了解干擾機制 (disturbance regimes) 比一種方法好。選擇適切的生物歧異物監測研究包括能回答特殊監測問題的答案，不同尺度的方法一齊使用，但這方法必須考慮適切性。

由這時期來看，花蓮水璉前二年即在了解生物特性，並評估進一步之監測項目，由於監測需長期之觀測，因此將不同尺度之未來觀測重點列於表十一。

就景觀尺度在過去歷史之狀況及未來整個崩塌地之動態變化所需之基本照片圖，應能定期取得，這或許可透過小型之直昇機或小型之氣船進行定期之拍攝。

植群尺度上，花蓮 142 林班截至目前已設置 20 多個永久樣區，同時這些樣區都位在各個植群型中，未來應定期進行重測，以比較歧異度、植物組成的改變，同時亦可針對永久樣區中幼苗之生長進行觀測。

至於族種尺度上，目前已有 30 株台灣海棗進行物候觀測，未來可針對台灣海棗再增加數量或就現有數量進行觀測；同時配合數位相機再進行監測。至於台灣海棗

監測尺度	監測問題	監測方法
景觀尺度	1. 景觀歧異性的趨勢  2. 生育地需求與分布的趨勢  3. 景觀要素的趨勢 (如邊緣破碎化、內緣性森林)	A. 景觀類型的指標 B. 過去歷史的狀況 C. 航測與地理資訊系統 (GIS)
社會或系統生態學尺度	1. 經營動作或自然干擾對物種歧異度之影響  2. 作用—物種在社會或生態系統中扮演之角色  3. 保護地區具有高物種豐富度之層次	物種歧異度指數  作用群 (Functional group) 與基爾德 (guild analysis) (植物為 synusia 層片, 同生層分析)  A. 快速的評估 (Rapid assessment) B. 保護網空隙分析 (Gap analysis)
物種或族群尺度	1. 物種與族群趨勢 經營動作或自然干擾  2. 對物種或族群的影響  3. 物種或族群長期生存的機率	A. 豐富度指數 B. 族群估測 (population estimates)  A. 豐富度指數 B. 族群估測 (population estimates)  定量的族群生存力分析 定性的族群生存力分析
基因層次	1. 在物種與族群之間的遺傳歧異性  2. 同一物種在族群間的遺傳歧異性  3. 經營活動或生育地破碎化對物種歧異度之影響	A. 外表差異 B. 同化酵素分析 C. DNA 分析  A. 外表差異 B. 同化酵素分析 C. DNA 分析  A. 外表差異 B. 同化酵素分析 C. DNA 分析

圖十. 生態組織層次的監測問題與方法 (摘自 Gaines et al 1999)

族群數量之評估，亦可借由小型直昇機或氣船定期拍攝進行監測。

以上幾種監測之時間(表十一)，建議植物社會的動態變化，氣候或地形干擾所形成之崩塌變化、植物社會之歧異度變化、植群演替之變化及族群數量之動態變化可 3-5 年觀測一次，而幼苗之生長需 1-2 年，物候觀測則需半個月至一個月行之。

物候的觀測所需人力較少，可由管理處進行監測，在演替或歧異度變化的永久樣區的調查上，由於調查的人力較多，建議以僱工或與鄰近學校合作的方式進行永久性的觀測與維護。

表十一、花蓮林田山事業區 142 林班監測項目及時間一覽表

觀測項目 尺度	項目	間隔時間
景觀尺度航照	植物社會之動態變化	3 年
	氣候或地形干擾所形成之崩塌面積	3 年
社會或生態學	植物社會之歧異度變化	3-5 年
	演替之變化	3-5 年
	幼苗之生長	1-2 年
族群尺度	族群數量之動態變化	3 年
	物候觀測	月或半個月
	突發氣候(暴雨或颱風)	不定期

#### (五)生態旅遊的考量

林田山事業區第 142 林班的生態特色，地形上有特殊之石礫地形、鄰近海岸的峭壁地形、南端海邊的類似惡地地形及內陸區的峽谷地形，在動物資源上有內陸區的動物資源；植物則有不同演替階段的植群變遷、崩塌地形中植物的恢復，以及稀有的台灣海象。

就地形而言，由 12 號橋的景點到 15 號橋可將採取步行的方式做整體的解說與觀察，解說的重點主要偏重於東部地區由月眉至水璉一帶特有的石礫地形及海岸的峭壁地形，至於南端的惡地地形，則可由水璉附近之海防班哨旁進入，或由 15 號橋的對面小徑下到海邊，沿海邊的沙灘至 142 林班的南邊，解說的重主要以惡地地形為主。於內陸的特殊峽谷地形，基於安全及保護內陸區動物資源的考量，並不宜做生態旅遊。但在 142 林班的北邊十二號橋處，略可進行溯溪之活動，以觀察溪谷的景觀，然而 12 號橋附近有蛙類之資源源，只宜做低密度的生態導遊活動。

動物的資源，由 13 號、14 號及 15 號橋可進入內陸地區進行動物之觀察，在內陸區中有數量相當的台灣獼猴及山豬，然而鑑於未來本區的土地類型將規劃為保護區，因此建議內陸區開放做供研究使用，至於十三、十四、十五橋處有燕

子築巢，同時在 15 號橋後至水璉附近植群型極為豐富可做為賞鳥活動。

植物的資源，可以由第十五號橋至水璉之間的道路兩旁做整體之介紹，在此解說之重點可偏重於不同演替階段植群變遷、內陸區與近海區植物組成之變化、崩塌地形中植物的恢復能力以及稀有的台灣海棗生活史與崩塌地之關係。尤其在 15 號橋邊有廢棄之舊橋，橋上可清楚看見大片的台灣海棗生育於峭壁上，此景貴可設立解說牌解說。至於南邊海岸旁之惡地地形上聳立的台灣海棗族群及部份地區由於早期廢耕農田經由牛群踐踏所形成的短草景觀，也是植物解說的重點。

綜合以上而言，就地形、植物及動物景觀上，本區之動線規劃上可以由 15 號橋至水璉做地形、植物及動物之景點的解說，次則可由海岸下行之水璉，但此必須考量天候與參加者之體力，或以車輛運輸之方式載運到水璉的海防班哨，由海防班哨步行到南邊海岸做生態解說。雖然生態旅遊近來極為風行，但本林班在未來若規劃為保護區，在做生態旅遊的同時應只將由 15 號橋到水璉的公路邊或海岸部份地區劃成緩衝區，並進行低密度的生態導遊，由於林田山事業區第 142 林班公路經過之地區有二個隧道，平常時間車流迅速，在生態教育解說時應注意安全。

## 七、誌謝

本研究計劃執行期間感謝 TVBS 關懷台灣文教基金會提供經費，並承行政院農委會林務局在行政支援與謝長富老師、陳明義老師及歐辰雄老師等提供寶貴的意見，同時承蒙葉慶龍副教授及特有生物保育中心曾彥學先生提供台灣海棗野外的分布資料與相關之寶貴意見，更蒙花蓮林區管理處的協助，使野外之調查之行政作業與補給獲得極大之幫忙；宜蘭技術學院森林系宋梧魁、劉建華、程宗德、李訓義、葉清量、邱柏瑩、吳康正、魏英傑、吳俊毅等諸位同學的外業鼎力相助使本計劃得以順利完成，謹此一併致謝。

八、參考文獻：

- 芥川鑑二 1926 高雄壽山產植物目錄 台灣博物學會會報 16(86):155-167
- 島田彌市 1929 仙腳石海岸原生林 天然紀念物調查報告第4輯 台灣總督府內務局
- 細川隆英 1933 高雄州琉球嶼植物小誌(二) 23(124):30-36
- 三仁禮 1948 鵝鑾鼻的海岸林 林試所通訊35-26期 192-194; 202-205
- 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):89-96
- 柳楮、楊遠波 1974 台灣附屬島嶼與本島植物區系之關係 中華林學季刊7(4):69-114
- 林朝榮、周瑞燉(1974) 台灣地質。台灣省文獻委員會。
- 劉崇瑞、劉儒淵 1977 台灣天然林之群落生態研究(三) 恆春半島南仁山區植群生態與植物區系之研究 省立博物館科學年刊 20:51-150
- 劉崇瑞、蘇鴻傑、潘富俊(1978) 台灣天然林之群落生態研究(五) 台東海岸山脈之植群與植相之研究。台灣大學農學院實驗林研究報告第122號。
- 潘富俊 1978 台東海岸山脈之植群及植相研究 台灣大學森林所碩士論文
- 潘富俊(1978) 台東海岸山脈之植群及植相研究。台灣大學森林所碩士論文。
- 張慶恩 1979 香蕉灣海岸原生林之植物 農專學報 2:1-14
- 蘇鴻傑 1980 台灣稀有及有絕滅危機之森林植物 台大實驗林研究報告 125:165-205。
- 徐國士 1980 台灣稀有及滅絕危機之植物 台灣省立基隆高級中學編印
- 張慶恩 1982 綠島之植物 屏東農專

- 蘇鴻傑、何孟基 1982 蘭嶼、綠島風景特定區植物生態資源之調查與分析
- 徐國士 1983 台灣稀有植物的保護 大自然創刊號 p.53-57
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 1983 森林植物生態學 台灣商務印書館 台北462pp.
- 徐國士、呂勝由 1984 台灣的稀有植物(普及版) 渡假出版有限公司
- 陳玉峰 1984 鵝鑾鼻公園植物與植被 內政部營建署墾丁國家公園管理處
- 陳玉峰 1985 墾丁國家公園海岸植被 內政部營建署墾丁國家公園管理處
- 李瑞宗 1985 林口紅土台地之植物相調查與邊坡植被調查 台灣大學植物所碩士論文
- 徐國士、林則桐、呂勝由、邱文良 1985 墾丁國家公園稀有植物調查報告  
內政部營建署墾丁國家公園管理處委託
- 蘇鴻傑 1985 台灣梅花鹿天然生育地之植群分析及其在墾丁國家內復育地點之  
勘選 台灣梅花鹿復育之研究七十三年度報告 內政部營建署 墾丁國家公  
園管理處 p.63-101
- 張惠珠、徐國士、邱文良、呂勝由、朱成本、范發輝 1985 香蕉灣海岸林生態  
保護區植物社會調查報告 內政部營建署墾丁國家公園管理處
- 張慶恩、葉慶龍 1985 墾丁國家公園社頂自然公園植被及景觀調查規則報告 內  
政部營建署墾丁國家公園管理處
- 陳明義、洪丁興、沈秀雀、呂金城 1985 墾丁國家公園龍坑崩崖海岸植物社會  
調查 內政部營建署墾丁國家公園管理處
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 1986 森林植群生態學 商務印書館印行
- 蘇鴻傑 (1987a) 森林生育地因子及其定量評估。中華林學季刊20(1):1-14。
- 蘇鴻傑 (1987b) 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 1987 森林生育地因子及其定量評估 中華林學季刊20(1):1-14。
- 李思根、廖秀芬 1987 台東海岸山脈南段特殊地理景觀與植被調查 花蓮學院  
學報 1:1-182

- 徐志彥 1987 墾丁國家公園之植生研究 「植物資源與自然景觀保育研討會」  
台灣植物資源與保育論文集 p.129-137
- 楊勝任 1987 台灣南部社頂地區放牧草原植群及其演替之研究 台灣大學森林  
所碩士論文
- 陳子英 1988 阿里山一葉蘭保護區植群生態之研究 台大森林所碩士論文
- 蘇鴻傑 1988 台灣國有林自然保護區植群生態調查研究—南澳闊葉樹保護區  
植群生態研究 台灣省林務局保育研究系列 62-95 頁
- 蘇鴻傑 1989 台灣之生態系及其保育—初評保護區系統 生態原則下的森林經  
營研討會論文集 p.165-176
- 陳民安、呂福源、歐辰雄、廖秋成、林喻東、周蓮香 1990 出雲山自然保護區植  
群規劃與分區經營維護管理準則之研究 65pp.
- 蘇鴻傑 1990 植物保護區之規劃與經營管理 森林資源保育研究會講義  
pp.112-129。
- 呂金城 1990 野火對台灣主要森林生態系影響之研究 中興大學植物所博士論文
- 林則桐、邱文良 1990 公告自保留區之植被調查(III) 行政院農委會與台灣  
省林業試驗所合作報告
- 潘富俊 1990 草木 東部海岸風景特定區管理處
- 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 行政院農委會80年生態研究第12號
- 謝長富、蘇夢淮 1991 自然保護區生態基準資料庫之建立(五) 行政院農委會  
79年生態研究第007號
- 蘇鴻傑、陳子英 1992 台灣根節蘭及鶴頂蘭之地理分布及氣候環境  
台大農學院研究報告 31(4):40-55。
- 蘇鴻傑 1992 台灣之植群：山地植群帶與地理氣候區 「台灣生物資源  
調查及資訊管理研習會」論文集(彭鏡毅編) p.39-53
- 廖秀芬 1992 台灣泥火山地區自然環境與植物生態之研究
- 台灣省林務局 1993 台灣稀有植物圖鑑(I) 台灣省林務局
- 陳子英(1993) 台灣北部楠儲林帶闊葉林之植群分析。台大實驗林研究報告  
7(3):127-146。

- 楊平世 1993 南澳原始湖泊闊葉樹林自然保留區生態演替監測研究 台灣省農林廳林務局 60pp.
- 楊勝任 1994 關山台灣胡桃、台灣海棗保護區之植群生態調查 台灣省農林廳林務局 21pp.
- 錢迎倩、馬克平(1994)生物多樣性研究的原理與方法。中國技術出版社 237pp。
- 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。
- 台灣省林務局嘉義林區管理處 1994 阿里山台灣一葉蘭自然保留區管理維護計劃執行報告 25pp.
- 陳益明 1994 龜山島生物資源與地質調查報告書 省政府交通處旅遊事業管理局
- 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
- 葉慶龍 1994 恆春半島山地植群生態及其保育評估 台灣大學森林所博士論文
- 廖啟政 (1995) 南仁山區亞熱帶雨林海拔梯度與植被組成、結構、歧異度及分布類型的關係。國立台灣大學植物學研究所碩士論文。82pp。
- 陳子英 1995 台灣北部楠櫨林帶櫨木林型優勢樹種天然更新方式之研究 「林業試驗所百週年慶學術研討會論文集」壹：「台灣森林植群生態的研究研討會」p. 83-95。
- 台灣省林務局 1995 台灣稀有植物圖鑑(II) 台灣省林務局
- 楊吉壽 1995 打狗山植物圖鑑 高雄市野鳥學會
- 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。
- 行政院農委會 1996 台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(I) 行政院農委會
- 郭長生、廖國女英 1996 壽山地區植物資源 成功大學生物系編印
- 陳凱俐、陳子英 1996 自然保護區之生態及經濟評估—以宜蘭縣蘭陽溪口為例 行政院國科會專題研究計畫報告 15~25頁
- 陳子英、陳凱俐 1997 台灣濕地遷移性水鳥保育評估指標之建立 宜蘭農工學報 14:61-72.
- 陳子英 1997 台灣生物資源調查及資料庫之建立(I)植物資源之初步研究，台灣維管束植物資源調查—植群分析及種數面積調查之研究 農委會報告49pp.



- 馬克明、葉萬輝、桑衛國、馬克平、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  $\beta$  多樣性及分形分析。生態學報 17(6): 626-634。
- 趙榮台 (1997) 保育生物學。國立編譯館。p. 115-143。
- 行政院農委會 1997 台灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑(II) 行政院農委會
- 宋梧魁 1997 宜蘭縣東北角地區之植群調查 國立宜蘭技術學院森林系 86學年度專題討論報告
- 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 X I. 山地草甸  $\beta$  多樣性。生態學報 18(1): 24-32。
- 賴明洲、柳楮 1988 台灣地區稀有及臨危植物絕滅危機之評估(一)木本植物 行政院農業委員會
- 特有生物保育中心 1998 苗栗縣植物資源 台灣省政府農林廳台灣省特有生物保育中心
- 孟慶繁、胡隱月、王慶貴、張風斌 (1999) 黑龍江省東部森林群落  $\beta$  多樣性研究。應用生態學報 10(2): 140-142。
- 蕭志榮、林長興主編 1998 澎湖的鄉土植物 澎湖縣政府編印
- 李戴鳴 1999 台灣地區自然保護區劃設準則之研究 中華林學季刊 32(3): 409-424
- 彭仁傑、曾彥學、許再文、陳志輝、沈明雅、李麗華 1999 台灣中部地區維管束植物資源之調查研究 特有生物保育研討會 p. 1-15
- Braun-Blauquet, J. 1965 plant sociology: The study of plant communities.
- Dale, V.H, Franklin, R.L.A. Post, W.M & Gardner, R.H. 1991. Sampling ecological information: Choice of sample size. Ecol. Modelling 57:1-10
- Du Mond, D. M. 1973 A Guide for selection of rare, unique and endangered plants. Castanea 38(4):387-395.
- Davis, G.R. 1994 Principles and practice of plant conservation. Chapman and Hall 289pp.
- Freris, R. and Humphrey, J. W. 1999 A review of potential biodiversity indicators for application in British forestry 72(4):313-328.
- ument. 8

- Gaines, W, Harrod, R. and LehmKuhl, J. 1999 Monitoring, Biodiversity: Quantification and interpretation USDA, PNW—GTR—443.
- Goldsmith, B, 1991 Moritoring for Conservation and Ecology. Chapman and Hall Press.
- Gauch, H.G. 1982 Multivariate analysis in community ecology. New York ombridge University Press. - 49 -
- Hansen, A. Rotella, J. J. , Kraska, M. P. V, and Brown, D. 1999 Dynamic habitat and population analysis:an approcach to resolve the Biodiversity manager's dilemma. Ecological applications. 9(4):1459—1476.
- Heieh C .F, Huang S.F, Huang T.C 1989 The secondary forest of Yenliao area Taiwan 33 : 47-60
- 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.
- Lieth, H. Springer-Verlag 1974. Phenology and Seaonality Modeling.
- Li, H.L. 1976 Flora of Taiwan I-VI. Epoch published. Co. Ltd. Taipei.
- Liao, J.C. 1994 Illustrations of the family palmae in Taiwan. Department of forestry, college of agriculture, national Taiwan University.
- Mueller-Dombois & Ellenberg 1974 Aimsand methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons 547p.
- Numata, M., A. Miyawaki & S. Itow. 1972 Natural and seminatural vegetations in Japan. Blumea 20:435-496

Primack, R. B. 1995. A Primer of conservation Biology. Sinauer Associates INC, MA, U. S. A. 277pp.

Sneath, P. H. & Sokal R. R. 1973 Numerical taxonomy W. H. Freeman, San Francisco

Spellerberg, I. F. 1992. Evaluation and Assessment for conservation. Chapman & Hall, London, U. K. 260 pp.

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

Su, H. J. 1985 Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan. (III). A scheme of geographical climatic regions. Quart. Journ. Chin. For. 18(3):33-44

Su Hong-Jye 1994 Species diversity of forest plants in Taiwan  
Biodiversity and Terrestrial Ecosystems No. 14 · p. 87-98

Spellerberg, I. F. 1992 Evaluation and assessment for conservation. pp. 113-204. Chapman & Hall. London, U. K.

Threatened plants committee secretariat, IUCN. 1980 How to use the IUCN Red Data Book Categories. Royal Botanical Garden.

Usher, M. B. 1986 Wildlife conservation evaluation. pp. 13-159. Chapman and Hall.

附錄一、花蓮林田山事業區 142 林班樣區之環境因子

樣區編號	地形	含石率	坡度	坡向	海拔	全天光空域	直射光空域
1	海邊上坡	60	30	68	115	79.2	85
2	海邊上坡	60	26	68	125	81.25	89
3	海邊支稜	60	38	68	115	87.5	91
4	沙灘	20	21	170	10	70	81
5	支稜	5	10	105	212	75	78
6	溪谷	50	16	170	56	48	69
7	沙灘	0	5	260	3	56	69
8	海邊峭壁	5	15	280	8	69	78
9	沙灘	0	30	270	5	68	73
10	海邊峭壁	90	45	95	25	63	64
11	海邊峭壁	85	37	88	12	61	75
12	沙灘	5	6	86	5	69	74
13	沙灘	1	2	90	2	44	72
14	海邊峭壁	75	41	88	7	62	71
15	海邊峭壁	95	44	94	12	70	74
16	海邊峭壁	65	46	84	8	63	66
17	海邊峭壁	87	38	86	6	64	71
18	海邊中坡	90	37	86	65	61	71
19	內陸溪谷	45	44	84	30	57	69
20	沙灘	95	2	90	3	67	76
21	沙灘	70	2	92	3	68	76
22	沙灘	30	2	94	3	69	77
23	海邊中坡	100	76	92	50	56	65
24	內陸溪谷	40	40	90	100	43	54
25	內陸稜線	20	15	30	235	59	76
26	內陸溪谷	95	31	332	100	41	53
27	內陸溪谷	95	72	318	75	15	23
28	海邊緩坡	80	3	100	28	69	76
29	海邊峭壁	90	75	94	28	62	72
30	海邊中坡	95	70	88	50	62	70
31	內陸主稜	10	15	40	475	88.7	91
32	內陸支稜	10	32	130	350	78	88
33	內陸中坡	15	18	40	235	63	68
34	內陸稜線	30	29	12	175	48	60
35	內陸稜線	0	3	150	225	81	86
36	內陸稜線	20	33	70	225	60	61
37	內陸稜線	5	11	60	185	70	79
38	海邊中坡	95	55	128	100	49	72
39	海邊中坡	95	68	90	75	51	55
40	海邊中坡	85	33	104	40	62	76

樣區編號	地形	含石率	坡度	坡向	海拔	全天光空域	直射光空域
41	海邊中坡	91	31	90	40	67	76
42	海邊中坡	98	57	94	65	57	71
43	海邊中坡	95	58	104	50	51	63
44	海邊中坡	92	75	110	40	47	52
45	內陸溪谷	40	12	116	75	42	64
46	內陸溪谷	50	20	90	100	38	59
47	內陸溪谷	99	40	182	105	18	23
48	內陸溪谷	20	36	160	200	32	48
49	內陸下坡	48	15	100	275	51	72
50	內陸主稜	0	5	310	463	89	93
51	海邊上坡	65	40	94	85	63	72
52	海邊上坡	75	38	82	90	58	67
53	海邊上坡	20	19	96	55	67	77
54	內陸中坡	3	3	17	125	62	75
55	內陸中坡	20	2	62	70	55	69
56	海邊峭壁	100	40	95	20	70	76
57	海邊峭壁	100	45	55	20	75	79
58	內陸中坡	90	25	120	300	52	65
59	海邊下坡	100	30	100	30	62	72
60	海邊峭壁	100	32	120	55	65	81
61	海邊下坡	50	30	130	35	64	81
62	內陸溪谷	80	35	315	280	43	52
63	海邊峭壁	75	30	100	75	66	75
64	近海支稜及主稜	45	30	100	30	62	72
65	近海支稜及主稜	50	33	100	30	66	74
66	沙灘	0	0	90	0	65	74
67	沙灘	0	0	90	0	67	75
68	海邊草坡	0	35	80	45	64	73
69	海邊草坡	0	22	130	45	72	78
70	海邊草坡	10	37	80	40	63	73
71	海邊中坡	30	22	120	80	62	71
72	海邊中坡	40	25	120	80	68	84

地形指數之劃分

	沙灘	1					
	海邊峭壁	2					
	近海下坡	3					
	近海中坡	4					
	近海支稜及主稜	5					
	內陸溪谷及下坡	6					
	內陸中坡	7					
	內陸上坡	8					
	主稜及山頂	9					

附錄二、林田山事業區第142林班植物名錄

一. Pteridophytes 蕨類植物

1. Aspidiaceae 三叉蕨科

1. *Ctenitis subglandulosa* (Hance) Ching 肋毛蕨 <H.+>
2. *Tectaria decurrens* (Presl) Copel. 翅柄三叉蕨 <H.+>

2. Aspleniaceae 鐵角蕨科

3. *Asplenium antiquum* Makino 山蘇花 <H.+>
- \* 4. *Asplenium australasicum* (J. Sm.) Hook. 南洋山蘇花 <H.+>
5. *Asplenium nidus* L. 臺灣山蘇花 <H.+>
6. *Asplenium normale* Don 生芽鐵角蕨 <H.+>
7. *Asplenium prolongatum* Hook. 長生鐵角蕨 <H.+>
8. *Asplenium wrightii* Eaton 萊氏鐵角蕨 <H.+>

3. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

9. *Diplazium subsinuatum* (Wall. ex Hook. & Grev.) Tagawa  
單葉雙蓋蕨 <H.+>
- 9-2. *Diplazium* sp. <H.+>

4. Blechnaceae 烏毛蕨科

10. *Woodwardia orientalis* Sw. 東方狗脊蕨 <H.+>

5. Dennstaedtiaceae 碗蕨科

11. *Microlepia speluncae* (L.) Moore 熱帶鱗蓋蕨 <H.+>

6. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科

12. *Acrophorus stipellatus* (Wall.) Moore 魚鱗蕨 <H.+>
13. *Arachniodes aristata* (Forst.) Tindle 細葉複葉耳蕨 <H.+>
14. *Arachniodes globisora* (Hayata) Ching 臺灣複葉耳蕨 <H.+>
15. *Arachniodes pseudo-aristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨  
<H.+>
16. *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching 斜方複葉耳蕨 <H.+>

17. *Arachniodes rhomboides* (Wall.) Ching var. *yakusimensis* (H. Ito) Shieh 屋久複葉耳蕨 <H.+>
18. *Dryopteris hendersoni* (Bedd.) C. Chr. 小苞鱗毛蕨 <H.+>
19. *Dryopteris taiwanicola* Tagawa 臺灣鱗毛蕨 <H.+>
- 19-2 *Dryopteris* sp. <H.+>
7. Equisetaceae 木賊科
20. *Equisetum ramosissimum* Desf. 木賊 <H.+>
8. Lycopodiaceae 石松科
21. *Lycopodium cernuum* L. 過山龍 <H.+>
9. Marattiaceae 觀音座蓮科
22. *Angiopteris lygodiifolia* Rosenst. 觀音座蓮 <H.+>
10. Oleandraceae 蓀蕨科
23. *Nephrolepis auriculata* (L.) Trimen 腎蕨 <H.+>
24. *Nephrolepis biserrata* (Sw.) Schott 長葉腎蕨 <H.+>
11. Osmundaceae 紫萁科
25. *Osmunda banksiaefolia* (Pr.) Kuhn 粗齒革葉紫萁 <H.+>
12. Polypodiaceae 水龍骨科
26. *Colysis elliptica* (Thunb.) Ching 橢圓線蕨 <H.+>
27. *Lemmaphyllum microphyllum* Presl 伏石蕨 <H.+>
28. *Microsorium dilatatum* (Beddome) Sledge 箭葉星蕨 <H.+>
- \* 29. *Phymatodes scolopendria* (Burm.) Ching 海岸擬蕨蕨 <H.+>
30. *Pseudodrynaria coronans* (Mett.) Ching 崖蓋蕨 <H.+>
13. Pteridaceae 鳳尾蕨科
31. *Pteris fauriei* Hieron. 傅氏鳳尾蕨 <H.+>
32. *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨 <H.+>
33. *Pteris vittata* L. 鱗蓋鳳尾蕨 <H.+>
14. Schizaeaceae 海金沙科

34. *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙 <H.+>  
 35. *Lygodium microphyllum* (Cav.) R. Brown 小葉海金沙 <H.+>
15. Selaginellaceae 卷柏科  
 36. *Selaginella delicatula* (Desv.) Alston 全緣卷柏 <H.+>  
 37. *Selaginella doederleinii* Hieron. 生根卷柏 <H.+>
16. Thelypteridaceae 金星蕨科  
 38. *Christella acuminata* (Houtt.) Lev. 小毛蕨 <H.+>  
 39. *Christella acuminata* (Houtt.) Lev. var. *kuliangensis*  
 (Ching) Kuo 突尖小毛蕨 <H.+>  
 40. *Christella dentata* (Forsk.) Brownsey & Jermy 野小毛蕨  
 <H.+>  
 41. *Parathelypteris glanduligera* (Kunze) Ching 密腺金星蕨  
 <H.+>
17. Vittariaceae 書帶蕨科  
 42. *Vittaria flexuosa* Fee 書帶蕨 <H.+>

二. Dicotyledons 雙子葉植物

18. Acanthaceae 爵床科  
 43. *Codonacanthus pauciflorus* Nees 針刺草 <H.+>  
 44. *Justicia procumbens* L. var. *hayatai* (Yamamoto) Ohwi  
 早田氏爵床 <H.+>
19. Aceraceae 槭樹科  
 45. *Acer albopurpurascens* Hayata 樟葉槭 <T.+>
20. Actinidiaceae 彌猴桃科  
 46. *Actinidia chinensis* Planch. var. *setosa* Li 臺灣羊桃 <V.+>  
 47. *Saurauja oldhamii* Hemsl. 水冬瓜 <T.+>



21. Amaranthaceae 莧科  
 48. *Achyranthes bidentata* Blume 牛膝 <H.+>
22. Anacardiaceae 漆樹科  
 49. *Rhus semialata* Murr. var. *roxburghiana* DC. 羅氏鹽膚木  
 <T.+>  
 50. *Rhus succedanea* L. 山漆 <T.+>
23. Annonaceae 番荔枝科  
 51. *Goniothalamus amuyon* (Blanco) Merr. 恆春哥納香 <S.+>
24. Apocynaceae 夾竹桃科  
 52. *Trachelospermum gracilipes* Hook. f. 細梗絡石 <V.+>
25. Aquifoliaceae 冬青科  
 53. *Ilex asprella* (Hook. & Arn.) Champ. 燈稱花 <S.+>
26. Araliaceae 五加科  
 54. *Acanthopanax trifoliatum* (L.) Merr. 三葉五加 <V.+>  
 55. *Aralia bipinnata* Blanco 裏白蔥木 <T.+>  
 56. *Aralia decaisneana* Hance 刺蔥 <S.+>  
 57. *Schefflera actinophylla* (Endl.) Harms. 鴨腳木 <T.\*>  
 58. *Tetrapanax papyriferum* (Hook.) K. Koch 通草 <S.+>
27. Aristolochiaceae 馬兜鈴科  
 59. *Aristolochia shimadai* Hayata 臺灣馬兜鈴 <V.+>  
 60. *Aristolochia heterophylla* Hemsl. 蜂窩馬兜鈴
- 27-2. Asclepiadaceae 蘿藦科  
 61. *Gymnema alternifolium* (Lour.) 武靴藤
28. Begoniaceae 秋海棠科  
 62. *Begonia formosana* (Hayata) Masamune 水鴨腳 <H.+>
29. Boraginaceae 紫草科

63. *Ehretia dicksonii* Hance 破布烏 <T.+>  
 64. *Ehretia thyrsoiflora* (Sieb. & Zucc.) Nakai 厚殼樹 <T.+>
30. Campanulaceae 桔梗科  
 \* 65. *Wahlenbergia marginata* (Thunb.) A. DC. 蘭花參 <H.+>
31. Capparidaceae 山柑科  
 66. *Cleome gynandra* L. 白花菜 <H.+>  
 67. *Crateva adansonii* DC. subsp. *formosensis* Jacobs 魚木  
 <T.+>
32. Caprifoliaceae 忍冬科  
 68. *Sambucus formosana* Nakai 有骨消 <S.+>  
 69. *Viburnum luzonicum* Rolfe var. *formosanum* (Hance) Rehder  
 紅子英迷 <T.+>
33. Celastraceae 衛矛科  
 70. *Celastrus hindsii* Benth. 南華南蛇藤 <V.+>
34. Chenopodiaceae 藜科  
 71. *Chenopodium ambrosioides* L. 臭杏 <H.+>
35. Chloranthaceae 金粟蘭科  
 72. *Chloranthus oldhami* Solms. 臺灣及己 <V.+>
36. Compositae 菊科  
 73. *Adenostemma lavenia* (L.) Ktze. 下田菊 <H.+>  
 74. *Ageratum conyzoides* L. 霍香薊 <H.+>  
 75. *Ageratum houstonianum* Mill. 紫花霍香薊 <H.+>  
 \* 76. *Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿 <H.+>  
 \* 77. *Artemisia mongolica* Gischer ex Besser 蒙古蒿 <H.+>  
 \* 78. *Aster shimadai* (Kitam.) Nemoto 島田氏雞兒腸 <H.+>  
 79. *Bidens pilosa* L. var. *minor* (Blume) Sherff 咸豐草 <H.④>  
 80. *Blumea balsamifera* (L.) DC. 艾納香 <H.+>  
 81. *Blumea lacera* (Burm.) DC. 生毛將軍 <H.+>

82. *Blumea lanceolaria* (Roxb.) Druce 走馬胎 <H.+>  
 83. *Blumea riparia* (Blume) DC. var. *megacephala* Randeria  
 大頭艾納香 <H.+>  
 84. *Crassocephalum rabens* (Juss. ex Jacq.) S. Moore 昭和草  
 <H.@>  
 85. *Eclipta prostrata* L. 鱧腸 <H.+>  
 86. *Elephantopus mollis* H. B. K. 毛蓮菜 <H.+>  
 87. *Emilia sonchifolia* (L.) DC. 紫背草 <H.+>  
 88. *Erechtites valerianaefolia* (Wolf) DC. 飛機草 <H.@>  
 89. *Erigeron bonariensis* L. 野塘蒿 <H.+>  
 90. *Erigeron canadensis* L. 加拿大蓬 <H.+>  
 91. *Eupatorium formosanum* Hayata 臺灣澤蘭 <S.+>  
 \* 92. *Eupatorium hualienense* D. H. Ou. S. W. Chung & C. -I Peng  
 花蓮澤蘭 <H.+> - 58 -  
 93. *Eupatorium tashiroi* Hayata 田代氏澤蘭 <S.+>  
 94. *Farfugium japonicum* (L.) Kitamura 山菊 <H.+>  
 95. *Gynura formosana* Kitamura 白鳳菜 <H.+>  
 96. *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai 兔仔菜 <H.+>  
 97. *Ixeris laevigata* (Blume) Schultz-Bip. ex Maxim. var.  
*oldhami* (Maxim.) Kitamura 刀傷草 <H.+>  
 98. *Mikania cordata* (Burm. f.) B. L. Rob. 蔓澤蘭 <V.+>  
 99. *Senecio scandens* Ham. ex D. Don 蔓黃菀 <V.+>  
 100. *Sonchus arvensis* L. 苦苣菜 <H.+>  
 101. *Spilanthus acmella* (L.) Murr. 金鈕扣 <H.+>  
 102. *Synedrella nodiflora* (L.) Gaert. 金腰箭 <H.+>  
 103. *Tridax procumbens* L. 長柄菊 <H.+>  
 104. *Vernonia andersoni* Clarke var. *albipappa* Hayata 過山龍  
 <S.+>  
 105. *Vernonia cinerea* (L.) Less. 一枝香 <H.+>  
 106. *Wedelia biflora* (L.) DC. 雙花蟛蜞菊 <V.+>  
 107. *Wedelia chinensis* (Osbeck) Merr. 蟛蜞菊 <V.+>  
 108. *Wedelia prostrata* (Hook. & Arn.) Hemsl. 天蓬草舅 <V.+>  
 109. *Wedelia triloba* L. 三裂葉蟛蜞菊 <H.\*>  
 110. *Youngia japonica* (L.) DC. 黃鵪菜 <H.+>  
 110-2. *Cirsium maritimum* Makino 濱薊

- 110-3. *Pluchea indica* (L.) Less. 冬青菊
37. Convolvulaceae 旋花科
111. *Ipomoea acuminata* (Vahl.) Roem. & Schult. 銳葉牽牛 <V.+>
112. *Ipomoea pes-caprae* (L.) Sweet subsp. *brasiliensis* (L.)  
Oostst. 馬鞍藤 <V.+>
39. Crassulaceae 景天科
114. *Sedum actinocarpum* Yamamoto 星果佛甲草 <H.+>
40. Cucurbitaceae 瓜科
115. *Actinostemma lobatum* (Maxim.) Maxim. ex Fr. & Sav.  
合子草 <V.+>
- \* 116. *Mukia maderaspatana* (L.) M. J. Roem. 倒吊金鐘 <H.+>
117. *Thladiantha nudiflora* Hemsl. ex Forb. & Hemsl.  
青牛膽 <V.+>
118. *Trichosanthes cucumeroides* (Seringe) Maxim. ex Fr. & Sav.  
師古草 <V.+>
- \* 119. *Trichosanthes rosthornii* Harms 中華括樓 <H.+>
41. Daphniphyllaceae 虎皮楠科
120. *Daphniphyllum glaucescens* Blume subsp. *oldhamii* (Hemsl.)  
Huang 奧氏虎皮楠 <T.+>
42. Ebenaceae 柿樹科
121. *Diospyros eriantha* Champ. ex Benth. 軟毛柿 <T.+>
122. *Diospyros japonica* Sieb. & Zucc. 山柿 <T.+>
43. Elaeagnaceae 胡頹子科
- \* 123. *Elaeagnus glabra* Thunb. 藤胡頹子 <H.+>
124. *Elaeagnus oldhamii* Maxim. 宜梧 <V.+>
44. Elaeocarpaceae 杜英科
125. *Elaeocarpus sylvestris* (Lour.) Poir. 杜英 <T.+>
126. *Sloanea formosana* Li 猴歡喜 <T.+>

45. Euphorbiaceae 大戟科

127. *Bischofia javanica* Blume 茄苳 <T.+>  
128. *Breynia formosana* (Hayata) Hayata 臺灣山漆莖 <S.+>  
129. *Bridelia balansae* Tutch. 刺杜密 <T.+>  
130. *Bridelia tomentosa* Blume 土蜜樹 <T.+>  
\* 131. *Flueggea suffruticosa* (pallas) Baillon 白飯樹 <H.+>  
\* 132. *Gelonium aequoreum* Hance 白樹仔 <H.+>  
133. *Glochidion acuminatum* Muell.-Arg. 裏白饅頭果 <T.+>  
134. *Glochidion philippicum* (Cav.) C. B. Rob. 菲律賓饅頭果  
<T.+>  
135. *Glochidion rubrum* Blume 細葉饅頭果 <T.+>  
\* 136. *Glochidion zeylanicum* (Gaertn.) A. Juss. 錫蘭饅頭果 <T.+>  
137. *Macaranga tanarius* (L.) Muell.-Arg. 血桐 <T.+>  
138. *Mallotus japonicus* (Thunb.) Muell.-Arg. 野桐 <T.+>  
139. *Mallotus paniculatus* (Lam.) Muell.-Arg. 白袍子 <T.+>  
140. *Mallotus philippensis* (Lam.) Muell.-Arg. 粗糠柴 <T.+>  
\* 141. *Melanolepis multiglandulosa* (Reinw.) Reich. f. & Zoll.  
蟲屎 <T.+>  
142. *Ricinus communis* L. 蓖麻 <S.\*>  
143. *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. 烏白 <T.+>

46. Fagaceae 殼斗科

144. *Cyclobalanopsis glauca* (Thunb.) Oerst. 青剛櫟 <T.+>

47. Flacourtiaceae 大風子科

145. *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹 <T.+>

48. Goodeniaceae 草海桐科

146. *Scaevola sericea* Vahl. 草海桐 <S.+>

49. Juglandaceae 胡桃科

147. *Engelhardtia roxburghiana* Wall. 黃杞 <T.+>

50. Lardizabalaceae 木通科

148. *Akebia longiracemosa* Matsum. 臺灣木通 <V.+>

51. Lauraceae 樟科

149. *Beilschmiedia erythrophloia* Hayata 瓊楠 <T.+>  
150. *Cassytha filiformis* L. 無根草 <V.+>  
151. *Cinnamomum camphora* (L.) Nees & Eberm. 樟樹 <T.+>  
152. *Litsea krukovii* Kosterm. 小梗木薑子 <T.+>  
153. *Machilus japonica* Sieb. & Zucc. var. *kusanoi* (Hayata) Liao  
大葉楠 <T.+>  
154. *Machilus thunbergii* Sieb. & Zucc. 紅楠 <T.+>  
155. *Neolitsea konishii* (Hayata) Kanehira & Sasaki 五掌楠  
<T.+>

52. Leguminosae 豆科

156. *Bauhinia championii* Benth. 菊花木 <V.+>  
\* 157. *Canavalia rosea* (Sw.) DC. 濱刀豆 <V.+>  
158. *Derris elliptica* Benth. 魚藤 <V.\*>  
159. *Desmodium caudatum* (Thunb.) DC. 小槐花 <H.+>  
160. *Desmodium laxum* DC. subsp. *laterale* (Schindler) Ohashi  
琉球山螞蝗 <H.+>  
\* 161. *Desmodium triflorum* (L.) DC. 蠅翼草 <H.+>  
- 61 -  
\* 162. *Dumasia villosa* DC. Subsp. *Bicolor* (Hayata) Ohashi &  
Tateishi 台灣山黑扁豆 <H.+>  
\* 163. *Entada phaseoloides* (L.) Merr. 鴨腱藤 <H.+>  
164. *Dunbaria rotundifolia* (Lour.) Merr. 圓葉野扁豆 <V.+>  
165. *Erythrina variegata* L. var. *orientalis* (L.) Merr. 刺桐  
<T.\*>  
166. *Galactia formosana* Matsum. 臺灣乳豆 <V.+>  
167. *Leucaena glauca* (L.) Benth. 銀合歡 <S.Ⓞ>  
\* 168. *Melilotus indicus* (L.) All. 印度草木樨 <H.+>  
169. *Melilotus suaveolens* Ledeb. 草木樨 <H.+>  
170. *Millettia reticulata* Benth. 老荊藤 <V.+>  
171. *Millettia taiwaniana* (Matsum.) Hayata 落藤 <V.+>

172. *Mimosa pudica* L. 含羞草 <S. @>  
 173. *Mucuna macrocarpa* Wall. 血藤 <V. +>  
 174. *Pithecellobium lucidum* Benth. 領垂豆 <T. +>  
 175. *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi 葛藤 <V. +>  
 176. *Vigna marina* (Burm.) Merr. 濱豇豆 <V. +>  
 177. *Vigna vexillata* (L.) A. Rich. 野豇豆 <H. +>  
 177-2. *Crotalaria elliptica* Roxb. 橢圓葉野百合  
 177-3. *Galactia tenuiflora* WILLD. ex Wight 小花乳豆  
 177-4. *Lespedeza pubescens* Hay. 台灣胡枝子  
 177-5. *Cantharospermum scarabaeoides* (Linn.) Bail. 蟲豆  
 177-6. *Alysicarpus vaginalis* Dc. 山地豆

53. Lythraceae 千屈菜科

178. *Cuphea carthagenensis* (Jacq.) Macbrids 克非亞草 <H. @>  
 179. *Lagerstroemia subcostata* Koehne 九芎 <T. +>

54. Magnoliaceae 木蘭科

180. *Michelia compressa* (Maxim.) Sargent 烏心石 <T. +>

55. Malpighiaceae 黃禱花科

181. *Hiptage benghalensis* (L.) Kurz 猿尾藤 <V. +>

56. Malvaceae 錦葵科

- \* 182. *Hibiscus mutabilis* L 木芙蓉 <H. +>  
 \* 183. *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花 <H. +>  
 184. *Sida rhombifolia* L. 金午時花 <H. +>

57. Melastomataceae 野牡丹科

- \* 185. *Barthea barthei* (Hance) Drass 深山野牡丹 <S. +>  
 186. *Blastus cochinchinensis* Lour. 柏拉木 <S. +>  
 187. *Melastoma candidum* D. Don 野牡丹 <S. +>

58. Meliaceae 楝科

188. *Melia azedarach* L. 苦楝 <T. +>

59. Menispermaceae 防己科

189. *Paracyclea gracillima* (Diels) Yamamoto 土防己 <V.+>  
190. *Pericampylus formosanus* Diels 蓬萊藤 <V.+>  
191. *Stephania japonica* (Thunb.) Miers 千金藤 <V.+>

60. Moraceae 桑科

192. *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent. 構樹 <T.+>  
193. *Ficus ampelas* Burm. f. 菲律賓榕 <T.+>  
194. *Ficus benjamina* L. 白榕 <T.+>  
195. *Ficus erecta* Thunb. var. *beeheyana* (Hook. & Arn.) King  
牛乳榕 <T.+>  
196. *Ficus fistulosa* Reinw. ex Blume forma *benguetensis* (Merr.)  
Liu & Liao 黃果豬母乳 <T.+>  
197. *Ficus formosana* Maxim. 天仙果 <S.+>  
198. *Ficus irisana* Elmer 糙葉榕 <T.+>  
199. *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹 <T.\*>  
200. *Ficus nervosa* Heyne 九丁榕 <T.+>  
201. *Ficus sarmentosa* Buch.-Ham. ex J. E. Sm. var. *henryi* (Keng)  
Corner 珍珠蓮 <V.+>  
202. *Ficus septica* Burm. f. 稜果榕 <T.+>  
203. *Ficus tannoensis* Hayata 濱榕 <S.+>  
204. *Ficus vaccinioides* Hemsl. & King 越橘葉蔓榕 <S.+>  
205. *Ficus variegata* Blume var. *garciae* (Elmer) Corner  
幹花榕 <T.+>  
206. *Ficus wightiana* Wall. ex Benth. 雀榕 <T.+>  
207. *Morus australis* Poir. 小葉桑 <S.+>

61. Myrsinaceae 紫金牛科

- \* 208. *Ardisia cornudentata* Mez subsp. *Morrisonensis* (Hayata)  
Yang var. *morrisonensis* 玉山紫金牛 <H.+>  
209. *Ardisia crenata* Sims 硃砂根 <S.+>  
210. *Ardisia quinquegona* Blume 小葉樹杞 <T.+>  
211. *Ardisia sieboldii* Miq. 樹杞 <T.+>  
212. *Ardisia virens* Kurz 黑星紫金牛 <S.+>



213. *Maesa japonica* (Thunb.) Moritzi 山桂花 <S.+>  
 214. *Maesa tenera* Mez 臺灣山桂花 <S.+>
62. Myrtaceae 桃金娘科  
 \* 215. *Psidium guajava* L. 番石榴 <H.+>
63. Oleaceae 木犀科  
 216. *Fraxinus insularis* Hemsl. 臺灣栲 <T.+>  
 217. *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀 <T.+>
64. Orobanchaceae 列當科  
 218. *Aeginetia indica* L. 野菰 <H.+>
65. Oxalidaceae 酢醬草科  
 219. *Oxalis corniculata* L. 酢醬草 <H.+>  
 \* 220. *Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢醬草
66. Passifloraceae 西番蓮科  
 221. *Passiflora foetida* L. var. *hispida* (DC. ex Triana & Planch.) Killip 毛西番蓮 <V.@>  
 222. *Passiflora suberosa* L. 三角葉西番蓮 <V.@>
67. Phytolaccaceae 商陸科  
 223. *Phytolacca americana* Linn. 美洲商陸 <H.@>
68. Piperaceae 胡椒科  
 224. *Peperomia japonica* Makino 椒草 <H.+>  
 225. *Peperomia reflexa* (L. f.) A. Dietr. 小椒草 <H.+>  
 226. *Piper kadsura* (Choisy) Ohwi 風藤 <V.+>
69. Polygonaceae 蓼科  
 227. *Polygonum chinense* L. 火炭母草 <H.+>  
 228. *Polygonum multiflorum* Thunb. 何首烏 <V.\*>  
 \* 229. *Polygonum persicaria* L. 春蓼 <H.+>

70. Proteaceae 山龍眼科

230. *Helicia formosana* Hemsl. 山龍眼 <T.+>

71. Ranunculaceae 毛茛科

231. *Clematis bartlettii* Yamamoto 大牡丹藤 <V.+>  
232. *Clematis crassifolia* Benth. 厚葉鐵線蓮 <V.+>  
233. *Clematis gouriana* Roxb. 串鼻龍 <V.+>  
234. *Clematis henryi* Oliv. 薄單葉鐵線蓮 <V.+>  
235. *Clematis meyeniana* Walp. 毛柱鐵線蓮 <V.+>  
235-2. *Clematis* sp. <V.+>

72. Rhamnaceae 鼠李科

236. *Berchemia lineata* (L.) DC. 小葉黃鱗藤 <V.+>  
237. *Rhamnus formosana* Matsum. 桶鈎藤 <V.+>  
238. *Sageretia thea* (Osbeck) M. C. Johnst. 雀梅藤 <V.+>  
239. *Ventilago elegans* Hemsl. 翼核木 <S.+>

73. Rosaceae 薔薇科

240. *Photinia lucida* (Decaisne) Schneider 臺灣石楠 <T.+>  
241. *Pyrus serotina* Rehder 梨樹 <T.\*>  
242. *Rosa bracteata* Wendl. 琉球野薔薇 <S.+>  
243. *Rubus alnifoliolatus* Lev. 椴葉懸鈎子 <S.+>  
244. *Rubus asper* Wall. ex D. Don. 虎婆刺 <S.+>  
245. *Rubus mesogaeus* Focke 裏白懸鈎子 <S.+>  
246. *Rubus shinkoensis* Hayata 變葉懸鈎子 <S.+>  
247. *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鈎子 <S.+>  
247-2. *Rubus* sp.

74. Rubiaceae 茜草科

248. *Damnacanthus indicus* Gaertn. 伏牛花 <S.+>  
249. *Gardenia jasminoides* Ellis 山黃梔 <T.+>  
  
251. *Mussaenda parviflora* Matsum. 玉葉金花 <V.+>  
252. *Neonauclea reticulata* (Havil.) Merr. 欖仁舅 <T.+>  
253. *Ophiorrhiza japonica* Blume 蛇根草 <H.+>

254. *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 雞屎藤 <V.+>  
 255. *Psychotria rubra* (Lour.) Poir. 九節木 <S.+>  
 256. *Psychotria serpens* L. 拎壁龍 <V.+>  
 257. *Richardia scabra* L. 擬鴨舌黃 <H.①>  
 258. *Timonius arboreus* Elmer 貝木 <T.+>

75. Rutaceae 芸香科

259. *Euodia merrillii* Kanehira & Sasaki ex Kanehira 山刈葉  
 <T.+>  
 260. *Glycosmis citrifolia* (Willd.) Lindl. 石苓舅 <S.+>  
 261. *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘 <S.+>  
 262. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血 <V.+>  
 263. *Zanthoxylum ailanthoides* Sieb. & Zucc. 食茱萸 <T.+>  
 264. *Zanthoxylum armatum* DC. 秦椒 <T.+>  
 265. *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) DC. 崖椒 <S.+>

76. Sabiaceae 清風藤科

266. *Meliosma rhoifolia* Maxim. 山豬肉 <T.+>  
 267. *Meliosma squimulata* Hance 綠樟 <T.+>

77. Sapindaceae 無患子科

268. *Dodoneae viscosa* (L.) Jacq. 車桑子 <T.+>  
 269. *Sapindus mukorossii* Gaertn. 無患子 <T.+>

78. Saxifragaceae 虎耳草科

270. *Deutzia pulchra* Vidal 大葉溲疏 <S.+>  
 271. *Hydrangea angustipetala* Hayata 狹瓣八仙花 <V.+>  
 272. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙 <S.+>  
 273. *Itea parviflora* Hemsl. 小花鼠刺 <T.+>

79. Schisandraceae 五味子科

274. *Kadsura japonica* (L.) Dunal 南五味子 <V.+>

80. Scrophulariaceae 玄參科

275. *Torenia concolor* Lindley var. *formosana* Yamazaki  
倒地蜈蚣 <H.+>

81. Solanaceae 茄科

- \* 276. *Solanum capsicoides* Allioni 刺茄 <H.+>
- 277. *Solanum biflorum* Lour. 雙花龍葵 <H.+>
- \* 278. *Solanum nigrum* L. 龍葵 <h.+>

82. Staphyleaceae 省沽油科

- 279. *Turpinia formosana* Nakai 山香圓 <V.+>
- 280. *Turpinia ternata* Nakai 三葉山香圓 <V.+>

83. Styracaceae 安息香科

- 281. *Styrax formosana* Matsum. 烏皮九芎 <T.+>

84. Symplocaceae 灰木科

- 282. *Symplocos cochinchinensis* (Lour.) Moore subsp. *laurina*  
(Retz.) Noot. 小西氏灰木 <T.+>
- 283. *Symplocos modesta* Brand 小葉白筆 <T.+>

85. Theaceae 茶科

- 284. *Camellia japonica* L. var. *hozanensis* (Hayata) Yamamoto  
臺灣山茶 <T.+>
- 285. *Cleyera japonica* Thunb. var. *morii* (Yamamoto) Masamune  
森氏楊桐 <T.+>
- 286. *Eurya acuminata* DC. 銳葉柃木 <S.+>
- 287. *Eurya japonica* Thunb. 柃木 <T.+>
- 288. *Gordonia axillaris* (Roxb.) Dietr. 大頭茶 <T.+>

86. Thymelaeaceae 瑞香科

- 289. *Wikstroemia indica* C. A. Mey. 南嶺堯花 <S.+>

87. Tiliaceae 田麻科

- 290. *Grewia rhombifolia* Kanehira & Sasaki 菱葉捕魚木 <T.+>

88. Ulmaceae 榆科

291. *Aphananthe aspera* Planch. 糙葉樹 <T.+>

- 67 -

292. *Celtis sinensis* Personn 朴樹 <T.+>

293. *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻 <T.+>

294. *Zelkova serrata* (Thunb.) Makino 櫟 <T.+>

89. Umbelliferae 繖形花科

295. *Angelica dahurica* (Fisch.) Benth. & Hook. var.  
*Formosana* (Boiss.) Yen 山芹菜 <H.+>

296. *Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根 <H.+>

297. *Cryptotaenia canadensis* (L.) DC. 鴨兒芹 <H.+>

298. *Glehnia littoralis* Schmidt ex Miq. 濱防風 <H.+>

299. *Oenanthe javanica* (Blume) DC. 水芹菜 <H.+>

90. Urticaceae 蕁麻科

300. *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花芋麻 <S.+>

301. *Boehmeria formosana* Hayata 臺灣芋麻 <S.+>

302. *Boehmeria frutescens* Thunb. 青芋麻 <H.+>

303. *Boehmeria hwaliensis* Liu & Lu 花蓮芋麻 <S.+>

304. *Boehmeria zollingeriana* Wedd. 長葉芋麻 <S.+>

305. *Debregeasia edulis* (Sieb. & Zucc.) Wedd. 水麻 <S.+>

306. *Elatostema edule* Rob. 闊葉樓梯草 <H.+>

307. *Elatostema lineolatum* Forst. var. *major* Thwait.  
冷清草 <H.+>

308. *Laportea pterostigma* Wedd. 咬人狗 <T.+>

309. *Pilea brevicornuta* Hayata 短角冷水麻 <H.+>

310. *Pilea kankaoensis* Hayata 恆春冷水麻 <H.+>

311. *Pouzolzia elegans* Wedd. var. *formosana* Li 水雞油 <S.+>

312. *Villebrunea pedunculata* Shirai 長梗紫麻 <T.+>

91. Verbenaceae 馬鞭草科

313. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花 <S.+>

314. *Clerodendrum canescens* Wall. 白毛臭牡丹 <S.+>

315. *Clerodendrum inerme* (L.) Gaertn. 苦林盤 <S.+>

316. *Lantana camara* L. 馬櫻丹 <S. ④>  
 317. *Vitex rotundifolia* L. f. 海埔姜 <S. +>

92. Vitaceae 葡萄科

318. *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv. 山葡萄 <V. +>

- 68 -

- \* 319. *Ampelopsis cantoniensis* (Hook. & Arn.) Planch.  
 廣東山葡萄 <V. +>  
 320. *Cayratia japonica* (Thunb.) Gagnep. 虎葛 <V. +>  
 \* 321. *Cissus repens* Lam. 粉藤 <H. +>  
 322. *Tetrastigma formosanum* (Hemsl.) Gagnep. 三葉崖爬藤 <V. +>  
 323. *Tetrastigma umbellatum* (Hemsl.) Nakai 臺灣崖爬藤 <V. +>

三. Monocotyledons 單子葉植物

93. Araceae 天南星科

324. *Alocasia macrorrhiza* (L.) Schott & Endl. 姑婆芋 <H. +>  
 325. *Colocasia formosana* Hayata 山芋 <H. +>  
 326. *Epipremnum pinnatum* (L.) Engl. 拎樹藤 <V. +>  
 327. *Pothos chinensis* (Raf.) Merr. 柚葉藤 <V. +>

94. Commelinaceae 鴨跖草科

328. *Amischotolype chinensis* (N. E. Br.) E. H. Walker ex  
 Hatusima 中國穿鞘花 <H. +>  
 329. *Commelina auriculata* Blume 耳葉鴨跖草 <H. +>  
 330. *Murdannia keisak* (Hassk.) Hand. -Mazz. 水竹葉 <H. +>  
 331. *Pollia minor* (Hayata) Honda 小杜若 <H. +>  
 331-2. *Murdannia formosana* (N. E. Br.) K. S. Hsu 台灣水竹葉 <H. +>

95. Cyperaceae 莎草科

332. *Carex kobomugi* Ohwi 海米 <H. +>  
 333. *Cyperus alternifolius* L. subsp. *flabelliformis* (Rottb.)  
 Kukenthal 風車草 <H. +>  
 \* 334. *Cyperus iria* L. 碎米莎草 <H. +>

- \* 335. *Kyllinga brevifolia* Rottb. 水蜈蚣 <H.+>  
 336. *Kyllinga nemoralis* (J. R. & G. Forster) Dandy ex Hutchinson  
 & Dalz. 單穗水蜈蚣 <H.+>

96. Dioscoreaceae 薯蕷科

337. *Dioscorea bulbifera* L. 山芋 <V.+>  
 338. *Dioscorea collettii* Hook. f. 華南薯蕷 <V.+>  
 339. *Dioscorea formosana* Knuth 臺灣薯蕷 <V.+>  
 - 69 -  
 340. *Dioscorea japonica* Thunb. 薄葉野山藥 <V.+>

97. Gramineae 禾本科

341. *Arundo formosana* Hack. 臺灣蘆竹 <H.+>  
 342. *Axonopus compressus* (Sw.) P. Beauv. 地毯草 <H.+>  
 343. *Chloris barbata* Sw. 孟仁草 <H.+>  
 344. *Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin. 竹節草 <H.+>  
 345. *Cymbopogon tortilis* (Presl) A. Camus 扭鞘香茅 <H.+>  
 346. *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根 <H.+>  
 347. *Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. 龍爪茅 <H.+>  
 348. *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop. 馬唐 <H.+>  
 349. *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草 <H.+>  
 350. *Imperata cylindrica* (L.) Beauv. var. *major* (Nees) Hubb. ex  
 Hubb. & Vaughan 白茅 <H.+>  
 351. *Lophatherum gracile* Brongn. 淡竹葉 <H.+>  
 352. *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut.  
 五節芒 <H.+>  
 353. *Oplismenus compositus* (L.) Beauv. 竹葉草 <H.+>  
 354. *Paspalum conjugatum* Berg. 兩耳草 <H.+>  
 \* 355. *Polypogon fugax* Nees 棒頭草 <H.+>  
 356. *Pseudosasa usawai* (Hayata) Makino & Nemoto 臺灣矢竹 <S.+>  
 357. *Saccharum spontaneum* L. 甜根子草 <H.+>  
 358. *Setaria palmifolia* (Koen.) Stapf 棕葉狗尾草 <H.+>  
 \* 359. *Setaria viridis* (L.) Beauv. 狗尾草 <H.+>  
 \* 360. *Sporobolus fertilis* (Steud.) W. D. Clayton 鼠尾粟 <H.+>

- \* 361. *Thrarea involuta* (Fprst.) R. Br. ex Roem. & Schult.  
濱若草 <H.+>
98. Hypoxidaceae 仙茅科  
362. *Curculigo orchioides* Gaertn. 仙茅 <H.+>
99. Liliaceae 百合科  
363. *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬 <H.+>  
364. *Aspidistra attenuata* Hayata 薄葉蜘蛛抱蛋 <H.+>  
365. *Dianella ensifolia* (L.) DC. ex Redoute. 桔梗蘭 <H.+>  
366. *Lilium formosanum* Wallace 臺灣百合 <H.+>  
367. *Liriope minor* (Maxim.) Makino 小麥門冬 <H.+>  
368. *Liriope spicata* Lour. 麥門冬 <H.+>  
369. *Ophiopogon formosanum* Ohwi 臺灣沿階草 <H.+>  
370. *Tricyrtis stolonifera* Matsum. 山油點草 <H.+>
100. Orchidaceae 蘭科  
\* 371. *Calanthe triplicata* (Willem.) Ames 白鶴蘭 <H.+>  
\* 372. *Liparis nervosa* (Thunb.) Lindl. 紅花羊耳蒜 <H.+>  
\* 373. *Liparis nigra* Seidenf. 大花羊耳蒜 <H.+>  
374. *Nervilia aragoana* Gaud. 東亞脈葉蘭 <H.+>  
375. *Tropidia angulosa* Blume 東亞摺唇蘭 <H.+>  
376. *Zeuxine fluvida* Fukuyama 黃花線柱蘭 <H.+>
101. Palmae 棕櫚科  
377. *Arenga engleri* Beccari 山棕 <S.+>  
378. *Daemonorops margaritae* (Hance) Beccari 黃藤 <V.+>  
379. *Phoenix hanceana* Naudin var. *formosana* Beccari  
臺灣海棗 <S.+>
102. Pandanaceae 露兜樹科  
380. *Pandanus odoratissimus* L. f. var. *sinensis* (Warb.) Kanehira  
林投 <S.+>



103. Smilacaceae 菝契科

381. *Heterosmilax indica* A. DC. 土伏苓 <V.+>  
382. *Smilax china* L. 菝契 <V.+>  
383. *Smilax elongato-umbellata* Hayata 細葉菝契 <V.+>  
383-2. *Smilax sebeana* Miq. 濱菝契

104. Zingiberaceae 薑科

384. *Alpinia densespicata* Hayata 七星月桃 <H.+>  
385. *Alpinia intermedia* Gagn. 山月桃仔 <H.+>  
386. *Alpinia speciosa* (Wendl.) K. Schum. 月桃 <H.+>  
387. *Alpinia uraiensis* Hayata 大輪月桃 <H.+>

T: 喬木 S: 灌木 V: 藤本 H: 草本

+: 原生 @: 歸化 \*: 栽培

\*: 星號標記植物為永久樣區出現過植物





