

# 雪霸國家公園大雪山地區植群演替更新調查

## 成果報告

委託單位：雪霸國家公園管理處

執行單位：國立屏東科技大學

計畫主持人：王志強 教授

雪霸國家公園管理處委託辦理計畫

中華民國 111 年 12 月

(本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見)

## 目錄

目錄.....	1
圖目錄.....	3
表目錄.....	10
摘要.....	11
ABSTRACT.....	14
一、計畫緣由.....	15
二、計畫目標及工作時程.....	15
三、前人研究.....	16
四、研究地區.....	23
五、研究方法.....	27
六、結果與討論.....	44
(一)維管束植物資源.....	44
(二)紅皮書植物評估.....	46
(三)外來種植物.....	50
(四)植物社會分類與環境變數之分析.....	51
(五)徑級結構分析.....	135
(六)演替現狀評估.....	170
(七)劃設分區建議.....	174
七、結論與建議.....	176
參考文獻.....	179
附錄一、大雪山地區維管束植物名錄.....	187
附錄二、大雪山地區樣區環境原始資料(含 GPS 座標).....	201
附錄三、樹種耐陰性等級評估.....	206
附錄四、外來種植物及分布地區.....	208
附錄五、解說摺頁物種選擇.....	214
附錄六、QRcode 文案.....	216

附錄七、審查意見回覆 .....	241
附錄八、本研究之相關照片 .....	263
附錄九、本研究區域造林臺帳數位化資料 .....	267

## 圖目錄

圖 4-1. 研究區域圖.....	23
圖 4-2. 研究區較低海拔之生態氣候圖.....	25
圖 4-3. 研究區中海拔之生態氣候圖.....	25
圖 4-4. 研究區較高海拔之生態氣候圖.....	26
圖 5-1. 大雪山地區植群與植相調查路線圖.....	28
圖 5-2. 大雪山地區植相及植群調查研究流程圖.....	29
圖 5-3. IUCN 物種保育等級評估.....	30
圖 5-4. 樣區形狀及小區分布情形.....	31
圖 5-5. 大雪山地區樣區設置示意圖.....	32
圖 5-6. 不同坡向角度轉換水分梯度圖.....	34
圖 5-7. 林分樣區之全天光空域與直射光空域.....	35
圖 6-1. 阿里山十大功勞.....	48
圖 6-2. 劉氏臺.....	48
圖 6-3. 臺灣小蘗.....	49
圖 6-4. 本研究之喬木樣區位置圖.....	53
圖 6-5. 喬木天然林植物社會雙向矩陣群團歸群分析樹型圖.....	54
圖 6-6. 本研究之人工林樣區位置圖.....	55
圖 6-7. 喬木植物社會降趨對應分析圖.....	57

圖 6-8. 喬木植物社會典型對應分析雙序圖 .....	60
圖 6-9. 玉山假沙梨-白花八角型樣區環境.....	61
圖 6-10. 紅檜-賽矜木型樣區環境.....	62
圖 6-11. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型樣區環境.....	63
圖 6-12. 長尾栲-香桂型樣區環境.....	64
圖 6-13. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型樣區環境.....	65
圖 6-14. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型樣區環境.....	66
圖 6-15. 臺灣冷杉-玉山圓柏型樣區環境.....	67
圖 6-16. 玉山圓柏-臺灣冷杉型樣區環境.....	68
圖 6-17. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型樣區環境.....	69
圖 6-18. 紅檜人工林型樣區環境.....	70
圖 6-19. 臺灣二葉松人工林型樣區環境.....	71
圖 6-20. 臺灣二葉松人工林型樣區環境.....	72
圖 6-21. 臺灣雲杉人工林型樣區環境.....	73
圖 6-22. 樣區 1 環境.....	74
圖 6-23. 樣區 2 環境.....	75
圖 6-24. 樣區 6 環境.....	76
圖 6-25. 樣區 8 環境.....	77
圖 6-26. 樣區 9 環境.....	78

圖 6-27. 樣區 10 環境.....	79
圖 6-28. 樣區 11 環境.....	80
圖 6-29. 樣區 12 環境.....	81
圖 6-30. 樣區 13 環境.....	82
圖 6-31. 樣區 17 環境.....	83
圖 6-32. 樣區 20 環境.....	84
圖 6-33. 樣區 21 環境.....	85
圖 6-34. 樣區 22 環境.....	86
圖 6-35. 樣區 23 環境.....	87
圖 6-36. 樣區 25 環境.....	88
圖 6-37. 樣區 26 環境.....	89
圖 6-38. 樣區 29 環境.....	90
圖 6-39. 樣區 32 環境.....	91
圖 6-40. 樣區 34 環境.....	92
圖 6-41. 樣區 66 環境.....	93
圖 6-42. 本研究之灌叢樣區位置圖.....	98
圖 6-43. 灌叢植物社會雙向矩陣群團歸群分析樹型圖.....	99
圖 6-44. 灌叢植物社會降趨對應分析圖.....	101
圖 6-45. 灌叢植物社會降趨對應分析圖.....	102

圖 6-46. 灌叢植物社會典型對應分析圖 .....	104
圖 6-47. 厚葉柃木型樣區環境 .....	105
圖 6-48. 大葉溲疏-臺灣小蘗型樣區環境 .....	106
圖 6-49. 刺柏-臺灣高山杜鵑型樣區環境 .....	107
圖 6-50. 玉山圓柏-玉山杜鵑型樣區環境 .....	108
圖 6-51. 本研究之草本樣區位置圖 .....	111
圖 6-52. 草本植物社會雙向矩陣群團歸群分析樹型圖 .....	112
圖 6-53. 草本植物社會降趨對應分析圖 .....	114
圖 6-54. 草本植物社會降趨對應分析圖 .....	115
圖 6-55. 草本植物社會典型對應分析圖 .....	118
圖 6-56. 高山白珠樹-白珠樹型樣區環境 .....	119
圖 6-57. 玉山箭竹-曲芒髮草亞型樣區環境 .....	120
圖 6-58. 高山芒亞型樣區環境 .....	121
圖 6-59. 高山芒-虎杖亞型樣區環境 .....	122
圖 6-60. 高山芒-紅毛杜鵑亞型樣區環境 .....	123
圖 6-61. 毛地黃-虎杖亞型樣區環境 .....	124
圖 6-62. 毛地黃-阿里山天胡荽亞型樣區環境 .....	125
圖 6-63. 短角冷水麻-阿里山天胡荽型樣區環境 .....	126
圖 6-64. 玉山針蘭-高山芒型樣區環境 .....	127

圖 6-65. 髮草-羊茅型樣區環境.....	128
圖 6-66. 禹毛茛-聚生穗序臺型樣區環境.....	129
圖 6-67. 曲芒髮草-毛地黃型樣區環境.....	130
圖 6-68. 燈心草-掌葉毛茛型樣區環境.....	131
圖 6-69. 楊梅型樣區環境.....	132
圖 6-70. 五節芒型樣區環境.....	133
圖 6-71. 玉山假沙梨徑級分布圖.....	136
圖 6-72. 白花八角徑級分布圖.....	136
圖 6-73. 玉山假沙梨-白花八角型林分結構徑級分布圖.....	137
圖 6-74. 紅檜徑級分布圖.....	138
圖 6-75. 賽矜木徑級分布圖.....	139
圖 6-76. 紅檜-賽矜木型林分結構徑級分布圖.....	139
圖 6-77. 臺灣杜鵑徑級分布圖.....	140
圖 6-78. 高山新木薑子徑級分析圖.....	141
圖 6-79. 白花八角徑級分析圖.....	141
圖 6-80. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型林分結構徑級分析圖.....	142
圖 6-81. 長尾栲徑級分布圖.....	144
圖 6-82. 香桂徑級分布圖.....	144
圖 6-83. 臺灣杜鵑徑級分布圖.....	145



圖 6-84. 長尾栲-香桂型林分結構徑級分布圖.....	145
圖 6-85. 臺灣赤楊徑級分布圖 .....	146
圖 6-86. 臺灣二葉松徑級分布圖 .....	147
圖 6-87. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型林分結構徑級分布圖 .....	147
圖 6-88. 臺灣鐵杉徑級分布圖 .....	148
圖 6-89. 臺灣冷杉徑級分布圖 .....	149
圖 6-90. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型林分結構徑級分布圖 .....	149
圖 6-91. 臺灣冷杉徑級分布圖 .....	150
圖 6-92. 玉山圓柏徑級分布圖 .....	151
圖 6-93. 臺灣冷杉-玉山圓柏型林分結構徑級分布圖 .....	151
圖 6-94. 玉山圓柏徑級分布圖 .....	152
圖 6-95. 玉山圓柏-臺灣冷杉型林分結構徑級分布圖 .....	153
圖 6-96. 臺灣華山松徑級分布圖 .....	154
圖 6-97. 紅毛杜鵑徑級分布圖 .....	155
圖 6-98. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型林分結構徑級分布圖 .....	155
圖 6-99. 紅檜徑級分布圖 .....	156
圖 6-100. 紅檜人工林型林分結構徑級分布圖 .....	157
圖 6-101. 臺灣二葉松徑級分布圖 .....	158
圖 6-102. 臺灣赤楊徑級分布圖 .....	159

圖 6-103. 臺灣二葉松人工林型林分結構徑級分布圖 .....	159
圖 6-104. 臺灣冷杉徑級分布圖 .....	160
圖 6-105. 臺灣鐵杉徑級分布圖 .....	161
圖 6-106. 臺灣冷杉人工林型林分結構徑級分布圖 .....	161
圖 6-107. 臺灣雲杉徑級分布圖 .....	162
圖 6-108. 紅檜徑級分布圖 .....	163
圖 6-109. 臺灣雲杉人工林型林分結構徑級分布圖 .....	163
圖 6-110. 厚葉桫欏木之林分結構徑級分布圖 .....	164
圖 6-111. 大葉溲疏-臺灣小葉型林分結構之徑級分布圖 .....	165
圖 6-112. 刺柏之徑級分布圖 .....	166
圖 6-113. 臺灣高山杜鵑之徑級分布圖 .....	167
圖 6-114. 刺柏-臺灣高山杜鵑型之林分結構徑級分布圖 .....	167
圖 6-115. 玉山圓柏之徑級分布圖 .....	168
圖 6-116. 玉山杜鵑之徑級分布圖 .....	168
圖 6-117. 玉山圓柏-玉山杜鵑型之林分結構徑級分布圖 .....	169
圖 6-118. 演替階段圖 .....	173
圖 6-119. 分區建議劃設圖 .....	175

## 表目錄

表 3-1. 大雪山地區及其鄰近地區歷年相關植群研究項目 .....	20
表 3-2. 大雪山地區及其鄰近地區歷年維管束植物名錄資料統計 .....	22
表 6-1. 本研究維管束植物資源統計表 .....	44
表 6-2. 歐辰雄等(2003)大雪山地區維管束植物資源統計表 .....	44
表 6-3. 本研究紅皮書植物名錄 .....	46
表 6-4. 本研究之外來種植物 .....	50
表 6-5. 大雪山地區喬木植物社會降趨對應分析結果 .....	56
表 6-6. 本研究路線喬木植物社會樣區 CCA 前三軸相關係數統計表 .....	58
表 6-7. 喬木植物社會環境因子顯著性測試結果 .....	59
表 6-8. 大雪山地區人工林之造林臺帳與現存樹種之對照 .....	95
表 6-9. 大雪山地區灌叢植物社會降趨對應分析結果 .....	100
表 6-10. 大雪山地區灌叢植物社會降趨對應分析結果 .....	102
表 6-11. 灌叢植物社會環境因子顯著性測試結果 .....	103
表 6-12. 大雪山地區草本植物社會降趨對應分析結果 .....	113
表 6-13. 大雪山地區草本植物社會降趨對應分析結果 .....	115
表 6-14. 草本植物社會典型對應分析結果 .....	116
表 6-15. 草本植物社會環境因子顯著性測試結果 .....	117
表 6-16. 喬木植群型林分指數計算表 .....	172

## 摘要

關鍵字：雪霸國家公園、植群、演替、生態保護區

### 一、緣起

雪霸國家公園大雪山地區過往因林業活動，在國家公園成立初始劃設為一般管制區與特別景觀區，然國家公園成立至今逾 25 年，本區之生態資料、劃設分區等有必要重新檢視或調整；此區曾於 2000 年進行過植群生態調查(雪霸國家公園植群生態調查—大雪山地區)，至今已超過 20 年，而該區之林業活動大部分停止已約 60 年，其中之生態環境及時空變化亦大，對於植群動態及演替更新等狀況，尚待重新檢視及分析評估，其中包含此區應予以保護之植群棲地，例如玉山圓柏森林(包含奇峻山附近之大面積純林)、往昔造林地之次生林類型、高山草原等。本計畫所獲得之研究成果將有助於通盤檢討作業上之劃設分區之評估參考，達成經營管理及保育之目標。

### 二、研究方法及過程

調查執行範圍主要為雪霸國家公園西南側一般管制區及特別景觀區。主要為船型山林道、西勢山林道之所經地區，以及火石山、頭鷹山、奇峻山至大雪山、中雪山嶺線一帶。主要調查路線分成以下四條，分別是 1：由雪山翠池進入，沿線火石山、頭鷹山、奇峻山至大雪山、中雪山嶺線一帶，並由西勢山林道沿線調查後進入大雪山森林遊樂區。2：由船形山林道往船形山至無名山方向。3：大雪山林道神木支線。4：西勢山林道往西勢山一帶，進行植相調查及採集、植群樣區的取樣調查、紅皮書及外來種植物評估、植物社會分類與環境變數分析、植群演替評估、管理維護措施建議等。

### 三、重要結果

樣區內目前共記錄到 94 科 201 屬 329 種維管束植物，其中共計 29 種紅皮書植物，外來種植物則有 4 種。共計有 129 個植群樣區，其中喬木植物社會區分成人工林及天然林，天然林計 47 個樣區，可區分為 9 型；人工林共計 20 個樣區，並依臺帳之造林樹種將其區分為 4 個人工林型。灌叢植物社會調查 14 個樣區，共分為 4 型。草本植物取樣 48 個樣區，分為 12 個植群型及 5 個亞型。依調查結果發現此地區森林植群類型多樣而豐富，且往昔之人工林經天然更新後仍具復舊之潛力，並建議此區西勢山林道 8K 處前及其他林道仍可通行之林班，可維持一般管制區進行造林撫育等措施，其他車輛未能通行之地區，符合生態保護區的條件，該區域可考慮變更為生態保護區。

### 四、主要建議事項

根據本調查結果提出下列建議。

#### (一)立即可行之建議

##### 1.移除本區域之外來種

本區域之外來種，皆分布於林道周邊，建議未來可先進行相關移除作業，移除方法及策略檢附於附錄四。

##### 2.加強營地使用、環境維護及登山安全觀念宣導

本調查在火石山營地及其他營地觀察到宿營遺留廢棄物的問題，可針對此一現象加強巡護及宣導。另考量到西勢山林道崩塌嚴重，危險性較高，可一併進行山岳活動安全宣導，減少因疏失而引起之意外。

### (一)中長期之建議

本研究區域於國家公園計畫中，隸屬大安溪事業區及八仙山事業區範圍內，被歸屬為一般管制區及特別景觀區，小雪山、中雪山一帶之一般管制區計畫分區至今並無變更。根據現地調查勘查及調查結果，西勢山林道兩側曾受伐採或是天然災害干擾之地區已出現臺灣赤楊和臺灣二葉松為優勢的林分，表示經天然更新後仍具復舊之潛力。西勢山林道 8K 處及其他林道仍可通行之地區，仍可維持一般管制區進行造林撫育等林業經營措施，而林道不可通行，且符合生態保護區條件之林班，可考慮變更為生態保護區。

## ABSTRACT

We recorded 94 families, 201 genera, and 329 species of vascular plants in the plots, including 29 species listed in IUCN Red Data Book and four species of exotic plants. There are 129 vegetation plots, among which the vegetation communities of arbor plants are divided into artificial forests and natural forests. The 47 plots belong to natural forests and can be divided into nine vegetation types. As for the artificial forests, there are a total of 20 plots divided into four vegetation types. There are 14 plots in the vegetation survey of shrub plants, which are divided into four types. We sampled 48 plots for the herbaceous plants, which were divided into 12 vegetation types and five subtypes. The results showed that the types of forest vegetation in this area are various and rich, and the artificial forests still have the potential to restore after natural regeneration. It is suggested that the forests in 0-8K of Xishishan Forest Road and other forest roads in this region are still passable, which means that we can still remain those areas as limited use areas and take some Measures such as afforestation and tending. the areas where vehicles cannot pass through and meet the conditions of ecological protection areas may be able to transform into ecological protection areas.

Keywords: DaSyueShan, Ecological Protected Area, Succession, Vegetation

## 一、計畫緣由

雪霸國家公園大雪山地區過往因林業活動，在國家公園成立初始劃設為一般管制區與特別景觀區，然國家公園成立至今逾 25 年，本區之生態資料、劃設分區等有必要重新檢視或調整；此區曾於 2000 年進行過植群生態調查(雪霸國家公園植群生態調查—大雪山地區)，至今已近 20 年，而該區之林業活動大部分停止已約 60 年，其中之生態環境及時空變化亦大，對於植群動態及演替更新等狀況，尚待重新檢視及分析評估，其中包含此區應予以保護之植群棲地，例如玉山圓柏森林(包含奇峻山附近之大面積純林)、往昔造林地之次生林類型、高山草原等。其中尚包含大雪山地區之外來植物分布及種類、紅皮書植物之重新評估等。本計畫所獲得之研究成果將有助於通盤檢討作業上之劃設分區之評估參考，達成經營管理及保育之目標。

## 二、計畫目標及工作時程

本計畫主要工作為調查研究大雪山地區之植相及植群類型及其生育環境特性，並與前期調查資料進行分析比較，本期(期末)主要目標如下：

1. 完成雪霸國家公園大雪山地區植群、植相調查等相關文獻蒐集。
2. 完成雪霸國家公園大雪山地區植群調查共計 80 個(含前期)植群樣區及其分析。
3. 完成雪霸國家公園大雪山地區維管束植物資源清單及紅皮書植物及外來入侵種植物資料之彙整。
4. 完成解說摺頁編撰及美編，並完成大雪山區域掃描 QRcode 認識中高海拔珍稀植物(至少 20 種植物以上優勢或特色植物)。
5. 提供保育策略建議作為擬定經營管理計畫之參考。並研擬此



區在劃設分區之調整建議。

6. 應於 111 年 11 月 30 日前提出期末報告(含紙本 10 份及電子檔 1 份)，並出席機關擇期舉行之期末審查會議。
7. 需提供與本計畫相關之科普文章及新聞稿各 1 則，每則字數約 1500 字，科普文章及新聞稿皆需檢附文章相關之照片二張。
8. 需提供研究過程照片及相關物種照片之數位電子檔合計 30 張(底片掃描解析度至少 300dpi，或數位相機拍攝照片 1,000 萬畫素以上之規格)以及 full HD 畫質錄影檔至少 10 分鐘(以上照片檔及 full HD 畫質錄影檔皆需與前期審查繳交內容不得重複)。

### 三、 前人研究

本案之範圍為雪霸國家公園大雪山地區(含雪山、翠池至火石山)。佔地廣大，生態資源豐富，對於此區之植物資源之調查與研究散見於許多研究人員之調查成果，包含林務局及雪霸國家公園及之調查研究計畫，雪霸國家公園 1992 年 7 月 1 日成立，於全區資源之調查與研究，除瞭解區內各項資源現況與應用於解說教育，並供為擬定經營管理計畫之參考與依據，以植群調查而言，業已陸續完成鄰近研究區之雪見、武陵、觀霧、大雪山、尖石、大小劍等地區之植物資源調查；林永發等(2001)則整合生物資源與物理環境二部分，建立「雪霸國家公園生態資料庫」。

另除了雪霸國家公園管理處內部之植物調查記錄外，和本區植物資源相關之研究計畫報告共計 10 餘冊，主要為：黃增泉(1987)雪山—大霸尖山地區植物生態資源先期調查研究報告；徐國士(1994)雪霸國家公園特有及稀有植物之研究；李瑞宗(1994)雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植被及景觀調查研究—植被及景觀部分；歐辰雄等(1997)觀霧地區植群生態調查及植栽應用之研究；陳

明義(1998)野火對環山、雪山地區植群影響之研究(II)；歐辰雄等(1998)觀霧臺灣擦樹自然保護區植物相調查研究；呂金誠(1999)武陵地區雪山主峰線植群調查與植栽應用之研究；歐辰雄(1999)棣慕華鳳仙花植群調查；自 2021 年回溯至 2000 年後，則有曾喜育(2021)雪山三六九山莊附近灌叢草生地火燒後之樣區復原及植被變化監測研究；張坤城(2020)觀霧地區外來種植物調查及管理；曾喜育(2019)雪山黑森林臺灣冷杉更新與物候調查；曾喜育(2018)雪山高山生態系指標植物物候調查；王志強(2016)雪霸自然保護區植物資源調查(三)雪山流域植相及植群調查；王志強(2014)雪霸自然保護區植物資源調查(二)志樂流域植相及植群調查；王志強(2012)雪霸自然保護區植物資源調查(一)植物資源清單建立與維護；曾彥學、王志強(2010)雪霸自然保護區玉山圓柏永久樣區維護、天然更新複查及植物解說手冊編輯；曾彥學、王志強(2009)雪霸國家公園物種清單更新維護—維管束植物；王志強(2008)雪霸自然保護區玉山圓柏天然更新調查；歐辰雄(2008)雪山主峰線臺灣冷杉族群動態監測；王志強(2008)武陵地區原生植栽應用名錄調查分析及評選研究；楊國禎(2007)雪霸東北區外檜木林分佈與物種組成；歐辰雄(2006,2007)雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究(一)(二)；呂金誠等(2005)尖石地區植群生態調查及檜木林結構分析；吳珊華(2006)雪霸國家公園外來植物調查；歐辰雄(2005)雪霸國家公園植群生態調查-南坑溪地區；歐辰雄(2004)雪霸國家公園植群生態調查-大小劍地區；歐辰雄(2002)雪霸國家公園植群生態調查—大雪山地區等相關之植物資源調查研究。另臺灣環境資訊協會於 2008 年完成之全球氣候變遷對雪山圈谷寒原生態系的潛在影響分析。

王志強(2012)雪霸自然保護區植物資源調查(一)植物資源清單建立與維護中羅列了 890 種維管束植物，其中特有種 276 種特有種，佔本區總維管束植物(含已歸化之維管束植物)之 31.0%，其中稀有植

物 75 種，依據 IUCN 等級進行整理共計有嚴重瀕臨絕滅(CR)1 種、瀕臨絕滅(EN)5 種、易受害(VU)31 種、接近威脅(NT)38 種，並記錄秋海棠科之一新分類群(*Begonia sp.*)，王志強(2014)於雪霸自然保護區植物資源調查(二)志樂溪流域植相及植群調查計畫中針對雪霸自然保護區之志樂溪流域八仙山事業區 76-84 林班之植物資源進行調查，並設置植群調查樣區，共計設置及調查了雪劍線、雪山西稜及志樂溪周邊 82 個樣區，樣區內記錄之維管束植物物種計 112 科 289 屬 437 種，其中特有種 168 種，比例達 38.44%；稀有植物計 34 種，依據 IUCN 之等級進行評估，極危(CR)1 種、瀕危(EN)1 種、易危(VU)12 種、近危(NT)20 種。其中包含增加臺灣稀有之植物-臺灣金蓮花(*Trollius taihasenzanensis* Masam.)，樣區區分為 61 個森林和 21 個非森林植物社會樣區，以雙向指標分析法(TWINSPAN)及矩陣群團分析作為植群分析及參考之依據，經計算 Sorenson 氏距離係數及轉換為訊息維持度(information remaining)後將森林植物社會區分成玉山圓柏林型、玉山杜鵑-玉山圓柏林型、臺灣二葉松-臺灣鐵杉林型、長葉木薑子林型、臺灣赤楊-霧社木薑子林型、香杉-長葉木薑子林型、臺灣鐵杉林型、臺灣冷杉林型、臺灣冷杉-臺灣鐵杉林型，其中長葉木薑子林型又可區分為長葉木薑子-紅皮亞型、臺灣肖楠-臺灣黃杉亞型、長葉木薑子-臺灣山香圓亞型；非森林植物社會則區分為玉山箭竹草本植物社會、阿里山龍膽草本植物社會、玉山圓柏-玉山杜鵑矮盤灌叢、玉山圓柏-玉山小藥矮盤灌叢、紅毛杜鵑灌叢等。

王志強(2016)於雪霸自然保護區植物資源調查(二)志樂溪流域植相及植群調查計畫中針對涵蓋雪山溪流流域之雪山北稜沿線及分屬大安溪事業區之 61、62 林班的雪山-雪山北峰-大霸尖山沿線進行植相及植群調查，並蒐集整理雪霸自然保護區歷年維管束植物資源調查研究成果紀錄，其中樣區內之維管束植物物種清單，總計 54 科

113 屬 152 種，其中特有種 92 種，佔樣區內維管束植物之 61 %，其中稀有植物 25 種(雪霸自然保護區全區則達 83 種)，依據 IUCN 等級進行整理共計有瀕臨絕滅(EN) 2 種，易受害者(VU)12 種、接近威脅者(NT)8 種、缺乏資料(DD)3 種。並彙整雪霸自然保護區全區之維管束植物計達 918 種。47 個喬木和 26 個草本植物社會樣區，以矩陣群團分析將其劃分為玉山圓柏林型、玉山杜鵑型、臺灣冷杉林型、臺灣鐵杉林型、華山松林型等 5 個喬木植群型與 2 個亞型及細葉山艾-玉山薄雪草型、川上氏忍冬-虎杖型、羊茅-高山白珠樹型、髮草-曲芒髮草型、玉山箭竹-玉山針藺型、高山芒-臺灣地楊梅型等 6 種草本植群型。

目前蒐集之大雪山鄰近地區之歷年植物資源調查研究成果整理如表 3-1：

表 3-1. 大雪山地區及其鄰近地區歷年相關植群研究項目

計畫性質	年度或編號	計畫名稱
委託研究	1987	雪山—大霸尖山地區植物生態資源先期調查研究報告(黃增泉)
委託研究	1994	雪霸國家公園特有及稀有植物之研究
委託研究	1994	雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植群及其景觀之調查研究—動物資源部分〔8302-1〕—植被及景觀部分〔8302-2〕
委託研究	1995	雪霸國家公園保育監測系統之規劃研究
委託研究	1996	雪霸國家公園保育研究近中長程計畫草案
委託研究	1996	雪見地區步道沿線植群調查
委託研究*	1995	雪霸國家公園大霸尖山步道解說資源之調查研究
委託研究*	1996	雪霸國家公園雪山步道解說資源之調查研究
委託研究	1997	觀霧地區植群生態調查及植栽應用之研究
委託研究	1997	雪霸國家公園民俗植物之研究
委託研究*	1999	武陵地區雪山主峰線植群調查與植栽應用之研究
委託研究	1997~8	野火對環山、雪山地區植群之研究I、II
委託研究	1998	觀霧臺灣檫樹自然保護區植物相調查研究
自行研究	2001	雪霸國家公園生態資料庫之建立
委託研究*	2002	雪霸國家公園植群生態調查—大雪山地區
委託研究*	2004	雪霸國家公園植群生態調查-大小劍地區
委託研究	2005	雪霸國家公園植群生態調查-南坑溪地區
委託研究	2005	尖石地區植群生態調查及檜木林結構分析
委託研究	2006	雪霸國家公園外來植物調查
委託研究	2006	雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究(一)
委託研究	2007	雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究(二)
委託研究	2007	雪霸東北區外檜木林分佈與物種組成
委託研究	2008	武陵地區長期生態監測暨生態模式建立
委託研究	2008	武陵地區原生植栽應用名錄調查分析及評選研究
委託研究	2008	雪山主峰線臺灣冷杉族群動態監測
委託研究	2008	全球氣候變遷對雪山圈谷寒原生態系的潛在影響分析
委託研究*#	2008	雪霸自然保護區玉山圓柏天然更新調查
委託研究*	2009	雪霸國家公園物種清單更新維護—維管束植物
委託研究*#	2010	雪霸自然保護區玉山圓柏永久樣區維護、天然更新複查
委託研究	2009~2012	雪山地區高山生態系整合調查
研究報告*#	2011	雪山翠池玉山圓柏林植物社會之研究
委託研究*#	2012	雪霸自然保護區植物資源調查(一)植物資源清單建立與維護
委託研究*#	2014	雪霸自然保護區植物資源調查(二)志樂溪流流域植相及植群調查

委託研究*#	2016	雪霸自然保護區植物資源調查(三)雪山溪流域植相及植群調查
委託研究	2018	雪山高山生態系指標植物物候調查
委託研究	2019	雪山黑森林臺灣冷杉更新與物候調查
委託研究	2020	觀霧地區外來種植物調查及管理
委託研究	2021	雪山三六九山莊附近灌叢草地火燒後之樣區復原及植被變化監測研究

上述報告為與雪霸國家公園區域內相關之調查資料，查對其調查地點及樣區位置後，主要位於雪霸自然保護區之調查資料及文獻報告，則如表 3-1 \* 部分所列，#所標示為農委會林務局東勢林區管理處之所委託研究案。

統計大雪山地區及其鄰近地區歷年植物調查之維管束植物名錄資料如表 3-2：

表 3-2. 大雪山地區及其鄰近地區歷年維管束植物名錄資料統計(1995-2012)

文獻	蕨類植物			裸子植物			雙子葉植物			單子葉植物			總計		
	科	屬	種	科	屬	種	科	屬	種	科	屬	種	科	屬	種
黃增泉等 1987(雪霸國家公園全區)	21	71	223	6	14	19	106	355	706	12	90	155	145	530	1103
曾彥學、王志強(2009)(雪霸國家公園全區)	32	98	344	9	22	31	128	564	1252	19	177	349	188	861	1976
郭承裕等(大霸尖山)1995	11	21	30	3	9	13	62	159	230	6	31	39	82	220	312
羅宏仁等(雪山)1996	9	12	14	3	7	9	47	114	167	6	17	22	65	150	212
呂金誠(1999)	10	15	29	2	6	8	43	94	136	6	22	31	61	137	204
歐辰雄(大雪山)2002	17	26	38	2	6	9	48	96	143	6	18	23	73	146	213
歐辰雄(大小劍)2004	19	45	106	3	8	12	85	226	390	9	47	75	116	326	583
林志銓等(翠池)2011	5	8	12	2	2	2	24	46	58	5	13	13	36	69	85
王志強(雪霸自然保護區植物資源調查)2012	27	67	164	5	12	17	103	275	596	9	64	113	144	418	890

#### 四、 研究地區

##### (一)研究範圍

本案工作地點及範圍為雪霸國家公園大雪山地區(含雪山、翠池至火石山)。如圖 4-1。

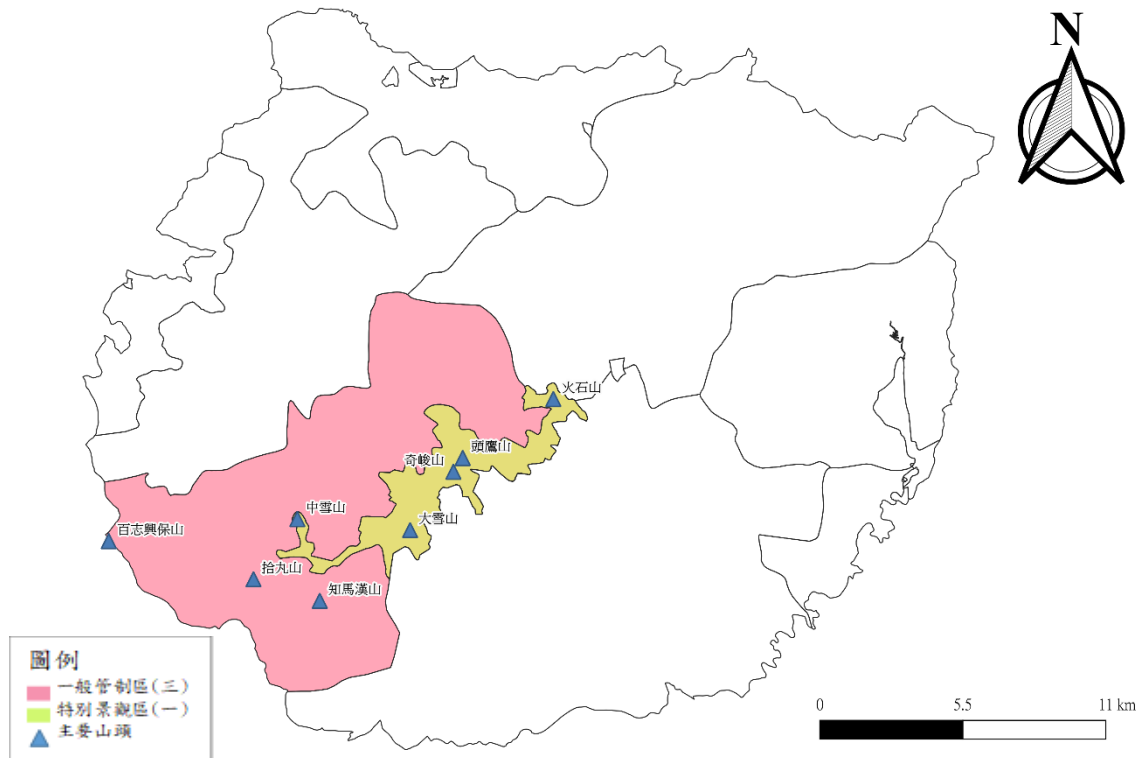


圖 4-1. 研究區域圖

研究區位於雪霸國家公園西南側地區之一般管制區及特別景觀區(圖 4-1)，主要為船型山林道、西勢山林道之所經地區，以及火石山、頭鷹山、奇峻山至大雪山、中雪山嶺線一帶。往昔此區尚存在有造林地撫育等林業措施，惟上述作業已部分未見於此區進行，加以地況及林相已隨時間更迭而改變及演替，其生態系應有不同之樣貌，因此加以調查、比較及分析。



## (二)地形地質

本研究區內的地質屬中央山脈地質區之西部亞區的雪山山脈帶，露出之岩層為第三紀始亞變質岩所組成，變質程度由東南向西北漸減，地質帶中包括砂岩，頁岩，其中以深灰色的硬頁岩及板岩為主(何春蓀，1986；內政部營建署，1996)。雪山高山地區之土壤，以森林界線上之地區，多為粘板岩風化而成之岩石碎屑地區，土壤淺薄，幾乎由岩礫所構成；森林及草原地區，土壤多為壤土及腐植土為主(應紹舜，1976)。

## (三)氣候

依桑士偉氏氣候分類標準，寒帶重濕氣候區分佈於園區之東部及中部，西部則屬溫帶重濕氣候區。本區山區多雲霧，溫度較低，使用臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台(TCCIP)的網格化觀測資料，選取本研究範圍內3個不同海拔高度的點位2010-2020年氣候資料，分別為海拔1,843 m(此處稱為較低海拔)、2,326 m(此處稱為中海拔)及3,073 m(此處稱為較高海拔)處，最後計算並繪製生態氣候圖，由低海拔之氣候圖中(圖4-2)可知，1月均溫約為9.7°C，7月均溫約為20.5°C，年雨量約為2,375 mm。而中海拔之氣候圖中(圖4-3)，1月均溫約為4.6°C，7月均溫約為14.5°C，年雨量約為2,800 mm。由高海拔之氣候圖中(圖4-4)可得知，1月均溫約為3.0°C，7月均溫約為12.5°C，年雨量約為2,500 mm。而此三個地點之雨季皆分布在2-8月。

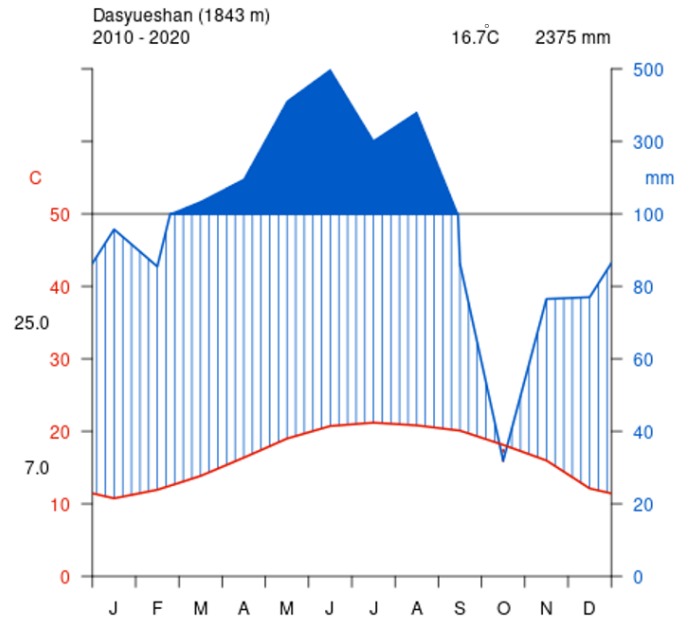


圖 4-2. 研究區較低海拔之生態氣候圖

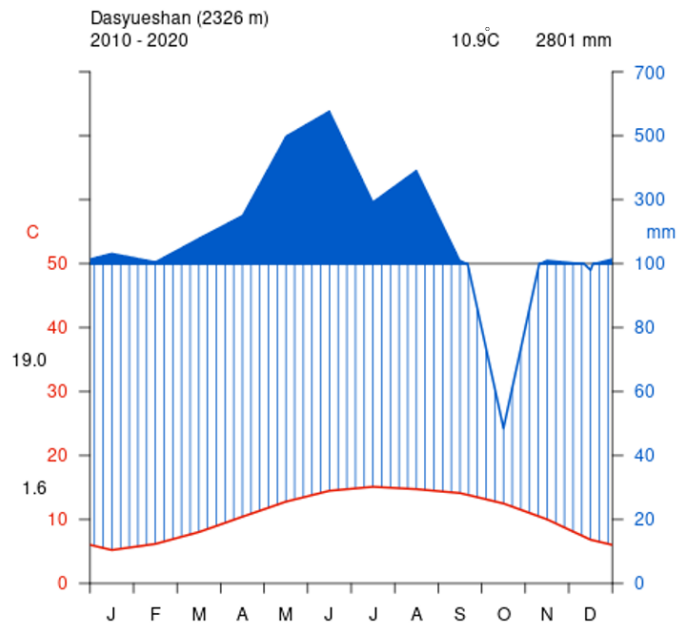


圖 4-3. 研究區中海拔之生態氣候圖

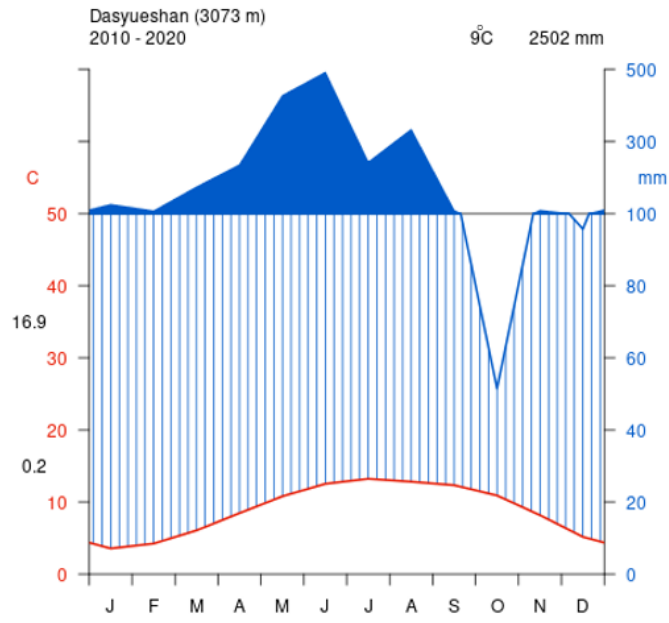


圖 4-4.研究區較高海拔之生態氣候圖

## 五、 研究方法

### (一)工作項目

本案的工作項目羅列如下：

1. 完成雪霸國家公園大雪山地區之植物資源清單。
2. 調查分析此區之植群類型(含具代表性之植群類型)及其生育地環境特色，並與前人研究結果進行分析比較各植群類型之結構及演替。
3. 進行大雪山地區外來入侵種植物種類及分布等資料調查。
4. 檢視評估此區之紅皮書植物種類及現況。
5. 編撰暨美編、印刷植群或植相之保育解說摺頁 1,000 份。
6. 分析上述各項調查結果之保育、經營及管理對應策略並研擬此區在劃設分區之調整建議。

### (二)資料蒐集與植物相踏查

蒐集與本地區之相關之文獻及紀錄，並加以整理與分析。包含生態及人文調查等研究及圖資、氣候資料。藉以對此區域瞭解，同時研讀相關文獻資料與鄰近區域之植群及植相調查或研究報告。進行踏勘，沿途記錄所見之植物種類及其分布情況並建立研究區域內之植物名錄；觀察植物社會分布與拍攝現地植相與環境照片，以作為植物相記錄及植群取樣之參考。

針對本研究區域進行踏查及植物清單調查、標本採集，並攜回研究室予以鑑定；並進行照片拍攝。納入研究調查之植物資源清單內。調查路線預計為以下 4 路線(圖 5-1)，進行數次之植相調查及採集，並採取植群樣區的取樣調查，並視可通行程度進行調整：

- 1：由雪山翠池進入，沿線火石山、頭鷹山、奇峻山至大雪山、中雪山嶺線一帶，並由西勢山林道沿線調查後進入大雪山森林遊樂區。
- 2：由船形山林道往船形山至無名山方向。3.大雪山林道神木支線。
4. 西勢山林道往西勢山一帶。本相關研究流程圖如下(圖 5-2)。

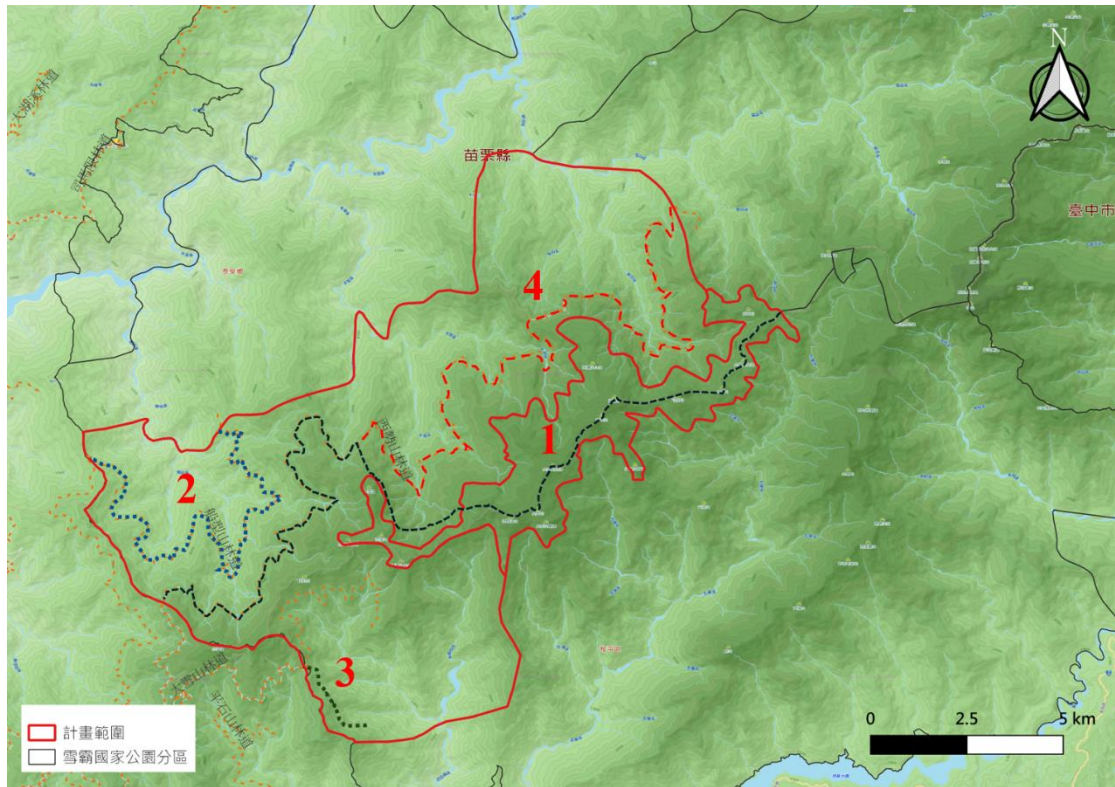


圖 5-1. 大雪山地區植群與植相調查路線圖

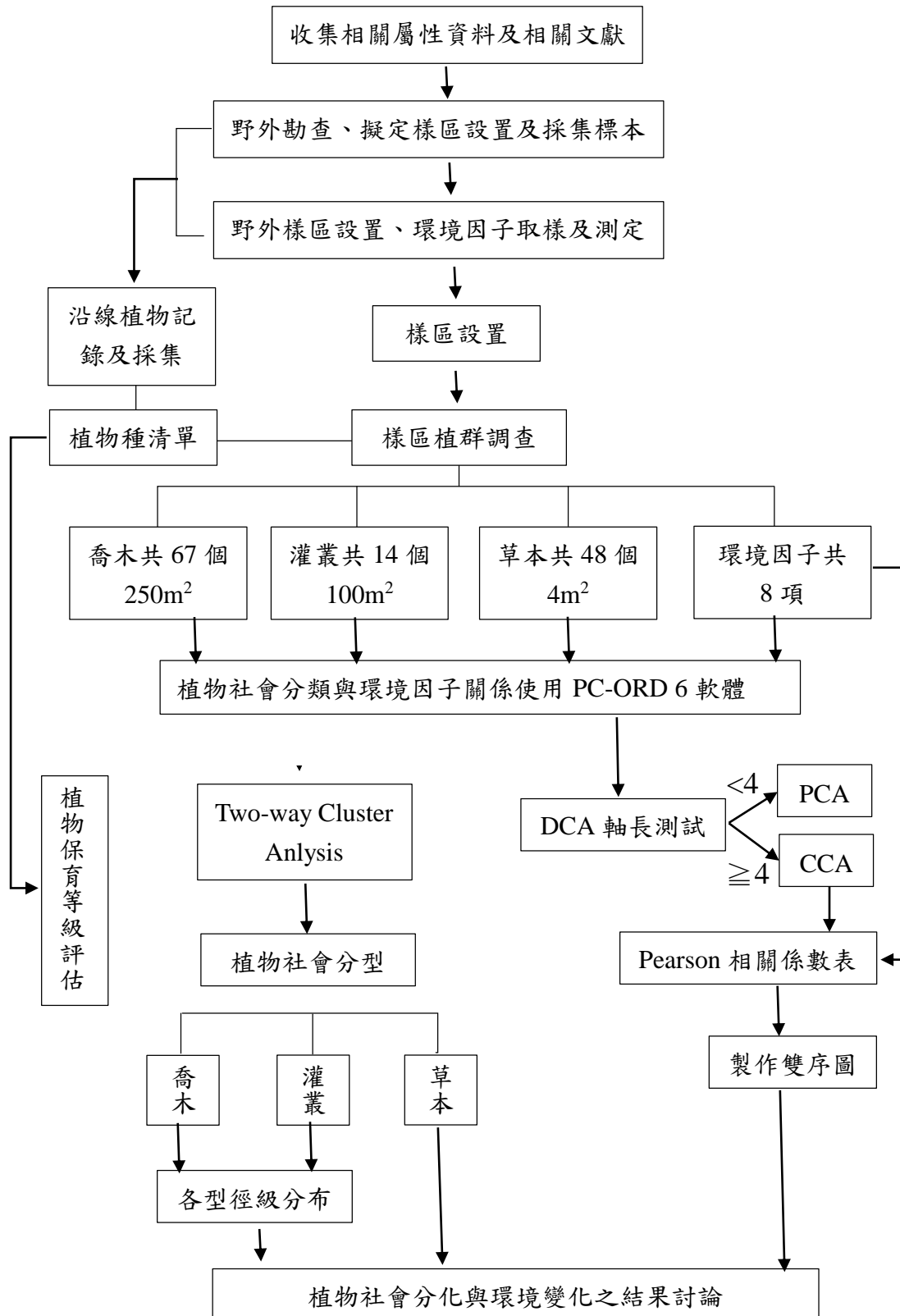


圖 5-2. 大雪山地區植相及植群調查研究流程圖

### (三)紅皮書植物評估及外來種植物調查

2017 年臺灣植物紅皮書編輯委員會依據國際自然保育聯盟(The international union for conservation of the nature and resourced, IUCN)建議類別與標準對所有臺灣野生維管束植物進行國家紅皮書名錄評估。評估準則與類別係依據 IUCN 紅皮書名錄類別與標準：3.1 版(IUCN, 2012b)及 IUCN 紅皮書名錄地區及國家級評估標準應用指南：4.0 版(IUCN, 2012a)，考慮了原生或外來種問題，出版了 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)。

物種評估等級分為滅絕(Extinct, EX)、野外滅絕(Extinct in the Wild, EW)、區域滅絕(Regional extinct, RE)、極危(Critically Endangered, CR)、瀕危(Endangered, EN)、易危(Vulnerable, VU)、接近受脅(Near Threatened, NT)、暫無危機(Least Concern, LC)、資料缺乏(Data Deficient, DD)、不適用(Not Applicable, NA)及未評估(Not Evaluated, NE)等 11 級(圖 5-3)。

本研究針對區內之植物種類進行保育及稀有等級之評定，藉以篩選出需要特別保育及重視之物種優先予以列出，以掌握物種保育之時效及監控。

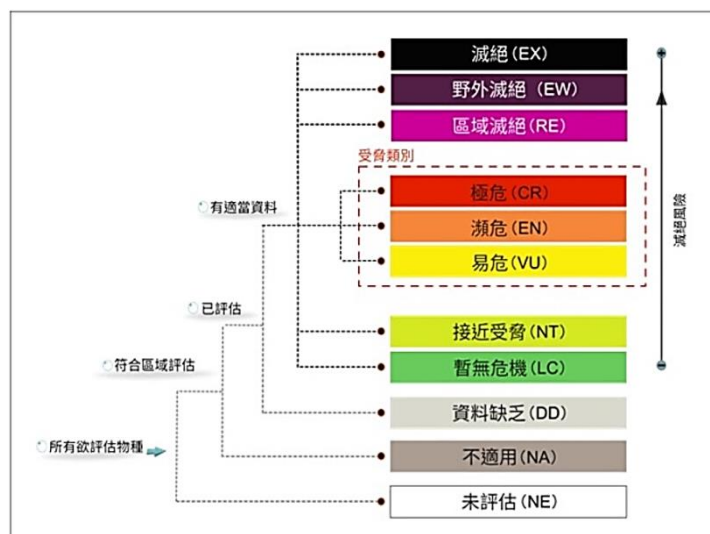


圖 5-3. IUCN 物種保育等級評估(臺灣植物紅皮書編輯委員會，2017)

本研究參考行政院農委會 2011 年出版之外來植物大點名(I)之附錄及 Plants of TAIWAN 等文獻及資料，對照並整理出本區之外來植物名錄，並針對其分布情況進行討論。

#### (四)植物社會取樣

本研究挑選於研究區內之具代表性之植群類型(包含玉山圓柏林型等)，並採用多樣區法(Multiple plot method)進行取樣，以瞭解區域內植物社會之組成。用於分類法及分布序列法之樣區，須要求樣區均質性(Homogeneity)與均勻性(Uniformity)，儘量在沒有明顯的結構分界線或層次變化處設立(蘇鴻傑、劉靜榆，2004)。樣區之設置主要考慮海拔、地形等環境變化與植物組成。

##### 1. 喬木植物樣區

喬木樣區每一大小為  $10 \times 25 \text{ m}^2$ ，由 10 個  $5 \times 5 \text{ m}^2$  之小區組成(圖 5-4)，並針對樹高 1.5 m 以上之喬木進行樹種鑑定、胸高直徑量測等工作；胸徑小於 1 cm 之樹種、草本及蕨類，記錄植物種類及覆蓋度。本研究所記錄到植物學名主要以臺灣植物誌第 2 版第 6 卷及其補遺為參考依據(Boufford *et al.*, 2003；Wang and Lu, 2012)。

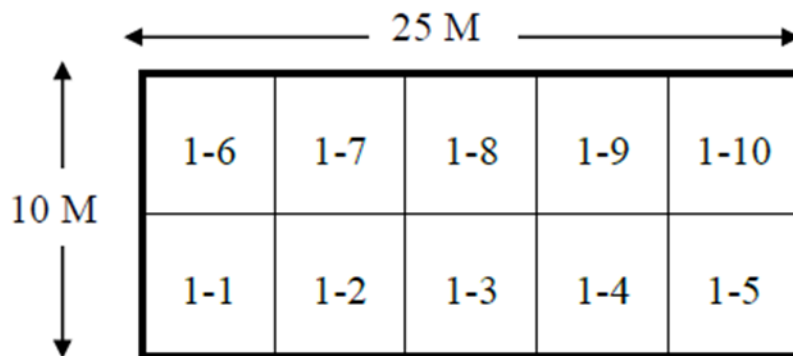


圖 5-4. 樣區形狀及小區分布情形(本研究繪製)



## 2. 灌叢植物樣區

灌叢樣區每一大小為  $10 \times 10 \text{ m}^2$ ，其中包含 4 個  $5 \times 5 \text{ m}^2$  小樣區(圖 5-5a)。樣區內量測地徑  $\geq 1 \text{ cm}$  之木本植物，記錄其種類與地徑，胸徑小於  $1 \text{ cm}$  之樹種、草本及蕨類，記錄植物種類及覆蓋度。作為植物清單名錄與植物社會特性紀錄之用。

## 3. 草本植物樣區

草本樣區每一大小為  $2 \times 2 \text{ m}^2$ ，其中包含 4 個  $1 \times 1 \text{ m}^2$  小樣區(圖 5-5b)。樣區內記錄物種種類及覆蓋度，草本樣區選擇主要以草本植物為主的植群類型，多為無上層林木生長之草生地。

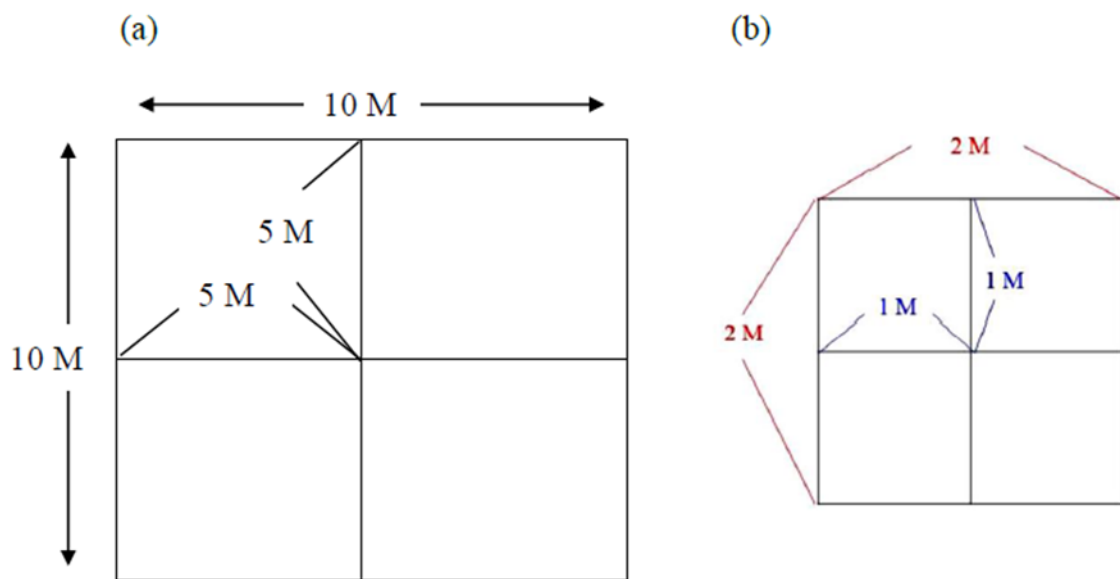


圖 5-5. 大雪山地區樣區設置示意圖(本研究繪製)

(a) 灌叢植物社會樣區 (b) 草本植物社會樣區

## (五) 植物環境因子觀測與評估方法

植物的地理分布涉及植物與環境間的相互關係，也就是對環境因子的適存反應(謝長富，2007)，植群型在不同生育地之分布，以環境因子評估其相關性，作為解釋或研判之基礎(蘇鴻傑，1987)。本研究由於引用之二次資料之環境因子缺乏，經由直接觀測及間接評估者共

計 8 項，為海拔高度(Altitude, Alt.)、坡度(Slope, Slo.)、坡向(Aspect, Asp.)、地形位置(Topographic position, Top.)、含石率(Stoniness, Sto.)、土壤 pH 值(Soil pH, pH)、全天光空域(Whole light sky space, WLS)、直射光空域(Direct light sky space, DLS)。茲述如下：

#### (1)海拔高度(Altitude, Alt.)

海拔高度係影響太陽輻射、降雨、溫度及土壤等因子為諸多環境因子之綜合效應，間接性的影響植群分布(蘇鴻傑，1987)。本研究利用全球定位系統(Global positioning system, GPS)內建之氣壓高度計於樣區中心進行測定，單位為 m。

#### (2)坡度(Slope, Slo.)

坡度影響土壤發育與堆積、土壤排水性、含水量及太陽輻射(蘇鴻傑，1987)。量測時利用坡度計或羅盤儀測出樣區的仰角或俯角，於樣區若干點進行測定後求其平均。

#### (3)坡向與水分梯度(Moisture gradient, Mos.)

方位係指樣區最大坡度所面臨之方向，不同方向導致日照、溫度、濕度及土壤水分之差異。方位角由指北針或羅盤儀直接讀出，但其數字大小與產生之效應並無相關，一般多轉換為相對之效應值，以代表其所影響的環境因子，此影響梯度可稱為水分梯度。以北半球而言，西南向最乾燥，東北向及北向最為潮濕，故給予 1-16 的相對值(圖 5-6)(Day and Monk, 1974)。

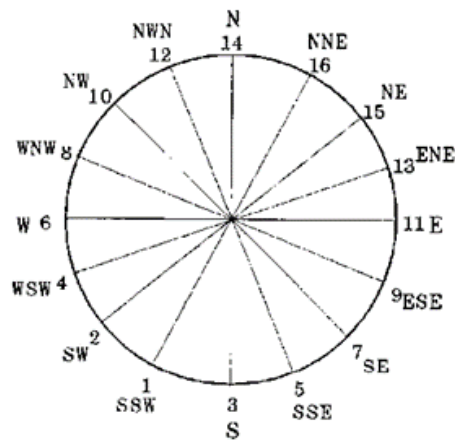


圖 5-6. 不同坡向角度轉換水分梯度圖 (Day and Monk, 1974)

#### (4)地形位置(Topographic position, Top.)

地形位置係指生育地位置與當地地形起伏之相對關係，其主要影響乾性及濕性之局部氣候、太陽輻射及土壤含水量(蘇鴻傑，1987)。稜線和上坡通常太陽輻射較高，較為乾燥。反之，溪谷及下坡則較為潮濕。本研究將地形位置分為 5 項，由乾燥到潮濕給予序位值，分別為：1-稜線至山頂；2-上坡；3-中坡；4-下坡；5-溪谷。

#### (5)含石率(Stoniness)

土壤含石率可看出樣區之土壤發育狀況，並研判對植群生長產生之影響(蘇鴻傑，1987)。本研究採樣區內直接評估含石率值，依循 Franklin *et al.*, (1979)之標準，將土壤含石率分為 5 級，依序為 0-5 % (1 級)、6-35 % (2 級)、36-65 % (3 級)、66-95 % (4 級)及 96-100 % (5 級)。

#### (6)土壤 pH 值 (Soil pH, pH)

礦物質土壤 pH 值可視為土壤肥力之綜合評估 (蘇鴻傑，1987)。土壤中鹽基愈多，則 pH 值愈高；多雨地區因鹽基類常淋洗嚴重，pH 較低。一般而言，pH 低於 4.5 者屬強酸性土壤，不利於耐酸性植物以外之植體生長，而 pH 高於 8.5 者為強鹼性土壤，也不適合植物生

長之。本研究採集回來之土樣經由 0.5 mm 篩網過篩之後，將土壤與蒸餾水以 1:1 比例配置並攪拌，靜置一小時後以 DELTA 320 pH Meter 測定。

#### (7) 全天光空域(Whole light sky space, WLS)

太陽輻射不僅為一切生物能量之來源，且控制生育地之大氣候及局部氣候，全天光空域是指林分樣區能接受到太陽輻射的空域大小，為綜合方向、坡度、地形遮蔽度及太陽輻射能的估計值(蘇鴻傑，1987)。本研究利用直接觀測法以羅盤儀觀測樣區四周十二個固定方位角，以測出遮蔽物高度角；數位高程資料乃將樣區點為輸入程式後，以樣區點位比較 12 方位之參考點，接著經由計算後求出相對比例面積之值，其值介於 0-255 之間，0 表示全天光空域為 0%，反之 255 為 100%。利用此兩方法相互對照、修正以求出該樣區全天光空域值(圖 5-7)。

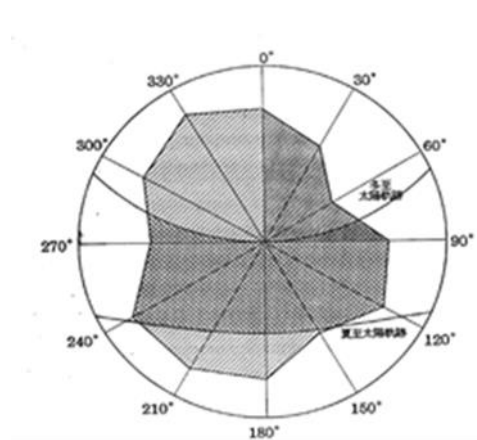


圖 5-7. 林分樣區之全天光空域(單斜線部分)與直射光空域(雙斜線部分)

#### (8).直射光空域(Direct light sky space, DLS)

直射光空域表示某一生育地樣區直射光量的評估，其範圍由樣區可直接看到太陽在空中運行之天域大小(蘇鴻傑，1987)。因此，直射光空域計算是全年太陽直接輻射時間的累積總和，扣除被地形遮蔭的時間計算而來(謝漢欽，1997)

## (六)植群與環境資料之統計分析

本研究乃利用植群生態研究常用之分類法(Classification)及分佈序列法(Ordination)作為分析方法。因分類法及分佈序列法可相輔相成，亦於植物社會結構的多樣性分析上為一有效的技術，因此，不論在林型之相互關係或環境因子之研判上，均可得到更理想之結果(蘇鴻傑，1996；Zhang *et al.*, 2008)。利用分類法探討各林分樣區的異質性，將相似的集成一群，以反應此區域物種生長狀態及優勢程度；分佈序列結果可比較植物社會分類，並求出植物社會與環境間之相關性，以得到物種分布受限於何項環境梯度之影響。

### (1)植群資料之統計

本研究將樣區分為喬木、灌叢、草本三層次，於資料分析時三者分開計算。喬木樣區內記錄到胸高直徑 $\geq 1$  cm之物種，灌叢樣區則為地徑 $\geq 1$  cm之物種，計算其密度(單位面積內之株數)、頻度(小區出現數量之百分率)及優勢度(胸高斷面積之總和)，化為相對值(百分率)後，3項總和加總即為重要值指數(Importance value index, IVI)(劉崇瑞、蘇鴻傑，1983)。總和最高為300%，經由換算以100%為基礎值後，建立原始矩陣，再以八分制級值(Octave scale)轉化為1-9級(Gauch, 1982)，其意義代表某植物在林分樣區中所佔有之重要性。

灌叢與草本樣區則將物種覆蓋度經由換算後以相對優勢度及相對頻度相加，此值為200%，同樣經由換算後以100%表示，再轉換Gauch (1982)之標準值及建立原始矩陣。所有資料係用編輯程式Excel輸入電腦存檔，環境因子則毋需轉換，直接以觀測值或評估值輸入電腦以備分佈序列之用。

## (2)植物社會分類

植群分類在於調查許多林分後，依出現與不出現或量的多寡，將相似樣區排列在一起，相異之樣區則分開，以識別植群型或林型(蘇鴻傑，1996)，乃利用指標種(Indicator species)逐漸將異質性高的植物社會切分成較為等質的分群或林型，並且列出切分時的特徵值(Eigenvalue)，作為分型的參考(楊勝任、李政賢，2005)。因此，分類法重視定性之取樣，以採取並製作名錄為主要目標，由環境大約一致之林分，求得該群叢之完整植物名錄(劉崇瑞、蘇鴻傑，1983)。

本研究使用套裝軟體 PC-ORD 6.0 版內建之雙向矩陣群團分析法(Two-way Cluster Analysis)將樣區分類。雙向矩陣群團分析法係以各植物於各樣區中之重要值指數為計算基礎，採用 Motyka *et al.*(1950)之相似性指數(Index of Similarity, IS)，計算兩兩樣區間之相似性指數，將相似性最高之二樣區合併為一合成樣區，再計算合併後之合成樣區與其他樣區間相似性指數，如此依次合併，直至所有樣區合併至一合成樣區為止，各連結相似性指數繪製樹形圖(Dendrogram)，並列出各樣區物種及其重要值(顏色深淺表示高低)，對植物群落加以分類。

## (3)分布序列分析

梯度分析(Gradient analysis)為樣區或植物在具有影響力之環境梯度上加以排列，說明植群型在環境梯度上之位置，並尋求植群變異與環境梯度之相關性，其又可分為直接梯度分析(Direct gradient analysis)與間接梯度分析(Indirect gradient analysis)兩類。直接梯度分析乃是在已知影響之環境梯度下，將樣區在主要影響梯度，依其環境觀測值標出位置；間接梯度分析則為事先無法確認哪一項環境因子對於植群分布產生影響，則就樣區之植群資料進行分析，求出其變異梯度，再逐一測試各環境因子與植群變異之相關性，並進行合理解釋，此法亦常

以分布序列稱之(蘇鴻傑，1987b)。

定量分析自 1950 年起即應用於越來越多的植群生態調查，分布序列法即為定量分析中常用之方法。分布序列法主要強調物種組成或環境及其他因子間的相關性(Zhang *et al.*, 2008)。因此，此結果常解釋物種沿環境梯度的變化，亦說明環境因子之差異將直接對於物種分布產生影響。

探究植物與環境因子間關係之分析方法眾多，其中較為廣泛利用的為主成分分析(Principal Components Analysis, PCA)及降趨對應分析(Detrended Correspondence Analysis, DCA)(Zhang *et al.*, 2008；蘇鴻傑，1987c)。然就降趨對應分析結果顯示，若其梯度軸大於 4SD，顯示物種於環境梯度上呈現單峰反應，此時應使用典型對應分析(Canonical Correspondence Analysis, CCA)測試物種與環境因子間之相關性，反之，則使用主成分分析(Lepš and Šmilauer, 2003)。

本研究乃利用套裝軟體 PC-ORD 6.08 版內建之降趨對應分析，再依據降趨對應分析之軸長選擇主成分分析或典型對應分析。降趨對應分析為一多變量的分析，目的係找出樣區或物種沿著環境梯度上的歸群及變異，其分析乃將交互平均法(Reciprocal Averaging, RA)每一軸求得之序列分數，重新刻劃以消除軸端壓縮，此外在第二軸之後運算中，每次反覆加權平均法(Weighted Average, WA)計算時，均進行降趨之步驟，以降低拱形效應(蘇鴻傑，1987c)；主成分分析目的為將多變數之觀測數據簡化，而抽出若干個主要之變異梯度而稱之，分析時乃計算變數間之關係而求出矩陣，接著求出主要變異梯度，並算出特徵值代表該梯度所涵蓋的變異程度(蘇鴻傑，1987c)；典型對應分析可從物種及環境變數資料粹取出最佳的複合梯度軸，並由環境變數的線性組合將每一物種區分開至最大程度。其結果可將環境變數顯示於雙序圖(Biplot)中並以箭頭表示，箭頭所在象限表示環境變數與梯度



軸呈現正負相關性，長度則代表與植群分布相關程度的大小，長度愈長相關性愈大、愈重要，反之相關性愈小；環境變數與梯度軸愈接近(夾角愈小)者，表示相關愈顯著，反之愈小(楊勝任、李政賢，2005)。

無論利用主成分分析或典型對應分析之結果，皆須經由 Pearson 相關性係數等顯著性測試來檢驗環境因子間哪一項達顯著，以找出影響物種組成變異之最佳環境因子。

### (七)維管束植物資源清單資料庫之建立

依樣區內及調查路線所記錄到的植物種類，整理植物名錄清單，並依據物種之分類地位歸納其分類群。並將整理完成之植物資源清單，建置維管束植物資料庫，其內容包含各種植物分類群調查記錄之出處、物種名稱(中英文俗名、學名)、調查地點、調查時間及方法等。本計畫擬依國科會出版之「臺灣植物誌」(Flora of Taiwan)第二版(Boufford *et al.*, 2003)為標準，其中樟科及殼斗科參考臺灣樹木誌(歐辰雄等，2017)，以處理不同研究報告間所產生的同物異名(synonyms)等問題，最後整合本次調查研究區之維管束植物種類，並依科、屬製作維管束植物種類清單。

本計畫所建立植物資源之資料庫，可有效整合與管理本區植物資訊，並瞭解每個植物的分類群、科名、名稱、學名、生活型及瀕危程度等資訊，未來可作為植物保育、土地利用、分區規劃、資源經營管理等工作之參考，及進一步進行環境監測之依據。

### (八)族群結構分析

林木之個體數或株數，在不同大小級(Size-classes)齡級(Age-classes)之分布情形者，若單獨一種個別分析稱之族群結構(Population Structure)，多種族群一起分析時則為林分結構(徑級結構)。

林分結構為林分特徵(Stand characteristics)的重要表示方法，常以胸高直徑分布加以描述，是一種對林分數量化的評估方式，透過建立 DBH 大小與物種個體數量之關係，建立對應之長條圖。針對不同代表性植群型進行主要族群數量及分布範圍調查，並推估其可能存在之發展及威脅，並分析其生育地、及伴生族群之特性及狀況。要測得樹木之年齡通常須由年輪判斷，然生長錐鑽取樹木之木質部，或必須要伐倒林木來求得年齡，這些方法不僅費時且費力，更易對林木造成傷害。因此目前大多森林族群結構之研究者仍將齡級分布的頻度以直徑級替代，一般而言，同一生育地之同種植物，其齡級與直徑級大致呈某一程度正相關，因此可以此探討族群結構(Knowles and Grant, 1983；劉崇瑞、蘇鴻傑，1983)。

本研究乃將各植群型中佔有優勢的族群挑選出來，分析各族群之徑級結構，以直徑每 5 cm 為一階，最大徑級階為 >50 cm，加以推斷各植群演替的階段及趨勢，藉以解釋各型主要樹種生長及分布現況，並試說明與環境因子間之關係及推斷植群演替的階段及趨勢。

### (九)林分指數計算

關於一地區的植群演替序列如何由現今的狀態來推估判斷，有各式各樣的方法(劉和義，2015)。近年來，對於演替序列有廣泛且深入的研究，發現演替具有不同的類型及趨勢，且並不一定皆有形相固定之極盛相，不同地區的特定植群常需要長久的時間研究才能了解其實際的演替序列(Glenn-Lewin *et al.*, 1993; Schulze *et al.*, 2005)。然而，仍可以採用量化的方法來計算演替相關指數作為參考；其中林分指數主要作為干擾度之估算，其可以評估一個植物社會演替的可能階段，有助於保育或復育工作的開展。

Saito and Tachibana(1969)提出林分指數來測量干擾程度，主要根據林分中陽性樹木之重要值而定，其計算公式為：林分指數(%) =  $(A/A+B) \times 100$ ，式中 A 為陽性樹種重要值之總和，B 為極盛相樹種(可天然更新者)重要值之總和；不過僅觀察陽性及極盛相樹種，指數較偏向演替序列的發展，可以計算森林演替的階段，作為檢驗其他干擾度計算及演替現況結果評估的佐證方法之一。

本研究計算林分指數後，依所得之結果推算出演替階段，並將其與徑級結構進行比較及分析，藉以推論出各植群型演替狀態及趨勢。

#### (十)大雪山地區解說摺頁編撰

本計畫針對紅皮書植物進行摺頁之編撰，目前選定物種為紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、臺灣扁柏(*Chamaecyparis obtusa* var. *formosana*)、牛樟(*Cinnamomum kanehirae*)、叢花百日青(*Podocarpus fasciculus*)、著生杜鵑(*Rhododendron kawakamii*)、鞍馬山越橘(*Vaccinium kengii*)、雪山翻白草(*Potentilla tugitakensis*)、日本山茶(*Camellia japonica*)、臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)，詳情如附錄五所示。

#### (十一)QR code 物種選擇

共選擇大雪山地區 25 種優勢及特色植物，分別為玉柏(*Lycopodium obscurum*)、刺柏(*Juniperus formosana* var. *formosana*)、玉山圓柏(*Juniperus squamata*)、臺灣小檗(*Berberis kawakamii*)、尼泊爾籟簫(*Anaphalis nepalensis*)、阿里山薊(*Cirsium arisanense*)、高山白珠樹(*Gaultheria itoana*)、阿里山龍膽(*Gentiana arisanensis*)、阿里山水晶蘭(*Monotropastrum macrocarpum*)、掌葉毛茛(*Ranunculus cheirophyllus*)、玉山懸鉤子(*Rubus rolfei*)、厚葉柃木(*Eurya glaberrima*)、阿里山天胡荽(*Hydrocotyle ramiflora*)、玉山箭竹(*Yushania*

*niitakayamensis*)、雪山藜蘆(*Veratrum shuehshanarum*)、高山櫟(*Quercus spinose*)、臺灣冷杉(*Abies kawakamii*)、玉山小米草(*Euphrasia transmorrisonensis* var. *transmorrisonensis*)、紅檜、臺灣扁柏、臺灣鐵杉(*Tsuga chinensis* var. *formosana*)、臺灣二葉松(*Pinus taiwanensis*)、臺灣雲杉(*Picea morrisonicola*)、巒大花楸(*Sorbus randaiensis*)、玉山櫻草(*Primula miyabeana*)。

## (十二)進行大雪山地區劃設分區之調整建議

依據調查研究結果，並蒐集本區相關之生物資源調查資料及文獻，進行大雪山地區劃設分區之調整建議。視現有之一般管制區及特別景觀區之劃分是否須進行調整及其調整範圍之建議。

## (十二)資料統計與分析

綜合上述之各項調查資料綜合分析與歸納。

## 六、 結果與討論

### (一)維管束植物資源

本團隊於 20210305-07、20210611-13、20210719-22、20210901-06、20220225-0228、20220403-0409、20220905-0913 共進行了 7 次調查及數次勘查，研究區域範圍包含大雪山林道(包含其支線與北三錐山登山步道)、西勢山林道(至 35K)，以及大雪山、匹匹達山、奇峻山、頭鷹山、中雪山、合流山、拾丸山、百志興保山登山步道，樣區內共記錄到 94 科 201 屬 329 種維管束植物。包含蕨類植物 14 科 31 屬 50 種，裸子植物 4 科 11 屬 15 種，雙子葉植物 65 科 132 屬 229 種，單子葉植物 11 科 27 屬 35 種(表 6-1)(維管束植物名錄詳見附錄一)。

表 6-1. 本研究維管束植物資源統計表

分類群	科	屬	種
蕨類植物	14	31	50
裸子植物	4	11	15
雙子葉植物	65	132	229
單子葉植物	11	27	35
總計	94	201	329

表 6-2. 歐辰雄等(2003)大雪山地區維管束植物資源統計表

分類群	科	屬	種
蕨類植物	17	26	38
裸子植物	2	6	9
雙子葉植物	48	96	143
單子葉植物	6	18	23
總計	73	146	213

歐辰雄等(2003)於大雪山地區調查到 73 科 146 屬 213 種維管束植物(表 6-2)，本研究則記錄到 94 科 201 屬 329 種，主因應為歐辰雄等(2003)之研究主要調查區域為西勢山林道及雪山西稜地區，本研究則對船型山林道、百志興保山等中海拔闊葉林有較多之紀錄，因此新增較多物種，然如臺灣鹿藥(*Smilacina formosana*)、南湖大山蒿草(*Pedicularis nanfutashanensis*)、臺灣水絲梨(*Sycopsis sinensis*)等物種則因調查之區域不同而未於本研究中發現。

## (二)紅皮書植物評估

物種評估依據 2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄(臺灣維管束植物紅皮書編輯委員會, 2017)之評定, 共記錄 29 種, 其中瀕危(EN)有 7 種、易危(VU)有 10 種、接近受脅(NT)有 9 種、資料缺乏(DD)有 3 種(表 6-3)。

表 6-3. 本研究紅皮書植物名錄

保育等級	學名	物種
EN	<i>Taiwania cryptomerioides</i> Hayata	臺灣杉
	<i>Taxus sumatrana</i> (Miq.) de Laub.	南洋紅豆杉
	<i>Cinnamomum kanehirae</i> Hayata	牛樟
	<i>Potentilla tugitakensis</i> Masam.	雪山翻白草
	<i>Rubus sumatranus</i> Miq	紅腺懸鈎子
	<i>Polystichum neolobatum</i> Nakai	硬葉耳蕨
	<i>Prunus obtusata</i> Koehne	臺灣稠李
VU	<i>Elaphoglossum luzonicum</i> Copel.	臺灣舌蕨
	<i>Cephalotaxus wilsoniana</i> Hayata	臺灣粗榧
	<i>Mahonia oiwakensis</i> Hayata	阿里山十大功勞
	<i>Lonicera kawakamii</i> (Hayata) Masam.	川上氏忍冬
	<i>Carex liui</i> T. Koyama & T.I. Chuang	劉氏薹
	<i>Nemosenecio formosanus</i> (Kitam.) B. Nord.	臺灣劉寄奴
	<i>Oxalis acetosella</i> subsp. <i>taemoni</i> (Yamam.) S.F. Huang & T.C. Huang	大霸尖山酢漿草
	<i>Podocarpus fasciculus</i> de Laub.	叢花百日青
	<i>Camellia japonica</i> L.	日本山茶
	<i>Sinopanax formosana</i> (Hayata) H. L. Li	華蔘

續表 6-3. 本研究紅皮書植物名錄

	<i>Chamaecyparis formosensis</i> Matsum.	紅檜
	<i>Chamaecyparis obtusa</i> var. <i>formosana</i> (Hayata) Hayata	臺灣扁柏
	<i>Berberis kawakamii</i> Hayata	臺灣小檗
NT	<i>Ligustrum morrisonense</i> Kaneh. & Sasaki	玉山女貞
	<i>Ranunculus cheirophyllus</i> Hayata	掌葉毛茛
	<i>Rubus rolfei</i> S. Vidal	高山懸鈎子
	<i>Rhododendron kawakamii</i> Hayata	著生杜鵑
	<i>Taxillus matsudae</i> (Hayata)Danser	松寄生
	<i>Vaccinium kengii</i> C.E.Chang	鞍馬山越橘
	<i>Dryopteris sinofibrillosa</i> Ching	黑鱗遠軸鱗毛蕨
DD	<i>Hypericum gramineum</i> G. Forst	細葉金絲桃
	<i>Pyrrhosia gralla</i> (Giesenh.) Ching	中國石韋

歐辰雄等(2003)僅列出紅檜、臺灣雲杉、雪山冬青(*Ilex tugitakayamensis*)、川上氏忍冬、南湖柳葉菜(*Epilobium nankotaizanense*)、雪山翻白草(*Potentilla tugitakensis*)、大霸尖山酢漿草(*Oxalis acetosella* subsp. *taemoni*)、玉山圓柏共7種植物，考量到當時並無紅皮書之出版，採用之參考資料不同，與本研究結果有所差異；然而其中所記錄之南湖柳葉菜於本研究均無紀錄，根據歐辰雄等(2003)之結果，南湖柳葉菜分布於雪山圈谷一帶，非本研究區域之範圍。





圖 6-1. 阿里山十大功勞 保育等級(VU)



圖 6-2. 劉氏臺 保育等級(VU)



圖 6-3. 臺灣小蘗 保育等級(NT)

### (三)外來種植物

研究範圍內記錄到的外來種植物計 4 科 4 屬 4 種，分別為庭菖蒲 (*Sisyrinchium atlanticum*)、毛地黃 (*Digitalis purpurea*)、琉璃草 (*Cynoglossum furcatum*)、酢漿草 (*Oxalis corniculata*)，外來種分布於林道及登山步道旁，多生長於向陽處、崩塌地、林緣草地，尤以毛地黃與琉璃草數量較多。外來種分布可能與人為活動有直接或間接關聯，例如人為移動使鞋底之土壤可能夾帶外來種種子等。各物種之簡介與管理建議如附錄四所示。

表 6-4. 本研究之外來種植物

學名	科名	物種
<i>Sisyrinchium atlanticum</i> E.P. Bicknell	Iridaceae	庭菖蒲
<i>Digitalis purpurea</i> L.	Plantaginaceae	毛地黃
<i>Cynoglossum furcatum</i> Wall.	Boraginaceae	琉璃草
<i>Oxalis corniculata</i> L.	Oxalidaceae	酢漿草

#### (四)植物社會分類與環境變數之分析

本期研究調查總計完成 129 個植群樣區之取樣調查及分析，其中包含喬木植物社會 67 個、灌叢植物社會 14 個及草本植物社會 48 個，經由原始矩陣計算各樹種 IVI 後，利用雙向矩陣群團分析法將樣區進行分類，並對照過去文獻所描述之植物社會繪製樹形圖，命名方法採用最優勢種在前，次優勢種在後命名之。

本研究依各樣區野外調查資料製成原始矩陣後(詳見附錄二)，以降趨對應分析測試軸長，計算三個序列軸長，軸長單位又稱為樹種轉換之平均標準偏差(Average Standard Deviation of Species Turnover, SD)(蘇鴻傑，1987)。其代表植物社會變異之梯度，並依據軸長是否大於 4 來解釋樣區與物種組成是否有轉換，該選擇使用典型對應分析或主成分分析，以分析環境因子與植群組成之關係。有關喬木植物社會、草本植物社會及灌叢植物社會分型及環境變數間詳細之敘述，茲述如下：

##### 1. 喬木植物社會

###### (1)植物社會分型

本研究調查總計完成 67 個植群樣區之取樣調查及分析，依造林臺帳位置將天然林及人工林樣區分別分析討論，樣區調查資料經由原始矩陣計算各樹種 IVI 後，利用雙向矩陣群團分析法將樣區進行分類，並對照過去文獻所描述之植物社會繪製樹形圖，命名方法採用最優勢種在前，次優勢種在後命名之。而人工林樣區則是以臺帳中的造林樹種為主來進行分型及命名。

喬木植物社會天然林樣區共計 47 個。將樣區資料經由分析後，利用訊息維持度 33%進行切分，可區分為 9 個植群型(圖 6-5)：

- I. 玉山假沙梨-白花八角型(*Photinia niitakayamensis*- *Illicium anisatum* type)
- II. 紅檜-賽矜木型(*Chamaecyparis formosensis*-*Eurya crenatifolia* type)
- III. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型(*Rhododendron formosanum*-*Neolitsea acuminatissima* type)
- IV. 長尾栲-香桂型(*Castanopsis carlesii*-*Cinnamomum subavenium* type)
- V. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型(*Alnus formosana*-*Pinus taiwanensis* type)
- VI. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型(*Tsuga formosana*-*Abies kawakamii* type)
- VII. 臺灣冷杉-玉山圓柏型(*Abies kawakamii*-*Juniperus morrisonicola* type)
- VIII. 玉山圓柏-臺灣冷杉型(*Juniperus morrisonicola*-*Abies kawakamii* type)
- IX. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型(*Pinus armandii*-*Rhododendron breviperulatum* type)

喬木植物社會人工林樣區共計 20 個，以臺帳中的造林樹種為主，將其區分為 4 個植群型：

- I. 紅檜人工林型(*Chamaecyparis formosensis* artificial forest type)
- II. 臺灣二葉松人工林型(*Pinus taiwanensis* artificial forest type)
- III. 臺灣冷杉人工林(*Abies kawakamii* artificial forest type)
- IV. 臺灣雲杉人工林型(*Picea morrisonicola* artificial forest type)

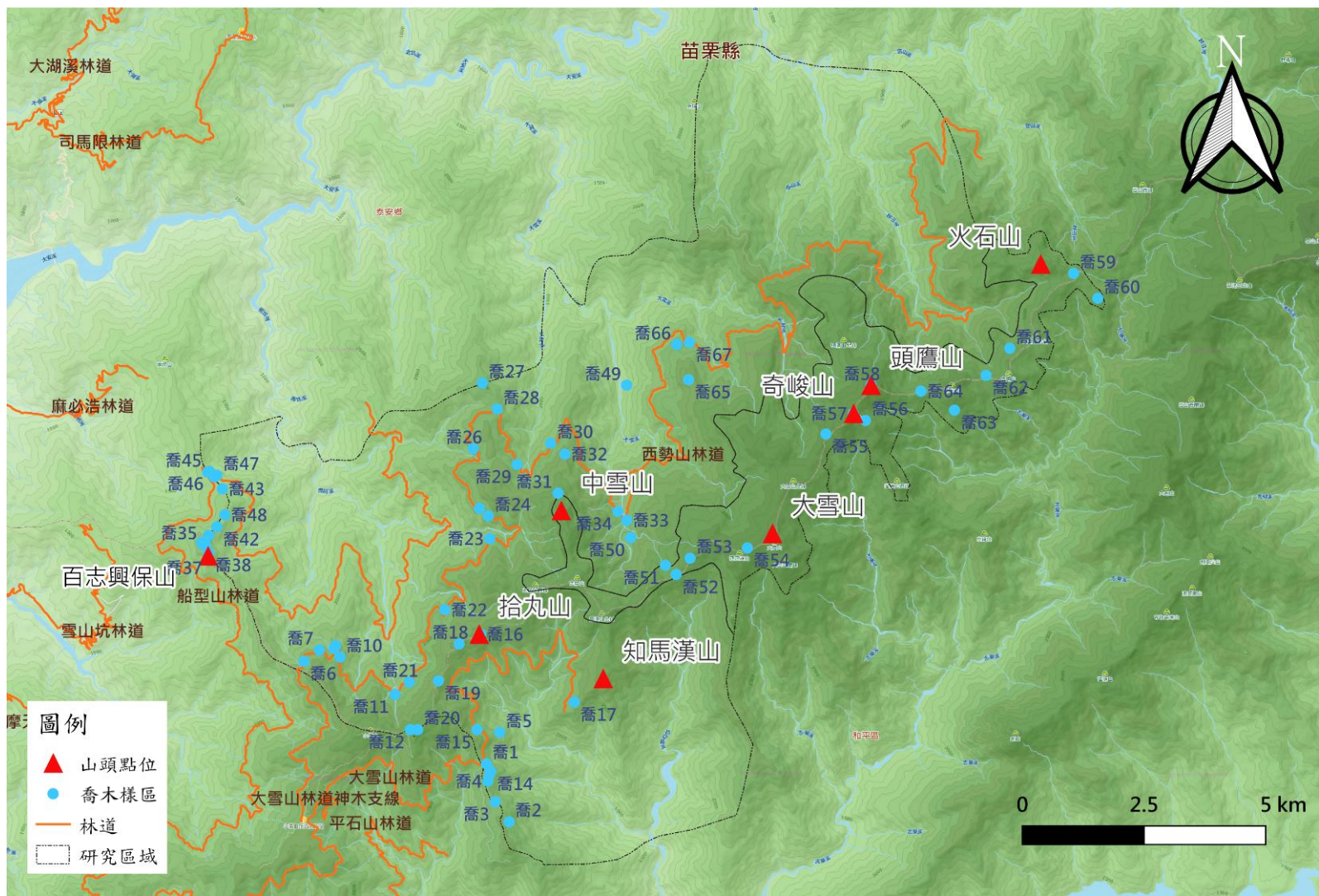


圖 6-4. 本研究之喬木樣區位置圖



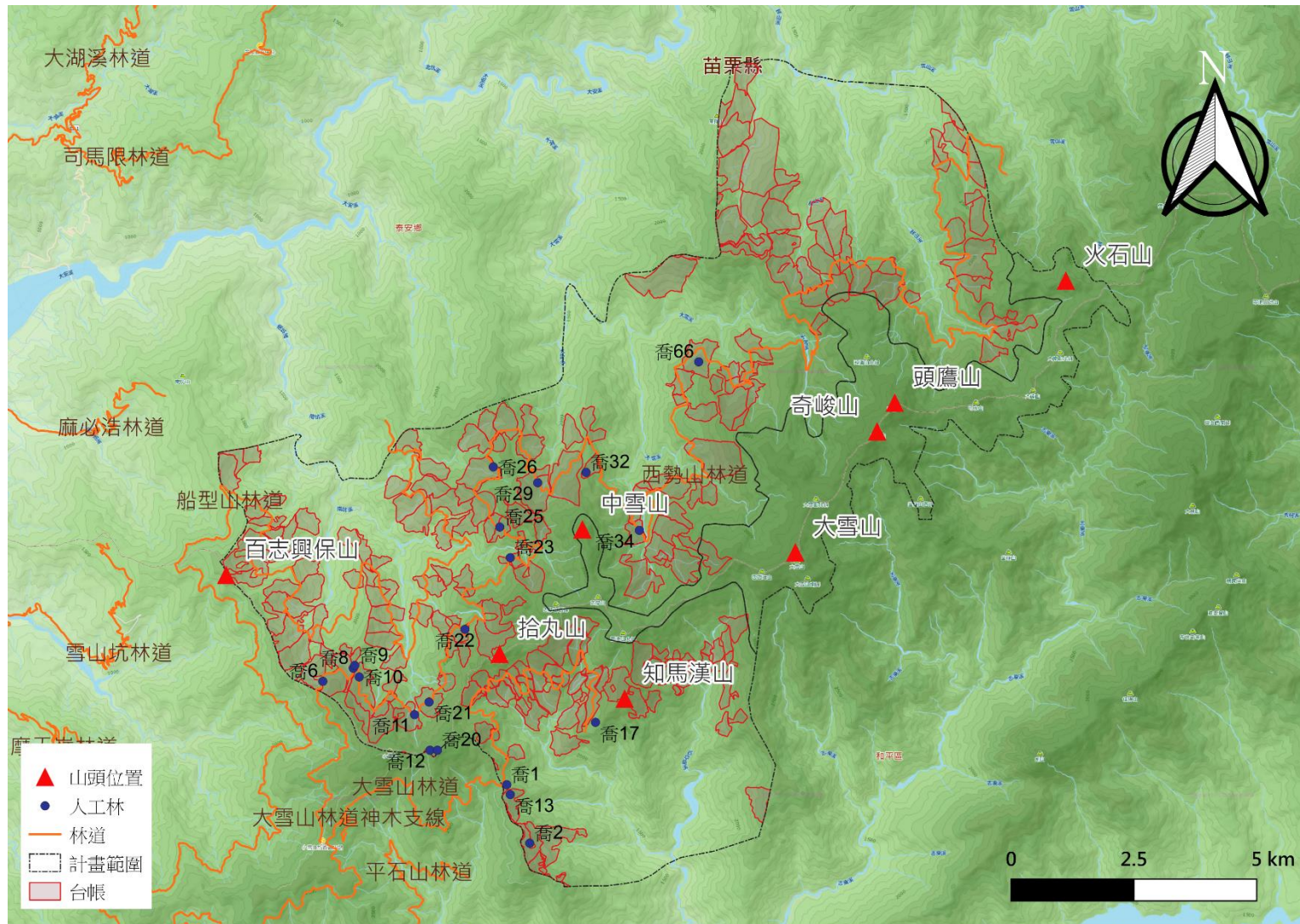


圖 6-6. 本研究之人工林樣區位置圖



## (2) 植群組成與環境變數之關係

本研究共調查 67 個喬木植物社會，野外調查資料製成原始矩陣後(詳見附錄二)，以降趨對應分析測試軸長，計算三個序列軸長，軸長單位又稱為樹種轉換之平均標準偏差(Average Standard Deviation of Species Turnover, SD)(蘇鴻傑，1987)。其代表植物社會變異之梯度，並依據軸長是否大於 4 來解釋樣區與物種組成是否有轉換，該選擇使用典型對應分析或主成分分析，以分析環境因子與植群組成之關係。

### A. 降趨對應分析(DCA)

經由降趨對應分析之結果，測得三軸之軸長及特徵值，軸長依序為 6.764、7.305 及 4.739；特徵值依序為 0.914、0.717 及 0.492(表 6-5)，其特徵值依序遞減，且軸一長度大於 4 *SD*，故使用典型對應分析(CCA)檢視環境變數與植物社會組成之關係。

表 6-5. 大雪山地區喬木植物社會降趨對應分析結果

	軸 1	軸 2	軸 3
梯度軸長	6.764	7.035	4.379
特徵值	0.914	0.717	0.492

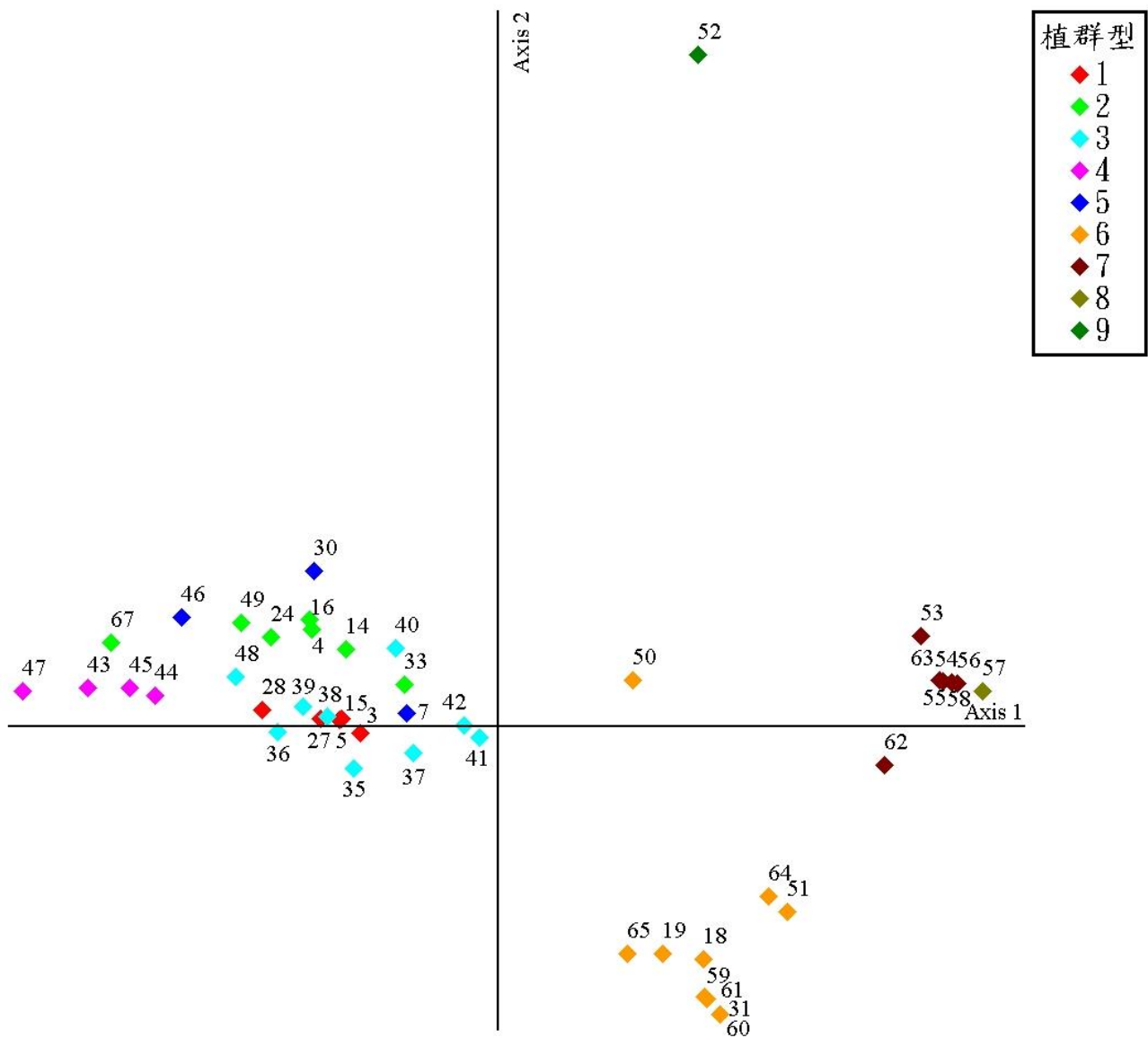


圖 6-7. 喬木植物社會降趨對應分析圖

註：1.玉山假沙梨-白花八角型、2.紅檜-賽矜木型、3.臺灣杜鵑-高山新木薑子型、4.長尾栲-香桂型、5.臺灣赤楊-臺灣二葉松型、6.臺灣鐵杉-臺灣冷杉型、7.臺灣冷杉-玉山圓柏型、8.玉山圓柏-臺灣冷杉型、9.臺灣華山松-紅毛杜鵑型

## B. 典型對應分析(CCA)

典型對應分析之結果(表 6-6)，三軸物種變異量依序為 9.8、5.1 及 4.6，累積變異量為 19.6；特徵值依序為 0.848、0.444 及 0.400。上述結果顯示以第一軸之變異量最大，第二、三軸其次，因此利用第一軸與第二軸作為繪圖選擇及解釋係數之依據。

表 6-6. 本研究路線喬木植物社會樣區 CCA 前三軸相關係數統計表

	軸 1	軸 2	軸 3
特徵值	0.848	0.444	0.400
變異解釋率	9.8	5.1	4.6
累積變異解釋率	9.8	15.0	19.6
Pearson 相關(物種-環境)	0.978	0.855	0.779

本調查共觀測記錄 8 項環境因子，利用 Pearson 相關性係數表找出顯著之因子，喬木植物社會樣區數為 67，P 值為 0.05 時， $\gamma$  的絕對值大於臨界值 0.2414 即達顯著水準，P 值為 0.01 時， $\gamma$  的絕對值大於臨界值 0.3125 即達極顯著水準。經顯著性測試結果顯示，共 7 項環境因子達極顯著。結果顯示軸 1 與海拔高度、土壤 pH 值呈極顯著負相關，與地形位置呈顯著正相關；軸 2 與坡度、地形位置、地表含石率呈極顯著正相關，則與全天光空域、直射光空域呈極顯著負相關；軸 3 與土壤 pH 值呈極顯著正相關，與地表含石率呈顯著負相關(表 6-7)

表 6-7. 喬木植物社會環境因子顯著性測試結果

環境 因子	相關性		
	軸 1	軸 2	軸 3
Alt	-0.969**	0.050	-0.065
Slo	-0.013	0.563**	0.202
Asp	0.097	0.086	0.130
Top	0.260*	0.641**	0.045
Sto	-0.110	0.555**	-0.244*
Soil pH	-0.528**	0.247*	0.398**
WLS	-0.139	-0.638**	0.132
DLS	-0.069	-0.507**	-0.035

註：\* $P < 0.05$ ；\*\* $P < 0.01$

Alt：海拔高度；Slo：坡度；Asp：坡向；Top：地形位置；Sto：地表含石率；Soil pH：土壤 pH 值；WLS：全天光空域；DLS：直射光空域。

利用 8 項環境因子以特徵值最高的兩軸配合製成雙序圖(圖 6-8)。圖中箭頭之方向為該環境變數最大之方向，而相關性之高低則視該樣區與環境因子夾角之大小來衡量，愈接近則相關性愈大。由圖及配合原始資料之綜合檢視可看出海拔、土壤 pH 值由右至左遞增；坡度、坡向、地形位置依序遞減。圖中第二及第三象限的樣區海拔較高，植群型以 6.臺灣鐵杉-臺灣冷杉型、7.臺灣冷杉-玉山圓柏型、8.玉山圓柏-臺灣冷杉型、9.臺灣華山松-紅毛杜鵑型為代表。

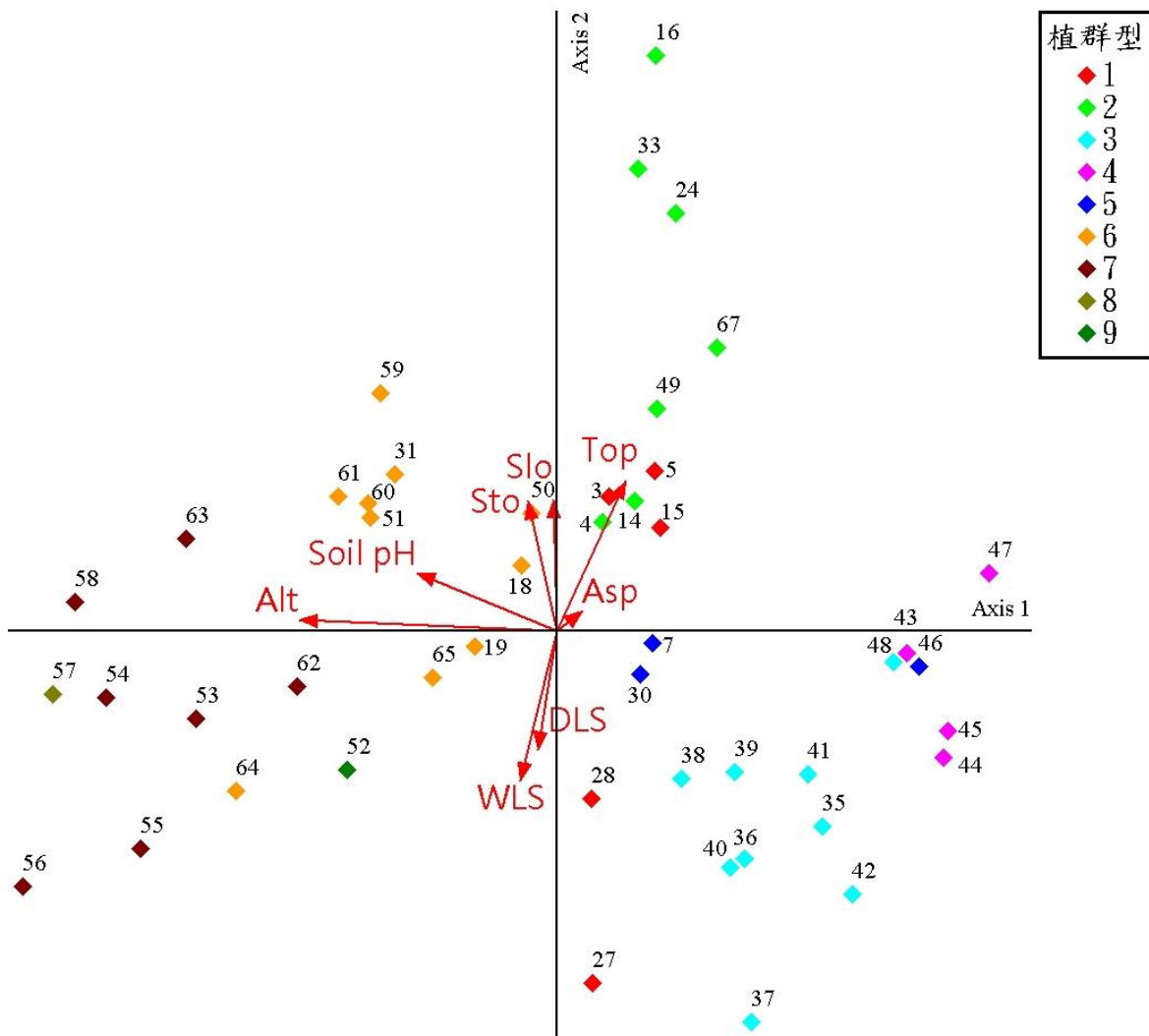


圖 6-8. 喬木植物社會典型對應分析雙序圖

註：1. 臺灣二葉松-紅檜型、2. 紅檜-賽冷木型 3. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型、4. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型、5. 長尾栲-香桂型、6. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型、7. 臺灣冷杉-玉山圓柏型、8. 玉山圓柏-臺灣冷杉型、9. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型

Alt：海拔高度；Slo：坡度；Asp：坡向；Top：地形位置；Sto：地表含石率；Soil pH：土壤 pH 值；WLS：全天光空域；DLS：直射光空域。

### (3) 植群型組成及狀態描述

#### A. 天然林林型

##### I. 玉山假沙梨-白花八角型(*Photinia niitakayamensis*-*Illicium anisatum* type)

本型包含樣區 3、5、15、27、28，共計 5 個樣區。本型樣區分布於大雪山林道與西勢山林道兩側之坡面，分布於海拔 2,467-2,538 m；坡度介於 5°-55°；坡向介於 120°-250°；土壤含石率介於 0-35%；地形位置為稜線至中坡；土壤 pH 值介於 3.8-5.2 間；全天光空域介於 54-95%；直射光空域介於 49-99%。優勢種為玉山假沙梨、白花八角；伴生種為厚葉柃木(*Eurya glaberrima*)、紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)、臺灣樹參(*Dendropanax dentiger*)；灌叢層優勢為玉山灰木(*Symplocos morrisonicola*)；地被層優勢為稀子蕨(*Monachosorum henryi*)、尖葉耳蕨(*Polystichum parvipinnulum*)、臺灣瘤足蕨(*Plagiogyria glauca*)、臺灣鱗毛蕨(*Dryopteris formosana*)。



圖 6-9. 玉山假沙梨-白花八角型樣區環境

## II. 紅檜-賽矜木型(*Chamaecyparis formosensis-Eurya crenatifolia* type)

本型包含樣區 4、14、16、24、33、49、67，共計 7 個樣區。本型樣區分布於大雪山林道與西勢山林道兩側之坡面，因此型之樣區地點位在造林臺帳外，故將其視為天然林型，分布於海拔 2,353-2,535 m；坡度介於 24°-45°；坡向介於 0°-345°；土壤含石率介於 5-80%；地形位置為上坡至谷地；土壤 pH 值介於 4.1-5.7 間；全天光空域介於 38-71%；直射光空域介於 36-82%。優勢種為紅檜、賽矜木；伴生種為玉山木薑子(*Litsea morrisonensis*)、臺灣紅榨槭(*Acer morrisonense*)；灌叢層優勢為厚葉矜木；地被層優勢為川上氏瓦韋(*Lepisorus kawakamii*)、阿里山天胡荽(*Hydrocotyle setulosa*)。



圖 6-10. 紅檜-賽矜木型樣區環境

### III. 臺灣杜鵑 - 高山新木薑子型 (*Rhododendron formosanum*-*Neolitsea acuminatissima* type)

本型包含樣區 35、36、37、38、39、40、41、42、48，共計 9 個樣區。本型樣區分布於百志興保山與其連接之船型山林道，為中海拔次生林，分布於海拔 2,099-2,318 m；坡度介於 5°-30°；坡向介於 20°-340°；土壤含石率介於 0-10%；地形位置為山頂至中坡；土壤 pH 值為 3.7-4.6；全天光空域介於 68-95%；直射光空域介於 79-99%。優勢種為臺灣杜鵑、高山新木薑子；伴生種為森氏櫟 (*Cyclobalanopsis morii*)、太平山紅淡比 (*Cleyera japonica* var. *taipinensis*)、白花八角；灌叢層優勢為玉山灰木、深山野牡丹 (*Barthea barthei*)；地被層優勢為蔓竹杞 (*Myrsine stolonifera*)、硃砂根 (*Ardisia crenata*)。



圖 6-11. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型樣區環境



#### IV. 長尾栲-香桂型(*Castanopsis carlesii*-*Cinnamomum subavenium* type)

本型包含樣區 43、44、45、47，共計 4 個樣區。本型樣區分布於百志興保山與其連接之船形山林道，為中海拔原始林相，分布於海拔 1,921-2,034 m；坡度介於 15°-30°；坡向介於 120°-310°；土壤含石率介於 0-15%；地形位置為上坡至中坡；土壤 pH 值為 3.7-4.3；全天光空域介於 58-81%；直射光空域介於 52-86%。優勢種為長尾栲、香桂；伴生種為臺灣杜鵑、杏葉石櫟(*Lithocarpus amygdalifolius*)；灌叢層優勢為細枝柃木(*Eurya loquaiana*)、變葉新木薑子(*Neolitsea aciculata* var. *variabilissima*)；地被層優勢為蔓竹杞。



圖 6-12. 長尾栲-香桂型樣區環境

## V. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型(*Alnus formosana*-*Pinus taiwanensis* type)

本型包含樣區 7、30、46，共計 3 個樣區。本型樣區分布於船型山林道與西勢山林道兩側之坡面，為林道開闢後臺灣赤楊定殖所形成之次生林，分布於海拔 1,924-2,481 m；坡度介於 3°-5°；坡向介於 60°-300°；土壤含石率介於 5-60%；地形位置為上坡至中坡；土壤 pH 值介於 4.6-5.1 間；全天光空域介於 58-74%；直射光空域介於 48-82%。優勢種為臺灣赤楊、臺灣二葉松；伴生種為杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、西施花；灌叢層優勢為厚葉柃木、賽柃木；地被層優勢為高山芒 (*Miscanthus sinensis*)、虎杖 (*Reynoutria japonica*)、毛地黃。



圖 6-13. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型樣區環境

## VI. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型(*Tsuga formosana*-*Abies kawakamii* type)

本型包含樣區 18、19、31、50、51、59、60、61、64、65，共計 10 個樣區。本型樣區分布於拾丸山林道與匹匹達山下方坡面，為一鐵杉-冷杉推移帶(ecotone)之林型，分布於海拔 2,618-3,173 m；坡度介於 7°-42°；坡向介於 20°-330°；土壤含石率介於 2-90%；地形位置為稜線至中坡；土壤 pH 值為 4.1-5.5；全天光空域介於 35-88%；直射光空域介於 32-95%。優勢種為臺灣鐵杉、臺灣冷杉；伴生種為臺灣華山松、臺灣二葉松；灌叢層優勢為臺灣杜鵑；地被層優勢為玉山箭竹(*Yushania niitakayamensis*)。



圖 6-14. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型樣區環境

## VII. 臺灣冷杉-玉山圓柏型(*Abies kawakamii*-*Juniperus morrisonicola* type)

本型包含樣區 53、54、55、56、58、62、63，共計 7 個樣區。本型樣區分布於拾丸山林道、匹匹達山、奇峻山、頭鷹山稜線，此型亦為研究區域中，高山森林之代表性林相，分布於海拔 3,095-3,502 m；坡度介於 10°-35°；坡向介於 10°-330°；土壤含石率介於 4-80%；地形位置為稜線至中坡；土壤 pH 值為 4.6-5.9；全天光空域介於 58-93%；直射光空域介於 57-87%。優勢種為臺灣冷杉；伴生種為玉山圓柏、臺灣鐵杉；灌叢層優勢為刺柏(*Juniperus formosana*)；地被層優勢為玉山箭竹、玉山石松(*Lycopodium veitchii*)。

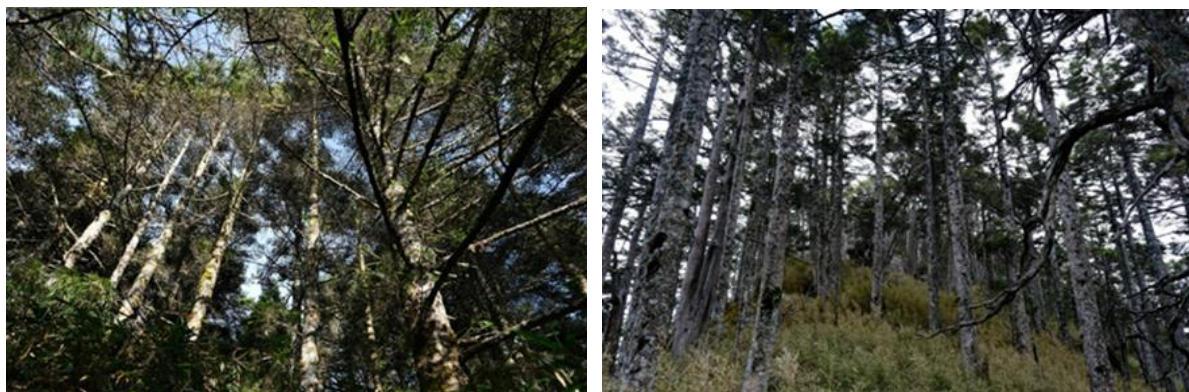


圖 6-15. 臺灣冷杉-玉山圓柏型樣區環境

### VIII. 玉山圓柏-臺灣冷杉型(*Juniperus morrisonicola*-*Abies kawakamii* type)

本型包含樣區 57，共計 1 個樣區。本型樣區分布於奇峻山西側之圓柏純林，範圍涵蓋約  $150 \times 70 \text{ m}^2$ ，而山頂西側為圓柏灌叢，分布於海拔 3,380 m；坡度為  $30^\circ$ ；坡向為  $220^\circ$ ；土壤含石率為介於 5%；地形位置為稜線；土壤 pH 值為 5.8；全天光空域為 92%；直射光空域為 99%。優勢種為玉山圓柏；伴生種為臺灣冷杉；灌叢層優勢為臺灣杜鵑；地被層優勢為玉山箭竹。



圖 6-16. 玉山圓柏-臺灣冷杉型樣區環境

### IX. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型(*Pinus armandii*-*Rhododendron breviperulatum* type)

本型包含樣區 52，共計 1 個樣區。本型樣區分布於往可汗池之上坡，分布於海拔 3,002 m；坡度為 30°；坡向為 30°；土壤含石率為 0%；地形位置為稜線；土壤 pH 值為 4.5；全天光空域為 74%；直射光空域為 76%。優勢種為臺灣華山松、紅毛杜鵑；灌叢層優勢為刺柏、高山白珠樹(*Gaultheria itoana*)；地被層優勢為玉山箭竹。



圖 6-17. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型樣區環境

## B.人工林林型

### I. 紅檜人工林型(*Chamaecyparis formosensis* artificial forest type)

本型包含樣區 2、11、13、17、22、23、26、29、32、34、66，共計 11 個樣區。本型樣區分布於大雪山林道及西勢山林道兩側，分布於海拔 2,390-2,832 m；坡度為 1°-56°；坡向為 10°-330°；土壤含石率為 5-80%；地形位置為稜線至中坡；土壤 pH 值為 4.1-5.7；全天光空域為 45-95%；直射光空域為 22-99%。優勢種為紅檜；伴生種為臺灣冷杉、賽桧木；灌叢層優勢為厚葉桧木；地被層優勢為高山芒。



圖 6-18. 紅檜人工林型樣區環境

## II. 臺灣二葉松人工林型(*Pinus taiwanensis* artificial forest type)

本型包含樣區 1、8、9、10、25，共計 5 個樣區。本型樣區分布於大雪山林道及西勢山林道兩側，分布於海拔 2,463-2,643 m；坡度為 4°-55°；坡向為 90°-345°；土壤含石率為 5-90%；地形位置為上坡至中坡；土壤 pH 值為 4.1-5.3；全天光空域為 53-75%；直射光空域為 61-82%。優勢種為臺灣二葉松、臺灣臺灣臺灣赤楊；伴生種為厚葉柃木、紅檜；灌叢層優勢為厚葉柃木；地被層優勢為高山芒。



圖 6-19. 臺灣二葉松人工林型樣區環境



### III. 臺灣冷杉人工林型(*Abies kawakamii* artificial forest type)

本型包含樣區 12、20，共計 2 個樣區。本型樣區分布於小雪山林道、拾丸山瞭望臺前，分布於海拔 2,912-2,962 m；坡度為 18°-33°；坡向為 20°-70°；土壤含石率為 5-10%；地形位置為稜線至中坡；土壤 pH 值為 3.7-3.9；全天光空域為 76-81%；直射光空域為 78-88%。優勢種為臺灣冷杉；伴生種為臺灣二葉松；地被層優勢為玉山箭竹。



圖 6-20. 臺灣二葉松人工林型樣區環境

#### IV. 臺灣雲杉人工林型(*Picea morrisonicola* artificial forest type)

本型包含樣區 6、21，共計 2 個樣區。本型樣區分布於西勢山林道兩側，分布於海拔 2,393-2,495 m；坡度為 34°-40°；坡向為 66°-305°；土壤含石率為 25-70%；地形位置為上坡至中坡；土壤 pH 值為 4.8-5.2；全天光空域為 52-54%；直射光空域為 54-66%。優勢種為臺灣雲杉、紅檜；伴生種為賽矜木、臺灣二葉松；灌叢層優勢為賽矜木；地被層優勢為臺灣鱗毛蕨。



圖 6-21. 臺灣雲杉人工林型樣區環境

#### (4)人工林樣區描述

人工林共計取樣 20 個樣區，分別為 1、2、6、8、9、10、11、12、13、17、20、21、22、23、25、26、29、32、34、66，以下將針對各個樣區進行描述。

##### a.樣區 1

此區造林樹種為臺灣二葉松、臺灣扁柏、紅檜，目前優勢樹種為臺灣二葉松、玉山灰木、紅檜，臺灣二葉松和紅檜在此區為大徑木，而玉山灰木皆為小徑木(DBH<5 cm)，然此區造林樹種並無小苗更新，未來恐將逐漸被取代。



圖 6-22. 樣區 1 環境

## b.樣區 2

此區造林樹種為紅檜、臺灣二葉松，目前優勢樹種為紅檜、賽矜木，主要優勢樹種紅檜在此區多為中、大徑木，未有小徑木出現，其小苗更新狀況較差，但生長狀況良好，而賽矜木皆為小徑木，可知此區造林樹種紅檜雖會被取代，但演替至最終可能還需要很久的時間。



圖 6-23. 樣區 2 環境

### c. 樣區 6

此區造林樹種為臺灣雲杉，目前優勢樹種為臺灣雲杉、紅檜及臺灣二葉松，此區皆為中、大徑木，未有小徑木，可知其小苗更新狀況差，造林樹種臺灣雲杉目前生長狀況良好，但未來將逐漸被取代。



圖 6-24. 樣區 6 環境

#### d.樣區 8

此區造林樹種為臺灣二葉松，目前優勢樹種為厚葉柃木、紅檜及臺灣二葉松，此區優勢樹種厚葉柃木皆為小徑木，紅檜雖多為大徑木，但仍有小徑木，可知其與厚葉柃木小苗更新狀況佳，而造林樹種臺灣二葉松皆為大徑木，可知其未來會逐漸被取代。



圖 6-25. 樣區 8 環境

### e.樣區 9

此區造林樹種為臺灣二葉松，目前優勢樹種為臺灣赤楊、臺灣二葉松，而又以臺灣赤楊佔極大之優勢，可知此區為造林地邊緣與林道接壤之林相，且此區皆為小徑木，可知其演替狀態尚呈前期。



圖 6-26. 樣區 9 環境

#### f. 樣區 10

此區造林樹種為臺灣二葉松，目前優勢樹種為臺灣二葉松、臺灣五葉松，可知此區皆為中、大徑木，造林樹種臺灣二葉松無小苗更新，未來將會被取代。



圖 6-27. 樣區 10 環境



## g.樣區 11

此區造林樹種為紅檜，目前優勢樹種為紅檜、雲葉及臺灣五葉松，可知此區皆呈小徑木，小苗更新狀況佳，但當時造林之林木皆不復存在，此區位於林道旁，為造林地邊緣之次生林林相。



圖 6-28. 樣區 11 環境

#### h.樣區 12

此區造林樹種為臺灣冷杉，目前優勢樹種為臺灣鐵杉，於此區未見臺灣冷杉，推測可能是取樣到造林較邊緣之地區，但此區臺灣鐵杉更新狀況良好，從小徑木到大徑木皆有，可知其演替呈穩定方向發展。



圖 6-29. 樣區 12 環境

### i. 樣區 13

此區造林樹種為紅檜，目前優勢樹種為紅檜及森氏櫟，兩樹種分布皆為小徑木至大徑木，可知其小苗更新狀況良好，此區林木生長狀況密集，為造林後未撫育之結果。



圖 6-30. 樣區 13 環境

## j.樣區 17

此區造林樹種為紅檜及臺灣扁柏，目前優勢樹種為臺灣冷杉，於樣區中未發現造林樹種，因臺灣冷杉多呈中、大徑木，推測此區當初未在造林範圍內，此區僅有臺灣冷杉及臺灣鐵杉，可知臺灣冷杉生長狀況良好，但小苗更新率極差。



圖 6-31. 樣區 17 環境

### k.樣區 20

此區造林樹種為臺灣冷杉，目前優勢樹種為臺灣冷杉，此區為造林較成功之區域，臺灣冷杉於此占絕對之優勢，皆為中至大徑木，生長狀況良好。



圖 6-32. 樣區 20 環境

## 1.樣區 21

此區造林樹種為臺灣雲杉，目前優勢樹種為紅檜、賽矜木，此區紅檜為中、大徑木，而賽矜木皆為小徑木，紅檜小苗更新狀況差，未來可能會逐漸被取代。



圖 6-33. 樣區 21 環境

### m.樣區 22

此區造林樹種為臺灣雲杉，目前優勢樹種為臺灣二葉松、臺灣雲杉，臺灣二葉松於此區皆為大徑木，而臺灣雲杉徑級分布則由小徑木至大徑木，可知其小苗更新狀況良好。



圖 6-34. 樣區 22 環境

## n.樣區 23

此區造林樹種為紅檜，目前優勢樹種為紅檜，其由小徑木至大徑木皆有分布，可知此區造林狀況良好，小苗更新狀況佳，呈穩定之發展。



圖 6-35. 樣區 23 環境



#### o. 樣區 25

此區造林樹種為臺灣二葉松，目前優勢樹種為臺灣紅榨槭、玉山木薑子，此區未見造林樹種臺灣二葉松，推測可能是取樣為造林地之邊緣，此區臺灣紅榨槭皆為大徑木，玉山木薑子皆為小徑木，林下苗木更新狀況良好。



圖 6-36. 樣區 25 環境

## p.樣區 26

此區造林樹種為紅檜，目前優勢樹種為紅檜，其皆為中、大徑木，但小苗更新狀況差，未來將逐漸被下層優勢樹種所取代。

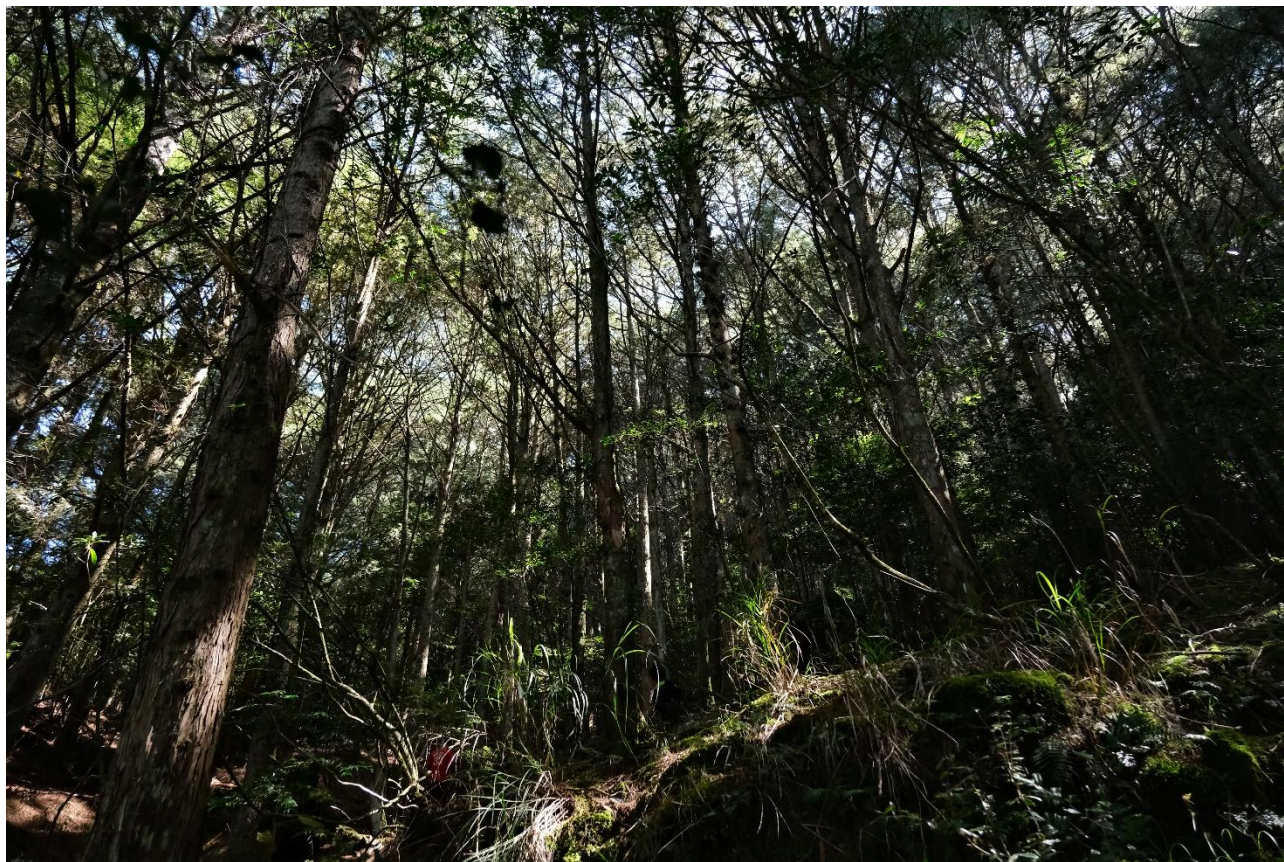


圖 6-37. 樣區 26 環境

#### q.樣區 29

此區造林樹種為紅檜、臺灣雲杉、臺灣二葉松，補植樹種為紅檜，目前優勢樹種為紅檜，然其小苗更新狀況不佳，小徑木則以賽矜木佔優勢，樣區林木間隙小，應為未撫育疏伐之結果。



圖 6-38. 樣區 29 環境

## r.樣區 32

此區造林樹種為紅檜，目前優勢樹種為臺灣五葉松，造林樹種紅檜少見於此區，推估其可能是因造林失敗，存活率低，而臺灣五葉松於此區皆呈大徑木，可知其生長狀況良好，但小苗更新極差。



圖 6-39. 樣區 32 環境

s.樣區 34

此區造林樹種為紅檜，目前優勢樹種為紅檜，從大徑木至小徑木皆有分布。



圖 6-40. 樣區 34 環境

#### t.樣區 66

此區造林樹種為紅檜、臺灣杉，目前優勢樹種為紅檜，此區紅檜多為中、大徑木，小苗更新狀況差，未來將逐漸被取代，但此演替至最終還需長久的時間。



圖 6-41. 樣區 66 環境

### (5)造林臺帳比對

依據東勢林區管理處所提供之造林臺帳紙本顯示，本研究區域之臺帳造林總面積共 5767.55 ha，造林樹種則有紅檜、臺灣二葉松、臺灣赤楊、臺灣雲杉、臺灣華山松、臺灣扁柏、臺灣杉、香杉及臺灣冷杉共 9 種樹種，造林區域大致沿著西勢山林道與大雪山林道，小雪山林道亦有小區塊造林，造林年分為民國 53 年至 82 年。

本研究計有 20 個樣區設置於人工林內，造林樹種則有臺灣二葉松、紅檜、臺灣扁柏 (*Chamaecyparis obtusa* var. *formosana*) 及臺灣雲杉 (*Picea morrisonicola*) (表 6-8)，造林年份為民國 52-63 年，對照現地情況，其中以紅檜型所保留的人工林最為完整，而人工林多有原生樹種更新，甚至被以原生植物為優勢，多數臺灣扁柏存活、生長情形不良，僅有部分植株留存於林地之中；就各調查路線而論，大雪山林道主線由於崩塌地多，周遭之人工林林相較差，支線保留的人工林較為完整，部分紅檜生長良好，尚無明顯衰退之跡象；西勢山林道主線具有較完整的人工林，以紅檜林為主，然合流山周遭之人工林則漸受原生植被取代，甚至有明顯枯亡之情形；拾丸山除了瞭望臺前有部分臺灣冷杉人工林外，其餘區域皆為原始之臺灣冷杉、臺灣鐵杉林相，中雪山前段以紅檜人工林為主要林相，中後段方有臺灣鐵杉、臺灣冷杉之天然林。整體而言，紅檜人工林多有密度過高，導致林木自我疏伐之情形，林木形質不佳；而臺灣二葉松林則多呈現較為疏開之林相，並多有原生樹種更新甚至取代，臺灣冷杉林則為高海拔地區之造林，其生長情形尚佳，臺灣雲杉生長情形則較因造林面積較小，無較明確之評估結果，其造林成效及林木生長狀況可再加以調查研究。

表 6-8. 大雪山地區人工林之造林臺帳與現存樹種之對照

樣區編號	台帳號碼	造林年份	海拔	造林臺帳樹種	補植年分	補植樹種	現存林型優勢樹種
02	080311	60	2,500-2,650 m	紅檜、臺灣二葉松	61	臺灣二葉松	紅檜
11	070119	63	2,500-2,650 m	紅檜	66、78	紅檜	紅檜
13	080201	55	2,500-2,650 m	紅檜	56、58	紅檜	紅檜
17	080193	54	2,500-2,650 m	紅檜、臺灣扁柏	55、56、58	紅檜	臺灣冷杉
22	070178	68	2,400-2,650 m	紅檜、臺灣雲杉	70	紅檜	臺灣二葉松、臺灣雲杉
23	070062	55	2,400-2,600 m	紅檜	78、79、80	紅檜	紅檜
26	070089	60	2,300-2,600 m	紅檜	無	無	紅檜
29	070101	61	2,300-2,500 m	紅檜、臺灣雲杉、臺灣二葉松	64	紅檜	紅檜
32	080323	61	2,200-2,500 m	紅檜	62、64	紅檜	臺灣五葉松
34	070108	62	2,300-2,600 m	紅檜	63	紅檜	紅檜
66	070106	61	2,400-2,600 m	紅檜、臺灣杉	62、63	紅檜	紅檜
01	080157	52	2,350-2,650 m	臺灣二葉松、臺灣扁柏、紅檜	53、55	臺灣二葉松	臺灣二葉松
08	070036	53	2,400-2,600 m	臺灣二葉松	54、56、79	臺灣二葉松	臺灣二葉松
09	070094	60	2,600-2,700 m	臺灣二葉松	61、79	臺灣二葉松	臺灣赤楊
10	070035	53	2,400-2,600 m	臺灣二葉松	55、56、78	臺灣二葉松	臺灣二葉松
25	070072	56	2,300-2,600 m	臺灣二葉松	58、59、79、80	臺灣二葉松	臺灣紅榨槭、玉山木薑子
12	080310	60	2,900-2,950 m	臺灣冷杉	61	臺灣冷杉	臺灣鐵杉
20	080310	60	2,900-2,950 m	臺灣冷杉	61	臺灣冷杉	臺灣冷杉
06	070092	60	2,220-2,400 m	臺灣雲杉	61、72	臺灣雲杉	臺灣二葉松、臺灣雲杉
21	070096	60	2,500-2,700 m	臺灣雲杉	61、78、79、80	臺灣雲杉	紅檜



本研究植物社會分型與呂金誠(1999)、歐辰雄(2002)及王偉(2010)對相關地區植群研究分類比較，在冷杉林帶部分皆有玉山圓柏及臺灣冷杉的群落分布，歐辰雄(2002)調查結果將此區域之森林植物社會區分為9型，與本研究較為相似的結果為臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型、臺灣華山松-紅毛杜鵑型、臺灣鐵杉-臺灣冷杉型等。

本研究亦歸類出臺灣冷杉型、臺灣鐵杉型、臺灣二葉松型、臺灣雲杉型4種人工林植群類型，前者調查區域以天然林為主，本研究目前之調查區域則包含人工林，其中臺灣鐵杉、臺灣冷杉為高山地區之代表林型，本研究所調查到此兩類林型主要分布於拾丸山、中雪山等海拔較高處，部分為少有之造林地；而玉山圓柏林型，其中提及除了分布在翠池，奇峻山附近亦有一處圓柏純林分布，這與本研究所觀察到的現象一致；臺灣華山松-紅毛杜鵑型位在匹匹達山往西勢山林道處，歐辰雄(2002)所取樣之臺灣華山松型同樣分布於附近區域，包含匹匹達山往西勢山林道、中雪山支稜及小雪山往拾丸山等處，其當時將紅毛杜鵑歸為灌木層，故其樣區之物種組成與現今並無太大區別，可知演替需要長久的時間才會發生變化，若無發生重大干擾，演替還是會朝極盛相穩定地發展，其認為此型是為演替初期之狀態，本研究亦支持其看法；兩研究中之櫟林帶(上層)出現之樹種則十分相似，均以白花八角、紅檜、高山新木薑子、厚葉柃木等樹種為主要組成樹種。

## 2. 灌叢植物社會

### (1) 植物社會分型

灌叢植物社會共計 14 個樣區(圖 6-42)，將樣區資料經由分析，於訊息維持度 40%進行切分(圖 6-43)，得 4 個植群型，分別如下：

- I. 厚葉柃木型(*Eurya glaberrima* type)
- II. 大葉溲疏-臺灣小蘗型(*Deutzia pulchra*-*Berberis kawakamii* type)
- III. 刺柏-臺灣高山杜鵑型(*Juniperus formosana*-*Rhododendron rubropilosum* var. *taiwanalpinum* type)
- IV. 玉山圓柏-玉山杜鵑型(*Juniperus morrisonicola*-*Rhododendron morii* type)

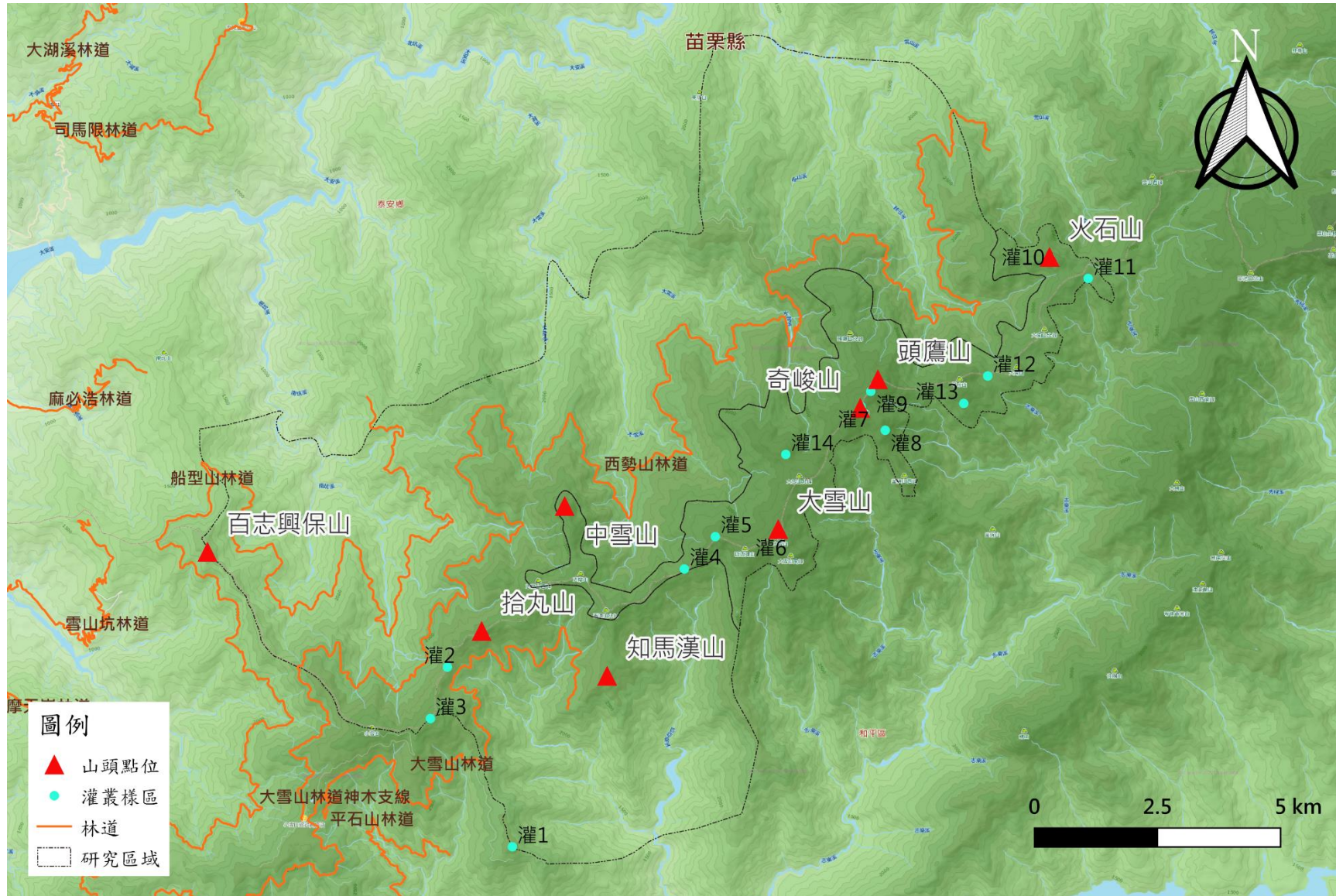


圖 6-42. 本研究之灌叢樣區位置圖



## (2) 植群組成與環境變數之關係

本研究共調查 14 個灌叢植物社會，野外調查資料製成原始矩陣後(詳見附錄二)，以降趨對應分析測試軸長，計算三個序列軸長，軸長單位又稱為樹種轉換之平均標準偏差(Average Standard Deviation of Species Turnover, SD)(蘇鴻傑，1987)。其代表植物社會變異之梯度，並依據軸長是否大於 4 來解釋樣區與物種組成是否有轉換，該選擇使用典型對應分析或主成分分析，以分析環境因子與植群組成之關係。

### A. 降趨對應分析(DCA)

經由降趨對應分析發現無法得出軸 1 之梯度軸長(表 6-9)，推測為樣區 1、2 的植物組成跟其他樣區差異過大，導致數值無法正常運算(圖 6-44)，故將樣區 1、2 剔除，並將剩下之樣區進行分析。

表 6-9. 大雪山地區灌叢植物社會降趨對應分析結果

	軸 1	軸 2	軸 3
梯度軸長	*****	4.584	2.796
特徵值	1	0.785	0.531

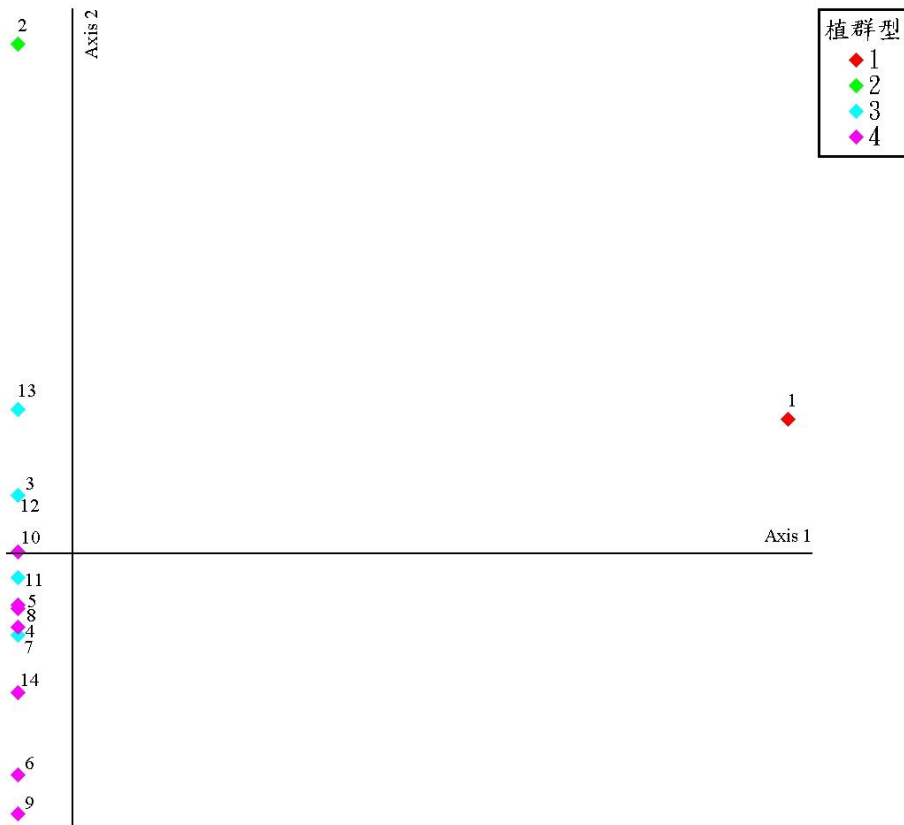


圖 6-44. 灌叢植物社會降趨對應分析圖

植物分型代號：1.厚葉柃木型、2.大葉溲疏-臺灣小蘗型、3.刺柏-臺灣高山杜鵑型、4.玉山圓柏-玉山杜鵑型

移除樣區 1、2 後，經由降趨對應分析測得三軸之軸長及特徵值，軸長依序為 3.197、1.434 及 1.187；特徵值依序為 0.649、0.119 及 0.076(表 6-10)，各軸長及特徵值依序遞減，表示各軸所代表的植群變異依序遞減，且以第一軸為主要之變異方向。且三軸長度小於 4 *SD*，並無主要之變異方向，因此續使用主成分分析(PCA)檢視環境變數與植物社會組成之關係。

表 6-10. 大雪山地區灌叢植物社會降趨對應分析結果

	軸 1	軸 2	軸 3
梯度軸長	3.197	1.434	1.187
特徵值	0.649	0.119	0.076

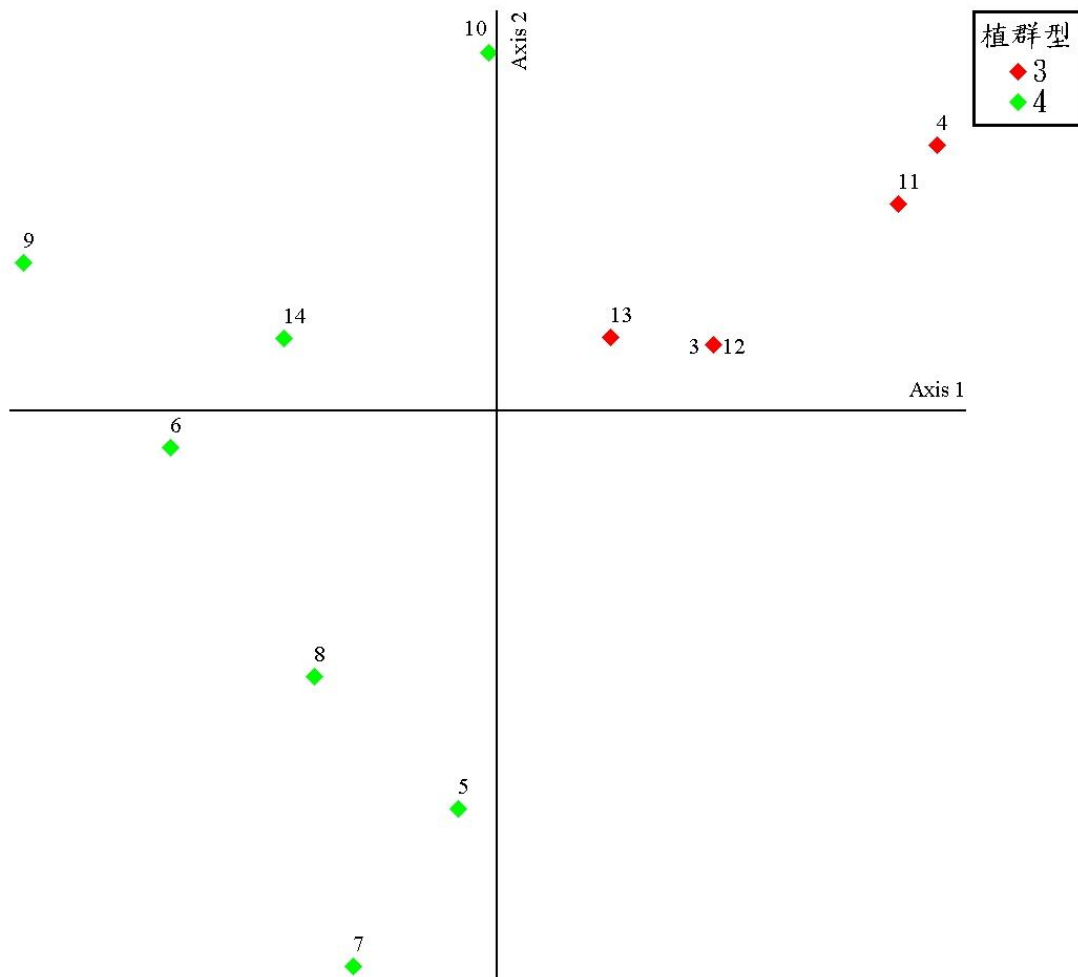


圖 6-45. 灌叢植物社會降趨對應分析圖

植物分型代號：3.刺柏-臺灣高山杜鵑型、4.玉山圓柏-玉山杜鵑型

## B.主成分分析(PCA)

降趨對應分析主要測試樣區中之物種是否具有轉換，組成差異上高低，利用各軸之梯度軸長，作為後續步驟之依據。本研究針對灌叢植物社會進行主成分分析，分析結果可探討植物社會與環境因子間之關係。

本研究共調查 8 項環境因子，利用 Pearson 相關性係數表找出顯著之因子，灌叢植物社會樣區數為 14，P 值為 0.05 時， $\gamma$  的絕對值大於臨界值 0.532 即達顯著水準，P 值為 0.01 時， $\gamma$  的絕對值大於臨界值 0.661 即達極顯著水準，顯著性測試結果顯示，結果顯示軸 1 與海拔高度、土壤 pH 值及全天光空域呈極顯著負相關，與地形位置、地表含石率及直射光空域呈顯著相關，軸 2 未與任何環境因子有顯著相關，軸 3 與坡向呈顯著負相關(表 6-11)。

表 6-11. 灌叢植物社會環境因子顯著性測試結果

環境 因子	相關性		
	軸 1	軸 2	軸 3
Alt	-0.865**	-0.403	-0.071
Slo	0.086	0.203	-0.223
Asp	0.118	0.316	0.555*
Top	0.567*	0.209	0.379
Sto	-0.660*	-0.178	-0.057
Soil pH	-0.750**	0.364	-0.269
WLS	-0.665**	-0.241	-0.230
DLS	-0.592*	-0.148	-0.250

註：\* $P < 0.05$ ；\*\* $P < 0.01$

Alt：海拔高度；Slo：坡度；Asp：坡向；Top：地形位置；Sto：地表含石率；Soil pH：土壤 pH 值；WLS：全天光空域；DLS：直射光空域



利用 8 項環境因子以特徵值最高的兩軸配合製成雙序圖(圖 6-46)。圖中箭頭之方向為該環境變數最大之方向，而相關性之高低則視該樣區與環境因子夾角之大小來衡量，愈接近則相關性愈大。由圖配合原始資料可看出刺柏-臺灣高山杜鵑型與地形位置呈正相關並與另一植群型做區分，海拔則由右至左遞增，可看出地表含石率跟海拔高度是主要造成刺柏-臺灣高山杜鵑型與玉山圓柏-玉山杜鵑型被區分開之原因，因為玉山圓柏-玉山杜鵑型幾乎皆分布在山頂及稜線，故環境上的差異也導致土壤 pH 值及地表含石率能將其區分。

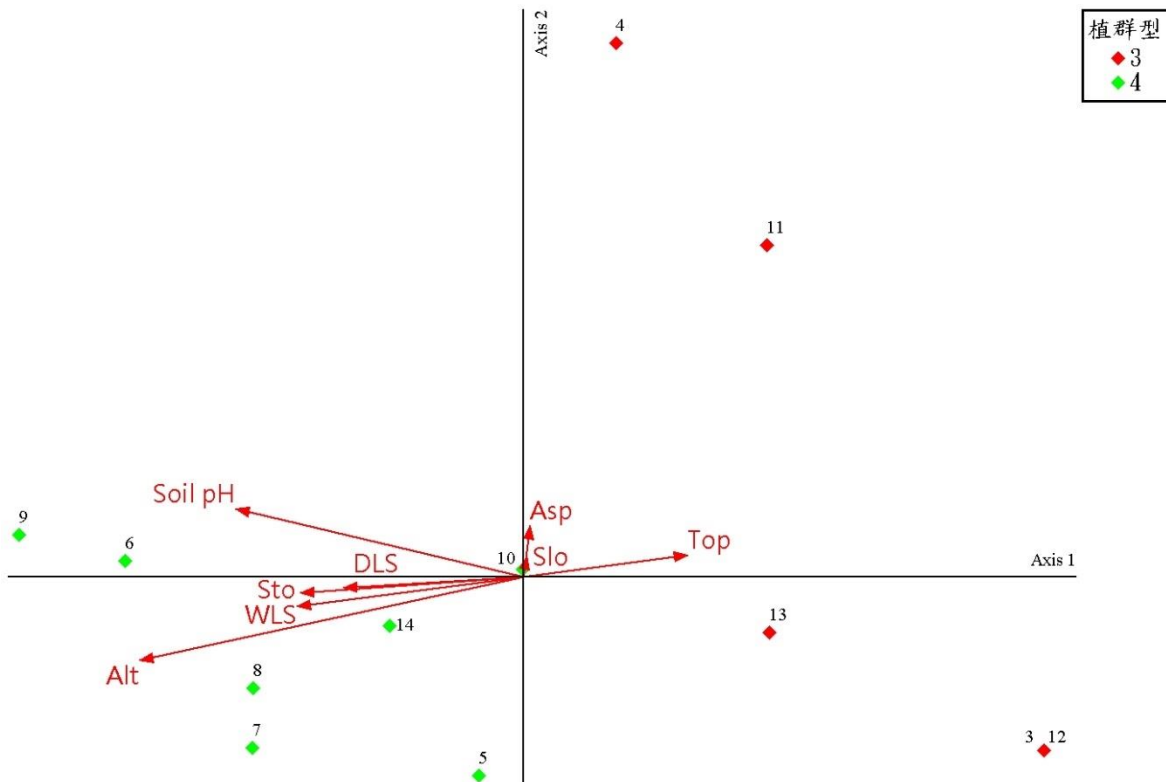


圖 6-46. 灌叢植物社會典型對應分析圖

註:3.刺柏-臺灣高山杜鵑型、4. 玉山圓柏-玉山杜鵑型

Alt：海拔高度；Slo：坡度；Asp：坡向；Top：地形位置；Sto：地表含石率；Soil pH：土壤 pH 值；WLS：全天光空域；DLS：直射光空域

### (3) 植群型組成及狀態描述

#### I. 厚葉柃木型(*Eurya glaberrima* type)

本型包含樣區 1，共計一個樣區。其位於北三錐山之三角點。海拔為 2,694 m；坡度 35°；坡向 270°；地表含石率 15%；土壤 pH 值 4.07；地形位置為上坡；全天光空域 71%；直射光空域 78%。優勢種為厚葉柃木；地被層優勢為玉山箭竹。



圖 6-47. 厚葉柃木型樣區環境

## II. 大葉溲疏-臺灣小蘗型(*Deutzia pulchra*-*Berberis kawakamii* type)

本型包含樣區 2，共計一個樣區。位於拾丸山之崩塌坡面上，為一演替過渡階段之植物社會。海拔高 2,748 m；坡度 40°；坡向 350°；地表含石率 90%；土壤 pH 值 5.11；地形位置為稜線；全天光空域 85%；直射光空域 95%。優勢種為大葉溲疏(*Deutzia pulchra*)、臺灣小蘗(*Berberis kawakamii*)；伴生種為臺灣懸鉤子(*Rubus formosensis*)；地被層優勢為虎杖、高山芒。



圖 6-48. 大葉溲疏-臺灣小蘗型樣區環境

### III. 刺柏-臺灣高山杜鵑型(*Juniperus formosana*-*Rhododendron rubropilosum* var. *taiwanalpinum* type)

本型包含樣區 3、4、11、12、13，共計五個樣區。位於可汗山叉路口、弓水山山頂、大南山西鞍營地、拾丸山前峰之瞭望台附近，為典型之高山灌叢植物社會。海拔高 2,982-3,247 m；坡度 10-35°；坡向 120-385°；地表含石率 5-50%；土壤 pH 值 4.25-6.05；地形位置為稜線至上坡；全天光空域 48-85%；直射光空域 53-87%。優勢種為刺柏、臺灣高山杜鵑；地被層優勢為玉山箭竹。



圖 6-49. 刺柏-臺灣高山杜鵑型樣區環境

#### IV. 玉山圓柏-玉山杜鵑型(*Juniperus morrisonicola*-*Rhododendron morii* type)

本型包含樣區 5、6、7、8、9、10、14，共計七個樣區。位於大雪山、奇峻山、火石山之三角點附近、往釜碗山、頭鷹山及大雪山北峰沿路之稜線，為典型之高山灌叢植物社會。海拔高 3,297-3,518 m；坡度 5-40°；坡向 30-340°；地表含石率 55-100%；土壤 pH 值 4.94-6.11；地形位置為山頂至稜線；全天光空域 81-95%；直射光空域 79-98%。優勢種為玉山圓柏、刺柏、玉山杜鵑；地被層優勢為玉山箭竹。



圖 6-50. 玉山圓柏-玉山杜鵑型樣區環境

### 3. 草本植物社會

#### (1) 植物社會分型

草本植物社會共 48 個樣區(圖 6-51)，將樣區資料經由分析，於訊息維持度 3% 進行切分，可得 12 個植群型及 5 個亞型(圖 6-52)，分別如下：

- I. 高山白珠樹-白珠樹型(*Gaultheria itoana*-*Gaultheria cumingiana* type)
- II. 玉山箭竹-曲芒髮草型(*Yushania niitakayamensis*-*Deschampsia flexuosa* type)
- III. 高山芒型(*Miscanthus transmorrisonensis* type)
  - III-1. 高山芒亞型(*Miscanthus transmorrisonensis* type)
  - III-2. 高山芒-虎杖亞型(*Miscanthus transmorrisonensis*-*Polygonum cuspidatum* type)
  - III-3. 高山芒-紅毛杜鵑亞型(*Miscanthus transmorrisonensis*-*Rhododendron lasiostylum* type)
- IV. 毛地黃-阿里山天胡荽型(*Digitalis purpurea*-*Hydrocotyle setulosa* type)
  - IV-1. 毛地黃-虎杖亞型(*Digitalis purpurea*-*Polygonum cuspidatum* type)
  - IV-2. 毛地黃-阿里山天胡荽亞型(*Digitalis purpurea*-*Hydrocotyle setulosa* type)
- V. 短角冷水麻-阿里山天胡荽型(*Pilea aquarum* subsp. *brevicornuta*-*Hydrocotyle setulosa* type)
- VI. 玉山針蘭-高山芒型(*Trichophorum subcapitatum*-*Miscanthus*

*transmorrisonensis* type)

VII. 髮草-羊茅型(*Deschampsia cespitosa-Festuca ovina* type)

VIII. 禺毛茛-聚生穗序薹型(*Ranunculus cantoniensis-Carex nubigena*  
type)

IX. 曲芒髮草-毛地黃型(*Deschampsia flexuosa-Digitalis purpurea* type)

X. 燈心草-掌葉毛茛型(*Juncus effusus* var. *decipiens-Ranunculus*  
*cheirophyllus* type)

XI. 地楊梅型(*Luzula campestris* type)

XII. 五節芒型(*Miscanthus floridulus* type)

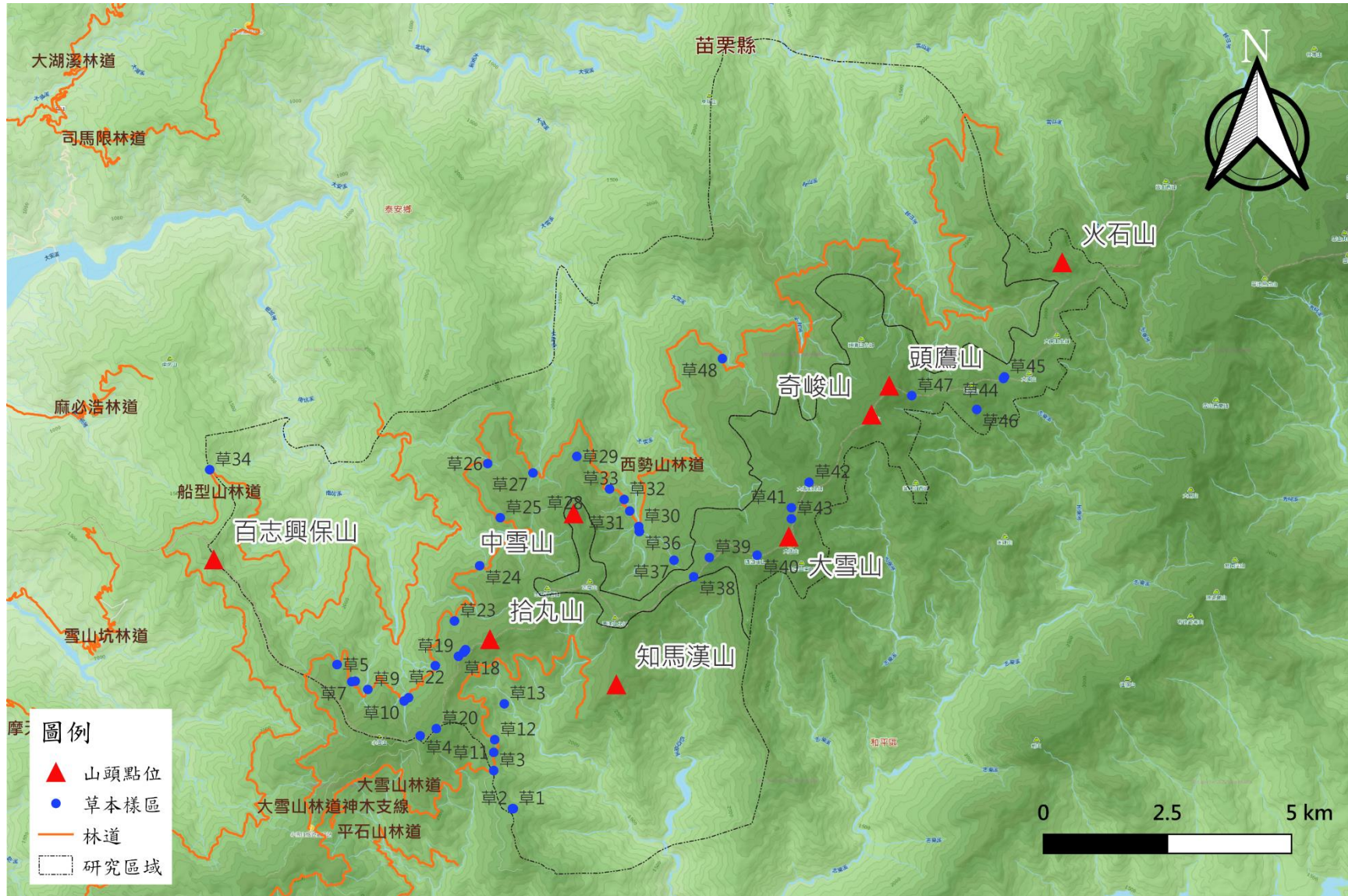


圖 6-51. 本研究之草本樣區位置圖



草

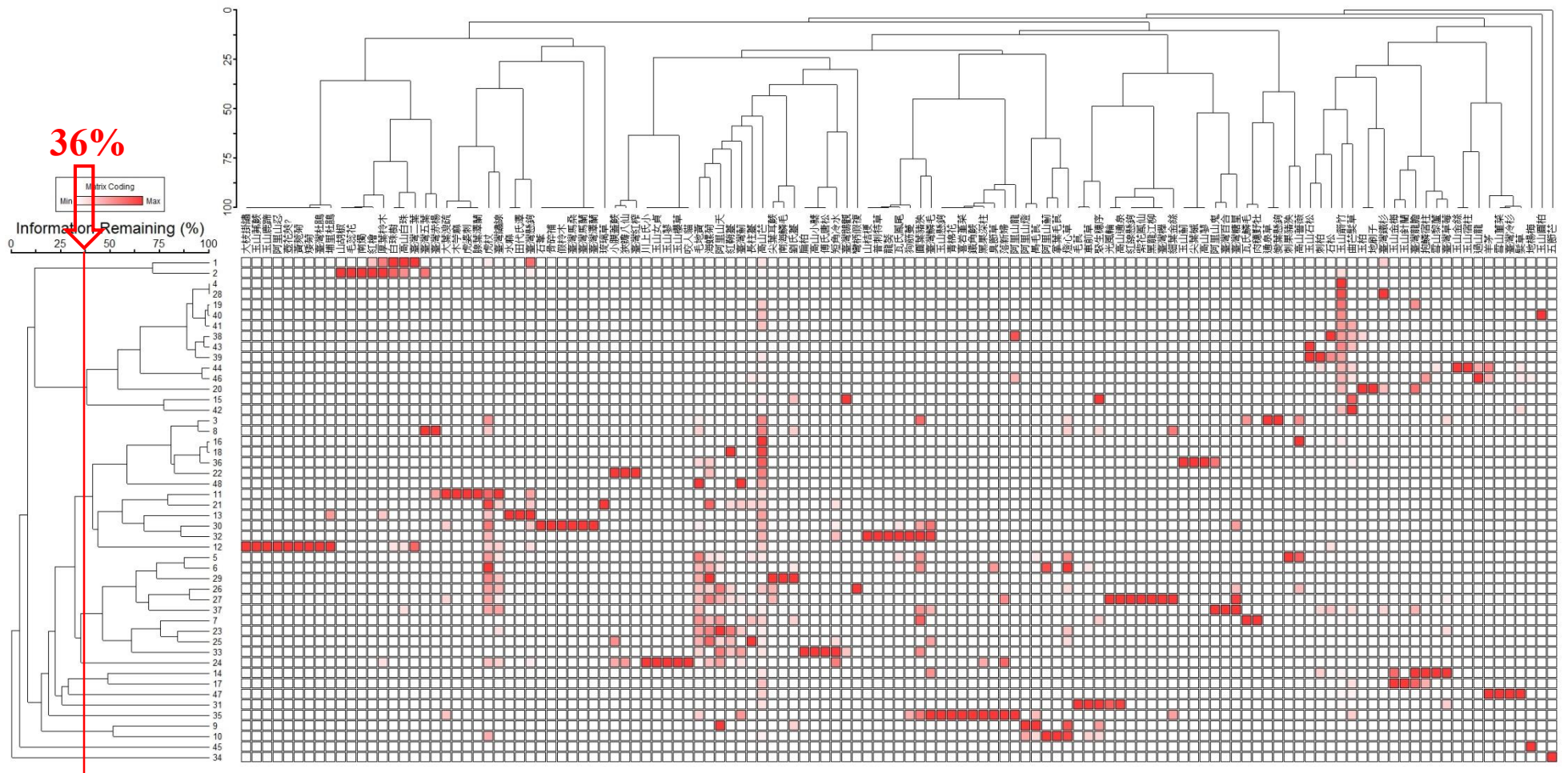


圖 6-52. 草本植物社會雙向矩陣群團歸群分析樹型圖

## (2) 植群組成與環境變數之關係

本研究共調查 48 個草本植物社會，野外調查資料製成原始矩陣後(詳見附錄二)，以降趨對應分析測試軸長，計算三個序列軸長，軸長單位又稱為樹種轉換之平均標準偏差(Average Standard Deviation of Species Turnover, SD)(蘇鴻傑，1987)。其代表植物社會變異之梯度，並依據軸長是否大於 4 來解釋樣區與物種組成是否有轉換，該選擇使用典型對應分析或主成分分析，以分析環境因子與植群組成之關係。

### A. 降趨對應分析(DCA)

經由降趨對應分析發現無法得出軸 1 之梯度軸長(表 6-12)，推測為樣區 34 因其物種組成跟其他樣區差異過大，導致數值無法正常運算(圖 6-53)，故將樣區 34 剔除，並將剩下之樣區進行分析。

表 6-12. 大雪山地區草本植物社會降趨對應分析結果

	軸 1	軸 2	軸 3
梯度軸長	*****	7.042	4.616
特徵值	1.000	0.929	0.607

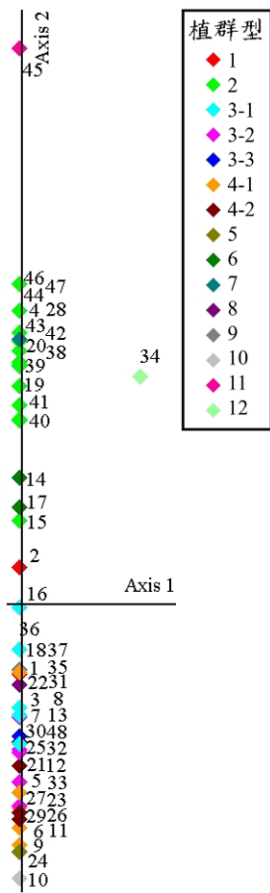


圖 6-53. 草本植物社會降趨對應分析圖

植群型代號:1.高山白珠樹-白珠樹型、2.玉山箭竹-曲芒髮草型、3-1 高山芒亞型、3-2.高山芒-虎杖亞型、3-3.高山芒-紅毛杜鵑亞型、4-1.毛地黃-虎杖亞型、4-2.毛地黃-阿里山天胡荽亞型、5. 短角冷水麻-阿里山天胡荽型、6.玉山針蘭-高山芒型、7.髮草-羊茅型、8.禺毛茛-聚生穗序莖型、9.曲芒髮草-毛地黃型、10.燈心草-掌葉毛茛型、11.地楊梅型、12.五節芒型

移除樣區 34 後，經由降趨對應分析測得三軸之軸長及特徵值，軸長依序為 6.890、4.722 及 3.758；特徵值依序為 0.929、0.579 及 0.439(表 6-13)，軸長及特徵值依序遞減，表示各軸所代表的植群變異依序遞減，且軸 1 之軸長大於 4SD，說明物種於環境梯度上呈現單峰分布，因此，續使用典型對應分析檢視環境變數與植物社會組成之關係。

表 6-13. 大雪山地區草本植物社會降趨對應分析結果

	軸 1	軸 2	軸 3
梯度軸長	6.890	4.722	3.758
特徵值	0.929	0.579	0.439

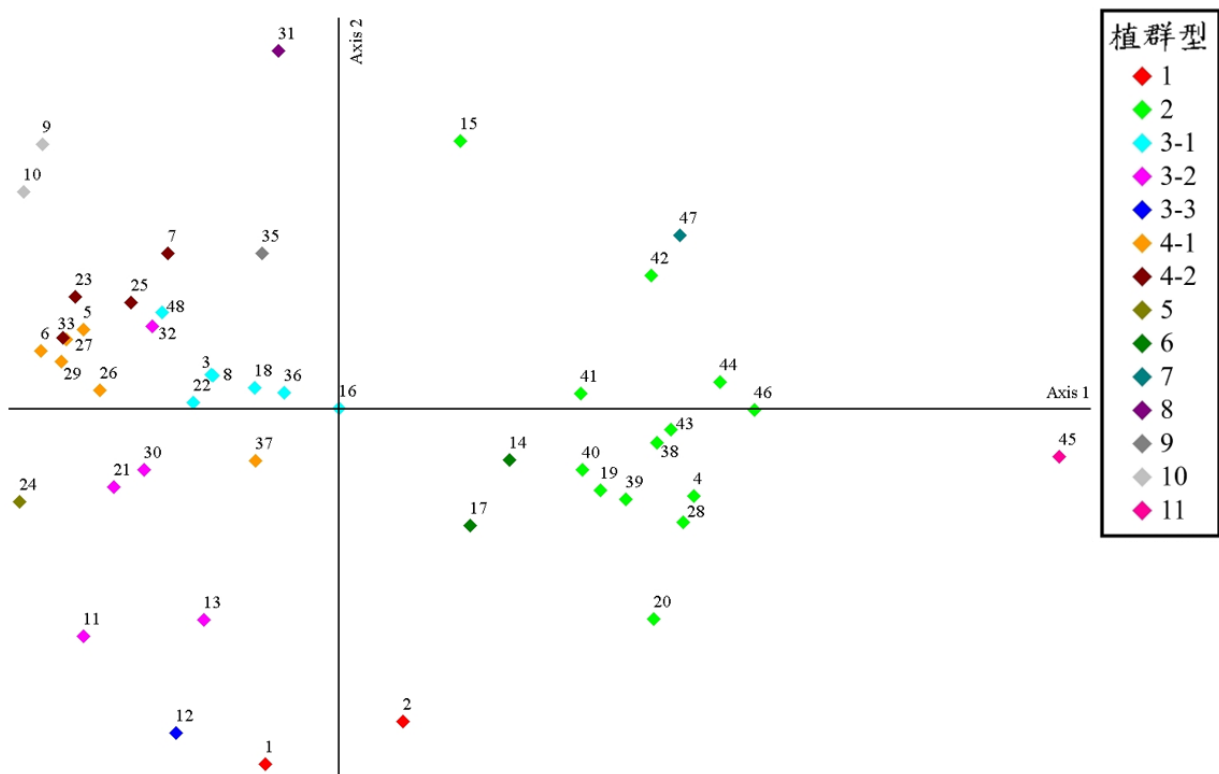


圖 6-54. 草本植物社會降趨對應分析圖

植群型代號:1.高山白珠樹-白珠樹型、2.玉山箭竹-曲芒髮草型、3-1 高山芒亞型、3-2.高山芒-虎杖亞型、3-3.高山芒-紅毛杜鵑亞型、4-1.毛地黃-虎杖亞型、4-2.毛地黃-阿里山天胡荽亞型、5. 短角冷水麻-阿里山天胡荽型、6.玉山針蘭-高山芒型、7.髮草-羊茅型、8.馬毛茛-聚生穗序臺型、9.曲芒髮草-毛地黃型、10.燈心草-掌葉毛茛型、11.地楊梅型

## B. 典型對應分析(CCA)

草本植物社會經由典型對應分析之後，得知三軸的變異解釋率分別為 5.2、4.4、3.6，累積變異解釋率為 13.2；特徵值為 0.625、0.524、0.427；物種與環境相關係數為 0.892、0.937、0.909(表 6-14)。上述結果顯示以第一軸之變異量最大，第二、三軸其次，因此利用第一軸與第二軸作為繪圖選擇及解釋係數之依據。

表 6-14. 草本植物社會典型對應分析結果

	軸 1	軸 2	軸 3
特徵值	0.625	0.524	0.427
變異解釋率	5.2	4.4	3.6
累積變異解釋率	5.2	9.6	13.2
Pearson 相關(物種-環境)	0.892	0.937	0.909

8 項環境因子，利用 Pearson 相關性係數表找出顯著之因子如(表 6-15)所示，草本植物社會樣區數為 48，P 值為 0.05 時， $\gamma$  的絕對值大於臨界值 0.285 即達顯著水準，P 值為 0.01 時， $\gamma$  的絕對值大於臨界值 0.3678 即達極顯著水準，顯著性測試結果顯示，共 5 項環境因子達極顯著。結果顯示軸 1 與海拔、全天光空域及直射光空域呈極顯著負相關，與地形位置呈極顯著正相關；軸 2 則與坡度呈極顯著負相關，與坡向、地形位置及含石率呈顯著相關；軸 3 則未與環境因子為呈現顯著之相關性。

表 6-15. 草本植物社會環境因子顯著性測試結果

環境 因子	相關性		
	軸 1	軸 2	軸 3
Alt	-0.858**	-0.101	0.068
Slo	0.238	-0.674**	0.166
Asp	0.108	-0.322*	0.164
Top	0.396**	0.343*	0.264
Sto	0.360*	-0.349*	-0.249
Soil pH	0.248	0.004	0.150
WLS	-0.692**	-0.116	-0.144
DLS	-0.691**	-0.125	0.155

註:\*P<0.05;\*\*P<0.01

Alt：海拔高度；Slo：坡度；Asp：坡向；Top：地形位置；Sto：地表含石率；Soil pH：土壤 pH 值；WLS：全天光空域；DLS：直射光空域。

藉由 5 項極顯著環境因子以軸 1、軸 2 配合樣區及樹種繪製雙序圖(圖 6-55)。圖中同一植群型的各個樣區，分布並不集中。而由圖及配合原始資料之綜合檢視，可大致依海拔及地表含石率將各植群型大致劃分開來，可知玉山箭竹-曲芒髮草型、地楊梅型分布海拔較高，而毛地黃-阿里山天胡荽亞型分布海拔較低，且此型皆分布於林道兩側，故含石率相對較高。

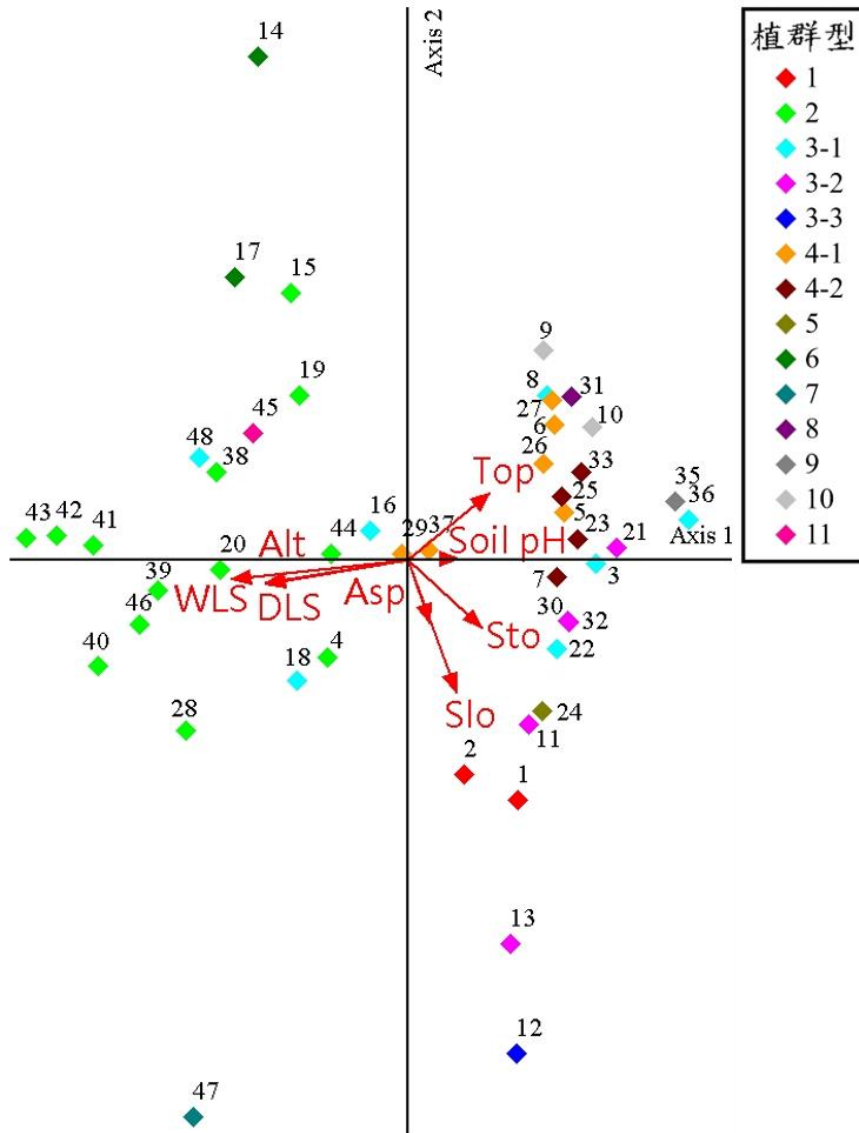


圖 6-55. 草本植物社會典型對應分析圖

註:1.高山白珠樹-白珠樹型、2.玉山箭竹-曲芒髮草型、3-1 高山芒亞型、3-2.高山芒-虎杖亞型、3-3.高山芒-紅毛杜鵑亞型、4-1.毛地黃-虎杖亞型、4-2.毛地黃-阿里山天胡荽亞型、5.短角冷水麻-阿里山天胡荽型、6.玉山針蘭-高山芒型、7.髮草-羊茅型、8.禺毛茛-聚生穗序薹型、9.曲芒髮草-毛地黃型、10.燈心草-掌葉毛茛型、11.地楊梅型

### (3) 植群型組成及狀態描述

#### I. 高山白珠樹-白珠樹型(*Gaultheria itoana*-*Gaultheria cumingiana* type)

本型包含樣區 1、2，共計 2 個樣區。位於大雪山林道之崩塌坡面上，因處於崩塌坡面所以地表含石率極高，為崩塌後萌發之草生地。分布於海拔 2,536-2,546 m；坡度介於 34-36°；坡向介於 180-240°；地表含石率介於 80-100%；土壤 pH 值介於 4.7-5.3；地形位置為上坡；全天光空域介於 57-65%；直射光空域介於 44-46%。特徵種為山胡椒、毛蕊花(*Vaccinium japonicum* var. *lasiostemon*)、南燭(*Lyonia ovalifolia*)；優勢種為高山白珠樹、白珠樹(*Gaultheria cumingiana*)；伴生種為臺灣懸鉤子、厚葉柃木、玉山箭竹。



圖 6-56. 高山白珠樹-白珠樹型型樣區環境



## II. 玉山箭竹-曲芒髮草型(*Yushania niitakayamensis*-*Deschampsia flexuosa* type)

本型包含樣區 4、15、19、20、28、38、39、40、41、42、43、44、46，共計 13 個樣區。因分布海拔較高，物種組成由玉山箭竹為主的植物社會。分布於海拔 2,794-3,442 m；坡度介於 0-39°；坡向介於 0-300°；地表含石率介於 0-89%；土壤 pH 值介於 4.1-6.3；地形位置為山頂至中坡；全天光空域介於 45-95%；直射光空域介於 42-100%。特徵種為玉山石松、玉山圓柏；優勢種為玉山箭竹；伴生種為高山芒。



圖 6-57. 玉山箭竹-曲芒髮草亞型樣區環境

### III. 高山芒型(*Miscanthus transmorrisonensis* type)

本型可分為三個亞型：

#### III-1. 高山芒亞型(*Miscanthus transmorrisonensis* type)

本型包含樣區 3、8、16、18、22、36、48，共計 7 個樣區。分布於海拔 2,337-3,340 m；坡度介於 3-31°；坡向介於 45-330°；地表含石率介於 0-98%；土壤 pH 值介於 4.5-6.9；地形位置為稜線至谷地；全天光空域介於 34-88%；直射光空域介於 41-91%。特徵種為高山通泉草、玉山薊(*Cirsium kawakamii*)、尖葉槭(*Acer kawakamii*)、高山蓼(*Polygonum alpinum*)、臺灣紅榨槭、變葉懸鉤子(*Rubus corchorifolius*)；優勢種為高山芒；伴生種為虎杖、紅鞘薹(*Carex filicina*)、小膜蓋蕨(*Araiostegia parvipinnula*)。



圖 6-58. 高山芒亞型樣區環境

III-2. 高山芒-虎杖亞型(*Miscanthus transmorrisonensis*-*Polygonum cuspidatum* type)

本型包含樣區 11、13、21、30、32，共計 5 個樣區。分布於海拔 2,447-2,535 m；坡度介 24-69°；坡向介於 70-355°；地表含石率介於 75-99%；土壤 pH 值介於 5.2-6.0；地形位置為上坡至中坡；全天光空域介於 34-73%；直射光空域介於 42-75%。特徵種為水麻、山桔梗(*Peracarpa carnosa*)、田代氏澤蘭(*Eupatorium clematideum*)、普刺特草(*Pratia nummularia*)、臺灣馬桑(*Coriaria japonica* subsp. *intermedia*)、臺灣馬蘭(*Aster taiwanensis*)、臺灣澤蘭(*Eupatorium cannabinum* subsp. *asiaticum*)；優勢種為高山芒、虎杖；伴生種為臺灣懸鉤子、臺灣繡線菊(*Spiraea formosana*)。



圖 6-59. 高山芒-虎杖亞型樣區環境

III-3. 高山芒-紅毛杜鵑亞型(*Miscanthus transmorrisonensis*-*Rhododendron lasiostylum* type)

本型樣區為 12，單一個樣區。樣區位於海拔 2,542 m；坡度 83°；坡向為 220°；地表含石率 95%；土壤 pH 值為 4.99；地形位置為中坡；全天光空域 56%；直射光空域 55%。特徵種為玉山蕨蘚(*Crypsinus quasidivariatus*)、玉山鹿蹄草(*Pyrola morrisonensis*)、阿里山忍冬(*Lonicera acuminata*)、壺花莢蒾(*Viburnum urceolatum*)、矮菊(*Myriactis humilis*)；優勢種為高山芒、紅毛杜鵑；伴生種為大枝掛繡球、虎杖、臺灣二葉松。



圖 6-60. 高山芒-紅毛杜鵑亞型樣區環境

#### IV. 毛地黃-阿里山天胡荽型(*Digitalis purpurea*-*Hydrocotyle setulosa* type)

本型可分為兩個亞型:

##### IV-1. 毛地黃-虎杖亞型(*Digitalis purpurea*-*Polygonum cuspidatum* type)

本型包含樣區 5、6、26、27、29、37，共計 6 個樣區。外來種毛地黃數量眾多，可列為重點清除地點。分布於海拔 2,426-2,792 m；坡度介於 2-37°；坡向介於 0-240°；地表含石率介於 10-100%；土壤 pH 值介於 4.33-5.97；地形位置為中坡至谷地；全天光空域介於 40-54%；直射光空域介於 31-51%。特徵種為尖葉耳蕨、刺果豬殃殃(*Galium echinocarpum*)、黑龍江柳葉菜(*Epilobium amurense*)、臺灣百合(*Lilium formosanum*)、彎柄假複葉耳蕨(*Acrorumohra diffracta*)；優勢種為虎杖、毛地黃、高山芒；伴生種為海螺菊、阿里山天胡荽、燈心草、劉氏薑、臺灣繡線菊、臺灣臺灣臺灣糖星草(*Luzula plumosa*)。



圖 6-61. 毛地黃-虎杖亞型樣區環境

IV-2. 毛地黃-阿里山天胡荽亞型(*Digitalis purpurea*-*Hydrocotyle setulosa* type)

本型包含樣區 7、23、25、33，共計 4 個樣區。外來種毛地黃數量眾多，可列為重點清除地點。分布於海拔 2,438-2,457 m；坡度介於 1-36°；坡向介於 5-340°；地表含石率介於 20-100%；土壤 pH 值介於 5.08-5.76；地形位置為中坡至谷地；全天光空域介於 34-58%；直射光空域介於 13-64%。特徵種為傅氏唐松草、肉穗野牡丹(*Sarcopyramis napalensis* var. *bodinieri*)；優勢種為毛地黃、阿里山天胡荽；伴生種為高山芒、紅鞘薹、長柱薹(*Carex finitima*)、短角冷水麻、海螺菊。



圖 6-62. 毛地黃-阿里山天胡荽亞型樣區環境

V. 短角冷水麻-阿里山天胡荽型(*Pilea aquarum* subsp. *Brevicornuta*-*Hydrocotyle setulosa* type)

本型為樣區 24，單一個樣區。處於崩塌坡面所以地表含石率極高，為崩塌後萌發之草生地。分布於海拔 2,474 m；坡度 26°；坡向 340°；地表含石率 85%；土壤 pH 值 5.56；地形位置為中坡；全天光空域 55%；直射光空域 48%。優勢種為短角冷水麻、阿里山天胡荽；特徵種為川上氏小蘗、玉山女貞(*Ligustrum morrisonense*)、玉山蓼(*Polygonum runcinatum*)；伴生種為虎杖、小膜蓋蕨、狹瓣八仙花(*Hydrangea angustipetala*)、海螺菊。



圖 6-63. 短角冷水麻-阿里山天胡荽型樣區環境

VI. 玉山針蘭 - 高山芒型 (*Trichophorum subcapitatum*-*Miscanthus transmorrisonensis* type)

本型為樣區 14、17，共計 2 個樣區。分布於拾丸谷旁。分布於海拔 2,806-2,811 m；坡度 1-20°；坡向 20-130°；地表含石率 0-5%；土壤 pH 值 4.8-5.4；地形位置為谷地；全天光空域 73-75%；直射光空域 73-76%。優勢種為玉山針蘭、高山芒；特徵種為臺灣草莓(*Fragaria hayatae*)、臺灣龍膽(*Gentiana davidii* var. *formosana*)；伴生種為雪山黎蘆(*Veratrum shuehshanarum*)。



圖 6-64. 玉山針蘭-高山芒型樣區環境



## VII. 髮草-羊茅型(*Deschampsia cespitosa-Festuca ovina* type)

本型為樣區 47，單一個樣區。分布於往頭鷹山三角點之稜線上。分布於海拔 3,351 m；坡度 60°；坡向 175°；地表含石率 95%；土壤 pH 值 5.0；地形位置為稜線；全天光空域 68%；直射光空域 86%。優勢種為髮草、羊茅；伴生種為高山芒、玉山箭竹。



圖 6-65. 髮草-羊茅型樣區環境

### VIII. 禺毛茛-聚生穗序薹型(*Ranunculus cantoniensis* -*Carex nubigena* type)

本型包含樣區 31，單一個樣區。為平緩之岩石地。分布於海拔 2,469 m；坡度 4°；坡向 25°；地表含石率 85%；土壤 pH 值 5.4；地形位置為中坡；全天光空域 41%；直射光空域 37%。優勢種為聚生穗序薹、禺毛茛；特徵種為臺灣草莓；伴生種為車前草(*Plantago asiatica*)、高山芒。



圖 6-66. 禺毛茛-聚生穗序薹型樣區環境

### IX. 曲芒髮草-毛地黃型(*Deschampsia flexuosa*-*Digitalis purpurea* type)

本型為樣區 35，單一個樣區。位於溪谷上方，雨季大時會淹過樣區，易形成潮濕環境。分布於海拔 2,307 m；坡度 20°；坡向 320°；地表含石率 99%；土壤 pH 值 6.9；地形位置為谷地；全天光空域 37%；直射光空域 34%。優勢種為曲芒髮草、毛地黃；特徵種為喜岩堇菜、高山懸鉤子；伴生種為禹毛茛、臺灣薊(*Cirsium taiwanense*)。



圖 6-67. 曲芒髮草-毛地黃型樣區環境

X. 燈心草-掌葉毛茛型(*Juncus effusus* var. *decipiens*-*Ranunculus cheirophyllus* type)

本型包含樣區 9、10，共計 2 個樣區。位於崩塌坡地下方，水分從岩壁流下，形成潮濕環境。分布於海拔 2,394-2,428 m；坡度介於 2-3°；坡向介於 30-55°；地表含石率介於 5-70%；土壤 pH 值介於 5.35-5.53；地形位置為中坡；全天光空域介於 49-61%；直射光空域介於 32-61%。優勢種為燈心草、掌葉毛茛；特徵種為阿里山燈心草；伴生種為禹毛茛、阿里山天胡荽、聚生穗序薹(*Carex nubigena*)。



圖 6-68. 燈心草-掌葉毛茛型樣區環境

## XI. 地楊梅型(*Luzula campestris* type)

本型為樣區 45，單一個樣區。分布於大南山西鞍營地，此地位處霜帶，平時多會被遊客踩踏，故物種較為單一。分布於海拔 3,024 m；坡度 1°；坡向 210°；地表含石率 5%；土壤 pH 值 4.4；地形位置為中坡；全天光空域 53%；直射光空域 57%。優勢種為地楊梅。



圖 6-69. 地楊梅型樣區環境

## XII. 五節芒型(*Miscanthus floridulus* type)

本型為樣區 34，單一個樣區。處於船型山林道旁，地勢平坦日照充足，為初級演替之草生地。分布於海拔 1,914 m；坡度 0°；坡向 30°；地表含石率 5%；土壤 pH 值 5.06；地形位置為中坡；全天光空域 87%；直射光空域 100%。優勢種為五節芒。



圖 6-70. 五節芒型樣區環境

與歐辰雄(2002)之研究比較，本研究結果同樣包含玉山箭竹與高山芒兩草本植物社會，其中玉山箭竹植物社會涵蓋博克爾草原、火石山、弓水山、奇峻山、大雪山、匹匹達山與小雪山，為本研究區域高海拔地帶之優勢草本社會，此點與歐辰雄(2002)之結果符合，且玉山箭竹植群型之伴生物種除臺灣三毛草外，其餘皆與本研究相符，推測為本研究未取樣到臺灣三毛草分布之樣區；高山芒植物社會之狀態與歐辰雄(2002)之研究亦相似，本型分布範圍較玉山箭竹植物社會小，且海拔有較低之情形，並多以散生狀態出現，歐辰雄(2002)之結果顯示本植群型多出現在乾旱處，並以小雪山附近之坡面為主，本研究則於稜線、拾丸谷及林道兩側或崩塌地均有記錄到以高山芒為優勢之植物社會。除了上述兩型外，本研究另外調查到了 10 種草本植物社會類型，歐辰雄(2002)之研究主要於天然林區域進行取樣，因此結果僅有玉山箭竹與高山芒兩草本植物社會，而本研究則將林道周遭或崩塌地列入取樣範圍，因此較歐辰雄(2002)增加更多草本植物社會，另外拾丸谷具有多樣之草本植物，但歐辰雄(2002)則並未到該地點進行取樣，因此取樣地區的不同為本研究與歐辰雄(2002)之成果具有差異的主因。

## (五)徑級結構分析

本次調查將各林型主要樹種之數量配合徑級階建立徑級分布圖，喬木樣區每一徑級間距為 5 cm，起於  $1 \leq 5$ ，依序為 10、15、20、25、30、35、40、45、50 及  $> 50$ ，共 11 個徑級階，而灌叢樣區因徑級皆集中在 5 cm 以下，故將每以徑級間距改為 2 cm，依序為  $1 \leq 2$ 、4、6、8、10、12、14、16、18、20 及  $> 20$ ，共 11 個徑級階，但還是會依各植群型之狀況進行調整，並會在描述時加以解釋。喬木樣區各植群型之主要樹種徑級分布圖，將分成天然林及人工林依序說明。

### 1. 喬木植物社會

#### (1)天然林林型

##### I. 玉山假沙梨-白花八角型

由徑級分布圖得知本型優勢數種玉山假沙梨呈現反 J 型分布，其數量集中在  $1 \leq 5$ 、5-10 cm 兩個直徑階中，10 cm 以上之數量則大幅減少，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，此結構的族群更新良好但補充不良，在幼苗數量多但死亡率大，或成熟木移除率較少的情況下，都可能造成這種族群結構。白花八角小徑木  $1 \leq 5$  cm 為最多，呈現反 J 型分布，而隨著徑級的增加，個體數逐漸地減少，代表其族群的結構穩定，小樹補充與老樹死亡之間有著穩定的關係，使族群數量能維持在一穩定之狀態。整個玉山假沙梨-白花八角型林分結構呈現反 J 型分布，顯示此林型為一穩定之植相，大體上以更新穩定之闊葉樹種為主。



玉山假沙梨

N=182

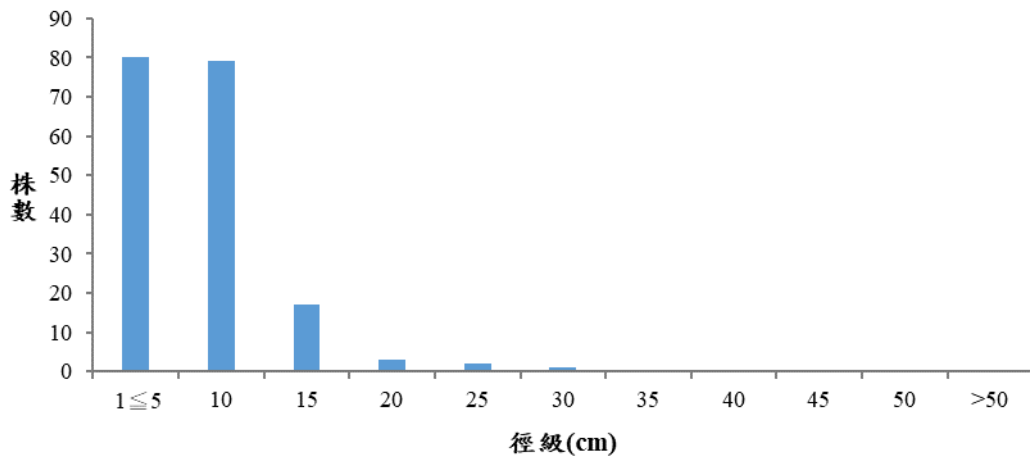


圖 6-71. 玉山假沙梨(N=182)徑級分布圖

白花八角

N=126

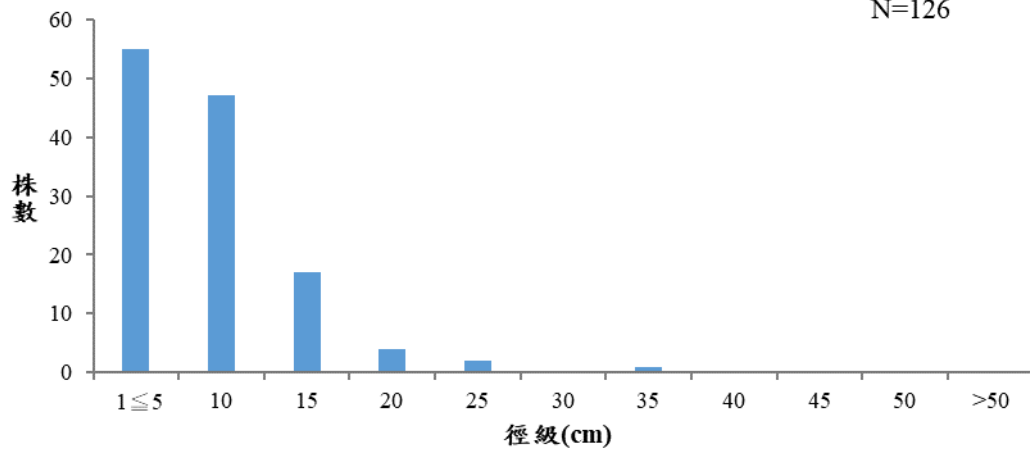


圖 6-72. 白花八角(N=126)徑級分布圖

### 玉山假沙梨-白花八角型

N=689

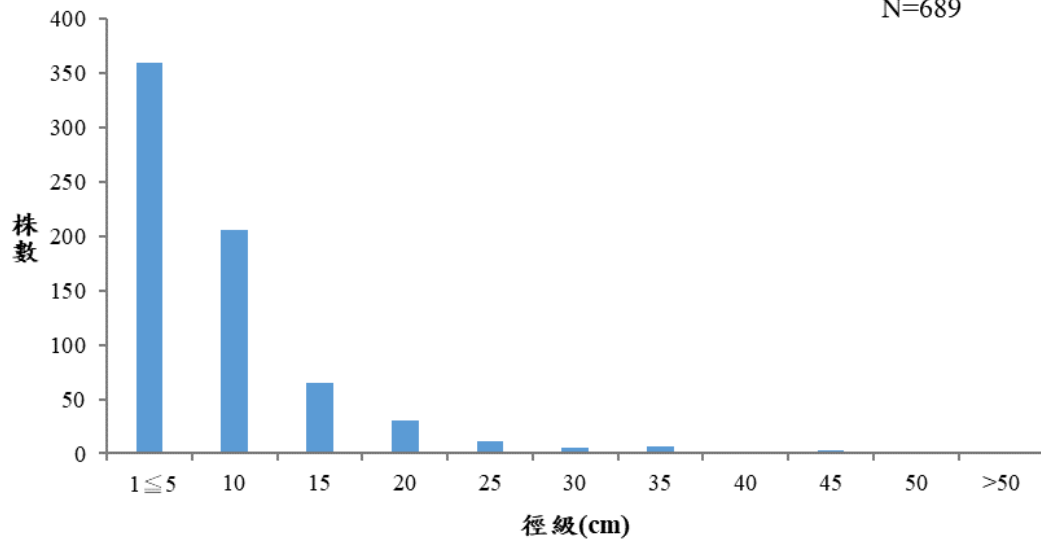


圖 6-73. 玉山假沙梨-白花八角型(N=689)林分結構徑級分布圖

## II. 紅檜-賽矜木型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種紅檜大致上為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少，而在老齡木 (DBH>50 cm) 亦有 13 株，顯示由於紅檜生理壽命極長，因此呈現少數大徑木留存之現象；賽矜木則僅集中在  $1 \leq 5$  cm 之小徑木，可知其還在演替較初期之階段，尚待後續之觀察；整個紅檜-賽矜木型林分結構呈現反 J 型分布，顯示此林型為一穩定之植相，大體上以紅檜大徑木為優勢，下層則以賽矜木、玉山木薑子及泛能高山茶等小喬木為主。

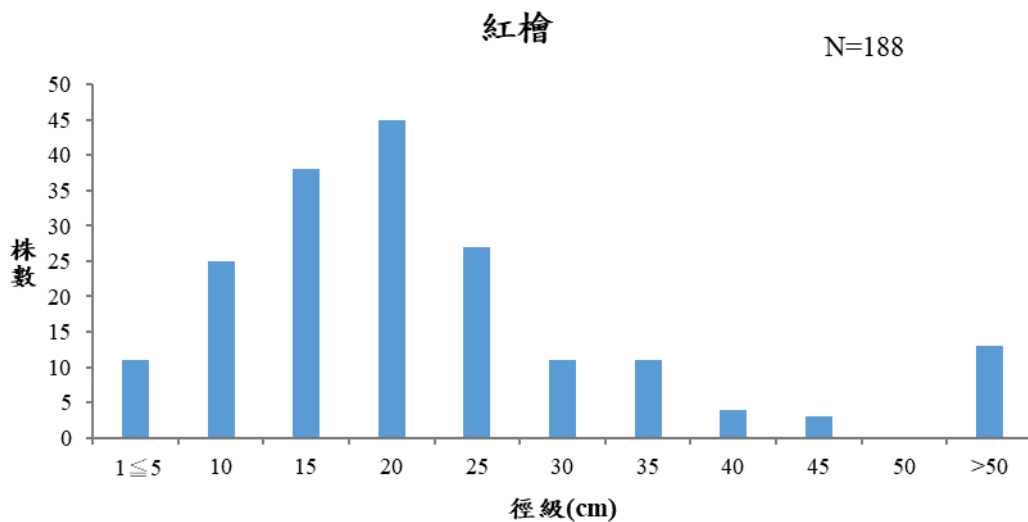


圖 6-74. 紅檜(N=188)徑級分布圖

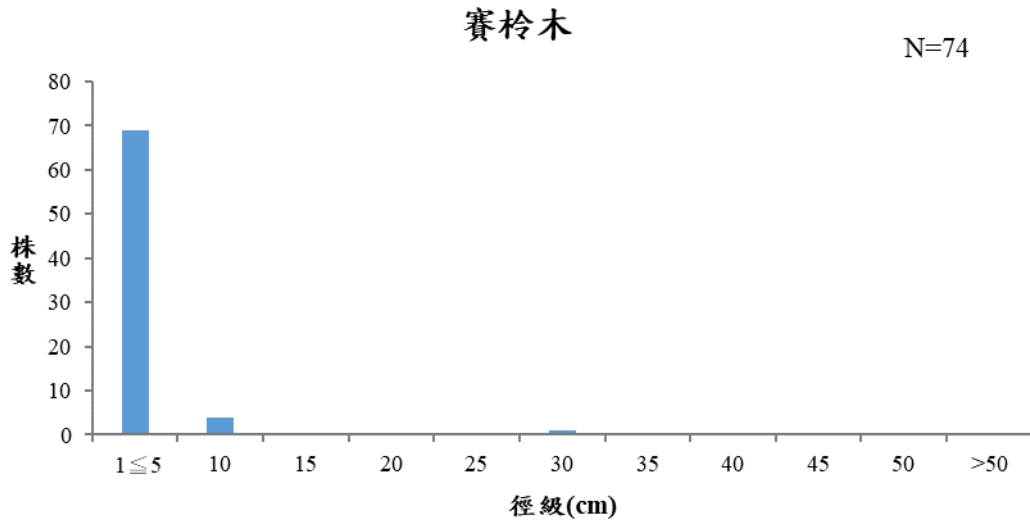


圖 6-75. 賽杓木(N=74)徑級分布圖

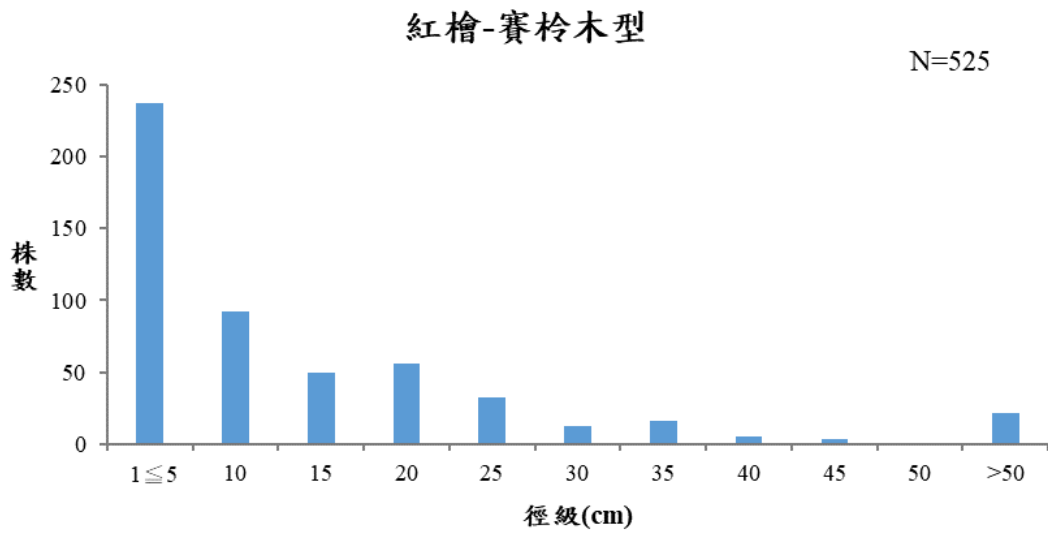


圖 6-76. 紅檜-賽杓木型(N=525)林分結構徑級分布圖

### III. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種臺灣杜鵑為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，例如大規模之次級演替，陽性樹種大量出現，而目前更新繁殖已少或缺，則徑級分布呈此型。或者是小徑級的個體在生長環境改善後，能夠快速生長達到中徑級，而產生這類的徑級分布結構。由於臺灣杜鵑多生長在稜線上且具有大量萌蘖之情形，因此其徑級結構之成因有待後續探討；高山新木薑子之數量則集中在  $1 \leq 5$  cm，白花八角之數量則集中在  $1 \leq 5$ 、 $5-10$  cm 兩個直徑階中，兩者族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，為 L 型分布，此結構的族群其更新良好但補充不良，在幼苗數量多但死亡率大，或成熟木移除率較少的情況下，都可能造成這種族群結構。臺灣杜鵑-高山新木薑子林型林分結構呈現反 J 型分布，顯示此林型為一穩定之植相，大體上以臺灣杜鵑為優勢，然其族群有更新逐漸減少之情形，後續如未有誘發更新之干擾發生，未來恐被高山新木薑子、白花八角等次優勢樹種取代。

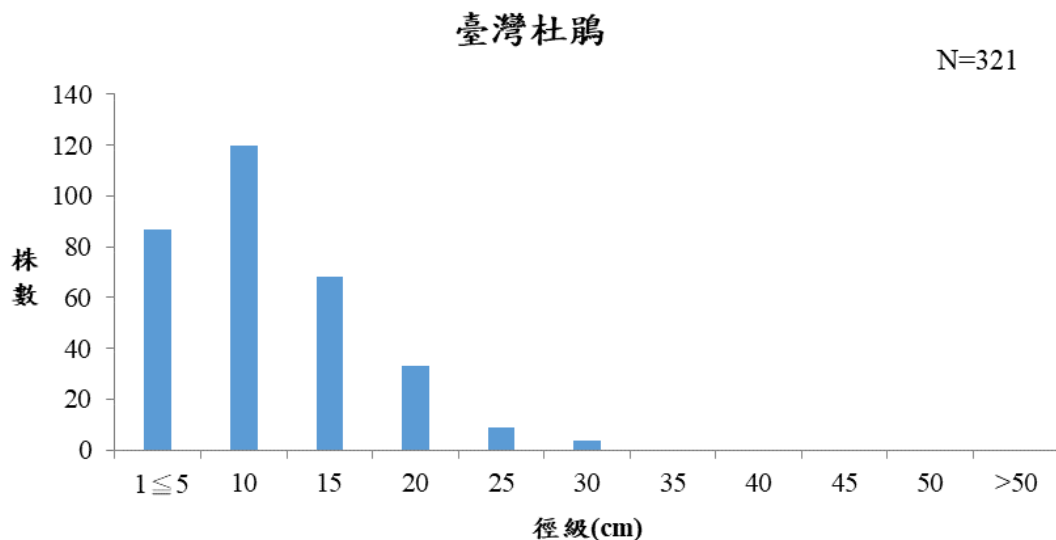


圖 6-77. 臺灣杜鵑(N=321)徑級分布圖

### 高山新木薑子

N=145

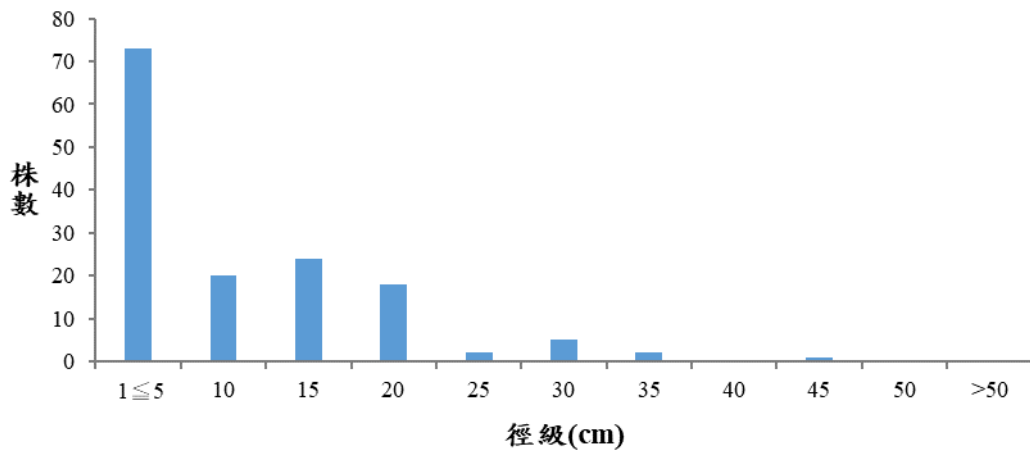


圖 6-78. 高山新木薑子(N=145)徑級分析圖

### 白花八角

N=101

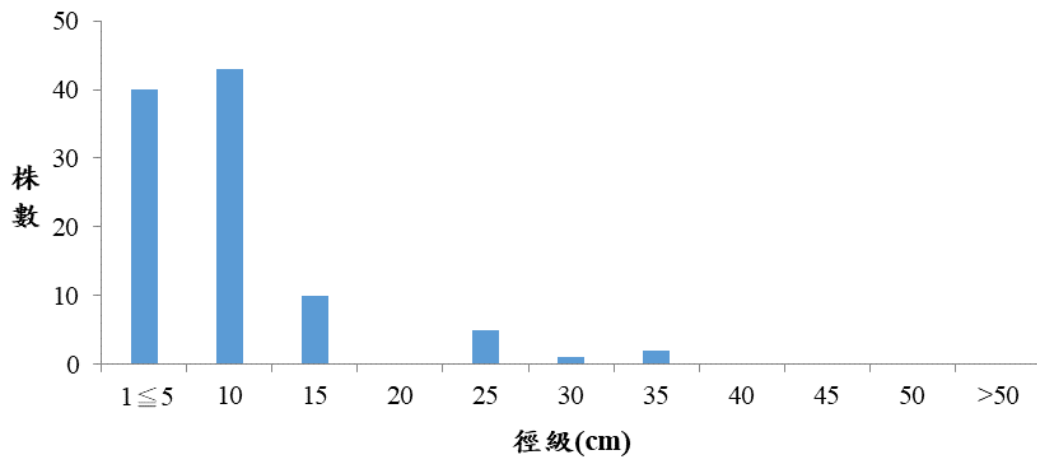


圖 6-79. 白花八角(N=101)徑級分析圖

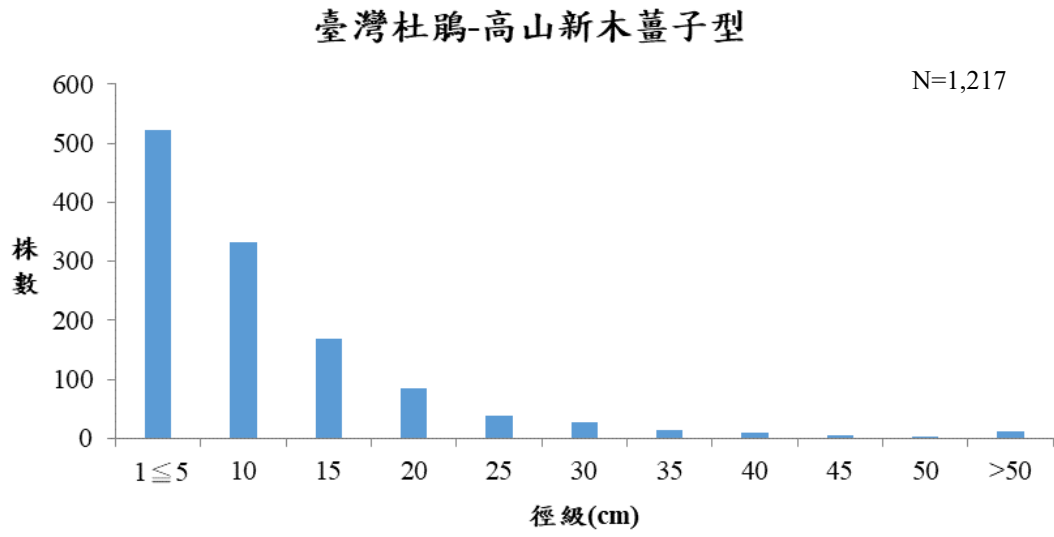


圖 6-80. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型(N=1,217)林分結構徑級分析圖

#### IV. 長尾栲-香桂型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種香桂集中在  $1 \leq 5$  cm 小徑木中，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，5 cm 以上之數量高低起伏不定，於大、中、小徑級均有，然部分直徑階則甚至無個體分布，呈現 L 型混合波浪型分布，此應為大徑級老樹移除速率低，而幼苗補充呈間歇性所造成的結果，其更新為繁殖狀況良好，而世代替補呈不連續性，此類型亦可由反 J 型曲線中，因局部小干擾導致若干被壓木之解放生長，或因競爭淘汰而使存活者增大，而使徑級分布曲線有所變形而來。長尾栲集中在小徑木 ( $1 \leq 5$  cm) 中，5 cm 以上之數量則大幅減少，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，同樣呈現 L 型分布，由於其族群包含大徑級母樹存在 ( $DBH > 50$  cm)，因此會使森林中存有相當數量之小苗，但小苗成長至小樹階段死亡率大，未來小樹是否能在森林內建立族群仍受到許多因素左右，需有更適當之機會或環境才能逐漸佔有優勢。臺灣杜鵑集中在  $1 \leq 5$ 、5-10 cm 兩個直徑階中，10 cm 以上之數量則大幅減少，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，呈現 L 型分布，此結構的族群其更新良好但補充不良，在幼苗數量多但死亡率大，或成熟木移除率較少的情況下，都可能造成這種族群結構。長尾栲-香桂型林分結構大體呈現 L 型分布，長尾栲、香桂兩者之大徑級老樹移除速率低，其更新為繁殖狀況良好，而幼苗補充呈間歇性或是死亡率高，大體上屬於穩定之林相。



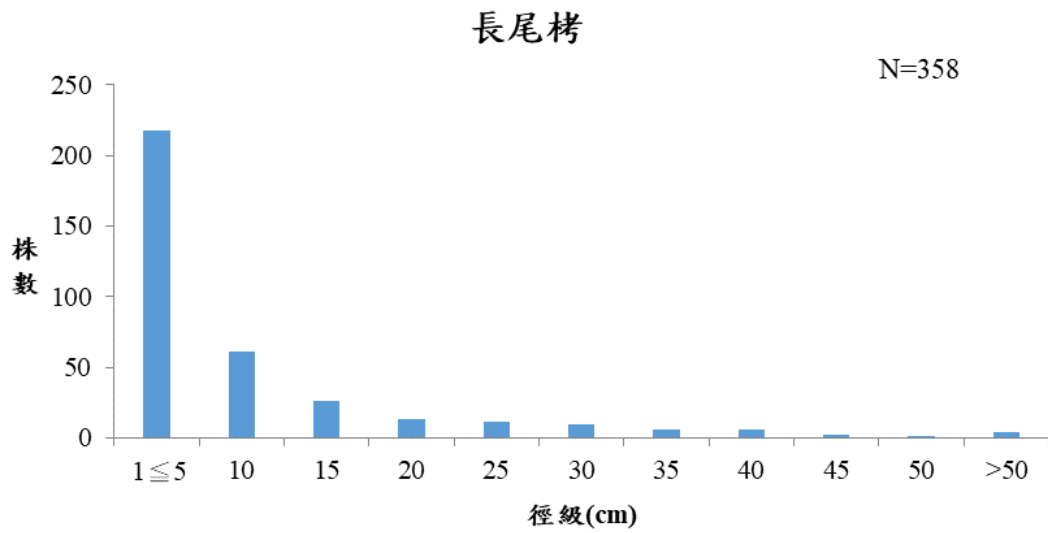


圖 6-81. 長尾栲(N=358)徑級分布圖

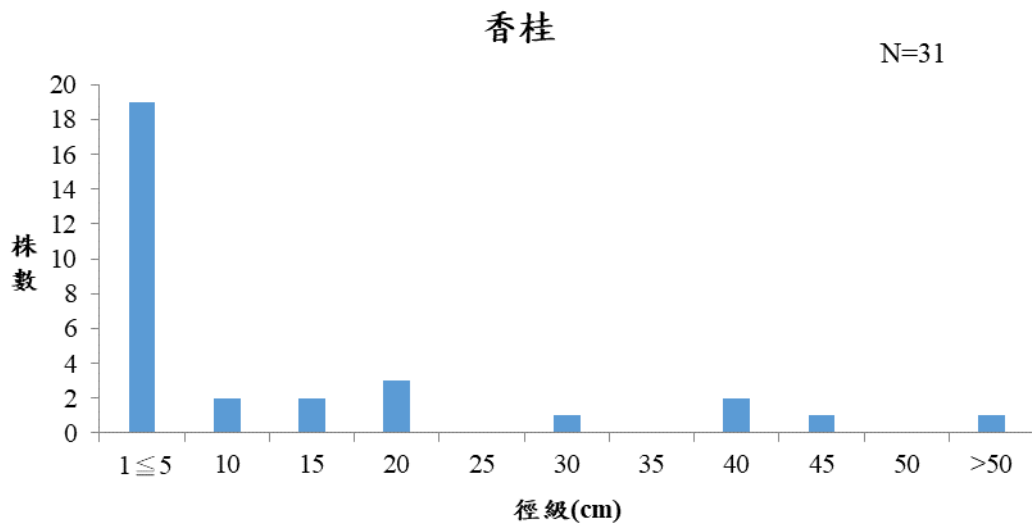


圖 6-82. 香桂(N=31)徑級分布圖

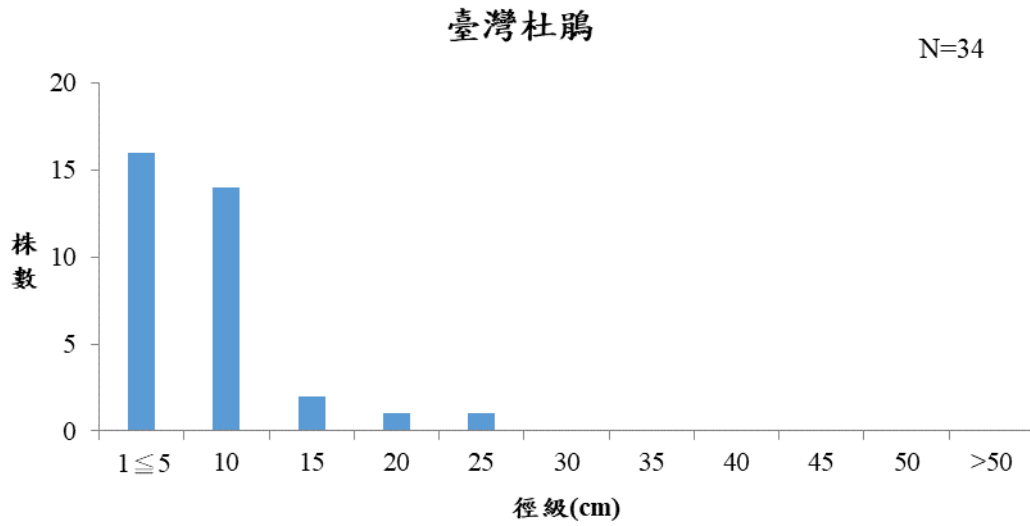


圖 6-83. 臺灣杜鵑(N=34)徑級分布圖

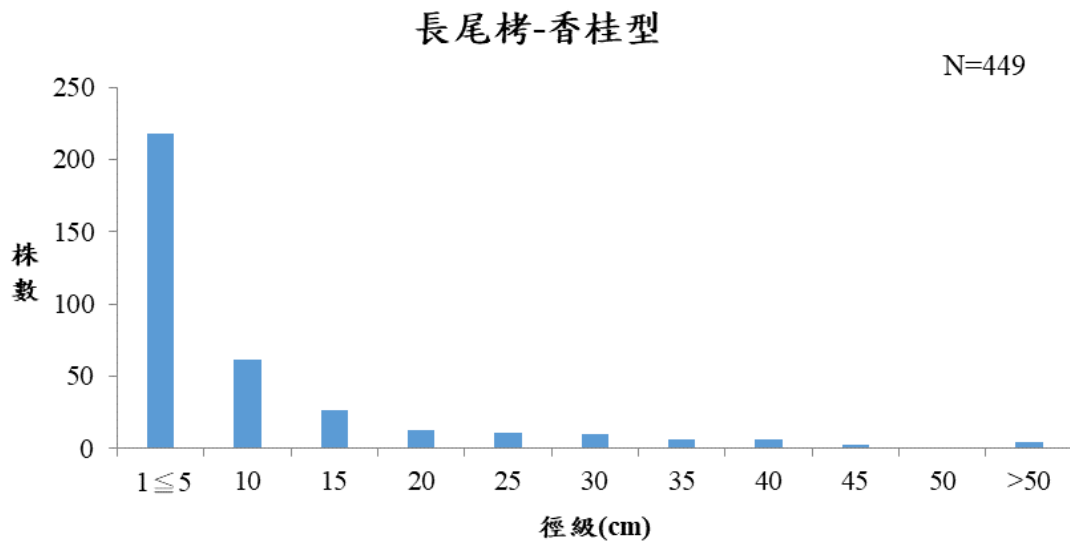


圖 6-84. 長尾栲-香桂型(N=449)林分結構徑級分布圖

## V. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種臺灣赤楊多集中在中小徑級中，大致呈現反J型分布，由於臺灣赤楊為一先驅樹種，因此此林型可視為林道開闢後，裸地於演替初期之植相， $1 \leq 5$  cm 的小徑木略微減少，推測其更新已趨於平緩，林地下層未來可能會由耐陰性樹種進駐。次優勢種臺灣二葉松則集中在  $1 \leq 5$ 、 $5-10$  cm 兩個直徑階中，為L型分布，其族群可能為林道開闢後拓植進入森林，因正值發育初期階段，所以小苗、小樹數量多，於未來可能將逐漸佔有優勢，至於較大徑級可能為伐木後殘存下來之林木。臺灣赤楊-臺灣二葉松型林分結構呈現反J型分布，顯示此林型為一穩定之植相，隨著上方先驅之陽性樹種逐漸衰老，下方耐陰樹種則漸增，最後將取代陽性樹種，進入下一個演替階段。

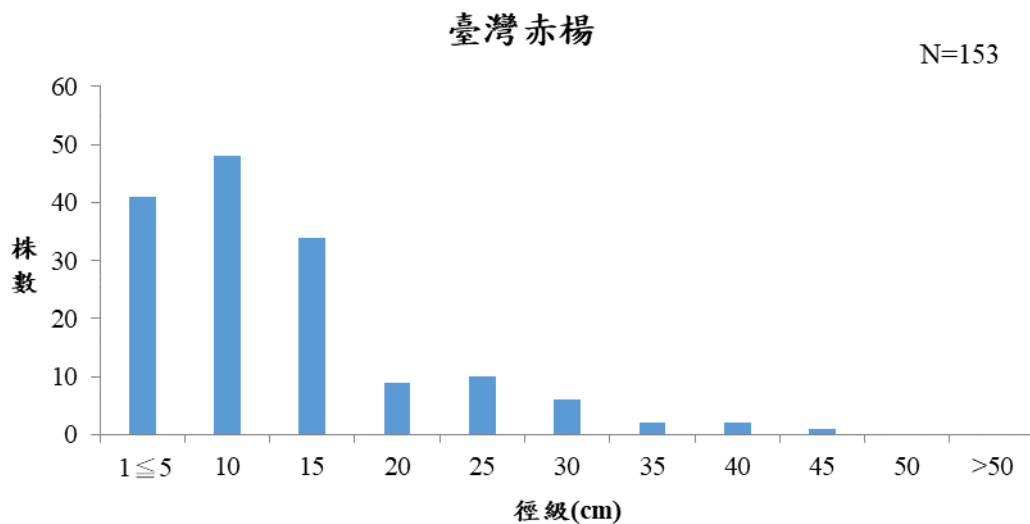


圖 6-85. 臺灣赤楊(N=153)徑級分布圖

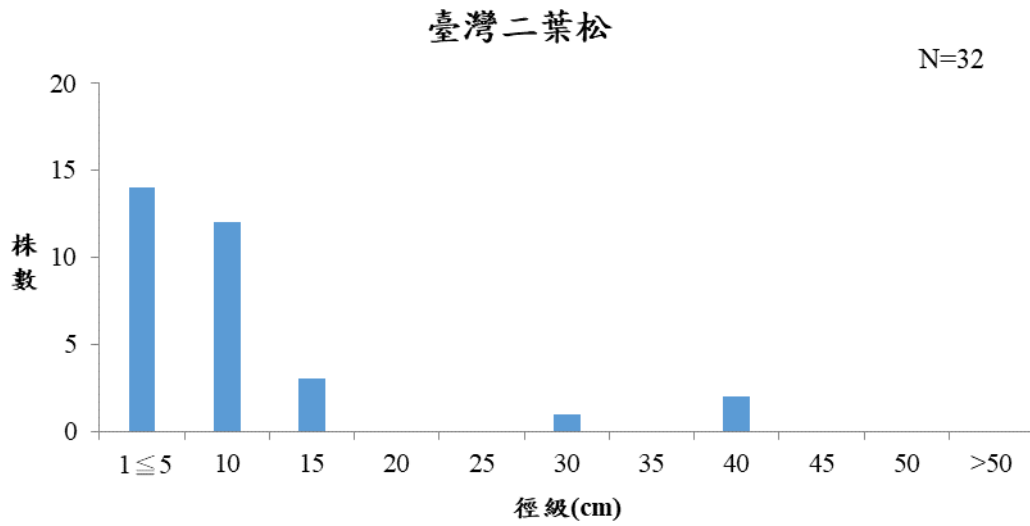


圖 6-86. 臺灣二葉松(N=32)徑級分布圖

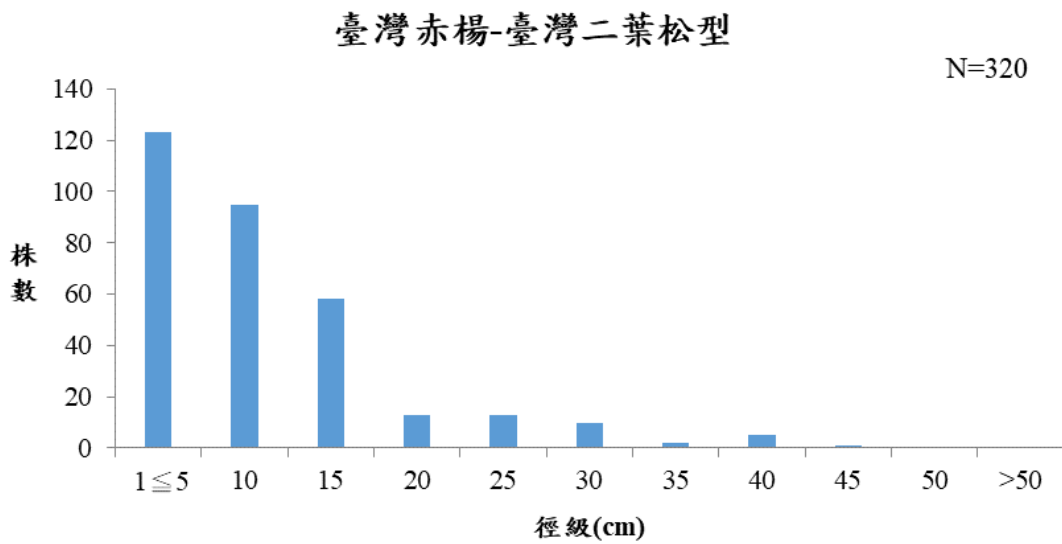


圖 6-87. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型(N=320)林分結構徑級分布圖

## VI. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型

本型之優勢樹種臺灣鐵杉由於大徑木較多，故本研究將最大徑級階擴增為  $>100$  cm，以瞭解大徑木之徑級結構，由徑級分布圖得知臺灣鐵杉集中在 DBH 為 15-20 cm 之直徑階，族群之個體數與徑級呈鐘型分布，集中在中間徑級的同齡木(cohort)數量最多，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，例如大規模之次級演替，陽性樹種大量出現，而目前更新繁殖已少或缺如，則徑級分布呈此型。或者是小徑級的個體在生長環境改善後，能夠快速生長達到中徑級，而產生這類的徑級分布結構。次優勢樹種臺灣冷杉則呈現不明確型分布，代表族群的繁殖狀況趨勢不明確，此可能是由於臺灣冷杉於此林型拓殖狀況不良，或是樣本數不足，而產生這類的徑級分布結構(Bongers *et al.*, 1988)。臺灣鐵杉-臺灣冷杉型同樣近於常態曲線分布，然由於臺灣鐵杉為高海拔之優勢樹種，此林型應能長久持續。

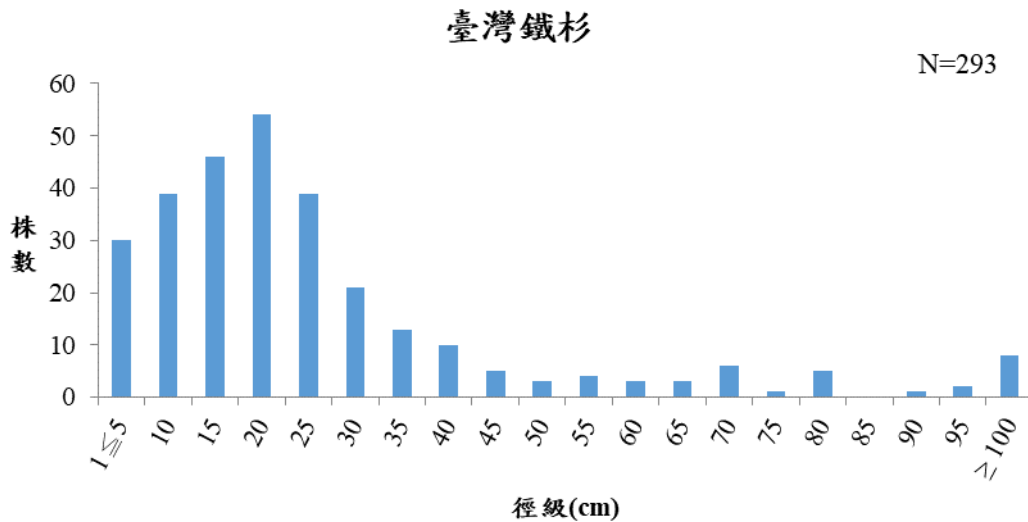


圖 6-88. 臺灣鐵杉(N=293)徑級分布圖

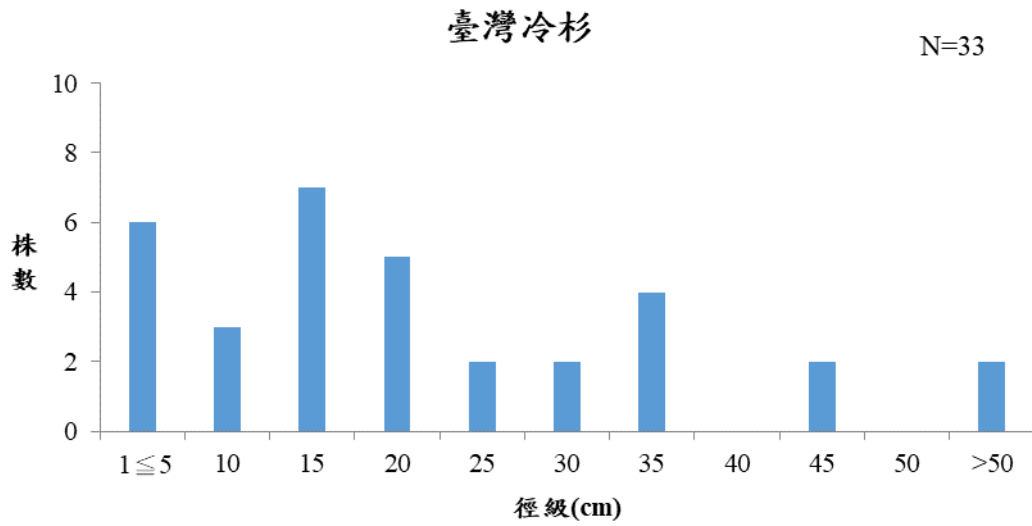


圖 6-89. 臺灣冷杉(N=33)徑級分布圖

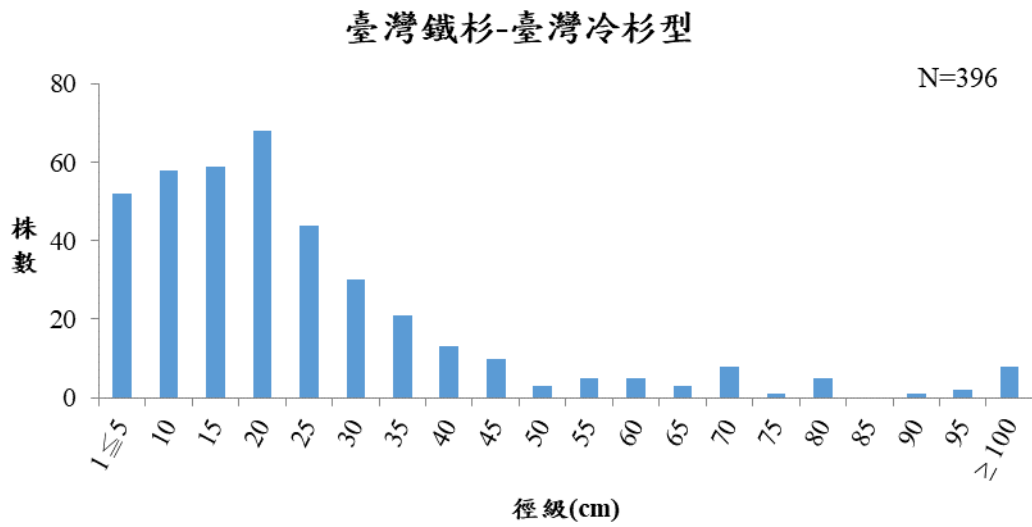


圖 6-90. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型(N=396)林分結構徑級分布圖

## VII. 臺灣冷杉-玉山圓柏型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種多集中在中小徑級中，大致呈現反J型分布，隨著徑級的增加，個體數逐漸地減少，代表其族群的結構穩定，小樹補充與老樹死亡之間有著穩定的關係，使族群數量能維持在一穩定之狀態，而由於臺灣冷杉壽命較長，因此仍有許多 DBH>50 cm 之個體。次優勢樹種玉山圓柏則呈不連續型分布，形成原因可能為玉山圓柏單一個體之壽命極長，成功的更新只出現於過去若干不連續時段，因此族群曲線變長而平緩，只留下某些間歇之齡級或直徑級，亦可能是玉山圓柏逐漸受臺灣冷杉取代，僅於殘留之林木存在此型中，後續如老齡木死亡後，即完全為臺灣冷杉取代。臺灣冷杉-玉山圓柏型同樣呈現反J型分布，由於高海拔地區受到環境影響，喬木植物大體上即以臺灣冷杉、玉山圓柏等針葉樹為主，可視為地形極盛相之一種，因此此型未來仍應以臺灣冷杉為優勢而不衰。

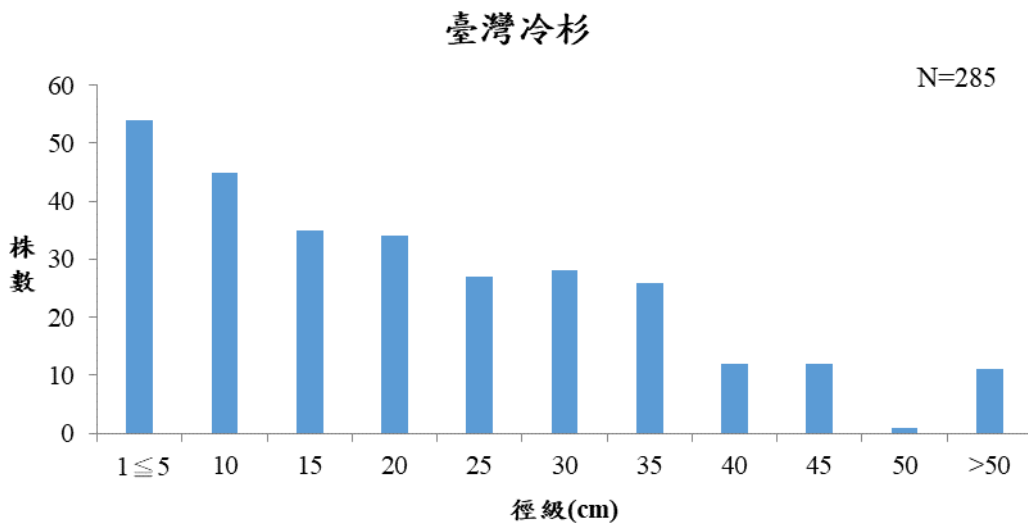


圖 6-91. 臺灣冷杉(N=285)徑級分布圖

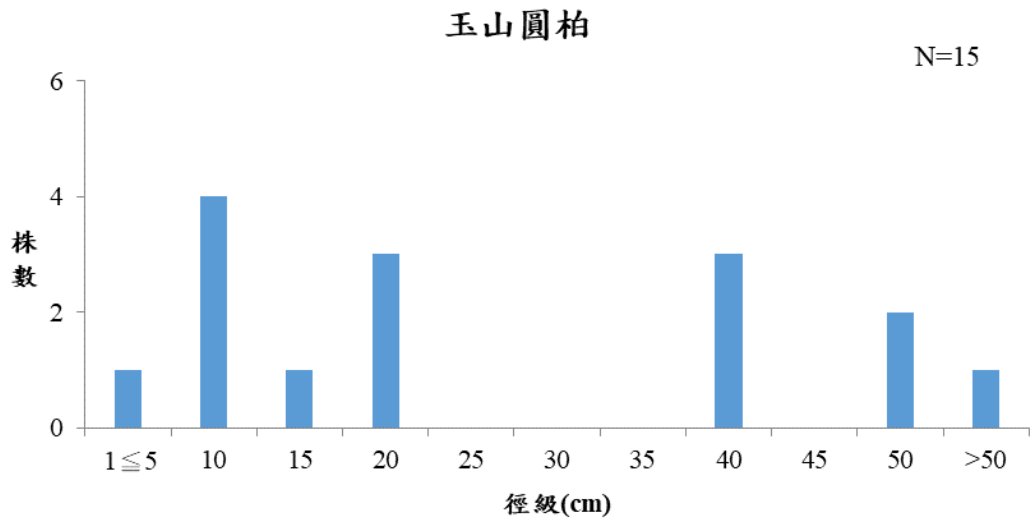


圖 6-92. 玉山圓柏(N=15)徑級分布圖

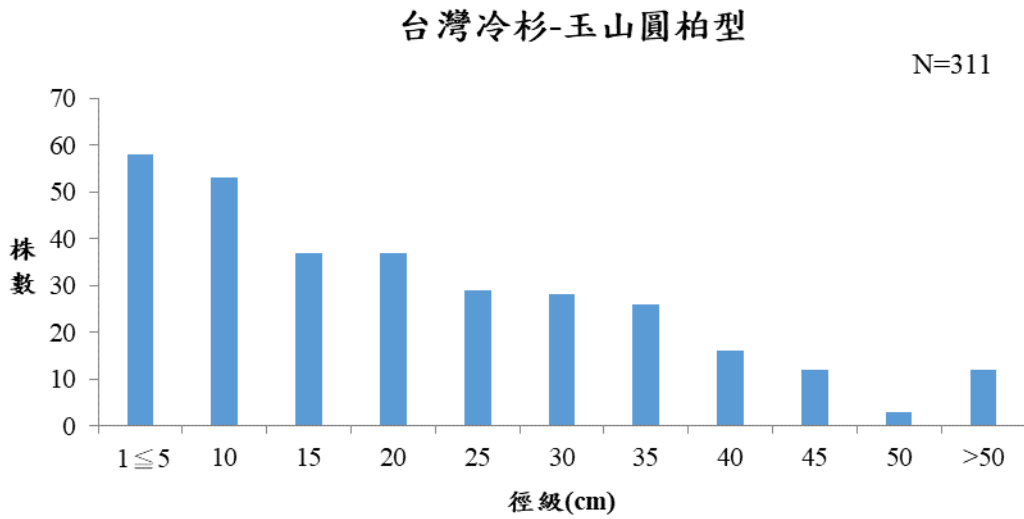


圖 6-93. 臺灣冷杉-玉山圓柏型(N=311)林分結構徑級分布圖



### VIII. 玉山圓柏-臺灣冷杉型

本型僅樣區 57 一樣區，由徑級分布圖得知優勢樹種玉山圓柏多數集中在 DBH 為 10 至 15 cm 之直徑階，漸向兩端遞減，大致上為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少，未來恐有被下層之臺灣冷杉取代之可能，據現場調查觀測結果，玉山圓柏僅於奇峻山西側形成純林，未來可針對此區建立監測樣區，以了解此區玉山圓柏之動態。伴生之臺灣杜鵑與臺灣冷杉數量不超過 5 株，樣區內之玉山圓柏直徑級分布如下圖。

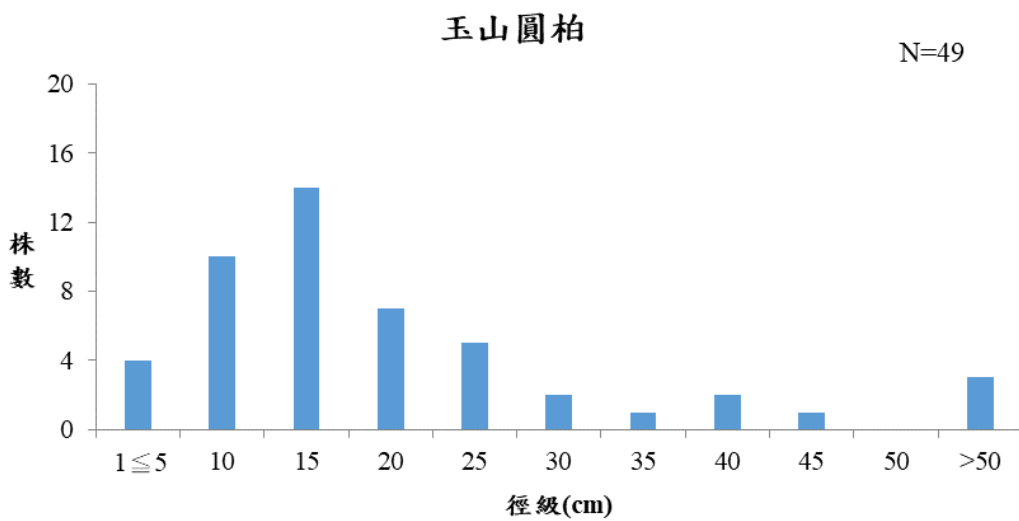


圖 6-94. 玉山圓柏(N=49)徑級分布圖

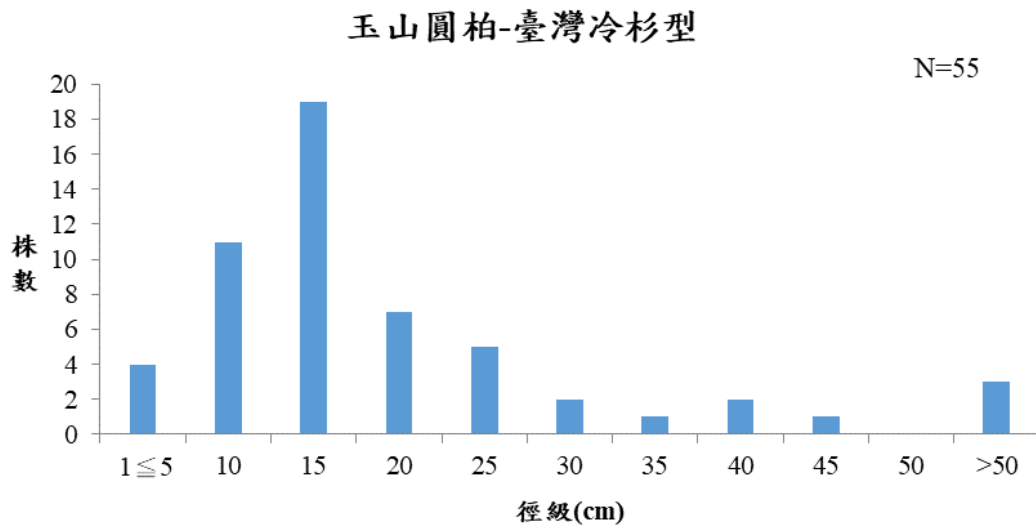


圖 6-95. 玉山圓柏-臺灣冷杉型(N=55)林分結構徑級分布圖

## IX. 臺灣臺灣臺灣華山松-紅毛杜鵑型

本型僅樣區 52 一樣區，由徑級分布圖得知優勢樹種臺灣華山松多數集中在 DBH 為 5 至 10 cm 之直徑階，漸向兩端遞減，大致上為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少，未來恐有被下層之臺灣冷杉取代之可能，直徑階 30-35、35-40 cm 亦有分布，臺灣華山松為大雪山高海拔地區之先驅樹種(歐辰雄，2002)，這些個體可能為殘留之大徑木，或是演替初期進駐之母樹。紅毛杜鵑則僅集中在  $1 \leq 5$  cm 的小徑木，未來發展有待後續觀察。臺灣臺灣臺灣華山松-紅毛杜鵑型大體如臺灣華山松族群之徑級結構，如未有干擾植被可能逐漸演替為以臺灣冷杉為優勢之林相，然高山地區之松林易引發林火，此區之演替控制因子可能為火災，此點仍有待後續探討。

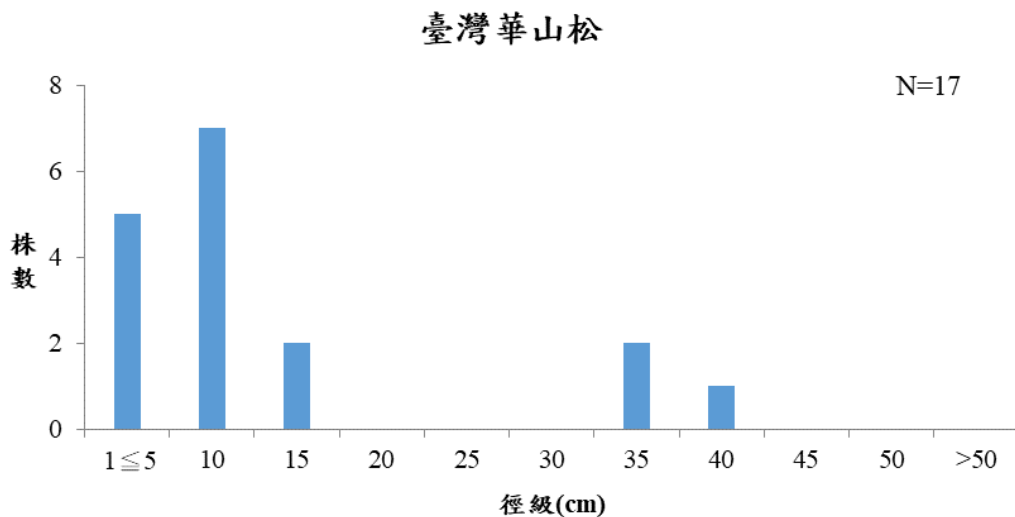


圖 6-96. 臺灣華山松(N=17)徑級分布圖

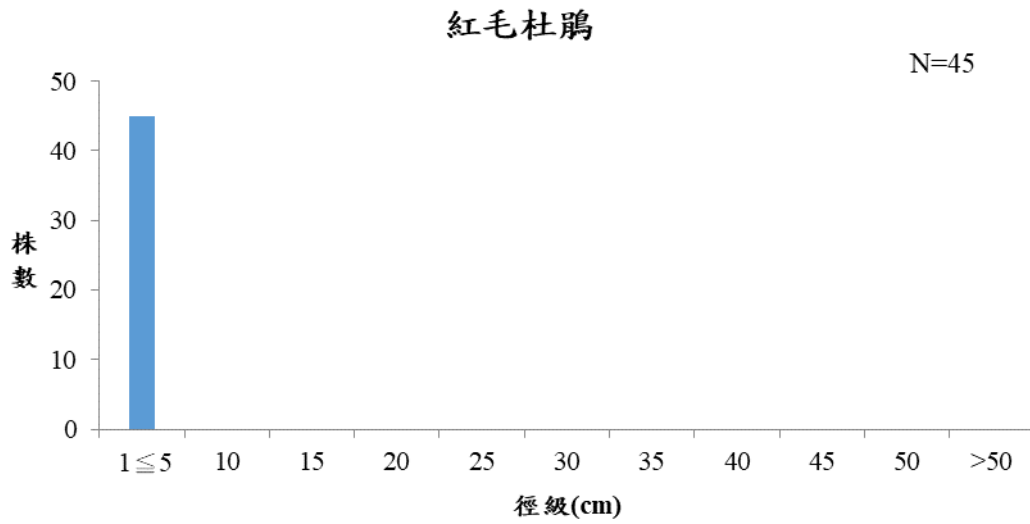


圖 6-97. 紅毛杜鵑(N=45)徑級分布圖

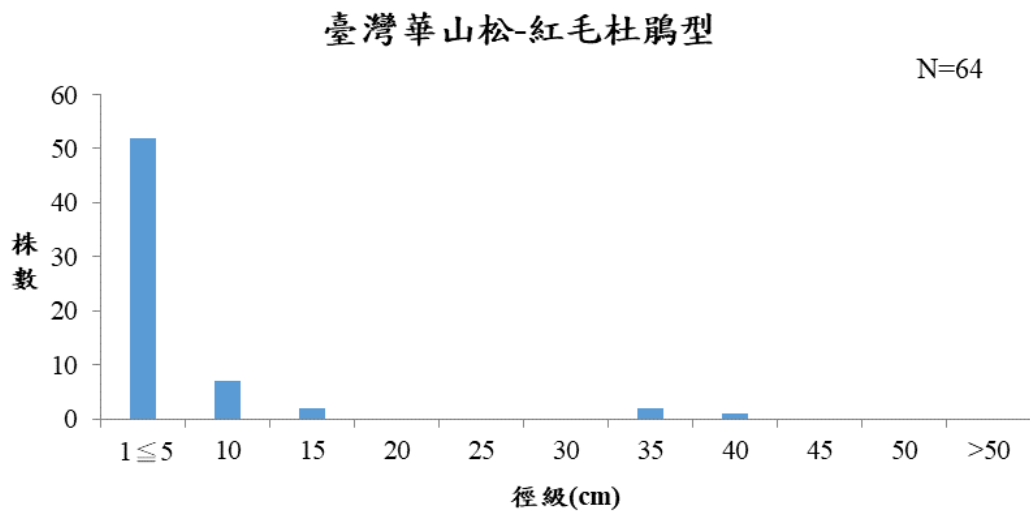


圖 6-98. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型(N=64)林分結構徑級分布圖

## (2)人工林林型

### I. 紅檜人工林型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種紅檜大致上為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少，此即為一典型之人工林徑級結構，如未來紅檜逐漸衰老，則將會被下層之伴生樹種取代。紅檜人工林型之賽桧木、厚葉桧木及白花八角等則集中在小徑木( $1 \leq 5$  cm)中，5 cm 以上之數量則大幅減少，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，同樣呈現 L 型分布，由於人工林地受砍伐之大規模擾動，其他樹種為新拓植進入森林之族群，因正值發育初期階段，所以不僅小苗數量多，小樹也有一定數量，於未來可能將逐漸佔有優勢；另外，如物種本身屬於森林中下層耐陰之喬木或灌木，其小苗數量多，但死亡率大，因此少有穩定的小樹族群，同樣會使徑級結構呈 L 型分布。

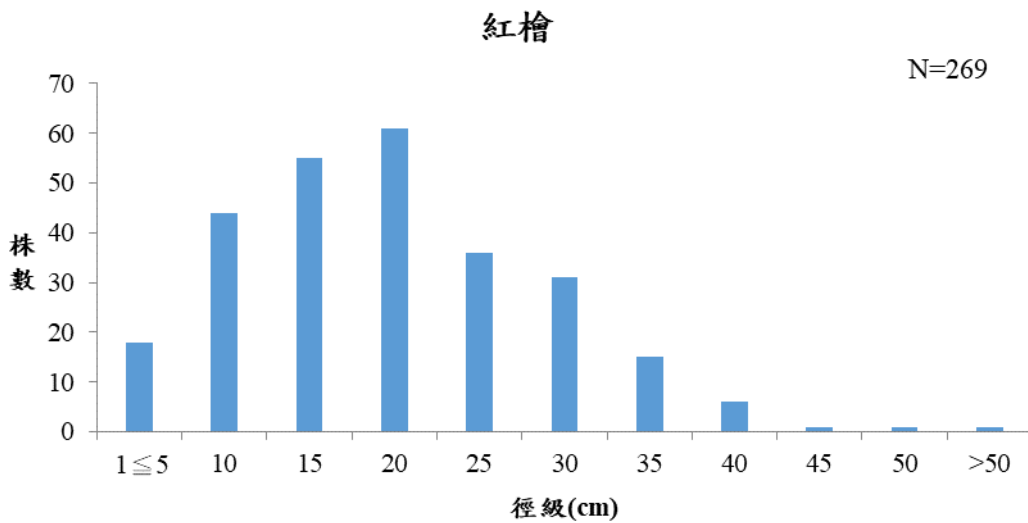


圖 6-99. 紅檜(N=269)徑級分布圖

### 紅檜人工林型

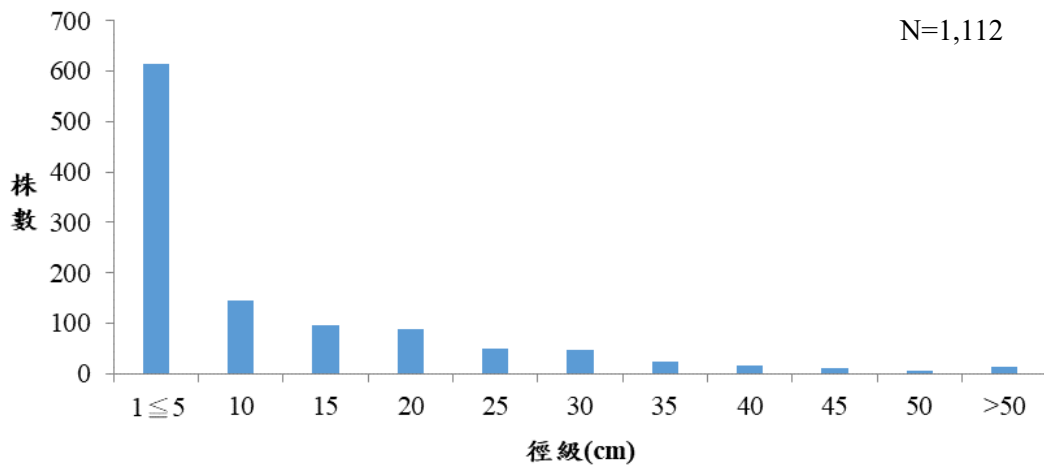


圖 6-100. 紅檜人工林型(N=1,112)林分結構徑級分布圖

## II. 臺灣二葉松人工林型

由徑級分布圖得知本型的優勢樹種臺灣二葉松集中在 DBH>50 cm 之直徑階上，族群的大部分個體是大徑級，小樹數量十分稀少，代表其雖於伐木後造林更新，但是林下環境不適合其繁殖或小苗、小樹存活，後續卻無法再持續繁殖，除非有大的干擾或不斷的干擾事件發生，使偶然的個體更新，否則臺灣二葉松將被其他樹種取代。次優勢之臺灣赤楊族群多數集中在 DBH 為 5 至 10 cm 之直徑階，漸向兩端遞減，大致上為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在伐木等干擾後出現，而目前更新繁殖已少，如未來臺灣赤楊逐漸衰老，同樣將會被下層之伴生樹種取代。臺灣二葉松人工林型同樣集中在小徑木( $1 \leq 5$  cm)中，5 cm 以上之數量則大幅減少，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，呈現 L 型分布，由於人工林地受砍伐之大規模擾動，其他樹種為新拓植進入森林之族群，因正值發育初期階段，所以不僅小苗數量多，小樹也有一定數量，於未來可能將逐漸佔有優勢；另外，如物種本身屬於森林中下層耐陰之喬木或灌木，其小苗數量多，但死亡率大，因此少有穩定的小樹族群，同樣會使徑級結構呈 L 型分布。

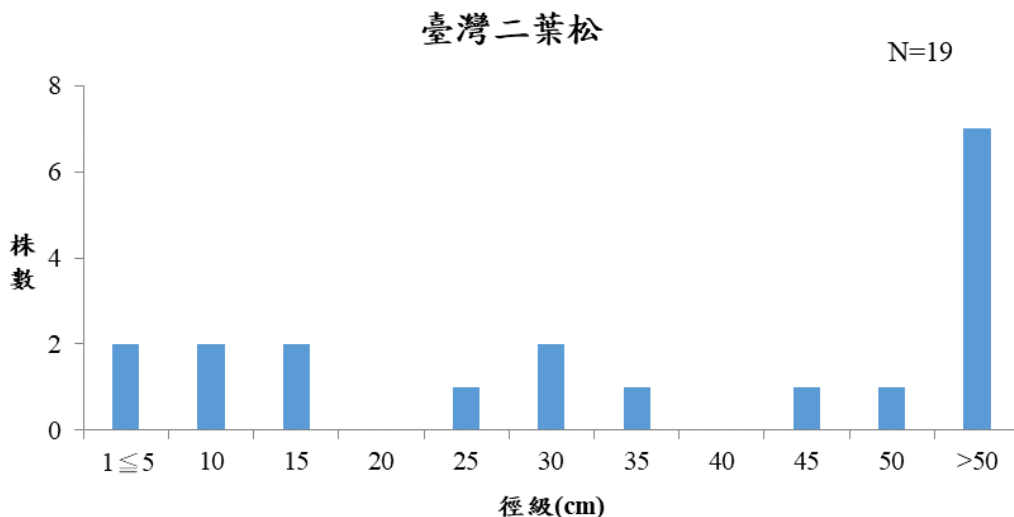


圖 6-101. 臺灣二葉松(N=19)徑級分布圖

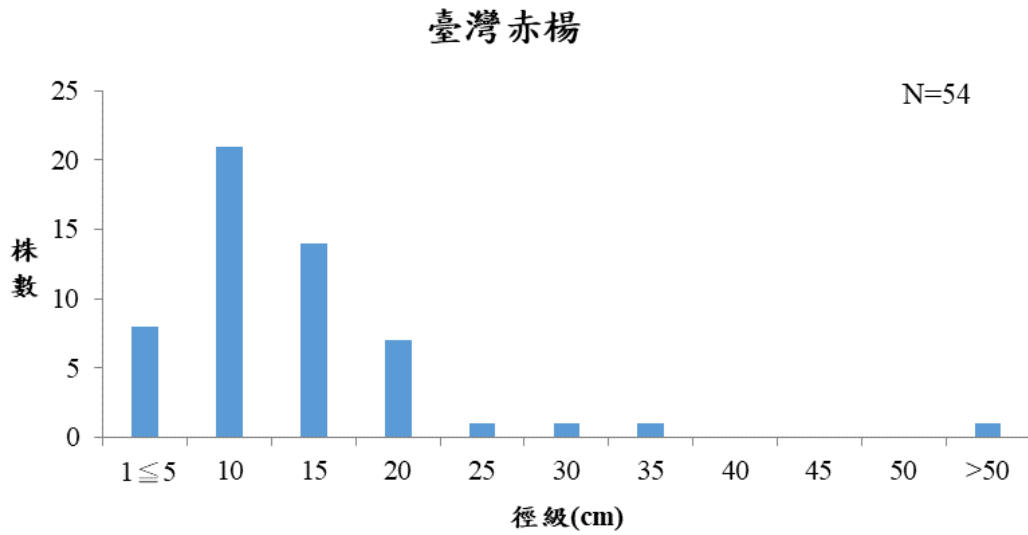


圖 6-102. 臺灣赤楊(N=54)徑級分布圖

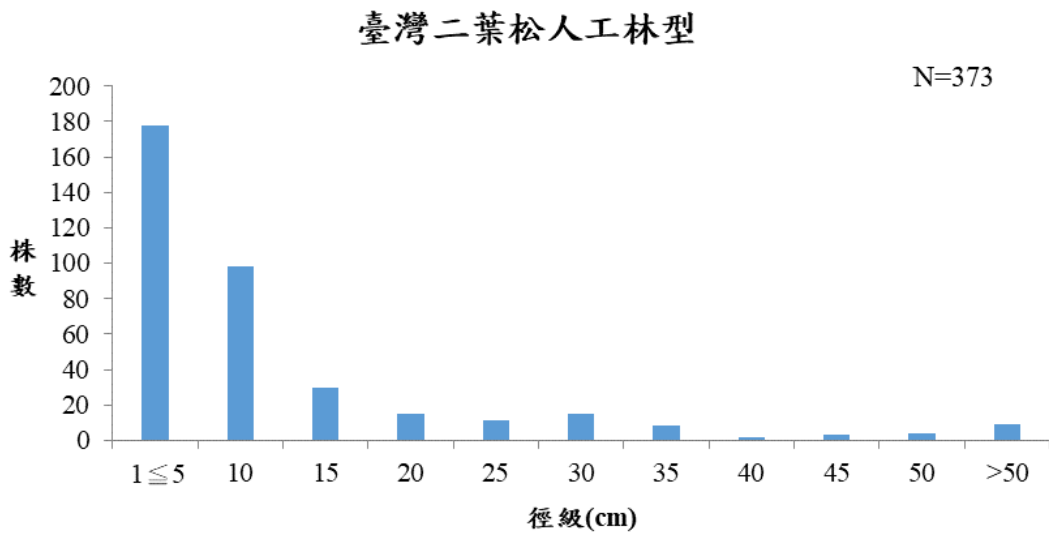


圖 6-103. 臺灣二葉松人工林型(N=373)林分結構徑級分布圖



### III. 臺灣冷杉人工林

臺灣冷杉人工林之造林木為臺灣冷杉，由徑級分布圖得知其族群集中在 DBH 等於 10-15 cm 與 25-30 cm，呈現波浪型分布，較小徑級內的植株數量最多，而較大徑級內的植株數量又再出現一次高峰的情形，由於此型缺少 DBH 小於 10 cm 之個體，推測此型可能由反 J 型曲線中，因局部小干擾導致若干被壓木之解放生長，或因競爭淘汰而使存活者增大，而使徑級分布曲線有所變形而來，未來如仍未有小苗補充，有可能被其他樹種取代。此型占優勢植物則為臺灣鐵杉，由徑級分布圖得知其族群集中在 DBH 等於 10-15 cm、20-20 cm，並呈現多峰之波浪型，甚至接近不連續型之分布，原因可能為較大徑級為殘留之臺灣鐵杉，而後續人工林之孔隙亦有臺灣鐵杉拓殖，幼苗補充呈間歇性所造成的結果。臺灣冷杉人工林整體呈現鐘型分布，代表植被之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少，未來應持續觀察，以了解此人工林林相之演替情形。

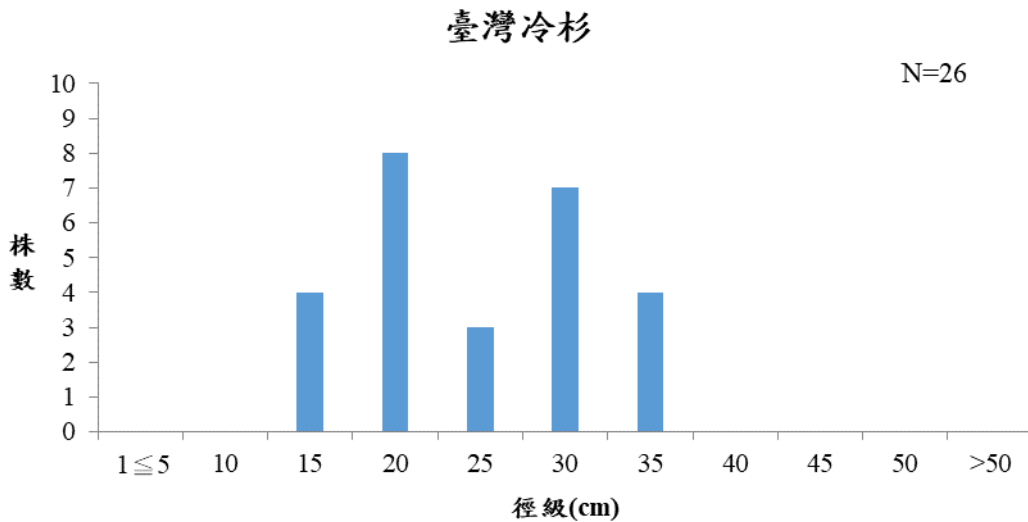


圖 6-104. 臺灣冷杉(N=26)徑級分布圖

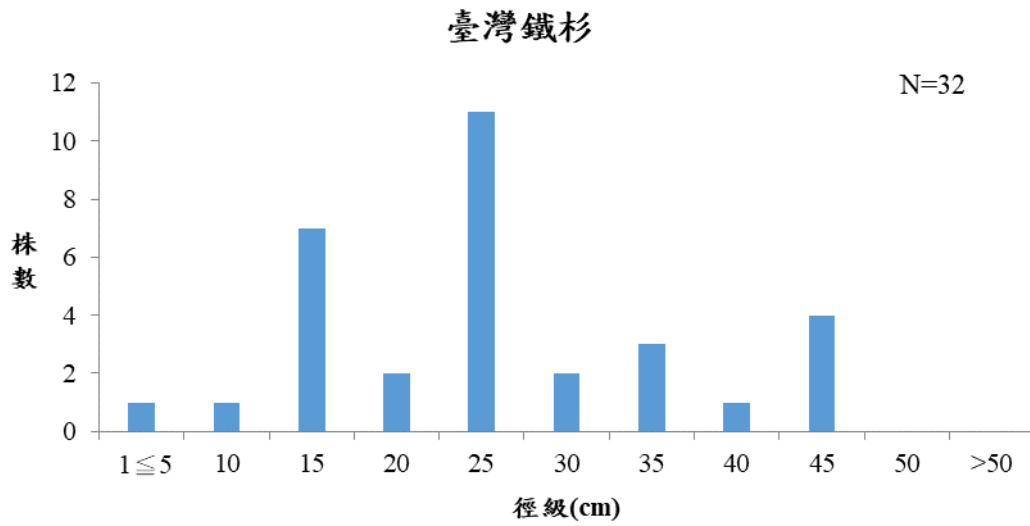


圖 6-105. 臺灣鐵杉(N=32)徑級分布圖

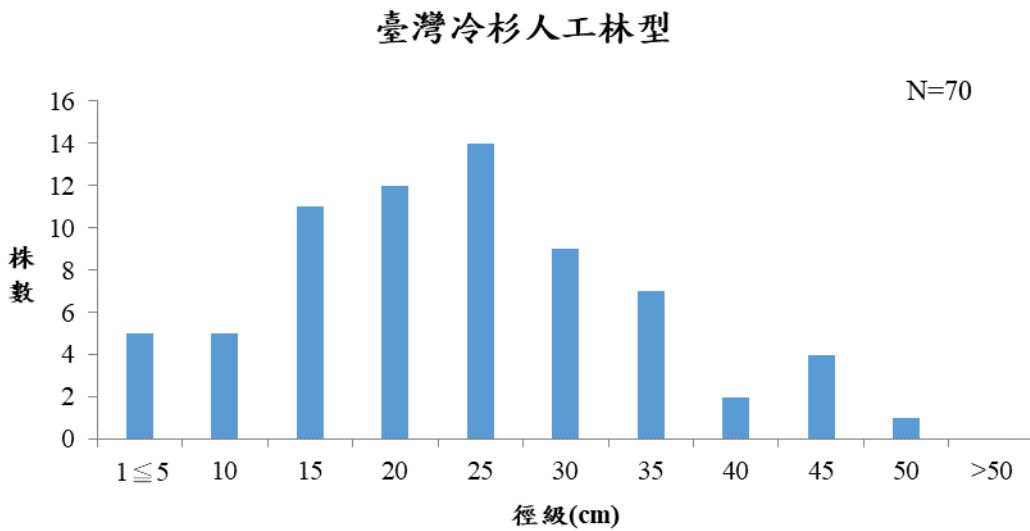


圖 6-106. 臺灣冷杉人工林型(N=70)林分結構徑級分布圖

#### IV. 臺灣雲杉人工林

臺灣冷杉人工林之造林木包含臺灣雲杉與紅檜，由徑級分布圖得知臺灣雲杉之徑級結構約略呈現波浪型分布，較小徑級內的植株數量較多，而較大徑級內的植株數量又再出現一次高峰的情形，由於此型缺少 DBH 介於 1 至 5 cm 之個體，推測此型可能由反 J 型曲線中，因局部小干擾導致若干被壓木之解放生長，或因競爭淘汰而使存活者增大，而使徑級分布曲線有所變形而來，未來如仍未有小苗補充，有可能被其他樹種取代。此型之另一造林木紅檜為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少，如未來紅檜逐漸衰老，則將會被下層之伴生樹種取代。臺灣雲杉人工林型則集中在小徑木( $1 \leq 5$  cm)中，5 cm 以上之數量則大幅減少，族群個體大部分集中在最小徑級，其他徑級的個體分布比例減少許多，同樣呈現 L 型分布，由於人工林地受砍伐之大規模擾動，其他樹種為新拓植進入森林之族群，因正值發育初期階段，所以不僅小苗數量多，小樹也有一定數量，於未來可能將逐漸佔有優勢；另外，如物種本身屬於森林中下層耐陰之喬木或灌木，其小苗數量多，但死亡率大，因此少有穩定的小樹族群，同樣會使徑級結構呈 L 型分布。

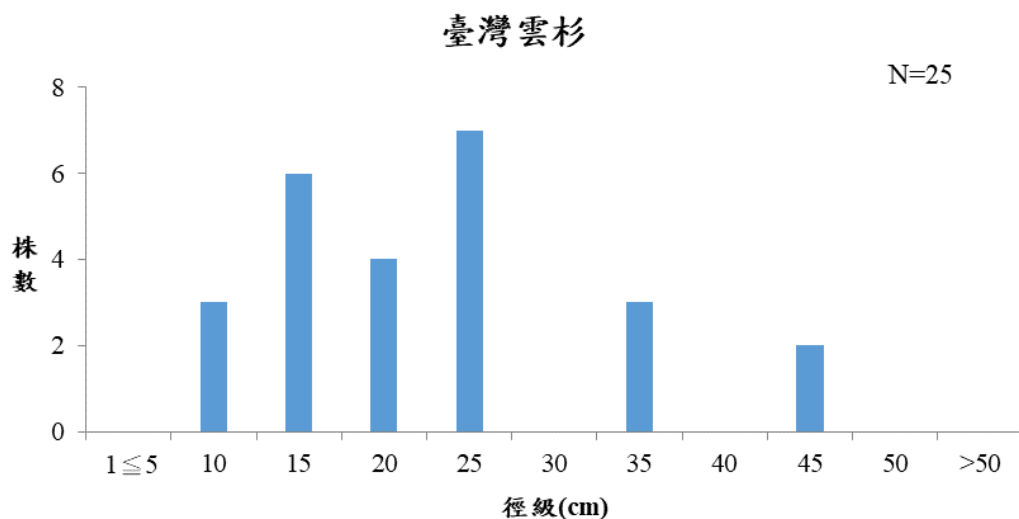


圖 6-107. 臺灣雲杉(N=25)徑級分布圖

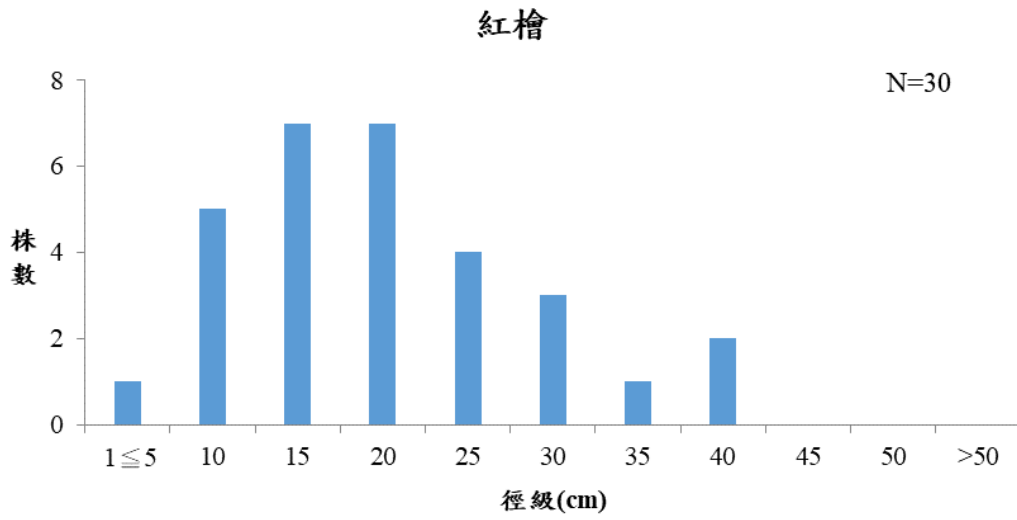


圖 6-108. 紅檜(N=30)徑級分布圖

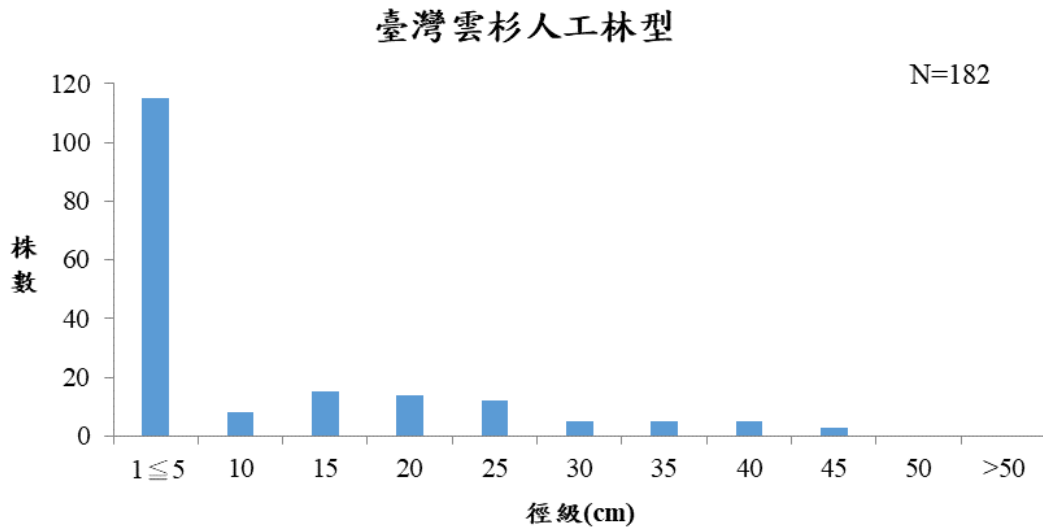


圖 6-109. 臺灣雲杉人工林型(N=182)林分結構徑級分布圖

## 2. 灌叢植物社會

### I. 厚葉柃木型(*Eurya glaberrima* type)

本型由厚葉柃木組成，從林分結構徑級分布圖(圖 6-110)得知，此樹種以小徑木較多，數量集中於  $DBH \leq 2$  cm 之徑級階，顯示小苗更新良好，據現場之觀察，此應為北三錐山之山頂曾受大規模之干擾，空間均被釋出後，重新進行次級演替之結果。

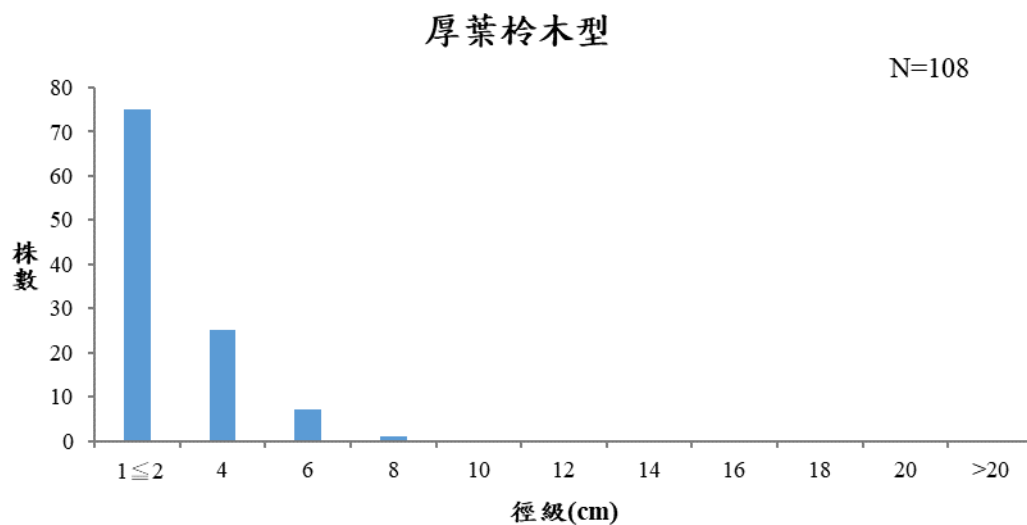


圖 6-110. 厚葉柃木型(N=108)之林分結構徑級分布圖

## II. 大葉溲疏-臺灣小蘗型(*Deutzia pulchra*-*Berberis kawakamii* type)

本型由大葉溲疏、臺灣小蘗組成，從林分結構徑級分布圖(圖 6-111)得知，此植群型以小徑木較多，數量集中於  $DBH \leq 4$  cm 之徑級階，顯示小苗更新良好，此同樣為林地崩塌後，重新進行次級演替之結果。

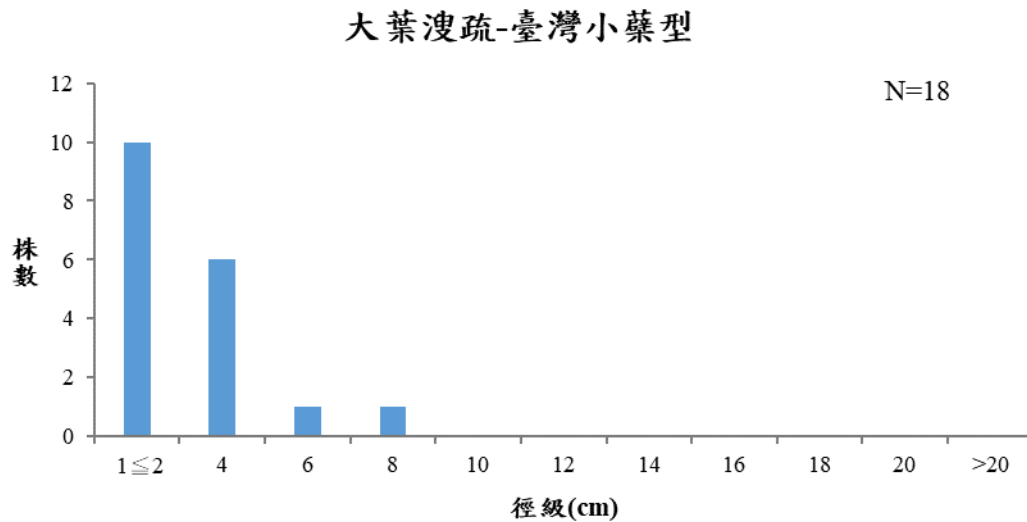


圖 6-111. 大葉溲疏-臺灣小蘗型(N=18)之林分結構徑級分布圖

### III. 刺柏-臺灣高山杜鵑型(*Juniperus formosana*-*Rhododendron rubropilosum* var. *taiwanalpinum* type)

本型由刺柏與臺灣高山杜鵑組成，從徑級分布圖得知，刺柏及臺灣高山杜鵑以小徑木居多，臺灣高山杜鵑數量集中於  $DBH \leq 2$  cm 之徑級階，顯示小苗更新良好，而刺柏由徑級分布圖可得知為鐘型分布，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前更新繁殖已少。此型之林分徑級結構圖呈反 J 型，可知此型更新狀況良好，且此型為高山之典型灌叢植物社會，未來如未有擾動，應持續留存不衰。

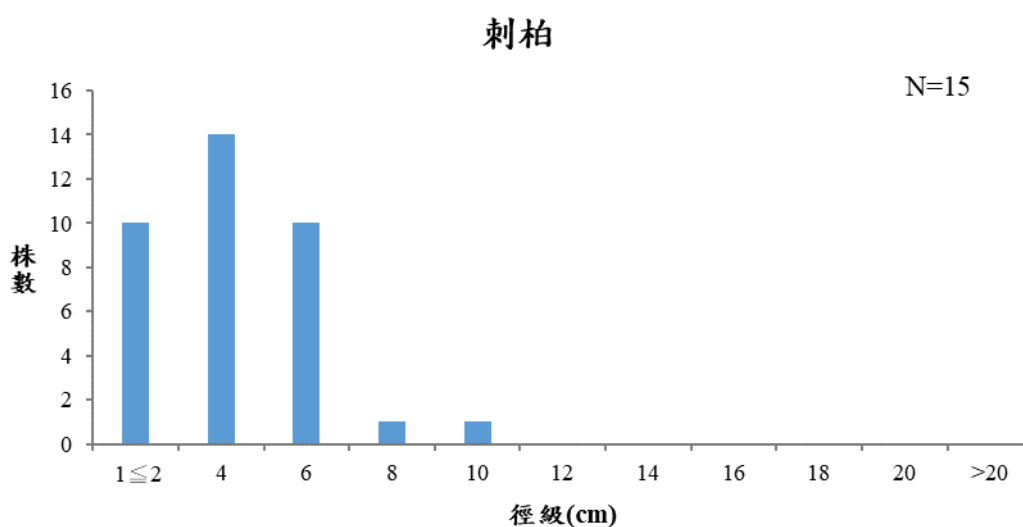


圖 6-112. 刺柏(N=15)之徑級分布圖

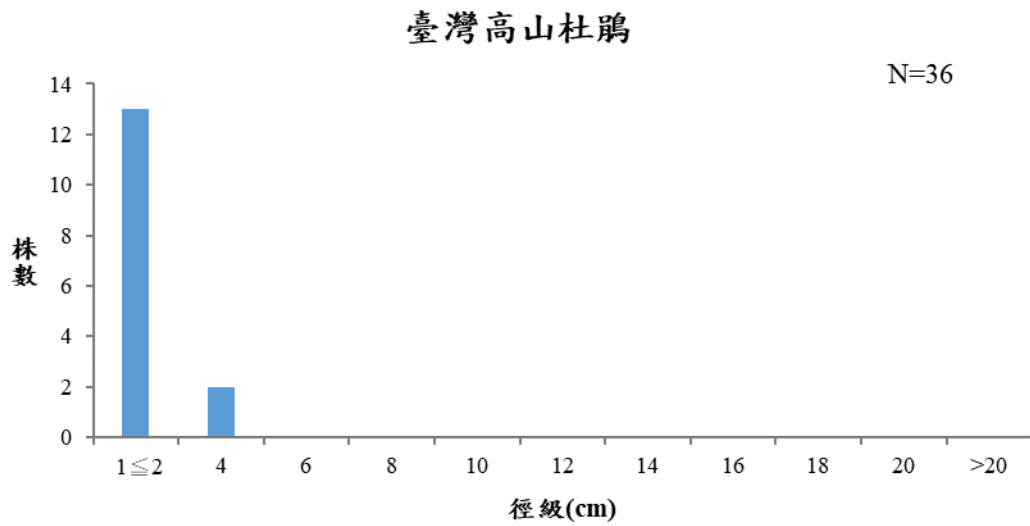


圖 6-113. 臺灣高山杜鵑(N=36)之徑級分布圖

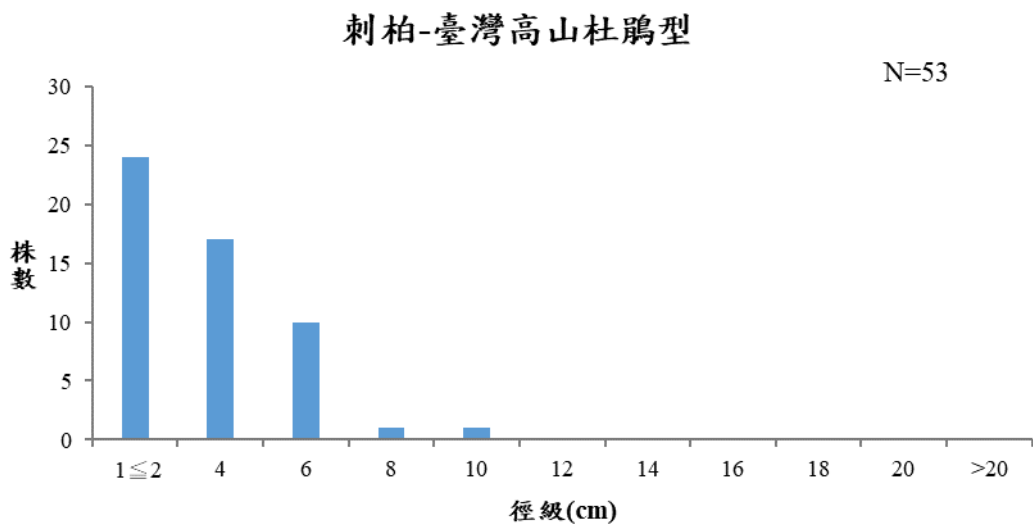


圖 6-114. 刺柏-臺灣高山杜鵑型(N=53)之林分結構徑級分布圖



#### IV . 玉山圓柏 - 玉山杜鵑型 (*Juniperus morrisonicola*-*Rhododendron pseudochrysanthum* type)

本型由玉山圓柏、玉山杜鵑所組成，因其徑級相對其他灌叢樣區大，故徑級區間跟喬木相同，以 5 cm 為間距，從徑級分布圖得知，本型優勢種玉山圓柏呈零星分布，而玉山杜鵑徑級階平均較小，小苗更新狀態良好，可從此型林分結構徑級分布圖得知，此型徑級階大部分都在 15 cm 以下，由於此型皆位於山頂或稜線上，故生長環境較為嚴苛，林木多呈匍匐狀之灌叢，直立之喬木甚少。

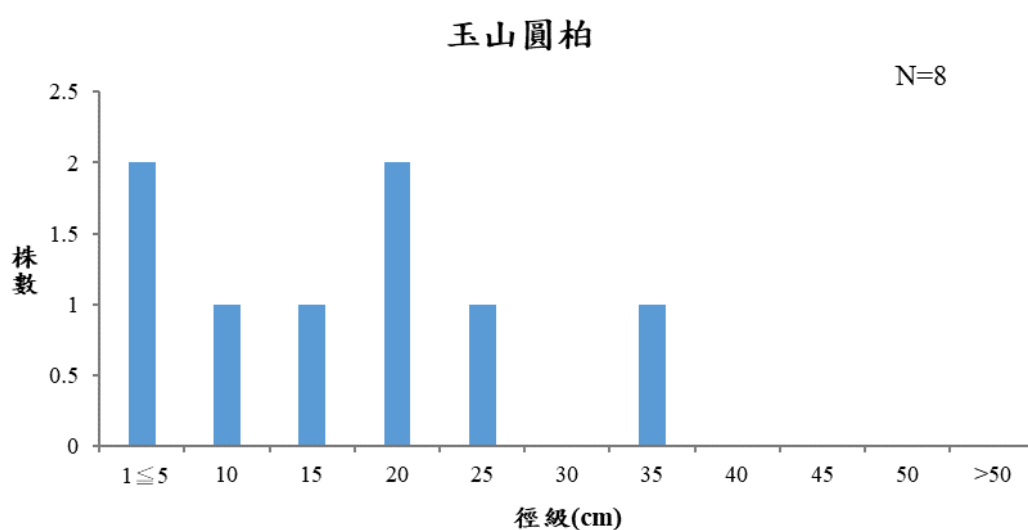


圖 6-115. 玉山圓柏(N=8)之徑級分布圖

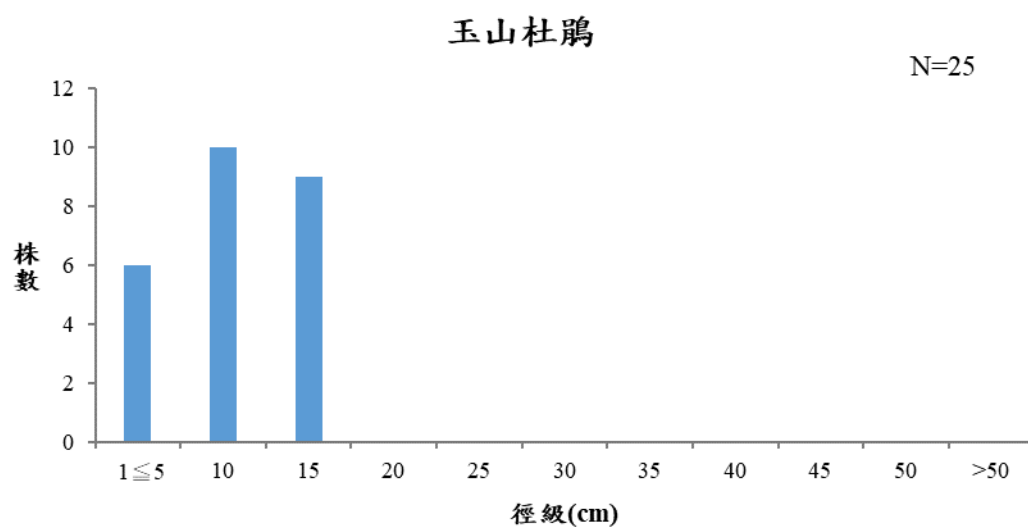


圖 6-116. 玉山杜鵑(N=25)之徑級分布圖

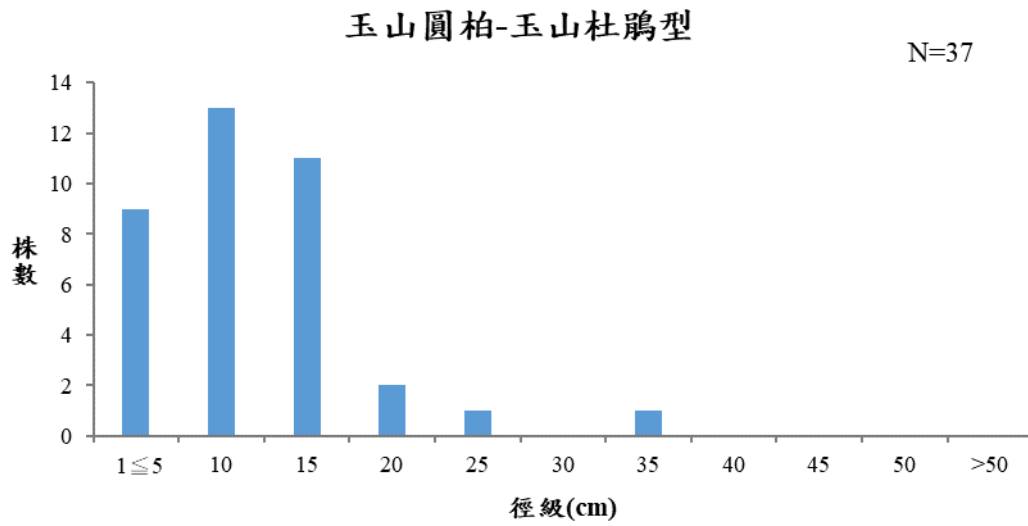


圖 6-117. 玉山圓柏-玉山杜鵑型(N=37)之林分結構徑級分布圖

## (六)演替現狀評估

近年來，對於演替系列有較廣泛且深入的研究，發現演替有不同的類型，且並非皆具有相同形相之極盛相(climax)，每一地區的特定植群需要長時間的觀察研究能了解其實際的演替序列(Glenn-Lewin *et al.*, 1993; Schulze *et al.*, 2005)。現有的演替理論大多是定性的，並為概念模型，在評估和驗證方面有很大的局限性(Connell and Slatyer, 1977; Frelich and Reich, 1999; Platt and Connell, 2003)，以量化的方法來計算演替相關指數，可以評估一個植物社會演替的可能階段，有助於保育或復育工作的開展。但演替並不容易預測及具有統一之過程，所以量化過程相對困難，而每個地方也會因氣候或干擾，形成不同的極盛相(劉和義，2015)。

Saito and Tachibana(1969)提出林分指數來測量干擾程度，主要根據林分中陽性樹木之重要值而定，其計算公式為:林分指數(%) =  $(A/A+B) \times 100$ ，式中 A 為陽性樹種重要值之總和，B 為極盛相樹種(可天然更新者)重要值之總和；觀察陽性及極盛相樹種，指數較偏向演替序列的發展，可以計算森林演替的階段，可作為檢驗其他干擾度計算及演替現況結果評估的佐證方法之一。依「臺灣原生 440 種木本植物的光合作用性狀及耐陰性」(郭耀綸，2021)，將耐陰程度分為 5 級，其中第 1 級和第 2 級的光環境分別為空曠裸地和部分遮陰裸地、林緣或林內較大孔隙，雖在原耐陰性等級分類為前驅樹種及陽性樹種，但在林分指數公式的計算中可視為公式所定義的陽性樹種；第 5 級的光環境為鬱閉林內極低光處，可視為極盛相樹種；第 4 級的光環境為森林內中度遮陰處，但樹種基本上為成熟森林的主要樹種，故在林分指數公式的計算中亦可作為極盛相樹種處理；樣區內未列於報告中分級者，則依研究團隊的經驗判斷是否為陽性或極盛相樹種；將需要計算的樹種計算其各自的重要值後，依公式計算各樣區的林分指數，作為演替系列的階段判斷的輔助。

本調查研究透過林分指數並和徑級結構結果比對來評估演替狀況，結果可看出所有植群型中，陽性樹種之重要值總和最高為臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型、臺灣華山松-紅毛杜鵑型皆達 100，其次為臺灣鐵杉-臺灣冷杉型，陽性樹種之重要值總和為 99.74，陽性樹種重要值總和最低為長尾栲-香桂型，

其數值為 9.96，而極盛相樹種重要值總和最高為長尾栲-香桂型達 82.3，其次為臺灣杜鵑-高山新木薑子型 57.93，再次為玉山假沙梨-白花八角型及紅檜-賽矜木型其數值分別為 47 及 36.87，其餘的植群型均近於或小於 10。臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型、臺灣華山松-紅毛杜鵑型之林分指數均為 100，而其餘的皆近於 50，由此可知有部分植群型已在演替中期的階段，呈穩定更新又持續競爭的狀態，僅有長尾栲-香桂型較接近極盛相，依徑級結構而言，其呈現一個相對穩定的階段，臺灣臺灣臺灣華山松-紅毛杜鵑型林分指數為 100，可知其為高海拔演替初期之植相，目前多呈小區塊集落，鑲嵌於玉山箭竹草生地間(歐辰雄，2002)，要演替至極盛相還須很長的時間，推測其未來可能會被臺灣臺灣臺灣冷杉所取代。從林分指數之結果可知，臺灣赤楊-臺灣二葉松型為演替前期之植物社會，推測為受到當時造林之干擾而形成之次生林，可推測其未來若無其他重大干擾，將會被其他耐陰物種所取代。其中臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型及臺灣鐵杉-臺灣冷杉型則是因為海拔及地形的關係，此種植群型會呈現地文極盛相，組成樹種既為陽性樹種，同時也可能為極盛相樹種，故此型的樹種組成多會維持現狀，但兩者還是會持續相互競爭。

表 6-16. 喬木植群型林分指數計算表

植群型	A	B	林分指數 (A/A+B)×100	演替階段
I. 玉山假沙梨-白花八角型	53.00	47.00	53.00	中期
II. 紅檜-賽矜木型	62.36	36.87	62.84	中期(偏前)
III. 臺灣杜鵑-高山新木薑子型	39.92	57.93	40.80	中期(偏後)
IV. 長尾栲-香桂型	9.96	82.30	10.79	後期(極盛相)
V. 臺灣赤楊-臺灣二葉松型	82.60	15.39	84.30	前期
VI. 臺灣鐵杉-臺灣冷杉型	99.74	0.26	99.74	前期
VII. 臺灣冷杉-玉山圓柏型	100	0	100	前期
VIII. 玉山圓柏-臺灣冷杉型	100	0	100	前期
IX. 臺灣華山松-紅毛杜鵑型	100	0	100	前期

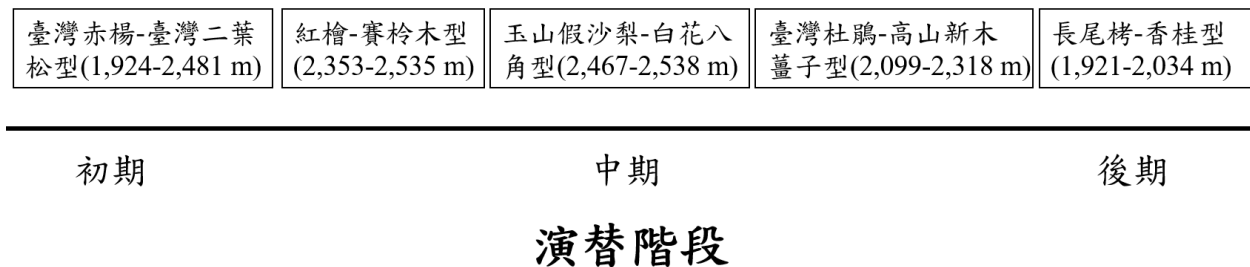


圖 6-118. 演替階段圖

最後可依林分指數結果得出演替階段圖，從圖 6-118 中可看出大雪山地區植群型的演替方向，而臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型及臺灣鐵杉-臺灣冷杉型因為海拔及地形的關係，此種植群型會呈現地文極盛相，而臺灣華山松-紅毛杜鵑型雖為演替前期，但因其位居較高海拔，受氣候條件之影響，常為此區之亞極盛相之植群型，故未列入上述由林分指數排序之演替序列。

綜合調查研究結果顯示，此區之各類型植群型，依不同海拔高度及環境因子，各有不同組成及形相，反映此區之豐富自然林相及物種；另往昔之造林地由造林臺帳及調查結果得知，部分後期未能撫育之林木，其林木利用之形質不佳，少見自然更新，並多由該區之原生植群取代，未來可逐漸朝該生育環境之潛在植被發展。

## (七)分區劃設調整建議

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

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

第二條、繁衍之生物種類眾多，堪足以代表某一大區域內生態特性之地區。

第三條、瀕臨絕種或稀有動植物分佈之地區。

第四條、具有學術研究價值之生態資源需特加保護之地區。

第五條、部分生態環境已為施業造林所改變，為仍具復舊潛力之地區。

第六條、為保護自然生態體系免遭受環境之破壞而須納入之緩衝地帶。

本研究區域於國家公園計畫中，隸屬大安溪及八仙山事業區範圍內，被歸類為一般管制區及特別景觀區，小雪山、中雪山一帶地區之計畫分區至今並無變更。但歷經多年變遷後，此計畫分區可參考現地調查勘查及管理維護須求後，提出建議作為該區未來調整及劃分的參考依據。

本研究共調查記錄四種人工造林之林型，分別是紅檜人工林型、臺灣二葉松人工林型、臺灣冷杉人工林型、臺灣雲杉人工林型，由造林臺帳及調查結果得知，部分後期未能撫育之林木，其林木利用之形質不佳，少見自然更新，並多由該區之原生植群取代，未來可逐漸朝該生育環境之潛在植被發展。且西勢山林道因民國 88 年九二一地震造成多處崩塌後，就幾乎再無撫育之紀錄，故多處造林地現存樹種多已跟當時造林樹種完全不同，而臺灣二葉松林型則以臺灣赤楊和臺灣二葉松為優勢，表示此地區經天然更新後仍具復舊之潛力，考慮到此區西勢山林道 8K 處前(大安溪事業區 97、98 林班)及大雪山林道(八仙山事業區 67、68、69 林班)、船型山林道(大安溪事業區 91、92、94、96、99、100 林班)其餘支線仍可通行處，可維持一般管制區造林撫育等林業經營措施，尤以大雪山林道附近為主，此區部分人工林保存較完整，且林道仍可正常通行，造林木生長尚佳，惟密度偏高，建議管理單位可進行疏伐作業，增加林地孔隙，

除了林木收成外，尚可促使原生物種進駐，加速森林演替；同時建議西勢山林道 8K 處後及其他林道未能通行之符合生態保護區的條件地區，可考慮調整變更為生態保護區(圖 6-119)。

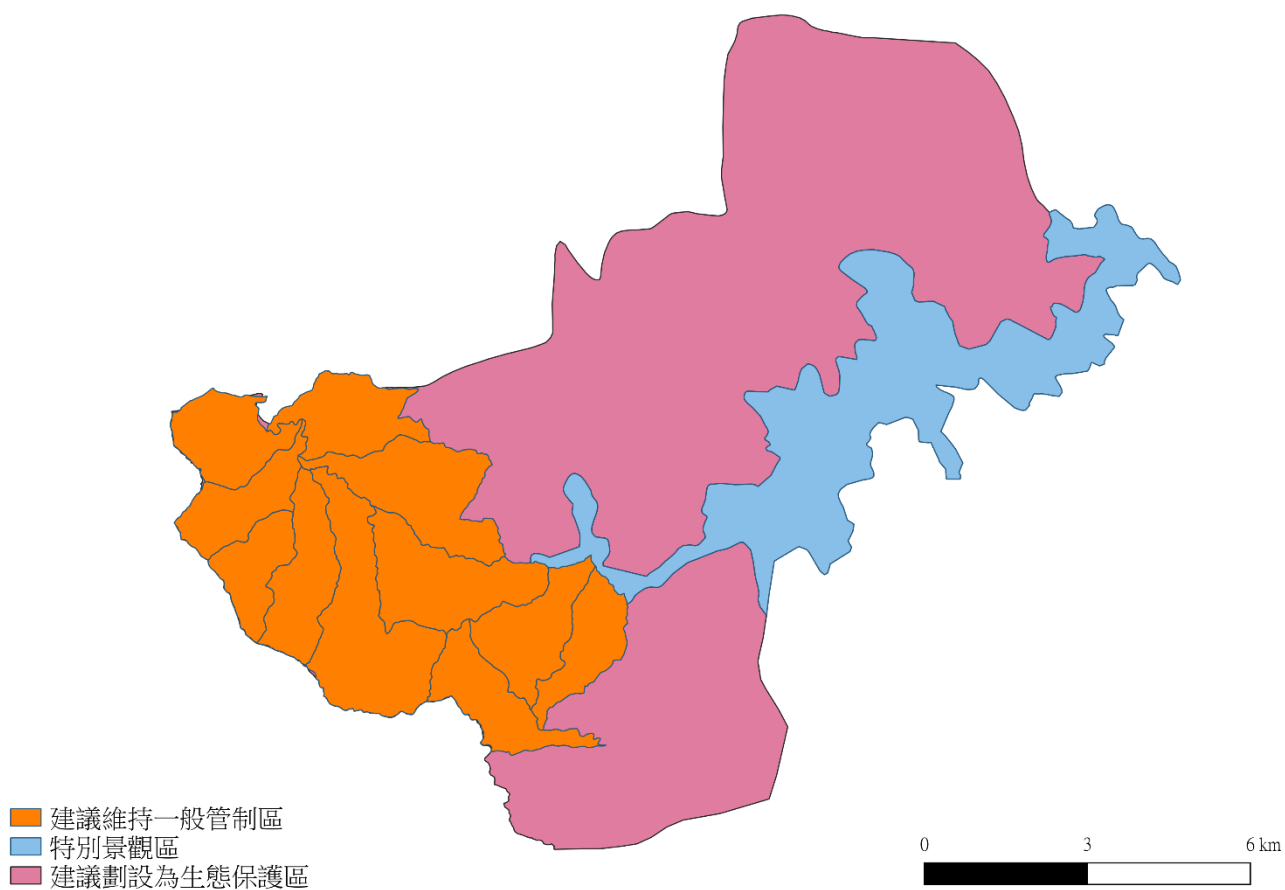


圖 6-119. 分區建議劃設圖



## 七、結論與建議

### (一)結論

本研究區位於雪霸國家公園西南側地區之一般管制區及特別景觀區，目前調查區域範圍為大雪山林道、西勢山林道及周遭步道。樣區內出現及周遭維管束植物共記錄到 94 科 201 屬 329 種，其中共有共 29 種紅皮書植物，瀕危(EN)有 7 種、易危(VU)有 10 種、接近受脅(NT)有 9 種、資料缺乏(DD)有 3 種。外來種植物則記錄到 4 種，分別為庭菖蒲、毛地黃、琉璃草、酢漿草，主要以分布於林道及登山步道旁，尤以毛地黃與琉璃草最多。

本研究共計取樣 129 個植群樣區，其中喬木植物社會計 67 個樣區，可區分為玉山假沙梨-白花八角型、紅檜-賽矜木型、臺灣赤楊-臺灣二葉松型、臺灣杜鵑-高山新木薑子型、長尾栲-香桂型、臺灣鐵杉-臺灣冷杉型、臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型與臺灣華山松-紅毛杜鵑型共 9 型；灌叢植物社會僅調查 14 個樣區，為厚葉矜木型、大葉溲疏-臺灣小蘗型、刺柏-臺灣高山杜鵑型及玉山圓柏-玉山杜鵑型共 4 型；草本植物共 48 個樣區，可分為高山白珠樹-白珠樹型、玉山箭竹-曲芒髮草型、高山芒型(高山芒亞型、高山芒-虎杖亞型、高山芒-紅毛杜鵑亞型)、毛地黃-阿里山天胡荽型(毛地黃-虎杖亞型、毛地黃-阿里山天胡荽亞型)、短角冷水麻-阿里山天胡荽型、玉山針蘭-高山芒型、髮草-羊茅型、禺毛茛-聚生穗序薑型、曲芒髮草-毛地黃型、燈心草-掌葉毛茛型、地楊梅型、五節芒型共 12 個植群型及 5 個亞型。

環境因子直接觀測及間接評估者共計 8 項，為海拔高度、坡度、坡向、地形位置、含石率、pH 值、全天光空域、直射光空域；經由 PCA 分析結果，灌叢植物社會與環境因子之相關性以海拔高度、土壤 pH 值及全天光空域，共三項達極顯著水準，與地形位置、地表含石率、直射光空域及坡向，共四項達顯著水準；經由 CCA 分析結果顯示，喬木植物社會與環境因子之相關性以海拔高度、土壤 pH 值、坡度、地形位置、地表含石率，共五項均達極顯著水準，與地形位置、地表含石率，共兩項達顯著水準，而草本植物社會與環境因子之相關性以

海拔、坡度、全天光空域及直射光空域，共四項均達極顯著水準，與坡向、地形位置及含石率，共三項達顯著水準，並針對樣區內之造林台帳進行檢視及計算各型之林分指數，以了解林地及林木之演替狀況。

喬木植物社會中大多天然林所組成之林型內主要樹種多呈現反J型分布，顯示植物社會主要物種更新狀況良好，雖保持穩定更新狀態但優勢種間仍處於相互競爭之現象。而人工林組成之林型多呈現波浪或鐘型分布，因大多為人工栽植，導致中間徑級之同齡木較多，代表族群之拓殖或更新僅在過去某一狹小時段出現，而目前環境已不利小苗的生長與存活，但還需要繼續監測。灌叢植物社會多呈現反J型分布，多集中於  $DBH \leq 5$  cm 之徑級階，顯示小苗更新良好，並呈現相對穩定之階段。

透過林分指數評估演替狀況，陽性樹種之重要值總和最高為臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型、臺灣華山松-紅毛杜鵑型皆達 100，其次為臺灣鐵杉-臺灣冷杉型，陽性樹種之重要值總和為 99.74，陽性樹種重要值總和最低為長尾栲-香桂型，其數值為 9.96，而極盛相樹種重要值總和最高為長尾栲-香桂型達 82.3，其次為臺灣杜鵑-高山新木薑子型 57.93，再次為玉山假沙梨-白花八角型、紅檜-賽矜木型其數值分別為 47 及 36.87，由此可知有部分植群型已在演替中期的階段，呈穩定更新又持續競爭的狀態，僅有長尾栲-香桂型較接近演替後期，依徑級結構而言，其呈現一個相對穩定的階段，而其中臺灣冷杉-玉山圓柏型、玉山圓柏-臺灣冷杉型及臺灣鐵杉-臺灣冷杉型則是因為海拔及地形的關係，此種植群型會呈現地文極盛相，組成樹種既為陽性樹種，同時也可能為極盛相樹種，故此型的樹種組成多會維持現狀。

## (二)建議

一、本研究共計於區內調查記錄有 4 種外來植物，主要分布於林道周邊，除了毛地黃外，其餘物種之數量及分布範圍規模尚小，因此，未來可進行相關移除作業。

二、本調查在火石山營地及沿線營地觀察到廢棄物的問題，未來可加強巡護及宣導。另考量到西勢山林道崩塌嚴重，危險性較高，可一併進行山岳活動安全宣導，減少因疏失而引起之意外。

三、建議將小雪山、中雪山一般管制區重新調整劃設分區，主要以此區林道可否順利通行及目前造林狀態，將西勢山林道 8K 處前(大安溪事業區 97、98 林班)及大雪山林道(八仙山事業區 67、68、69 林班)、船型山林道(大安溪事業區 91、92、94、96、99、100 林班)其餘支線仍可通行處，維持一般管制區進行造林撫育等措施，而小雪山、中雪山一般管制區內其餘地區符合生態保護區的條件，可考慮變更為生態保護區。

## 參考文獻

- 王志強 (2008) 武陵地區原生植栽應用名錄調查分析及評選研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 148 頁。
- 王志強 (2012) 雪霸自然保護區植物資源調查(一)植物資源清單建立與維護。行政院農委會林務局。全 121 頁。
- 王志強 (2014) 雪霸自然保護區植物資源調查(二)志樂溪流流域植相及植群調查。行政院農委會林務局。全 114 頁。
- 王志強 (2016) 雪霸自然保護區植物資源調查(三)雪山溪流流域植相及植群調查。行政院農委會林務局。全 111 頁。
- 王嘉雄、鄧拱賢、徐渙之、吳尚穎、鍾雲喜、鍾明均 (2002) 雪霸國家公園動植物相調查-汶水服務區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 52 頁。
- 王震哲、邱文良、張和明 (2012) 臺灣維管束植物紅皮書初評名錄。行政院農業委員會特有生物研究保育中心。全 104 頁。
- 何東輯 (2007) 臺灣產芸香科植物之訂正。特有生物研究 9(2): 29-52。
- 何春蓀 (1986) 臺灣地質概論。臺北：經濟部中央地質調查所。全 250 頁
- 吳珊樺 (2006) 雪霸國家公園外來植物入侵與分佈之調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 137 頁。
- 呂金誠 (1999) 武陵地區雪山主峰線植群調查與植栽應用之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 90 頁。
- 呂金誠 (2002) 武陵火燒後植群之變化 1。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 32 頁。
- 呂金誠 (2003) 武陵地區森林火燒跡地植群復育監測研究。行政院農委會林務局。全 52 頁。
- 呂金誠、王志強 (2006) 雪霸自然保護區翠池地區玉山圓柏林族群結構調查。行政院農委會林務局。全 80 頁。
- 呂金誠、曾彥學 (2005) 雪山坑溪野生動物重要棲息環境植群監測研究。行政

院農委會林務局。全 71 頁。

呂金誠、曾彥學 (2007) 尖石地區植群生態調查及檜木林結構分析。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 88 頁。

呂勝由 (1996) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 I。行政院農委會。全 163 頁。

呂勝由、牟善傑 (1999) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 IV。行政院農委會。全 162 頁。

呂勝由、牟善傑、彭鏡毅、謝宗欣 (2000) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 V。行政院農委會。全 164 頁。

呂勝由、牟善傑、謝宗欣、許再文 (2001) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 VI。行政院農委會。全 166 頁。

呂勝由、施炳霖、陳志雄 (1998) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 III。行政院農委會。全 163 頁。

呂勝由、郭城孟 (1997) 臺灣稀有及瀕危植物之分級彩色圖鑑 II。行政院農委會。全 162 頁。

呂福原、歐辰雄、陳運造、祁豫生、呂金誠 (2000) 臺灣樹木圖誌第一卷。歐辰雄出版。全 339 頁。

呂福原、歐辰雄、陳運造、祁豫生、呂金誠、曾彥學 (2006) 臺灣樹木圖誌第二卷。歐辰雄出版。全 500 頁。

李瑞宗、姚淑芬、林煥堂、陳秀春、魏文雋 (1994) 雪霸國家公園觀霧地區步道沿線動物資源、植被及其景觀調查研究—植被及景觀部分。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 137 頁。

林永發、邱清安 (2002) 環山與雪山東峰火燒後植群之變化。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 38 頁。

林永發、陳裕良、邱清安 (2001) 雪霸國家公園生態資料庫之建立。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 102 頁。

林志銓、曾喜育、蔡尚惠、王志強、王偉、呂金誠 (2011) 雪山翠池玉山圓柏

林植物社會之研究。林業研究季刊 33(4):33-50。國立中興大學實驗林管理處。

林聖峰 (2007) 七家灣溪流域植群多樣性分析與製圖。中興大學生命科學系碩士在職專班論文。全 67 頁。

柳楷、徐國士 (1971) 臺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。

徐國士 (1994) 雪霸國家公園特有及稀有植物之研究。

徐國士、呂勝由 (1994) 臺灣的稀有植物 渡假出版社有限公司。

徐憲生 (2005) 七家灣溪濱岸植群監測與地景變遷。中興大學農業暨自然資源學院森林學系碩士論文。全 111 頁。

郭承裕、魏美莉、陳啟予、陳志雄、許慶文 (1995) 雪霸國家公園大霸尖山步道解說資源之調查研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 78 頁。

郭城孟 (1995) 七家灣溪潛在植被之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 44 頁。

郭城孟 (2000) 臺灣維管束植物簡誌第一卷。行政院農業委員會。全 266 頁。

郭礎嘉 (2008) 七家灣溪濱岸植群動態。中興大學農業暨自然資源學院森林學系碩士論文。全 127 頁。

陳明義 (1997) 野火影響環山與雪山地區植群之研究 1。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 33 頁。

陳明義 (1998) 野火影響環山與雪山地區植群之研究 2。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 76 頁。

黃琳捷 (2006) 臺灣中部臺灣二葉松林火燒後植群演替之研究。中興大學農業暨自然資源學院森林學系碩士論文。全 85 頁。

黃增泉 (2003) 植物生態評估之特稀有植物圖鑑 行政院環境保護署。

黃增泉、王震哲、楊國禎、黃星凡、湯惟新 (1987) 雪山—大霸尖山地區植物生態資源先期調查研究報告。內政部營建署。全 164 頁。

- 張坤城、王秋美 (2020) 觀霧地區外來種植物調查及管理內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 262 頁。
- 曾喜育、曾彥學 (2018) 雪山高山生態系指標植物物候調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 215 頁。
- 曾喜育、邱清安 (2019) 雪山黑森林臺灣冷杉更新與物候調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 194 頁。
- 曾喜育 (2021) 雪山三六九山莊附近灌叢草生地火燒後之樣區復原及植被變化監測研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 103 頁。
- 楊建夫 (2000) 冰河曾經來過—雪山圈谷。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 81 頁。
- 楊遠波、劉和義 (2002) 臺灣維管束植物簡誌第六卷。行政院農業委員會。全 665 頁。
- 楊遠波、劉和義、呂勝由 (1999) 臺灣維管束植物簡誌第二卷。行政院農業委員會。全 352 頁。
- 楊遠波、劉和義、呂勝由、施炳霖 (2000) 臺灣維管束植物簡誌第三卷。行政院農業委員會。全 392 頁。
- 楊遠波、劉和義、林讚標 (2002) 臺灣維管束植物簡誌第五卷。行政院農業委員會。全 457 頁。
- 楊遠波、劉和義、彭鏡毅、施炳霖、呂勝由 (2000) 臺灣維管束植物簡誌第四卷。行政院農業委員會。全 432 頁。
- 楊勝任、李政賢 (2005) 台東海岸山脈新港山東側植群生態研究 臺灣臺灣臺灣林業科學 20(4): 341-353。
- 董景生、徐嘉君 (2008) 全球氣候變遷對雪山圈谷寒原生態系的潛在影響分析。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 79 頁。
- 劉思謙 (2003) 雪霸國家公園火燒後植被之變化(II)。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 43 頁。
- 劉和義、劉以誠、趙偉村、江友中、謝漢君 (2015) 104 年壽山國家自然公園

植群分類及生態空間分布研究計畫。內政部營建署。全 122 頁。

歐辰雄 (1996) 雪見地區步道沿線植群調查研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 139 頁。

歐辰雄 (1999) 棣慕華鳳仙花植群調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 71 頁。

歐辰雄 (2000) 苗栗野豇豆植群及物候調查。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 68 頁。

歐辰雄 (2004) 雪霸國家公園植群生態調查-大小劍地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 116 頁。

歐辰雄 (2006) 雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究(一)。雪霸國家公園管理處，苗栗縣。

歐辰雄、呂金誠 (2003) 雪霸國家公園植群生態調查—尖石地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 72 頁。

歐辰雄、呂金誠、曾彥學 (2007) 雪霸國家公園植群分類及空間分布之研究(二)。雪霸國家公園管理處，苗栗縣。

歐辰雄、呂福原 (1997) 觀霧地區植群生態調查及植栽應用之研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 129 頁。

歐辰雄、呂福原、呂金誠 (1998) 觀霧臺灣檫樹自然保護區植物相調查研究。臺灣省農林廳林務局保育研究系列 87-2 號。全 70 頁。

歐辰雄、曾彥學 (2005) 雪霸國家公園植群生態調查-南坑溪地區。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 55 頁。

歐辰雄、曾喜育 (2008) 雪山主峰線臺灣冷杉族群動態監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 53 頁。

歐辰雄、劉思謙 (1997) 雪霸國家公園民俗植物之研究—泰雅族及賽夏族民俗植物紀要。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 62 頁。

歐辰雄 (2002) 雪霸國家公園植群生態調查—大雪山地區等相關之植物資源調查研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 64 頁。



- 蔡尚憲 (2005) 武陵地區長期生態監測暨生態模式建立—七家灣溪濱岸植群監測。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 60 頁。
- 劉崇瑞、蘇鴻傑 (1983) 森林植物生態學。臺灣臺灣臺灣商務印書館。全 462 頁。
- 賴明洲 (1987) 稀有及瀕危植物之保育評估 臺灣植物資源保育 中華民國自然生態保育協會 159-164。
- 賴明洲 (1991) 臺灣地區植物紅皮書—稀有及瀕危植物種類之認定與保護等級之評定 行政院農業委員會生態研究第 12 號。
- 謝漢欽 (1987) 探討本土的三個林地分級體系 林業研究專訊。1-3 頁。
- 謝長富 (2007) 建構臺灣植群群系分類架構之探討。第五屆臺灣植群多樣性研討會論文集。1-10 頁。
- 應紹舜 (1976) 大霸尖山高山植物群之研究 臺大實驗林研究報告 118 : 217-238
- 應紹舜 (1976) 雪山地區高山植群之研究 中華林學季刊 9(3) : 119-136
- 羅宏仁、周大慶、黃嘉隆、余弘恕 (1996) 雪霸國家公園雪山步道解說資源之調查研究。內政部營建署雪霸國家公園管理處。全 88 頁。
- 蘇鴻傑 (1980) 臺灣稀有及有滅絕危機森林植物之研究 國立臺灣大學實驗林研究報告 125: 165-205。
- 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.
- 蘇鴻傑 (1987b) 植群生態多變數分析法之研究(II)直接梯度分析 中華林學季刊 20(2): 29-46.
- 蘇鴻傑 (1987c) 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 (1996) 植群生態多數分析法之研究 IV.植群分類法及相關環境因子之分析 臺灣臺灣臺灣省立博物館年刊 39: 249-268。
- 蘇鴻傑、劉靜榆 (2004) 論植相社會學之植群分類法 國立臺灣大學生物資源

- Bongers, F., J. Popma, J. M. del Castillo, J. Carabias (1988) Structure and floristic composition of the lowland rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. *Vegetatio* 74:55-80
- Boufford, D. E., C.-F. Hsieh, T.-C. Huang, C.-S. Kuoh, H. Ohashi, C.-I Peng, J.-L. Tsai and K.-C. Yang (2003) *Flora of Taiwan* Edi. 2<sup>nd</sup> vol. 6 Department Botany, National Taiwan University. 343 pp.
- Chen, C. H. and C. M. Wang (2007) *Geranium pusillum* L. (Geraniaceae): A Newly Naturalized Plant in Taiwan. *Taiwania* 52(3): 270-275.
- Chen, C. H. and C. S. Kuoh (2007) *Microstegium japonicum* (Miq.) Koidz. as a Newly Recorded Grass to Taiwan. *Endemic Species Research* 9(2): 77-80.
- Chung, S. W. and T. C. Hsu (2006) *Bulbophyllum kuanwuensis* (Orchidaceae), a New Species in Taiwan. *Taiwania* 51(2): 139-142.
- Day, F. P. and C. D. Monk (1974) Vegetation patterns on a southern Appalachian watershed. *Ecology* 55: 1064-1074.
- Gauch, Jr. and G. Hugh (1982) Noise Reduction by Eigenvector Ordinations *Ecology* 63(6): 1643-1649
- Glenn-Lewin, D. C., R. K. Peet, and T. T. Veblen (1993) *Plant Succession: Theory and Prediction*. Chapman & Hall, London. 352pp.
- Holdridge, L. R. (1947) Determination of World Plant Formations From Simple Climatic Data. *science* 105:367-368.
- Huang, T. C. (editor-in-chief) (1993-2000) *Flora of Taiwan*. Vol.1-5. 2nd Editorial Committee of the Flora of Taiwan.
- IUCN (2001) *IUCN Red List categories*. Version 3.1. Prepared by the IUCN Species Survival Commission. World Conservation Union, Gland, Switzerland and Cambridge, United Kingdom.
- Jung, M. J., G. I. Liao and C. S. Kuoh (2006) Notes on Four Alien Plants in Taiwan.

Taiwania 51(4): 308-316.

Jung, M. J., J. F. Veldkamp and C. S. Kuoh (2008) Notes on *Eragrostis wolf* (Poaceae) for the Flora of Taiwan. *Taiwania* 53(1): 96-102.

Li, H. L. *et al.* (1975-1979) Flora of Taiwan, Vol.I-VI. Epoch Publishing Co. Ltd. Taipei.

Li, H. L., T. S. Liu, T. C. Huang, T. Koyama and C. E. Devol. (1979) Flora of Taiwan. vol. 6. Epoch Publishing Co. Taiwan. 665 pp.

Motyka, J., B. Dobrzanski and S. Zawadski. (1950) Wstepne badania nad lakami, poludnio-wowschodnij. Lubelszczyzny. Preliminary studies on meadows in the southeast of the Province Lublin, English Summary. 5:367-447.

Saito, K. and H. Tachibana (1969) Influences of human impact on the forest vegetation in Japan. I. Changes in forest vegetation and soil due to human impact in the Sendai area, Miyagi prefecture, northeast Japan. *Ecological Review*. 17(3): 131-152.

Schulze, E. D., E. Beck, and K. Muller-Hohenstein. (2005) *Plant Ecology*. Springer, Berlin, Germany. 700pp.

Su, H. J. (1984) Studies on the climate and vegetation types of the natural forests in Taiwan (II) Altitudinal vegetation zones in relation to temperature gradient. *Q. Jour. Chin. For.* 17(4):57-73.

Wang, C. M. and C. H. Chen (2006) *Tagetes minuta* L. (Asteraceae), a Newly Naturalized Plant in Taiwan. *Taiwania* 51(1): 32-35.

Wu, C. C., Z. F. Hsu and C. H. Tsou (2003) Studies of *Eurya* (Ternstroemiaceae) in Taiwan (1), a New Endemic Species, *Eurya septata*. *Botanical Bulletin of Academia Sinica* 44(1): 67-72.

交通部中央氣象局 (2021) 觀測資料查詢。取自：

<https://e-service.cwb.gov.tw/HistoryDataQuery/index.jsp>

## 附錄一、大雪山地區維管束植物名錄

### 1. Pteridophyte 蕨類植物

#### 1. Aspleniaceae 鐵角蕨科

1. *Asplenium adiantum-nigrum* L. 深山鐵角蕨
2. *Asplenium oldhami* Hance 俄氏鐵角蕨
3. *Asplenium ritoense* Hayata 尖葉鐵角蕨

#### 2. Athyriaceae 蹄蓋蕨科

4. *Deparia petersenii* (Kunze) M. Kato 假蹄蓋蕨
5. *Diplazium dilatatum* Blume 廣葉鋸齒雙蓋蕨

#### 3. Blechnaceae 烏毛蕨科

6. *Woodwardia unigemmata* (Makino) Nakai 生芽狗脊蕨

#### 4. Davalliaceae 骨碎補科

7. *Araiostegia parvipinnula* (Hayata) Copel. 臺灣小膜蓋蕨

#### 5. Dennstaedtiaceae 碗蕨科

8. *Dennstaedtia scabra* (Wall. ex Hook.) T. Moore 碗蕨
9. *Histiopteris incisa* (Thunb.) J. Sm. 栗蕨
10. *Hypolepis punctata* (Thunb.) Mett. ex Kuhn 姬蕨
11. *Monachosorum henryi* Christ 稀子蕨
12. *Pteridium aquilinum* subsp. *wightianum* (J. Agardh) W.C. Shieh 巒大蕨

#### 6. Dryopteridaceae 鱗毛蕨科

13. *Acrophorus stipellatus* T. Moore 魚鱗蕨
14. *Acrorumohra diffracta* (Baker) H. Itô 彎柄假複葉耳蕨
15. *Arachniodes pseudoaristata* (Tagawa) Ohwi 小葉複葉耳蕨
16. *Arachniodes rhomboidea* (Schott) Ching 斜方複葉耳蕨
17. *Dryopteris formosana* (Christ) C. Chr. 臺灣鱗毛蕨
18. *Dryopteris sinofibrillosa* Ching 黑鱗遠軸鱗毛蕨 (DD)
19. *Dryopteris wallichiana* (Spreng.) Hyl. 瓦氏鱗毛蕨
20. *Elaphoglossum luzonicum* Copel. 臺灣舌蕨 (VU)
21. *Peranema cyatheoides* D. Don 柄囊蕨
22. *Polystichum biaristatum* (Blume) T. Moore 二尖耳蕨
23. *Polystichum hecatopterum* Diels 鋸齒葉耳蕨
24. *Polystichum neolobatum* Nakai 硬葉耳蕨 (EN)
25. *Polystichum parvipinnulum* Tagawa 尖葉耳蕨

7. **Gleicheniaceae** 裏白科  
 26. *Diplopterygium glaucum* (Thunb. ex Houtt.) Nakai 裏白
8. **Hymenophyllaceae** 膜蕨科  
 27. *Mecodium polyanthos* (Sw.) Copel. 細葉落蕨
9. **Lycopodiaceae** 石松科  
 28. *Huperzia quasipolytrichoides* (Hayata) Ching 反捲葉石松  
 29. *Huperzia somae* (Hayata) Ching 相馬氏石松  
 30. *Lycopodium clavatum* L. 石松  
 31. *Lycopodium complanatum* L. 地刷子  
 32. *Lycopodium obscurum* L. 玉柏  
 33. *Lycopodium veitchii* Christ 玉山石松
10. **Plagiogyriaceae** 瘤足蕨科  
 34. *Plagiogyria euphlebia* (Kunze) Mett. 華中瘤足蕨  
 35. *Plagiogyria formosana* Nakai 臺灣瘤足蕨
11. **Polypodiaceae** 水龍骨科  
 36. *Arthromeris lehmannii* (Mett.) Ching 肢節蕨  
 37. *Crypsinus quasidivaricatus* (Hayata) Copel. 玉山蕨  
 38. *Lepisorus monilisorus* (Hayata) Tagawa 擬笈瓦韋  
 39. *Lepisorus obscurevenulosus* (Hayata) Ching 奧瓦韋  
 40. *Lepisorus suboligolepidus* Ching 擬鱗瓦韋  
 41. *Lepisorus thunbergianus* (Kaulf.) Ching 瓦韋  
 42. *Prosaptia contigua* (G. Forst.) C. Presl 穴子蕨  
 43. *Pyrrosia gralla* (Giesenh.) Ching 中國石韋 (DD)  
 44. *Xiphopteris okuboi* (Yatabe) Copel. 梳葉蕨
12. **Pteridaceae** 鳳尾蕨科  
 45. *Adiantum caudatum* L. 鞭葉鐵線蕨  
 46. *Adiantum flabellulatum* L. 扇葉鐵線蕨  
 47. *Pteris wallichiana* J. Agardh 瓦氏鳳尾蕨  
 48. *Vittaria flexuosa* Fée 書帶蕨
13. **Selaginellaceae** 卷柏科  
 49. *Selaginella moellendorffii* Hieron. 異葉卷柏
14. **Thelypteridaceae** 金星蕨科  
 50. *Parathelypteris beddomei* (Baker) Ching 縮羽副金星蕨

## 2. Gymnosperm 裸子植物

15. **Cupressaceae** 柏科

- 51. *Chamaecyparis formosensis* Matsum. 紅檜 # (NT)
- 52. *Chamaecyparis obtusa* var. *formosana* (Hayata) Hayata 臺灣扁柏 # (NT)
- 53. *Cunninghamia lanceolata* (Lamb.) Hook. 杉木 †
- 54. *Juniperus formosana* Hayata 刺柏
- 55. *Juniperus squamata* Lamb. 香青
- 56. *Taiwania cryptomerioides* Hayata 臺灣杉 # (EN)

16. **Pinaceae** 松科

- 57. *Abies kawakamii* (Hayata) T. Itô 臺灣冷杉 #
- 58. *Picea morrisonicola* Hayata 臺灣雲杉 #
- 59. *Pinus armandii* var. *mastersiana* (Hayata) Hayata 臺灣華山松 #
- 60. *Pinus morrisonicola* Hayata 臺灣五葉松 #
- 61. *Pinus taiwanensis* Hayata 臺灣二葉松 #
- 62. *Tsuga chinensis* var. *formosana* (Hayata) H.L. Li & H. Keng 臺灣鐵杉 #

17. **Podocarpaceae** 羅漢松科

- 63. *Podocarpus fasciculus* de Laub. 叢花百日青 # (VU)

18. **Taxaceae** 紅豆杉科

- 64. *Cephalotaxus wilsoniana* Hayata 臺灣粗榧 # (VU)
- 65. *Taxus sumatrana* (Miq.) de Laub. 南洋紅豆杉 (EN)

3. **Dicotyledon** 雙子葉植物

19. **Actinidiaceae** 獼猴桃科

- 66. *Actinidia chinensis* var. *setosa* H.L. Li 臺灣羊桃 #

20. **Adoxaceae** 五福花科

- 67. *Viburnum betulifolium* Batalin 樺葉英蒨
- 68. *Viburnum foetidum* var. *rectangulatum* Rehder 狹葉英蒨
- 69. *Viburnum odoratissimum* Ker Gawl. 珊瑚樹
- 70. *Viburnum propinquum* Hemsl. 高山英蒨
- 71. *Viburnum urceolatum* Siebold & Zucc. 壺花英蒨

21. **Anacardiaceae** 漆樹科

- 72. *Rhus ambigua* Lav. ex Dippel 臺灣藤漆

22. **Aquifoliaceae** 冬青科

- 73. *Ilex bioritsensis* Hayata 苗栗冬青 #

74. *Ilex goshiensis* Hayata 圓葉冬青  
 75. *Ilex hayatana* Loes. 早田氏冬青 #  
 76. *Ilex pedunculosa* Miq. 刻脈冬青  
 77. *Ilex suzukii* S.Y. Hu 鈴木冬青 # (NT)  
 78. *Ilex tugitakayamensis* Sasaki 雪山冬青 #  
 79. *Ilex yunnanensis* var. *parvifolia* (Hayata) S.Y. Hu 雲南冬青 #

23. **Araliaceae** 五加科

80. *Aralia bipinnata* Blanco 裡白蔥木  
 81. *Aralia cordata* Thunb. 食用土當歸  
 82. *Aralia decaisneana* Hance 鵲不踏  
 83. *Dendropanax dentiger* (Harms) Merr. 臺灣樹參  
 84. *Fatsia polycarpa* Hayata 臺灣八角金盤 #  
 85. *Hedera rhombea* var. *formosana* (Nakai) H.L. Li 臺灣常春藤 #  
 86. *Hydrocotyle setulosa* Hayata 阿里山天胡荽 #  
 87. *Schefflera taiwaniana* (Nakai) Kaneh. 臺灣鵝掌柴 #  
 88. *Sinopanax formosanum* (Hayata) H.L. Li 華參 #

24. **Aristolochiaceae** 馬兜鈴科

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

25. **Asteraceae** 菊科

90. *Ainsliaea latifolia* subsp. *henryi* (Diels) H. Koyama 臺灣鬼督郵  
 91. *Ainsliaea macroclinidioides* Hayata 阿里山鬼督郵  
 92. *Anaphalis nepalensis* (Spreng.) Hand.-Mazz. 尼泊爾籟簫  
 93. *Artemisia indica* Willd. 艾  
 94. *Aster taiwanensis* Kitam. 臺灣馬蘭 #  
 95. *Cirsium arisanense* Kitam. 阿里山薊 #  
 96. *Cirsium kawakamii* Hayata 玉山薊 #  
 97. *Cirsium morii* Hayata 森氏薊 #  
 98. *Cirsium taiwanense* Y.H. Tseng & Chih Y. Chang 臺灣薊  
 99. *Eupatorium cannabinum* subsp. *asiaticum* Kitam. 臺灣澤蘭  
 100. *Eupatorium chinense* var. *tozanense* (Hayata) Kitam. 塔山澤蘭 #

101. *Eupatorium clematideum* (Wall. ex DC.) Sch. Bip. 田代氏  
澤蘭
102. *Gnaphalium hypoleucum* DC. 秋鼠麴草
103. *Gnaphalium hypoleucum* var. *amoyense* (Hance)  
Hand.-Mazz. 假秋鼠麴草
104. *Gnaphalium luteoalbum* L. 絲綿草
105. *Myriactis humilis* Merr. 矮菊
106. *Nemosenecio formosanus* (Kitam.) B. Nord. 臺灣劉寄奴 #  
(VU)
107. *Senecio nemorensis* var. *dentatus* (Kitam.) H. Koyama 黃菀  
#
108. *Solidago virgaurea* var. *leiocarpa* Miq. 一枝黃花
26. **Balanophoraceae 蛇菰科**
109. *Balanophora laxiflora* Hemsl. 穗花蛇菰
27. **Berberidaceae 小檗科**
110. *Berberis brevisepala* Hayata 高山小檗 #
111. *Berberis kawakamii* Hayata 臺灣小檗 # (NT)
112. *Berberis morrisonensis* Hayata 玉山小檗 #
113. *Mahonia oiwakensis* Hayata 阿里山十大功勞 # (VU)
28. **Betulaceae 樺木科**
114. *Alnus formosana* (Burkill) Makino 臺灣赤楊
29. **Boraginaceae 紫草科**
115. *Cynoglossum furcatum* Wall. 琉璃草
30. **Brassicaceae 十字花科**
116. *Cardamine scutata* var. *rotundiloba* (Hayata) T.S. Liu & S.S.  
Ying 臺灣碎米薺 #
31. **Campanulaceae 桔梗科**
117. *Lobelia nummularia* Lam. 普刺特草
118. *Peracarpa carnosus* (Wall.) Hook. f. & Thomson 山桔梗
32. **Caprifoliaceae 忍冬科**
119. *Lonicera acuminata* Wall. 阿里山忍冬
33. **Caryophyllaceae 石竹科**
120. *Arenaria takasagomontana* (Masam.) S.S. Ying 高山無心  
菜 #
121. *Cucubalus baccifer* L. 狗筋蔓



34. **Celastraceae** 衛矛科
122. *Celastrus kusanoi* Hayata 大葉南蛇藤
123. *Euonymus laxiflorus* Champ. ex Benth. 大丁黃
124. *Euonymus spraguei* Hayata 刺果衛矛 #
125. *Microtropis fokienensis* Dunn 福建賽衛矛
35. **Coriariaceae** 馬桑科
126. *Coriaria japonica* subsp. *intermedia* (Matsum.) T.C. Huang  
臺灣馬桑
36. **Crassulaceae** 景天科
127. *Sedum formosanum* N.E. Br. 臺灣佛甲草
37. **Cucurbitaceae** 瓜科
128. *Gynostemma pentaphyllum* (Thunb.) Makino 絞股藍
38. **Daphniphyllaceae** 虎皮楠科
129. *Daphniphyllum himalayense* subsp. *macropodum* (Miq.)  
Huang 薄葉虎皮楠
39. **Diapensiaceae** 岩梅科
130. *Shortia rotundifolia* var. *subcordata* (Hayata) T.C. Huang &  
A. Hsiao 圓葉裂緣花 # (DD)
40. **Elaeagnaceae** 胡頹子科
131. *Elaeagnus glabra* Thunb. 藤胡頹子
132. *Elaeagnus thunbergii* Servett. 鄧氏胡頹子 #
41. **Elaeocarpaceae** 杜英科
133. *Elaeocarpus japonicus* Siebold 薯豆
42. **Ericaceae** 歐石楠科
134. *Cheilotheca macrocarpa* (Andres) Y.L. Chou 阿里山水晶  
蘭
135. *Gaultheria cumingiana* Vidal 白珠樹
136. *Gaultheria itoana* Hayata 高山白珠樹
137. *Lyonia ovalifolia* (Wall.) Drude 南燭
138. *Lyonia ovalifolia* var. *lanceolata* (Wall.) Hand.-Mazz. 銳葉  
南燭 # (DD)
139. *Pyrola morrisonensis* (Hayata) Hayata 玉山鹿蹄草 #
140. *Rhododendron formosanum* Hemsl. 臺灣杜鵑 #
141. *Rhododendron kawakamii* Hayata 著生杜鵑 # (NT)
142. *Rhododendron lasiostylum* Hayata 埔里杜鵑

143. *Rhododendron leptosanthurum* Hayata 西施花
144. *Rhododendron pseudochrysanthum* Hayata 玉山杜鵑 #
145. *Rhododendron rubropilosum* Hayata 紅毛杜鵑 #
146. *Rhododendron rubropilosum* var. *taiwanalpinum* (Ohwi)  
S.Y. Lu, Y.P. Yang & Y. H. Tseng 臺灣高山杜鵑 #
147. *Vaccinium emarginatum* Hayata 凹葉越橘 #
148. *Vaccinium japonicum* var. *lasiostemon* Hayata 毛蕊花 #
149. *Vaccinium kengii* C.E. Chang 鞍馬山越橘 # (NT)
150. *Vaccinium wrightii* A. Gray 大葉越橘
43. **Fabaceae 豆科**
151. *Desmodium sequax* Wall. 波葉山蚂蝗
44. **Fagaceae 殼斗科**
152. *Castanopsis cuspidata* var. *carlesii* (Hemsl.) T. Yamaz. 長尾尖葉櫟
153. *Lithocarpus amygdalifolius* (Skan) Hayata 杏葉石櫟
154. *Lithocarpus hancei* (Benth.) Rehder 三斗石櫟 #
155. *Lithocarpus harlandii* (Hance ex Walp.) Rehder 短尾葉石櫟
156. *Lithocarpus lepidocarpus* (Hayata) Hayata 鬼石櫟 #
157. *Quercus morii* Hayata 赤柯 #
158. *Quercus sessilifolia* Blume 毬子櫟
159. *Quercus stenophylloides* Hayata 狹葉櫟 #
160. *Pasania kawakamii* (Hayata) Schott 大葉石櫟
45. **Gentianaceae 龍膽科**
161. *Gentiana arisanensis* Hayata 阿里山龍膽 #
162. *Gentiana davidii* var. *formosana* (Hayata) T.N. Ho 臺灣龍膽
163. *Gentiana scabrida* var. *punctulata* S.S. Ying 黑斑龍膽 #
164. *Tripterospermum luzonense* (Vidal) J. Murata 高山雙蝴蝶
46. **Grossulariaceae 茶藨子科**
165. *Ribes formosanum* Hayata 臺灣茶藨子 #
47. **Hydrangeaceae 八仙花科**
166. *Deutzia pulchra* S. Vidal 大葉溲疏
167. *Hydrangea angustipetala* Hayata 狹瓣八仙花
168. *Hydrangea chinensis* Maxim. 華八仙

169. *Hydrangea integrifolia* Hayata 大枝掛繡球
48. **Hypericaceae 金絲桃科**
170. *Hypericum gramineum* G. Forst. 細葉金絲桃 (DD)
49. **Lamiaceae 唇形科**
171. *Callicarpa formosana* Rolfe 杜虹花
172. *Callicarpa randaiensis* Hayata 巒大紫珠 #
173. *Clinopodium gracile* (Benth.) Kuntze 光風輪
50. **Lardizabalaceae 木通科**
174. *Stauntonia obovata* Hemsl. 鈍葯野木瓜
175. *Stauntonia obovatifoliola* Hayata 石月
51. **Lauraceae 樟科**
176. *Cinnamomum kanehirae* Hayata 牛樟 # (EN)
177. *Cinnamomum subavenium* Miq. 香桂
178. *Litsea acuminata* (Blume) Kurata 長葉木薑子
179. *Litsea cubeba* (Lour.) Pers. 山胡椒
180. *Litsea elongata* var. *mushaensis* (Hayata) J.C. Liao 霧社木薑子
181. *Litsea morrisonensis* Hayata 玉山木薑子 #
182. *Machilus japonica* Siebold & Zucc. 假長葉楠
183. *Machilus thunbergii* Siebold & Zucc. 紅楠
184. *Neolitsea aciculata* var. *variabilissima* J.C. Liao 變葉新木薑子 #
185. *Neolitsea acuminatissima* (Hayata) Kaneh. & Sasaki 高山新木薑子 #
52. **Loranthaceae 桑寄生科**
186. *Taxillus matsudai* (Hayata) Danser 松寄生 # (NT)
53. **Magnoliaceae 木蘭科**
187. *Michelia compressa* (Maxim.) Sarg. 烏心石
54. **Mazaceae 通泉科**
188. *Mazus alpinus* Masam. 高山通泉草 #
55. **Melastomataceae 野牡丹科**
189. *Barthea barthei* (Hance ex Benth.) Krasser 深山野牡丹
190. *Melastoma candidum* D. Don 野牡丹
191. *Sarcopyramis napalensis* var. *bodinieri* (H. Lév. & Vaniot) H. Lév. 肉穗野牡丹

192. *Sarcopyramis napalensis* var. *delicata* (C.B. Rob.) S.F. Huang & T.C. Huang 東方肉穗野牡丹
56. **Oleaceae** 木犀科
193. *Ligustrum morrisonense* Kaneh. & Sasaki 玉山女貞 # (NT)
194. *Osmanthus heterophyllus* (G. Don) P.S. Green 異葉木犀 #
195. *Osmanthus matsumuranus* Hayata 大葉木犀
57. **Onagraceae** 柳葉菜科
196. *Circaea alpina* subsp. *imaicola* (Asch. & Magn.) Kitam. 高山露珠草
197. *Epilobium amurense* Hausskn. 黑龍江柳葉菜
58. **Orobanchaceae** 列當科
198. *Boschniakia himalaica* Hook. f. & Thomson 丁座草
59. **Oxalidaceae** 酢醬草科
199. *Oxalis corniculata* L. 酢漿草
200. *Oxalis acetosella* subsp. *taemoni* (Yamam.) S.F. Huang & T.C. Huang 大霸尖山酢漿草 (VU)
60. **Papaveraceae** 罌粟科
201. *Corydalis ophiocarpa* Hook. f. & Thomson 彎果黃堇
61. **Paulowniaceae** 泡桐科
202. *Paulownia* × *taiwaniana* T.W. Hu. & H.J. Chang 臺灣泡桐 #
62. **Plantaginaceae** 車前科
203. *Digitalis purpurea* L. 毛地黃 \*
204. *Ellisiophyllum pinnatum* (Wall. ex Benth.) Makino 海螺菊
205. *Plantago asiatica* L. 車前草
206. *Veronica morrisonicola* Hayata 玉山水苦蕒
63. **Polygalaceae** 遠志科
207. *Polygala japonica* Houtt. 瓜子金
64. **Polygonaceae** 蓼科
208. *Polygonum chinense* L. 火炭母草
209. *Polygonum cuspidatum* Siebold & Zucc. 虎杖
210. *Polygonum runcinatum* Buch.-Ham. ex D. Don 玉山蓼
65. **Primulaceae** 櫻草科
211. *Embelia laeta* var. *papilligera* (Nakai) E. Walker 藤毛木槲 #

212. *Embelia lenticellata* Hayata 賽山椒 #
213. *Myrsine stolonifera* (Koidz.) E. Walker 蔓竹杞
214. *Primula miyabeana* T. Itô & Kawak. 玉山櫻草 #
66. **Ranunculaceae 毛茛科**
215. *Clematis grata* Wall. 串鼻龍
216. *Ranunculus cantoniensis* DC. 水辣菜
217. *Ranunculus cheirophyllus* Hayata 掌葉毛茛 # (NT)
218. *Thalictrum urbainii* Hayata 傅氏唐松草 #
67. **Rhamnaceae 鼠李科**
219. *Berchemia formosana* C.K. Schneid. 臺灣黃鱔藤
220. *Rhamnus pilushanensis* Liu & Wang 畢祿山鼠李
68. **Rosaceae 薔薇科**
221. *Fragaria hayatae* Makino 臺灣草莓 #
222. *Malus doumeri* (Bois) A. Chev. 臺灣蘋果
223. *Photinia nitakayamensis* Hayata 玉山假沙梨
224. *Potentilla leuconota* D. Don 玉山金梅
225. *Potentilla tugitakensis* Masam. 雪山翻白草 # (EN)
226. *Prinsepia scandens* Hayata 假皂莢 #
227. *Prunus obtusata* Koehne 臺灣稠李 (EN)
228. *Prunus phaeosticta* (Hance) Maxim. 墨點櫻桃
229. *Rhaphiolepis indica* var. *tashiroi* Hayata ex Matsum. & Hayata 石斑木
230. *Rosa sericea* var. *morrisonensis* (Hayata) Masam. 玉山野薔薇 #
231. *Rosa transmorrisonensis* Hayata 高山薔薇
232. *Rubus cardotii* Koidz. 紅狹葉懸鉤子 #†
233. *Rubus corchorifolius* L. f. 變葉懸鉤子
234. *Rubus croceacanthus* H. Lév. 虎婆刺
235. *Rubus formosensis* Kuntze 臺灣懸鉤子
236. *Rubus fraxinifoliolus* Hayata 椴葉懸鉤子 #
237. *Rubus kawakamii* Hayata 桑葉懸鉤子 #
238. *Rubus mesogaeus* Focke 裡白懸鉤子
239. *Rubus niveus* Thunb. 白絨懸鉤子
240. *Rubus pectinellus* Maxim. 刺萼寒莓
241. *Rubus pungens* var. *oldhamii* (Miq.) Maxim. 毛刺懸鉤子 #

242. *Rubus rolfei* S. Vidal 高山懸鉤子 (NT)
243. *Rubus sumatranus* Miq. 紅腺懸鉤子 (EN)
244. *Rubus swinhoei* Hance 斯氏懸鉤子
245. *Spiraea formosana* Hayata 臺灣繡線菊 #
69. **Rubiaceae 茜草科**
246. *Galium echinocarpum* Hayata 刺果豬殃殃 #
247. *Galium formosense* Ohwi 圓葉豬殃殃 #
248. *Nertera granadensis* (Mutis ex L. f.) Druce 紅果深柱夢草
249. *Nertera nigricarpa* Hayata 黑果深柱夢草
250. *Rubia lanceolata* Hayata 金劍草 #
70. **Rutaceae 芸香科**
251. *Phellodendron amurense* var. *wilsonii* C.E. Chang 臺灣黃藥 # (CR)
252. *Skimmia arisanensis* Hayata 阿里山茵芋 #
253. *Skimmia japonica* var. *orthoclada* (Hayata) Masam. 臺灣茵芋 (DD)
254. *Toddalia asiatica* (L.) Lam. 飛龍掌血
71. **Sabiaceae 清風藤科**
255. *Meliosma squamulata* Hance 綠樟
256. *Sabia transarisanensis* Hayata 阿里山清風藤 #
72. **Sapindaceae 無患子科**
257. *Acer kawakamii* Koidz. 尖葉槭 #
258. *Acer morrisonense* Hayata 臺灣紅榨槭 #
259. *Acer serrulatum* Hayata 青楓 #
73. **Saxifragaceae 虎耳草科**
260. *Astilbe longicarpa* (Hayata) Hayata 落新婦 #
261. *Mitella formosana* (Hayata) Masam. 臺灣噴吶草 #
74. **Schisandraceae 五味子科**
262. *Illicium anisatum* L. 白花八角
263. *Illicium arborescens* Hayata 臺灣八角 #
75. **Stachyuraceae 旌節花科**
264. *Stachyurus himalaicus* Hook. f. & Thomson 通條樹
76. **Styracaceae 安息香科**
265. *Styrax formosanus* Matsum. 烏皮九芎 #
77. **Symplocaceae 灰木科**

266. *Symplocos formosana* Brand 臺灣灰木  
 267. *Symplocos morrisonicola* Hayata 玉山灰木 #  
 268. *Symplocos shilanensis* Y.C. Liu & F.Y. Lu 希蘭灰木 #  
 (VU)  
 269. *Symplocos sonoharae* Koidz. 南嶺灰木  
 270. *Symplocos stellaris* Brand 枇杷葉灰木  
 271. *Symplocos wikstroemiifolia* Hayata 月桂葉灰木  
 272. *Symplocos setchuensis* Brand 四川灰木
78. **Theaceae 茶科**  
 273. *Camellia japonica* L. 日本山茶 (VU)  
 274. *Camellia salicifolia* Champ. ex Benth. 柳葉山茶 (NT)  
 275. *Camellia transnokoensis* Hayata 泛能高山茶 #  
 276. *Cleyera japonica* Thunb. 紅淡比  
 277. *Cleyera japonica* var. *taipinensis* H. Keng 太平紅淡比 #  
 278. *Eurya chinensis* R. Br. 米碎柃木  
 279. *Eurya crenatifolia* (Yamam.) Kobuski 假柃木 #  
 280. *Eurya glaberrima* Hayata 厚葉柃木 #  
 281. *Eurya loquaiana* Dunn 細枝柃木  
 282. *Eurya strigillosa* Hayata 粗毛柃木 #  
 283. *Schima superba* Gardner & Champ. 木荷
79. **Trochodendraceae 昆欄樹科**  
 284. *Trochodendron aralioides* Siebold & Zucc. 昆欄樹
80. **Ulmaceae 榆科**  
 285. *Ulmus uyematsui* Hayata 阿里山榆 #
81. **Urticaceae 蕁麻科**  
 286. *Boehmeria densiflora* Hook. & Arn. 密花苧麻  
 287. *Debregeasia orientalis* C.J. Chen 水麻  
 288. *Pilea aquarum* subsp. *brevicornuta* (Hayata) C.J. Chen 短  
 角冷水麻  
 289. *Procris laevigata* Miq. 烏來麻  
 290. *Urtica taiwaniana* S.S. Ying 臺灣蕁麻 #  
 291. *Urtica thunbergiana* Siebold & Zucc. 蕁麻
82. **Violaceae 堇菜科**  
 292. *Viola adenothrix* Hayata 喜岩堇菜  
 293. *Viola formosana* Hayata 臺灣堇菜

294. *Viola formosana* var. *stenopetala* (Hayata) J.C. Wang, T.C. Huang & T. Hashim. 川上氏堇菜
83. **Vitaceae 葡萄科**
295. *Cayratia corniculata* (Benth.) Gagnep. 角花烏斂莓
- 4.Monocotyledon 單子葉植物**
84. **Araceae 天南星科**
296. *Arisaema formosanum* (Hayata) Hayata 臺灣天南星 #
85. **Asparagaceae 天門冬科**
297. *Ophiopogon intermedius* D. Don 間型沿階草
86. **Cyperaceae 莎草科**
298. *Carex alopecuroides* D. Don ex Tilloch & Taylor 高山日本  
臺
299. *Carex filicina* Nees 紅鞘臺
300. *Carex finitima* Boott 長柱臺
301. *Carex liui* T. Koyama & T.I. Chuang 劉氏臺 # (VU)
302. *Carex nubigena* D. Don ex Tilloch & Taylor 聚生穗序臺
303. *Carex tristachya* var. *pocilliformis* (Boott) Kük. 抱鱗宿柱  
臺
304. *Trichophorum subcapitatum* (Thwaites & Hook.) D.A. Simpson 玉山針蘭
87. **Iridaceae 鳶尾科**
305. *Sisyrinchium atlanticum* E.P. Bicknell 庭菖蒲 \*
88. **Juncaceae 燈心草科**
306. *Juncus effusus* var. *decipiens* Buchenau 燈心草
307. *Juncus tenuis* Willd. 阿里山燈心草
308. *Luzula plumosa* E. Mey. 臺灣糖星草
89. **Liliaceae 百合科**
309. *Lilium formosanum* Wallace 臺灣百合 #
310. *Tricyrtis ravenii* C.I. Peng & C.L. Tiang 高山油點草
90. **Melanthiaceae 黑藥花科**
311. *Veratrum shuehshanarum* S.S. Ying 雪山黎蘆 #
91. **Nartheciaceae 茺蔚薯科**
312. *Aletris formosana* (Hayata) Makino & Nemoto 臺灣粉條兒  
菜
92. **Orchidaceae 蘭科**



313. *Bulbophyllum pectinatum* Finet 阿里山豆蘭 (NT)  
 314. *Cephalanthera alpicola* Fukuy. 高山頭蕊蘭  
 315. *Dendrobium chryseum* Rolfe 金草 (NT)  
 316. *Gastrochilus fuscopunctatus* (Hayata) Hayata 紅斑松蘭 #  
 317. *Goodyera schlechtendaliana* Rchb. f. 斑葉蘭  
 318. *Goodyera velutina* Maxim. ex Regel 烏嘴蓮  
 319. *Platanthera brevicarata* Hayata 短距粉蝶蘭 #  
 320. *Pleione bulbocodioides* (Franch.) Rolfe 臺灣一葉蘭 (VU)

### 93. Poaceae 禾本科

321. *Cyrtococcum patens* (L.) A. Camus 弓果黍  
 322. *Deschampsia flexuosa* (L.) Trin. 曲芒髮草  
 323. *Elymus formosanus* (Honda) Á. Löve 臺灣鵝觀草 #  
 324. *Miscanthus transmorrisonensis* Hayata 高山芒  
 325. *Oplismenus hirtellus* (L.) P. Beauv. 求米草  
 326. *Poa acroleuca* Steud. 白頂早熟禾  
 327. *Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kuntze 奧古斯丁草 \*  
 328. *Yushania niitakayamensis* (Hayata) Keng f. 玉山箭竹

### 94. Smilacaceae 菝葜科

329. *Smilax arisanensis* Hayata 阿里山菝葜

屬性代碼(A, B, C)對照表

欄 A - T: 木本, S: 灌木, C: 藤本, H: 草本

欄 B - E: 特有, V: 原生, R: 歸化, D: 栽培

欄 C - EN: 瀕臨絕滅, VU: 易受害, NT: 接近威脅, DD: 資料不足

附錄二、大雪山地區樣區環境原始資料(含 GPS 座標)

(一)喬木植物社會

plot	X	Y	Alt.(m)	Slo.(°)	Asp.	Top.	Sto.	Soil pH	WLS(%)	DLS(%)
1	24.2898	121.0629	2509	55	220	3	1	4.22	0.53	61
2	24.2791	121.0675	2540	32	120	4	2	4.44	0.59	66
3	24.2828	121.0647	2538	35	210	3	2	4.87	0.58	59
4	24.2866	121.0632	2525	40	280	3	1	4.54	0.65	72
5	24.2956	121.5256	2516	55	250	3	1	3.82	0.63	72
6	24.3087	121.0260	2495	34	66	3	4	4.75	0.52	54
7	24.3108	121.0291	2481	5	60	4	3	4.70	0.68	71
8	24.3111	121.0321	2463	43	310	4	2	5.34	0.73	77
9	24.3116	121.0324	2469	4	345	4	2	4.35	0.75	82
10	24.3095	121.0333	2643	21	90	4	1	4.14	0.68	79
11	24.3026	121.0444	2390	56	10	4	2	5.30	0.45	22
12	24.2961	121.0475	2912	33	20	2	1	3.74	0.81	78
13	24.2880	121.0636	2483	21	275	3	1	5.22	0.75	85
14	24.2884	121.0638	2508	27	315	4	2	4.06	0.71	82
15	24.2961	121.061	2535	32	180	4	2	3.84	0.54	49
16	24.3137	121.0618	2488	40	345	6	4	4.89	0.54	69
17	24.3012	121.0807	2832	1	70	2	2	4.38	0.95	99
18	24.3119	121.0574	2780	32	40	3	3	4.30	0.70	78
19	24.3051	121.0532	2798	10	290	2	4	4.57	0.84	92
20	24.2961	121.049	2962	18	70	4	2	3.93	0.76	88
21	24.3049	121.0473	2393	40	305	4	2	5.23	0.54	66
22	24.3182	121.0545	2452	27	325	4	2	5.73	0.54	59
23	24.3313	121.0636	2492	20	15	4	2	5.41	0.70	69
24	24.3355	121.0633	2457	43	220	4	4	5.28	0.54	63
25	24.3369	121.0615	2467	28	175	4	4	5.24	0.64	81
26	24.3479	121.0602	2467	24	215	4	2	4.13	0.70	80
27	24.3600	121.0621	2528	5	150	2	1	4.16	0.95	99
28	24.3552	121.0651	2467	6	120	2	1	5.24	0.73	87
29	24.3450	121.0691	2431	39	105	4	3	5.34	0.57	63

---

30	24.3489	121.0759	2467	3	235	4	2	4.55	0.58	48
31	24.3397	121.0774	2995	42	20	2	4	4.93	0.76	92
32	24.3469	121.0788	2668	44	30	4	2	5.47	0.57	56
33	24.3347	121.0913	2535	40	25	6	3	5.14	0.38	47
34	24.3363	121.0895	2515	39	90	4	4	5.61	0.58	62
35	24.3302	121.0056	2197	16	70	2	1	3.91	0.68	79
36	24.3284	121.0067	2297	25	45	2	1	4.44	0.81	81
37	24.3282	121.0066	2317	10	25	2	1	3.66	0.95	99
38	24.3287	121.0068	2318	5	340	3	1	4.43	0.87	100
39	24.3301	121.0061	2295	15	20	3	1	4.57	0.71	81
40	24.3306	121.0053	2269	15	260	1	1	4.53	0.82	89
41	24.3319	121.0067	2147	5	195	4	1	4.11	0.82	92
42	24.3335	121.0084	2155	25	30	2	1	3.85	0.83	85
43	24.3405	121.0095	2034	20	310	4	2	3.96	0.77	70
44	24.3427	121.0077	1947	15	290	4	1	3.68	0.81	80
45	24.3436	121.0065	1921	15	275	3	1	4.01	0.75	86
46	24.3437	121.0069	1924	5	300	3	2	5.07	0.61	60
47	24.3430	121.0084	1927	30	120	4	2	4.26	0.58	52
48	24.3357	121.0100	2099	30	190	3	2	3.81	0.77	82
49	24.3596	121.0913	2467	40	0	4	3	5.73	0.49	36
50	24.3314	121.0920	2618	25	290	4	1	4.64	0.63	74
51	24.3264	121.0991	2875	20	240	3	1	5.48	0.35	32
52	24.3247	121.1013	3002	30	30	2	1	4.52	0.74	76
53	24.3276	121.1040	3163	25	180	2	2	5.66	0.90	87
54	24.3296	121.1157	3269	15	330	2	2	5.91	0.87	83
55	24.3506	121.1316	3286	10	120	2	1	4.90	0.82	86
56	24.3530	121.1396	3472	10	90	2	1	5.28	0.82	75
57	24.3544	121.1371	3380	30	220	2	1	5.57	0.92	100
58	24.3596	121.1407	3502	35	10	3	4	5.40	0.93	81
59	24.3802	121.1817	3049	20	60	4	4	4.48	0.46	54
60	24.3733	121.1966	3063	7	60	4	4	4.14	0.61	79
61	24.3664	121.1688	3096	32	90	4	2	4.23	0.43	34
62	24.3614	121.1640	3095	10	65	4	2	4.57	0.64	57
63	24.3550	121.1576	3235	24	330	3	1	4.56	0.58	67
64	24.3585	121.1508	3173	25	180	2	1	4.38	0.81	80

---

65	24.3606	121.1038	2768	15	330	4	1	4.40	0.88	95
66	24.3671	121.1014	2480	23	330	4	2	4.20	0.64	65
67	24.3675	121.1040	2353	45	60	5	2	5.31	0.46	38

### (二)灌叢植物社會

plot	X	Y	Alt.(m)	Slo.(°)	Asp.	Top.	Sto.	Soil pH	WLS(%)	DLS(%)
1	24.2743	121.0676	2694	35	270	3	2	4.07	0.72	78
2	24.3071	121.0546	2748	40	350	2	4	5.11	0.86	95
3	24.2977	121.0512	2982	10	385	2	1	4.53	0.85	87
4	24.3250	121.1020	2992	23	280	2	2	5.96	0.78	80
5	24.3309	121.1082	3306	40	150	2	4	6.05	0.89	86
6	24.3312	121.1209	3490	30	300	2	3	6.11	0.91	95
7	24.3546	121.1374	3518	20	100	1	4	6.07	0.95	95
8	24.3503	121.1422	3491	5	30	1	4	5.76	0.95	98
9	24.3574	121.1393	3423	20	340	2	4	5.94	0.83	79
10	24.3819	121.1751	3297	35	193	1	5	4.94	0.81	84
11	24.3780	121.1828	3088	35	210	3	3	6.05	0.63	76
12	24.3602	121.1627	3080	27	120	3	2	4.25	0.48	53
13	24.3552	121.1579	3247	21	240	3	3	4.93	0.81	85
14	24.3459	121.1223	3410	6	150	2	5	6.00	0.92	96

### (三)草本植物社會

plot	X	Y	Alt.(m)	Slo.(°)	Asp.	Top.	Sto.	Soil pH	WLS(%)	DLS(%)
1	24.2830	121.0661	2546	36	240	3	4	5.31	0.57	46
2	24.2830	121.0659	2536	34	180	3	5	4.78	0.65	44
3	24.2899	121.0622	2523	3	45	1	1	5.17	0.49	54
4	24.2962	121.0476	2895	39	10	3	2	4.13	0.52	42
5	24.3091	121.0311	2466	13	110	3	2	5.30	0.52	51
6	24.3091	121.0311	2466	2	80	3	2	5.20	0.52	51
7	24.3060	121.0340	2447	36	10	3	2	5.38	0.58	52
8	24.3061	121.0347	2446	3	115	3	1	5.63	0.63	68

---

9	24.3046	121.0372	2428	2	55	3	1	5.35	0.61	61
10	24.3025	121.0444	2394	3	30	3	4	5.53	0.49	32
11	24.2932	121.0622	2530	27	315	4	4	5.88	0.61	68
12	24.2955	121.0624	2542	83	220	4	4	4.99	0.56	55
13	24.3720	120.9343	2533	69	110	3	4	5.58	0.73	75
14	24.3118	121.0566	2806	1	20	6	1	5.43	0.73	73
15	24.3117	121.0566	2810	10	65	6	2	4.16	0.56	69
16	24.3115	121.0564	2812	18	250	4	1	5.11	0.56	59
17	24.3113	121.0562	2811	20	130	6	1	4.77	0.75	76
18	24.3106	121.0552	2795	10	330	2	1	4.53	0.88	91
19	24.3106	121.0552	2794	0	0	2	1	4.83	0.88	91
20	24.2975	121.0508	2983	15	45	2	2	4.76	0.89	89
21	24.3031	121.0453	2331	25	355	6	4	6.03	0.43	42
22	24.3089	121.0506	2430	31	270	4	2	5.68	0.63	74
23	24.3170	121.0544	2445	24	340	6	4	5.75	0.34	26
24	24.3270	121.0594	2474	26	340	4	4	5.56	0.55	48
25	24.3357	121.0635	2457	1	210	4	4	5.76	0.55	64
26	24.3455	121.0610	2455	15	25	4	3	4.68	0.46	47
27	24.3438	121.0700	2426	30	0	6	5	5.55	0.41	31
28	24.3365	121.0781	3107	3	230	1	3	5.05	0.95	100
29	24.3468	121.0787	2670	37	30	4	2	4.33	0.54	44
30	24.3341	121.0910	2535	42	140	6	5	5.80	0.34	42
31	24.3369	121.0892	2469	4	25	4	4	5.41	0.41	37
32	24.3390	121.0881	2447	24	70	4	5	5.19	0.51	55
33	24.3409	121.0852	2438	15	5	4	5	5.08	0.34	13
34	24.3444	121.0058	1914	0	30	4	1	5.06	0.87	100
35	24.3332	121.0911	2307	20	320	6	5	6.90	0.37	34
36	24.3332	121.0911	2337	20	300	6	5	6.96	0.34	41
37	24.3280	121.0980	2792	25	240	6	5	5.97	0.40	41
38	24.3250	121.1019	2991	5	300	4	2	5.41	0.79	78
39	24.3285	121.1050	3218	3	180	2	3	5.78	0.88	90
40	24.3289	121.1145	3442	1	120	1	4	6.31	0.93	100
41	24.3375	121.1213	3355	0	270	2	1	5.72	0.86	85
42	24.3421	121.1248	3442	0	60	2	4	6.13	0.95	100
43	24.3355	121.1213	3421	5	10	2	3	5.06	0.94	100

---

---

44	24.3609	121.1634	3075	10	150	3	2	5.48	0.45	48
45	24.3612	121.1636	3024	1	210	4	1	4.42	0.53	57
46	24.3553	121.1581	3244	30	120	3	1	4.95	0.77	84
47	24.3578	121.1452	3351	60	175	2	4	5.01	0.68	86
48	24.3645	121.1076	3340	8	110	4	2	5.55	0.44	55

---

### 附錄三、樹種耐陰性等級評估

本研究各樹種耐陰性參考郭耀綸等(2021)臺灣原生 440 種木本植物的光合作用性狀及耐陰性研究，而文中未提到之物種則由本研究團隊自行判斷並分級，各樹種耐陰等級如下表。

樹種	耐陰等級	樹種	耐陰等級	樹種	耐陰等級
三斗石櫟(3)	中	大葉木犀	陰	大葉溲疏	陽
大頭茶(3)	中	小花鼠刺	陰	小梗木薑子(3)	陰
小葉雲南冬青**	陰	山羊耳**	陽	山胡椒	陽
山桐子	陽	川上氏小蘗**	陽	太平山冬青**	陰
太平山紅淡比**	陰	日本楨楠**	陰	木荷(3)	中
平遮那灰木**	陰	玉山木薑子**	陰	玉山灰木**	陰
玉山杜鵑**	陰	玉山假沙梨**	陰	玉山圓柏**	陽
田代氏石斑木(3)	中	白花八角**	陽	早田氏冬青**	陰
西施花**	陰	杉木**	陽	杏葉石櫟	陰
刺柏**	陽	刻脈冬青**	陰	枇杷葉灰木**	陰
泛能高山茶**	陰	長尾栲**	陰	長葉木薑子	陰
南燭**	陽	厚皮香	陰	厚葉柃木**	陽
扁柏**	陽	紅毛杜鵑**	陽	紅淡比**	陰
紅楠	陰	紅檜**	陽	香桂	陰
埔里杜鵑**	陽	烏皮九芎	陽	狹葉十大功勞**	陰
狹葉莢迷**	陰	狹葉櫟	陰	狹瓣八仙花**	陰
高山白珠樹**	陰	高山新木薑子**	陰	鬼櫟**	陰
深山野牡丹**	陰	異葉木犀**	陰	粗毛柃木**	陰

樹種	耐陰 等級	樹種	耐陰 等級	樹種	耐陰 等級
細枝柃木	陰	雪山冬青**	陰	壺花莢迷**	陰
森氏杜鵑**	陰	森氏櫟	陰	菱葉衛矛	陰
萊特氏越橘**	陰	雲葉**	陰	圓葉冬青	陰
毬子櫟(3)	陰	福建賽衛矛**	陰	綠樟	陰
臺灣二葉松**	陽	臺灣五葉松**	陽	臺灣灰木**	陰
臺灣冷杉**	陽	臺灣杉**	陽	臺灣杜鵑**	陽
臺灣赤楊	陽	臺灣虎皮楠**	陰	臺灣南嶺灰木**	陰
臺灣紅榨槭**	陽	臺灣烏心石(3)	中	臺灣紫珠**	陽
臺灣華山松**	陽	臺灣雲杉**	陽	臺灣黃蘗**	陽
臺灣槲木**	陽	臺灣稠李**	陰	臺灣樹參**	陰
臺灣鐵杉**	陽	墨點櫻桃(3)	陰	鞍馬山越橘**	陰
樺葉莢迷**	陰	薯豆	陰	賽柃木**	陰
叢花百日青	陰	藤胡頹子**	陽	霧社木薑子**	陰
變葉新木薑子	陰				

註記:(3) 郭耀綸等(2021)區分為第三級者；\*\*郭耀綸等(2021)未評估者



## 附錄四、外來種植物及分布地區

### 一、外來種植物

#### (一)毛地黃 *Digitalis purpurea* L.

科名:車前科 Plantaginaceae

#### 生長特性

盛花期為 4-5 月，果期約為 7-8 月。蟲媒花。

果實類型為蒴果，為球形或圓錐形，果實成熟時開裂，藉由風力傳播(張隆仁、郭肇凱等，2008)。

為多年生草本植物(楊遠波等，1999)。

#### 環境適合度

原產於歐洲。

歸化生長於臺灣全島中、低海拔山區。

#### 植物型態

莖被絨毛。基生葉卵形至卵狀長橢圓形，長 12-25 cm，往莖頂尺寸漸小，純鋸齒緣，兩面被絨毛。花瓣紫色或白色，花筒內具斑點及色條。(楊遠波等，1999)

#### 出現地區

目前發現西勢山林道大雪山林道及小雪山林道皆有較多數量，且已可分布於西勢山林道 28K 處。

#### 伴生植物

常與紅翹臺、琉璃草共同生長在向陽處。

#### 管理建議

可在春季開花時進行移除作業，在盛花期的植株用機械除草從主莖切除，減少種子傳播及種子成熟數量。

(二)琉璃草 *Cynoglossum furcatum* Wall.

科名:紫草科 Boraginaceae

**生長特性**

花果期 3-8 月。

果實為堅果，小堅果卵球形。

一年生至多年生草本。

**環境適合度**

分布於臺灣全島山區草地及荒廢地。

**植物型態**

葉披針形至卵狀披針形，基部葉長 8-20 cm，往上漸減其長度，基部葉柄長約 3.5 cm。花瓣藍色。子房深 4 列，花柱基生。(楊遠波等，1999)

**出現地區**

目前零星發現於西勢山林道、大雪山林道及小雪山林道。

**伴生植物**

與毛地黃伴生。

**管理建議**

因數量較少，可教導民眾正確觀念並協助拔除，而相關研究人員也會在實驗過程中將其移除。

(三)庭菖蒲 *Sisyrinchium atlanticum* E.P. Bicknell

科名:鳶尾科 Iridaceae

**生長特性**

花期 5~7 月，果期 7~8 月。

蒴果球形至圓柱形。

為一年生草本植物。

**環境適合度**

原產於北美洲。

歸化生長於全島中海拔山區潮濕草生地或山坡。

**植物型態**

葉線形至線狀披針形，寬 5-8 mm。生殖莖具狹縱翼。佛焰包紫紅色；花藍紫色。(楊遠波等，2002)

**出現林道**

目前少量出現於西勢山林道、大雪山林道之道路上。

**伴生植物**

與鼠麴草屬植物共同生長。

**管理建議**

因數量較少，可教導民眾正確觀念並協助拔除，而巡護及研究人員也會在實驗過程中將其移除。

(四)酢漿草 *Oxalis corniculata* L.

科名:酢漿草科 Oxalidaceae

**生長特性**

花期全年。

果實為蒴果，圓柱狀，長 0.5-2 cm，具五稜。

為多年生草本植物。

**環境適合度**

原產於南非。

分布於全島低至中海拔荒地，極常見。

**植物型態**

花蔓性或斜上升。葉互生，具長柄；小葉寬倒心形，長寬通常均不長於 2 cm。花黃色，1 至數朵簇生花莖頂，成繖形狀。(劉和義等，1997)

**出現林道**

目前紀錄於西勢山林道。

**伴生植物**

與鼠麴草、高山芒共同生長。

**管理建議**

因數量較少，可教導民眾正確觀念並協助拔除，而巡護及研究人員也會在實驗過程中將其移除。

## 二、外來種植物分布點位

X	Y	物種名稱
24.2811	121.0674	毛地黃
24.2829	121.0660	毛地黃
24.2845	121.0632	毛地黃
24.2845	121.0634	毛地黃
24.2886	121.0614	毛地黃
24.2899	121.0623	毛地黃
24.2903	121.0622	毛地黃
24.2898	121.0587	毛地黃
24.2902	121.0576	毛地黃
24.3078	121.0258	毛地黃
24.3083	121.0260	毛地黃
24.3109	121.0292	毛地黃
24.3091	121.0311	毛地黃
24.3116	121.0325	毛地黃
24.3060	121.0340	毛地黃
24.3031	121.0362	毛地黃
24.3026	121.0444	毛地黃

X	Y	物種名稱
24.2944	121.0471	毛地黃
24.2899	121.0622	庭菖蒲
24.3074	121.0256	庭菖蒲
24.2932	121.0624	毛地黃
24.2956	121.0619	毛地黃
24.2971	121.0603	琉璃草
24.2971	121.0603	毛地黃
24.3001	121.0610	琉璃草
24.2982	121.0599	毛地黃
24.2932	121.0624	庭菖蒲
24.2921	121.0622	毛地黃、琉璃草
24.3065	121.0538	琉璃草
24.3072	121.0546	琉璃草
24.3105	121.0551	毛地黃
24.2900	121.0622	黃花酢漿草

## 附錄五、解說摺頁物種選介及文稿

### 1.紅檜(*Chamaecyparis formosensis*)

科名: 柏科 Cupressaceae

評估等級: 接近受脅(NT)

分佈海拔: 分佈於全島海拔 1,000-2,900 m 左右之森林, 主要沿大雪山林道、西勢山林道分佈, 有些為造林後所留下來的。

毬果為圓形, 樹皮較薄, 樹皮薄且平滑, 經常呈長條片狀剝落, 溝裂較淺。

### 2.扁柏(*Chamaecyparis obtusa* var. *formosana*)

科名: 柏科 Cupressaceae

評估等級: 接近受脅(NT)

分佈海拔: 分布於中央山脈海拔 1,500-2,500 m 之間的雲霧帶, 主要沿大雪山林道、西勢山林道分佈。

毬果為橢圓形, 樹皮較厚, 呈條形剝落, 溝裂較深, 且有辛辣味。

### 3.牛樟(*Cinnamomum kanehirae*)

科名: 樟科 Lauraceae

評估等級: 瀕危(EN)

分佈海拔: 分布於海拔 450-1,800 m 之地, 常與樟樹及其他闊葉樹混生, 主要分佈於雪山坑溪海拔 1,000-1,500 m 內。

特徵為葉背無粉白, 葉子波浪緣, 葉子具腺點並有特殊芳香。

### 4.叢花百日青(*Podocarpus fasciculus*)

科名: 羅漢松科 Podocarpaceae

評估等級: 易危(VU)

分佈海拔: 主要分布於宜蘭、苗栗、台中等中海拔 1,500-2,000 m 的針闊葉混合林中, 尤在台中烏石坑、鞍馬山、八仙山、大雪山等地數量較多。

叢花百日青為臺灣臺灣臺灣特有種, 樹型優美, 紅色的新芽頗具觀賞價值, 而種小名 *fasciculus* 意思為束狀的。

### 5.著生杜鵑(*Rhododendron kawakamii*)

科名: 杜鵑花科 Ericaceae

評估等級: 接近受脅(NT)

分佈海拔: 主要分佈在中海拔 1,500-2,500 m 山區。

著生性常綠小灌木，常著生於檜木及闊葉樹幹上或岩石之腐植土，喜濕潤之生長環境；臺灣臺灣臺灣原生杜鵑花科，花冠顏色為黃色，喜生長在大樹上故較不容易觀察。

#### 6. 鞍馬山越橘(*Vaccinium kengii*)

科名: 杜鵑花科 Ericaceae

評估等級: 接近受脅(NT)

分佈海拔: 分佈於台中 2,000-2,300 m。

分佈台中鞍馬山、雪山坑溪海拔 2,000-2,300 m 闊葉樹林中，此物種在 1998 年由張慶恩教授發表於臺灣植物誌，本種與巒大越橘極為相似，差別在於葉柄較長且有被毛、葉較為狹長。

#### 7. 雪山翻白草(*Potentilla tugitakensis*)

科名: 薔薇科 Rosaceae

評估等級: 瀕危(EN)

分佈海拔: 分布於海拔 3,700 m 以上，在雪山、中央山脈可見。

為冰河時期遺留下來的植物，生長範圍狹窄，見於雪山山頂，海拔 3,700 m，棲地類型為向陽的裸露岩屑地。

#### 8. 日本山茶(*Camellia japonica*)

科名: 山茶科 Theaceae

評估等級: 易危(VU)

分佈海拔: 零星分佈於臺灣臺灣臺灣北部、中部及龜山島地區，園區內僅生長於雪山坑溪中，海拔 800-1,000 m。

本種為臺灣臺灣臺灣原生山茶屬，花色最為鮮豔者，為紅至粉紅色，極具觀賞價值。

#### 9. 臺灣杉(*Taiwania cryptomerioides*)

科名: 柏科 Cupressaceae

評估等級: 瀕危(EN)

分佈海拔: 主要分佈於臺灣中部及南部地區約 1,800-2,600 m 山區，園區內零星分布於大雪山林道。

是臺灣臺灣臺灣可以長最高的樹，被魯凱族稱為「撞到月亮的樹」，是全世界唯一以臺灣當作屬名(*Taiwania*)的植物。



## 附錄六、QR code 文案植物選介

### 玉柏

*Lycopodium obscurum* L.

石松科(Lycopodiaceae)

走在高山草原中，偶爾可以看見一叢叢綠色的毛球，那就是玉柏！玉柏屬於地生的小型石松類植物，整個植株高度約為 30 cm，基部有分支，葉片深綠色，窄披針形螺旋排列於直立莖上，喜好生長於陽光充足的區域，在雪山山脈地區開闊的箭竹草原中偶爾能見到他的身影。由於生長在高山區域，玉柏具有特化的匍匐地下莖埋藏於地表下，來適應當地長時間乾旱、頻繁的森林火災及強烈的日照等惡劣環境。

玉柏(左：成熟個體，右：全株)



## 刺柏

*Juniperus formosana* var. *formosana* Hayata

柏科(Cupressaceae)

刺柏屬於柏科植物，而柏科植物是世界分布最廣的針葉樹種，刺柏在臺灣多分布於海拔 2,400-3,400 m 的森林中，常與臺灣紅檜、臺灣鐵杉等樹木混生，樹高為 2-4 m，屬於個體較小的樹木。而刺柏的葉片屬於狹線形、先端為尖銳刺狀，表面有 2 條白色氣孔帶，這些特化的葉片是為了幫助植物減少水分散失，提高對於環境的適應力。區內主要分布於西稜沿線的岩石地，常與箭竹混生。



刺柏(左：全株，右：果實)

## 玉山圓柏

*Juniperus squamata* Lamb.

柏科(Cupressaceae)

玉山圓柏是臺灣海拔分布最高的樹種，生長在海拔 3,000 m 以上的地區。樹型會因為生育環境不同而有明顯差異，在受強風吹拂的山頂稜線或是土壤貧脊的區域會呈現矮小扭曲的灌叢，而鬱閉的森林或生育地良好的地區中則是呈現較為筆直的大樹。若想親眼看看它的真面目，當您造訪雪山在進入雪山黑森林前，就有兩棵聳立、鼎鼎大名的迎賓樹，另外在雪山翠池邊及奇峻山西側亦有大面積的純林分布。



玉山圓柏(左：全株，右：葉)

## 臺灣小蘗

*Berberis kawakamii* Hayata

小蘗科(Berberidaceae)

臺灣小蘗又名川上氏小蘗，是臺灣的特有植物，於臺灣中高海拔2,200-3,500 m 地區皆有分布，偏好生長於山坡或岩屑地。臺灣小蘗葉片常3-5枚叢生於枝端，葉面油亮，葉尖銳形，革質，而枝條上具有細長的刺，觸碰到會容易扎傷手。雪山山脈地區主要分布於大雪山林道及西勢山林道兩側以臺灣二葉松及紅檜為優勢的森林下層。



臺灣小蘗(左：全株，右：花)

## 尼泊爾籟簫

*Anaphalis nepalensis* (Spreng.) Hand.-Mazz.

菊科(Compositae)

尼泊爾籟簫為多年生草本植物，為臺灣典型的高山植物，主要分布於海拔 2,500 m 以上地區的岩石縫隙中，植株矮小叢生，整株高度約 5-10 cm，全株密被白色棉毛，葉片小而厚，這些植物特徵用以減少水分散失，抵抗惡劣的生活環境。每年 7-9 月為開花期，高山上會開滿大而盛開的淡黃色花朵，那景象美不勝收。雪山山脈地區常見於西稜兩側的岩石地上。



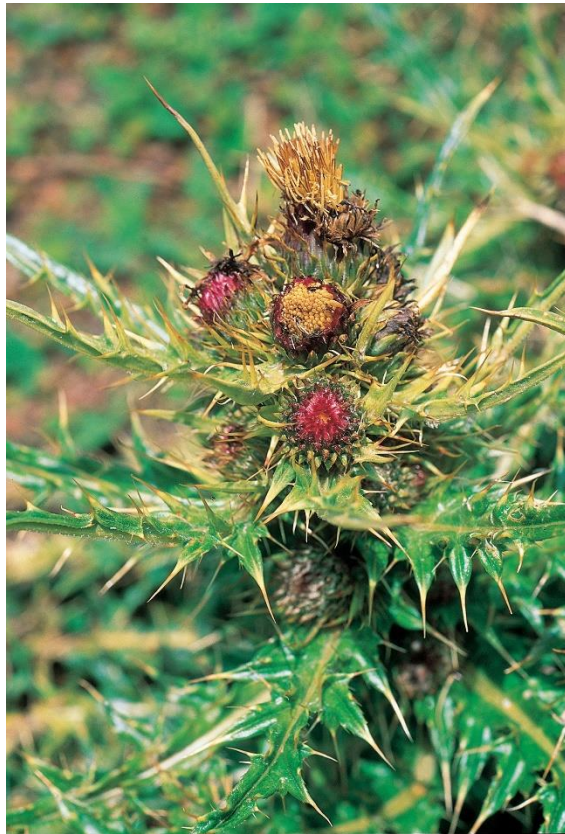
尼泊爾籟簫(左：全株，右：花)

## 阿里山薊

*Cirsium arisanense* Kitam.

菊科(Compositae)

阿里山薊為中型草本植物，莖直立生長，植株高度可達 1 m。葉片披針形，葉先端尖銳，葉基部耳狀環抱莖部，具有羽狀淺裂，葉緣具有短刺，葉片上下表面被短毛或無毛。花為頭狀花序，或 2-3 朵叢生於植株頂端，花皆為筒狀花，白色。果實為瘦果，呈現扁平狀長橢圓形。雪山山脈地區主要分布於西勢山林道兩側。



阿里山薊(全株)

## 高山白珠樹

*Gaultheria itoana* Hayata

杜鵑花科(Ericaceae)

高山白珠樹為多年生常綠小灌木，冬季時葉片會由綠色轉為紅色，莖匍匐地面或略為直立。花序頂生下垂，花白色，花冠鐘形，口部隘縮且有5淺裂，花期為6-8月。花謝後花萼會變成肉質並轉為白色，包被果實並懸掛於枝條，像是一顆顆的珍珠，因此而得名。高山白珠樹喜好生長於陽光充足的裸露地、森林下或路旁植物的下方，雪山山脈地區主要分布於西稜沿線的岩石地，常與箭竹混生。



高山白珠樹(左：全株，右：果)

## 阿里山龍膽

*Gentiana arisanensis* Hayata

龍膽科(Gentianaceae)

夏季來到高山上，常常可以在登山步道或草地中看到阿里山龍膽成群開花，為山地帶來美麗的色彩。阿里山龍膽為多年生小型草本植物，屬於臺灣特有種，喜歡生長在陽光充分的環境下。植株高度約為10 cm，葉片小型呈十字對生，花冠鐘形，大而顯眼，花色有紫色、紫紅色到淡紫色，這些鮮豔的花朵是為了吸引昆蟲前來授粉，讓生長在惡劣環境的植物得以傳宗接代！



阿里山龍膽(左：全株，右：花)



## 阿里山水晶蘭

*Monotropastrum macrocarpum* Andres

鹿蹄草科(Pyrolaceae)

阿里山水晶蘭屬於多年生的腐生植物，植物體為白色，葉片為鱗片狀，花朵單一頂生，呈現鐘形稍微下垂，柱頭為淡黃色至白色。由於植物本體並沒有葉綠素，無法行光合作用自行產生養分，只能依靠真菌分解腐植質所帶來的養分成長。生長環境偏好陰涼且略為潮濕的森林底層中，下次走到雪山森林中不妨仔細找找他神祕的蹤影吧！



阿里山水晶蘭(全株)

## 掌葉毛茛

*Ranunculus cheirophyllus* Hayata

毛茛科(Ranunculaceae)

掌葉毛茛為小型草本植物，在臺灣植物紅皮書中被評定為接近受脅(NT)的特有種植物，可於中高海拔的潮濕山區見之。葉單形，呈現圓形或闊卵形，葉片上表面光滑或近光滑，下表面疏被毛或近光滑。花單生，花瓣4-6片呈現黃色。雪山山脈地區常見於西勢山林道沿線地表潮濕之區域。



掌葉毛茛(左：全株，右：花)

## 玉山懸鈎子

*Rubus rolfei* S. Vidal

薔薇科(Rosaceae)

玉山懸鈎子屬於匍匐性半落葉灌木，植物體無大鈎刺，葉為心形單葉，表面暗綠色，光滑無毛，背面被淡褐色絨毛。花為白色，單出腋生，每年6-9月為花期，果實則於8-10月成熟，橙黃色或橘紅色。偏好生長於陽光充足之地區，道路旁邊坡或步道兩側常見小面積群落生長。雪山山脈地區主要分布於西勢山林道，地面裸露且含石率較高的崩塌地。



玉山懸鈎子(左：全株，右：果實)

## 厚葉柃木

*Eurya glaberrima* Hayata

五列木科(Pentaphylacaceae)

厚葉柃木為常綠的中型喬木，屬於臺灣特有種植物。葉片長橢圓形，葉緣具有細鋸齒，小枝與葉芽均為光滑。花小型，密生於枝條上。厚葉柃木偏好生長於陰暗的環境，雪山山脈地區常見於西勢山、大雪山及船型山林道兩側，常生長於臺灣二葉松、臺灣赤楊及紅檜森林下層。



厚葉柃木(左：全株，右：果實)

## 阿里山天胡荽

*Hydrocotyle ramiflora* Maxim.

繖形科(Umbelliferae)

阿里山天胡荽為多年生草本植物，嫩枝直立，莖密生柔毛。單葉互生，圓腎形，葉緣常有 5-7 個淺裂，表面密被細剛毛，背面則被柔毛，葉柄長。花小型且多數，花萼、花瓣及雄蕊均為 5 枚，花瓣黃綠色。特產於中北部中高海拔路旁、邊坡，雪山山脈地區則常見於西勢山林道地表潮濕之區域。



阿里山天胡荽(左：全株，右：花)

## 玉山箭竹

*Yushania niitakayamensis* (Hayata) Keng f.

禾本科(Gramineae)

玉山箭竹為多年生竹類，一般森林外常見者約為 30-60 cm，而森林內植株高度可達 5 m。以地下莖拓殖生長，單桿直立，罕開花，為臺灣高山草生地之重要組成物種。分布範圍廣泛，普遍產於臺灣各地中海拔至高山地區，分布於海拔高度 2,000-3,800 m 的山區，從森林下層到稍有土層之處皆可見之。



玉山箭竹(左：全株，右：果)

## 雪山藜蘆

*Veratrum shuehshanarum* S.S. Ying

黑藥花科(Melanthiaceae)

雪山藜蘆是少數以雪山命名的物種之一，1988年由應紹舜老師發現而發表成新種，為臺灣特有種植物，雪山藜蘆與臺灣藜蘆外觀上非常相似，最明顯能區別的就是花的顏色，臺灣藜蘆為暗紫紅色，而雪山藜蘆則為黃色，花期約為6-7月，相較於臺灣藜蘆，雪山藜蘆的葉子相對狹長。而雪山山脈地區可見於雪山主峰、東峰登山步道及拾丸谷，常與玉山箭竹混生。



雪山藜蘆(左：花序，右：花)

## 高山櫟

*Quercus spinose* David ex Franch.

殼斗科(Fagaceae)

高山櫟是臺灣分布海拔最高的殼斗科植物，能適應高山乾燥之環境，樹上多附生和寄生植物，故形成之生態系非常複雜，通常出現在山坡、山谷森林以及裸露的岩石峭壁上，於雪山山脈地區可見於武陵至七卡沿線，為常綠中、小喬木，幼株被灰黃色星狀毛。葉革質，倒卵形或長橢圓狀卵形，全緣、銳齒緣或具刺，葉面凹凸不平，中脈後半段被褐色星狀毛。



高山櫟(左：全株，右：葉)



## 臺灣冷杉

*Abies kawakamii* (Hayata) T. Itô

松科(Pinaceae)

臺灣冷杉為常綠大喬木，為臺灣海拔分布次高之樹木，於海拔3,000 m以上地區常形成大面積純林，並於雪山山區占有極高的優勢，多呈現大面積純林，最著名的分布地點為黑森林，在高山地區常形成森林界線。臺灣冷杉樹木高大通直，果實為毬果，垂直向上生長，成熟時有樹脂晶體分泌。



臺灣冷杉(左：全株，右：毬果)

## 玉山小米草

*Euphrasia transmorrisonensis* Hayata var. *transmorrisonensis*

Hayata

玄參科(Scrophulariaceae)

玉山小米草屬於多年生小型草本植物，全株被有絨毛，葉為對生，葉緣有粗鋸齒。花單出腋生於枝端，花萼鐘形，紅紫色具條紋，花瓣白色，內有黃暈，盛開時於陽光下極為耀眼。分布範圍廣泛，從陽光充足之水邊至略乾之處皆有分布，於稍有土層之路旁邊坡、草生地、灌叢孔隙均可見之。雪山圈谷有較密集之分布。



玉山小米草(左：全株，右：花)

## 紅檜

*Chamaecyparis formosensis* Matsum.

松科(Pinaceae)

紅檜為臺灣特有種的常綠大喬木，分佈於高海拔 1,200-2,800 m 的山地，常與臺灣扁柏形成混交林，也因為他們生長在一起且型態非常相似所以很多人常常將他們搞混，紅檜的樹幹呈現灰紅色至紅褐色，且縱向淺溝裂，長片條狀剝落；枝條稀疏且向下垂；而葉為鱗片狀，小枝為覆瓦狀對生，表面綠色，背面氣孔帶較少呈現淡白色；果實為毬果，形狀為橢圓型，紅檜是臺灣針葉樹材蓄積量僅次於臺灣鐵杉，為主要造林樹種之一。



紅檜(左：全株，右：毬果)

## 臺灣扁柏

*Chamaecyparis obtuse* Siebold & Zucc. var. *formosana* (Hayata)

Hayata

松科(Pinaceae)

臺灣扁柏生長於中央山脈中高海拔 1,300-2,700 m 的山坡。臺灣扁柏因為樹皮較厚所以我們又俗稱為”厚殼仔”，和紅檜皆為世界上著名的檜木之一！臺灣扁柏的枝條通常是以平展水平的方向生長，在葉背常有 Y 字型的白色線條，我們稱他為氣孔帶；細小的鱗片狀葉在較圓的莖上呈現十字對生，幼葉前端較銳，老葉前端則較鈍；果實為毬果，通常形狀呈短橢圓或正球形。



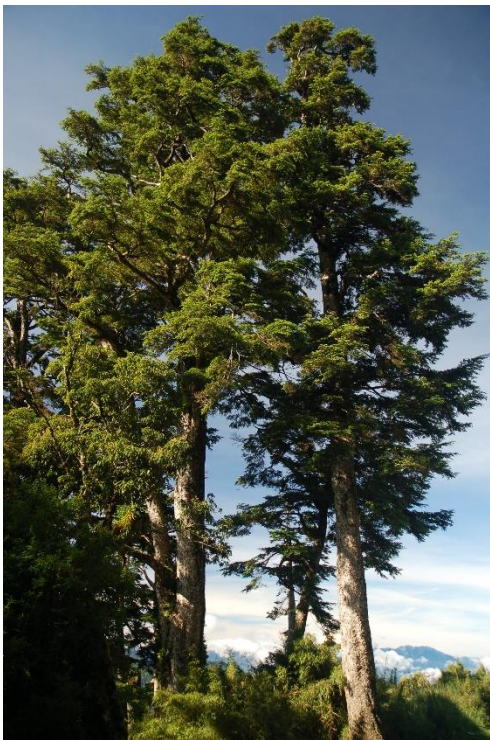
臺灣扁柏(左：全株，右：毬果)

## 臺灣鐵杉

*Tsuga chinensis* (Franch.) Pritz. var. *formosana* (Hayata) H.L. Li & H. Keng

松科(Pinaceae)

臺灣鐵杉為常綠大喬木，主要分布於海拔 2,100-3,000 m。常見樹形如雨傘般展開且側枝向外擴展，樹皮為灰色或鐵色，在成熟樹皮上有不規則紋路如雲母片狀的裂片，年輕樹皮則有環狀黃褐色紋路。葉呈扁平狀線型，以螺旋的方式來排列在枝條上方，葉背上有二條明顯的白色的線條，稱為氣孔帶。果實為毬果，成熟時顏色會由紫色轉變成褐色，褐色的果鱗上會有優美的縱紋。早期常為傢俱用材，如中小學早期木製桌椅多為臺灣鐵杉製造。



臺灣鐵杉(左：全株，右：毬果)

## 臺灣二葉松

*Pinus taiwanensis* Hayata

松科(Pinaceae)

臺灣二葉松屬於常綠的大喬木，主要產於臺灣本島，適應範圍極廣，在中央山脈 750-3,200 m 均可見其大面積純林，為常綠大喬木，樹高可達 30 m，樹皮深灰褐或紅褐色，呈不規則開裂，針葉兩針一束。種子呈倒卵狀橢圓形，具翅。毬果卵圓形，成熟時呈褐或黑褐色。臺灣二葉松為陽性植物，偏好冷涼且濕潤的環境、土層深厚及微酸土壤，故其常與臺灣赤楊混生於林道向陽之坡面。過去於雪山山脈地區也曾為重要的造林樹種之一，分布範圍仍以林道兩側為主。



臺灣二葉松(左：全株，右：毬果)

## 臺灣雲杉

*Picea morrisonicola* Hayata

松科(Pinaceae)

臺灣雲杉常主要生長於海拔 2,000-3,000 m 霧林帶上部及針葉林裡。常與臺灣鐵杉、臺灣華山松及紅檜等混生，較少呈現純林的狀態，其樹型優美平展，樹幹通直，樹高最高可達 50 m，直徑可達 2 m；樹皮褐色，常龜裂成細薄片，葉針形而略成四稜，先端尖銳，毬果長橢圓形，熟時呈暗紫褐色。因臺灣雲杉過去曾為雪山山脈地區的造林樹種，故其分布大部分位於林道兩側。



臺灣雲杉(左：全株，右：毬果)

## 巒大花楸

*Sorbus randaiensis* (Hayata) Koidz.

薔薇科(Rosaceae)

巒大花楸為臺灣特有種植物，主要分布於臺灣中北部地區，高海拔 1,800-3,200 m 森林處，以合歡山、雪山、巒大山及能高山等地最為常見。為一回奇數羽狀複葉，小葉呈長橢圓狀披針形，邊緣具鋸齒。花為白色，花期通常在 5-6 月間，而雪山 3,000 m 以上地區花期則為 7 月上旬。果實約 9-10 月間成熟，成熟時呈紅色。屬於中性略偏陰性的植物，大多生長在路旁或森林邊緣。在大雪山地區可見於步道旁及冷杉林下，10 月之後葉會漸轉為黃、紅色，再配上橙紅色的成熟果實，反較開花時更引人注目。



巒大花楸(左：葉，右：花)



## 玉山櫻草

*Primula miyabeana* T. Itô & Kawak.

報春花科/櫻草科(Primulaceae)

玉山櫻草為臺灣特有的多年生草本植物，特產海拔 3,000 m 左右的高山，常見於陽光充足且土壤深厚的區域；報春花科植物的花非白即黃，僅玉山櫻草花為紫紅色。為多年生草本，葉全部基生，匙形，先端鈍圓，三角狀齒緣至細鋸齒緣花冠紫色(偶有白色)，裂片倒卵形。果橢圓形，花柱宿存，花期為 5-6 月。在雪山山脈地區可見於三六九山莊往黑森林(臺灣冷杉)下及西勢山林道旁。



玉山櫻草(左：全株，右：花)

## 附錄七、審查報告紀錄回覆

### (一)第一次期中報告審查紀錄回覆

#### 外聘委員意見：

#### 陳子英委員

1. 野外調查是很辛苦的工作，尤其是高山的野外調查，在調查時仍要注意安全。
  2. 研究團隊的植群調查的流程符合植群勘查、調查及分析的研究流程。
  3. P.9 生態氣候圖有誤，請重繪。
  4. 分析上木本植物社會(喬木)要多分出植群，這次玉山灰木型應可再分出更細的植群型，目前主要是因為樣區太少，因這次是第一次報告，未來還有調查就期待下次的調查出來，再一起分析。
  5. 由於目前樣區較少，樹木的株數較少，建議等樣區較多時選出現株數較多的物種再進行徑級結構的分析。
  6. 外來種調查方式可參考國家外來種的調查方法。
  7. 未來應結合三種分析，由環境和植物社會的梯度分布，影響因子和組成、結構一齊
1. 感謝委員的關心，相關的安全事宜及保險，會多加注意。
  2. 謝謝委員，會再加以檢視是否有更新的資訊和方法。
  3. 再依標準生態氣候圖重新繪製，容於下次報告呈現。
  4. 依委員建議，於樣區數較多時會詳加分析與分型。
  5. 期末報告前暫以表格方式呈現，待期末報告時再區分人工林及天然林二種樣態製作徑級分布圖。
  6. 依委員建議辦理，於後續報告中呈現。
  7. 依建議結合環境和植物社會的梯度分布，影響因子和組成、結構一齊討論植群型演替

討論植群型在環境級演替可作為梯度的分布，未來經營管理的參考依據。

8. 未來可說明外來種和稀有種偏好出現在哪個植群型及其因應對策。

上的梯度分布，提供作為未來分區規劃的調整參考。

8. 未來調查時，記錄外來種和紅皮書植物偏好之植群類型及其地點及數量，並於下次報告呈現。

### 廖敏君委員

1. 本案延續往昔多年來之研究成果與紀錄，具有長期調查監測的成效與科學價值。尤其監測樣區的維護及複查，為一必要之工作。
2. 這是個辛苦且危險的調查工作。目前 230 林道損壞很久，野外調查請務必小心，注意安全。
3. 報告書中第 9 頁，所選用的氣象站資料，建議選用鄰近測站資料繪製生態氣候圖。月均溫，少了刻度"攝氏"。
4. 第 33 頁，TWINSPAN 分析未見雙向列表比較表，以圖 6-6 來看比較像是用 Cluster Analysis (CA) 進行植群分類的決策。
5. 第 34 頁，玉山灰木植群型，為何以玉山灰木命名？其中的優勢種有雲葉、臺灣臺灣

1. 感謝委員肯定，會再耙梳之前的調查及文獻資料。
2. 感謝委員的關心，相關的安全事宜及保險，我們會多加注意，並會記錄區內調查路線及地形的狀況。
3. 單位已於 p.9 補正，氣候再依標準生態氣候圖重新繪製，並於下次報告呈現。
4. 關於植群分析方法的描述，會再依實際分析的方法加以檢視及統一。
5. 目前植群型的命名，以最優勢種在前，次優勢種在後的方式行之，此點將依後續結果調

- 臺灣樹參。
6. 報告書中，學名格式請統一。
  7. 報告書第 46 頁，有關”軸長常大於 4”的理由，請寫出參考出處。
  8. 現在是計畫初期，建議先套匯國家植群圖植群資料及造林臺帳，整理、分析本計畫所有人工林位置及周邊天然林資訊。未來在做現場調查、樣區選擇依據及後續經營管理策略擬定時，才有評估依據。
6. 謹依委員建議辦理。
  7. 關於報告書第 46 頁，有關”軸長常大於 4” 的理由，於往後之報告書中補列。
  8. 依委員建議辦理，本計畫洽請林務局東勢林管理處協助辦理造林台帳整理。

#### 雪霸處同仁意見：

##### 謝銘銓課長

1. 本案分區調整建議之工作，建議參考營建署「國家(自然)公園計畫規劃作業手冊」所訂之各分區計畫檢討原則辦理。(作業手冊檔案可透過營建署網站下載，分區計畫檢討原則在第五篇。)
  2. 本案植物社會分型之訊息維持度，如何產出喬木及草本的切分比例？
1. 感謝課長建議，未來本案分區調整建議之工作，將參考營建署「國家(自然)公園計畫規劃作業手冊」所訂之各分區計畫檢討原則辦理，並預計於期末報告前，與相關課室進行意見交流。
  2. 本案植物社會分型之訊息維持度，為切分植群類型的數值，會視樣區的分型狀況及其歸群差異而由研究者主觀決定，並且強調是否可實際應用及符合研究目標？因此，每一調查研究的訊息維持度，都有

可能不同。

### 傅國銘技正

1. 建議氣候資料納入 105 年建立的雪山圈谷氣象站資料。
2. 2003 年歐辰雄老師曾針對大雪山地區植群做過研究調查，到目前為止也大概快 20 年的變化，建議王老師可以針對此部分做植物變化的比對。

### 潘振彰技正

1. 林務局目前已將所屬林道有正式名稱，如 230 林道→西勢山林道，建議後續報告書一併修正。
2. 雪山圈谷玉山杜鵑近 2 年發現有遭金花蟲大量啃食葉片而枯萎情形，可否留意雪山西稜線上之玉山杜鵑是否有相同之情形。

### 李佩如技士

1. 本次為跨年度研究案，此次會議為第 1 次報告審查，報告書誤寫為期中報告，請統一修正。
2. 報告書 P29 外來種植物調查部分，記錄到庭菖蒲及毛地黃 2 種，庭菖蒲在園區內較

1. 依委員建議，氣候資料納入 105 年建立的雪山圈谷氣象站資料，並於下次報告呈現。

2. 依委員意見，會再耙梳、比對之前的調查及文獻資料。

1. 林道有正式名稱，於後續報告書一併統一及修正。

2. 依委員建議，調查時會留意及記錄雪山圈谷、雪山西稜及調查沿線之玉山杜鵑是否有遭金花蟲大量啃食葉片而枯萎情形。

1. 報告書修正版將更正為第一次期中報告。已於封面修正。

2. 未來調查時，記錄外來種和紅皮書植物偏好之植群類型及其地點及數量，作為後續管理

少，是否能請研究團隊在執行野調，發現時就立即協助管理處移除。另在毛地黃的部分，報告書上說明數量不少，是否能量化，另請提供確點位為資料，以利後續持續監測追蹤。

3. 報告書未提供二次野外調查的時間，建議後續補充於書面資料。

#### 于淑芬課長

1. 報告書 P55 臺灣二葉松-臺灣五葉松行第五行敘述二葉松的更新不良，可能為其他樹種取代，此區域先期為伐木基地，後來有造林，請老師協助釐清造林台帳，此區域的二葉松是否為造林，另其面積為多少？
2. 若上述調查區域範圍大部分是造林地，其森林演替狀況為何？是否能與附近原始森林進行比較。

措施之參考。

3. 將於報告書修正版中補列二次野外調查的時間，於 p.25 補正。

1. 臺灣二葉松-臺灣五葉松據推估，可能為造林時期，天然更新之樹種，惟後期森林鬱閉後，不利其下種及苗木更新，因此現有的二葉松林，若未有干擾，可能為其他樹種取代。為了解其生育年代及演替狀況，未來將整理此區造林台帳，了解此區域的二葉松是否為造林，及其面積多少？
2. 本案調查區域的造林地植群現況，將會同時調查與推估該地之潛在植被，並進行比較，了解其森林演替狀況及趨勢，作為未來分區規劃的參考資料。近年林務單位在國產材增加供給及森林撫育等議題及工作上加強推行，因此，本案在調查研究上，也會考量未

來森林經營上(道路可及性、林相狀況、保護必要性等…)的可能性及區域，一併納入分區調整之建議。

### 陳俊山秘書

1. 此區雖為一般管制區，但其深入至雪霸的中心，之前皆有建議劃設為生態保護區，但相關單位有不同意見而維持現況。因此本案的核心問題是「是否值得提高保護等級與分區範圍如何調整」，以作為國家公園計畫通盤檢討的參考。
  2. 在是否提高保護等級議題上，或可從物種稀有性、生態特獨性及自然度恢復作為指標，尤其本區河谷開口剛好面向西南，西南氣流的聚集氣成的微氣候，或是北臺灣臺灣臺灣獨特重要的植物類群與生態區域。
  3. 另近年林務局欲在雪霸國家公園區內進行林相更
1. 本案之調查分析之主要目的，如秘書所示，此區之前可能依往昔林業經營及需要，劃為一般管制區，但其深入至雪霸的中心，隨著林業經營措施調整及林道損壞，之前皆有建議劃設為生態保護區，但相關單位有不同意見而維持現況。因此本案的核心問題是「是否值得提高保護等級與分區範圍如何調整」，本案之研究目的及結果，將加以著墨目前之地景及植群、植相演替狀況及保護、經營管理措施必要性，以作為國家公園計畫通盤檢討的參考。
  2. 感謝秘書的提點，未來將會納入物種稀有性、生態特獨性及自然度恢復等作為提高保護等級指標，並考量獨特重要的植物類群與生態區域的地位。
  3. 感謝委員建議，未來將記錄人工林之林分結構與更新情

新，但之前選擇武陵的生態保護區，受限於法令而禁止，而此區是否需人為加以促進生態林相，也可提供林務單位參考。

形，並與天然林進行參照，再研擬相關經營辦法供有關單位參考。

(二)第二次期中報告審查紀錄回覆  
外聘委員意見：

陳子英委員

9. 研究團隊的野外調查是很辛苦的工作，尤其是高山的野外調查，植群調查的流程符合植群勘查、調查及分析的研究流程。但其中略有錯誤，建議在第 3 次報告更正。
9. 謝謝委員，會再加以檢視並於第三次報告修正。
10. P23，圖 5-2 DCA 軸長測試，應改成 $<3.7$  用 CCA。環境因子測試使用 CCA 理論上間接梯度分析軸長在 3.7-3 之內二者可使用，但要看那種方式比較好。而環境內因子的分析屬直接梯度分析，用 CCA。
10. P23，圖 5-2 中關於環境因子測試之分析，於下期報告中併其他樣區分析中一併檢討。
11. P33，說法有誤，PCA 屬於間接梯度分析，作環境因子的相關性檢測仍宜使用 CCA。
11. 謝謝委員，會再加以檢視並於第三次報告修正。
12. 徑級的分析上，徑級分布主
12. 未來將區分為天然林樣區及



要看演替的趨勢 P79，人工林可不用做徑級分布圖，徑級分布主要看演替的趨勢。P82-83，若用於族群的徑級分析，應用更小的的徑級來分析，若仍以 5，10 等級值，較不適宜。

人工林樣區分別探討林木族群結構，並考量徑級之劃分間距。

### 廖敏君委員

1. 本計畫野外工作相當危險及辛苦，目前成果實屬肯定。
1. 感謝委員的關心，相關的安全事宜及保險，我們會多加注意。
2. 章節中請檢視(P12、13、17、19、24-37)，內文的參考文獻未列在參考文獻。
2. 有關報告書參考文獻部分將於下期報告中修正補列。
3. P19 雪霸測站在那裡?建議將鞍馬山觀測站資料列入。
3. P19 之雪霸測站係位於觀霧；另鞍馬山之雪嶺氣象觀測站資料中僅有雨量資料而缺氣溫資料，故未能呈現生態氣候圖資訊。
4. 臺灣冷杉林型是否有對過造林臺帳?是否為人工林?
4. 經查東勢林管處目前造林臺帳中確有臺灣杉林之造林，惟本次調查之臺灣冷杉林型會再詳細比對是否位於造林臺帳內指涉的造林地內。
5. 樣區點位、地圖請加上西勢山林道相對位置(步道位置)。
5. 樣區點位、地圖請加上西勢山林道相對位置，於下期報告中修正。
6. P52 造林臺帳的面積為何?海拔高度?樹種資料已取得，在這
6. 下期報告中將會呈現各造林臺帳內之詳細資料，包含造林地

期間是否東勢林管處有進行人工撫育?請加註地被植物組成，並且標註是否有孔隙?

7. 現存林型優勢樹種有臺灣二葉松，就團隊現場調查及觀察地被層燃料是否會太多?會不會有火災的壓力?
7. 依目前調查結果顯示，本區空氣濕度較高，且許多林相已有其他闊葉樹種更新，研判火燒的壓力不大，未來將針對此一議題加以關注及分析。

**雪霸處同仁意見：**

**張美瓊課長**

1. 影片宣導畫面以 30 秒為單位，如拍攝園區特稀有物種，可由周邊環境帶入植物特點鏡頭，若屬某一主題畫面則約 2 分半鐘，建議團隊未來拍攝影像可做調整。
1. 遵照辦理，未來之影像紀錄將依主題性之原則辦理。

**李佩如技士**

1. 目前林務局對於所屬林道之正式名稱原 200 線即為大雪山林道，原 210 山林道為船形山林道，原 230 林道為西勢山林道，建議報告書內容統一修正。
1. 有關此部分將於下期報告中修正。
2. 報告書 P36 表 6-1 內容科、屬及種總計部分加總有誤(P84 結論數據易有誤)，83 科 172 屬及 257 種，建議統一修正。
2. 報告書誤植部分將統一修改於第二次期中報告修正版之 P36 表 6-1, P84 結論及 P8-9 摘要。
3. 報告書 P41 外來種有 4 科的部分，是否能提供實際分布位置或點位資料，以利後續管理處辦理外來種移除工
3. 第三次報告書將檢附各外來種植物分布點位及族群概況。

作之進行。

#### 于淑芬課長

1. P52 表 6-4 造林臺帳樹種與現存林相優勢樹種之間的紀錄是否正確?例如造林樹種為二葉松，但現存優勢樹種卻為紅檜，是否有誤，請再詳細比對。
  2. 請將相關植群資料提供與本處委託大雪山地區哺乳類動物及昆蟲之研究團隊以便於資料分析。
1. 第三次報告書將會呈現各造林臺帳內之詳細資料，包含造林地屬性、各期造林、撫育等資料。並在調查中分析及研判及樹種演替狀況。
  2. 遵照辦理，所有調查初、次期資料皆可提供參考及使用。

#### 傅國銘技正

1. 本案調查 70 個樣區，目前已完成 40 個樣區的資料建立，但缺少特別景觀區高山草原植物型資料。
  2. 研究團隊於大安溪神木附近調查時，經過大崩壁(30.5K)請研究團隊特別注意安全。
  3. 南坑溪存在 70 公尺高之臺灣杉，有關樹高分布熱點，建議可納入前人研究(徐嘉君博士)。
1. 本案目前已完成 70 個樣區的調查，關於特別景觀區高山草原植物型資料，將可於接下來的調查中完成及呈現。
  2. 未來之路線現況、規劃及注意事項，後續會再請教雪見管理站同仁。
  3. 南坑溪地區之調查，亦為接下來之工作，將依建議參酌前人研究及資料，也會特別關注原始林相及臺灣杉大樹之資料。

#### (三)第三次期中報告審查紀錄回覆

##### 外聘委員意見：

##### 陳子英委員

1. 研究團隊在大雪山地區的研究，樣區調查符合計畫所需要，
1. 謝謝委員的肯定。

同時也完成了 110 個喬木、灌木及草本的植物社會的調查跟分析，高山的調查是一個非常辛苦的工作，在這邊對團隊的研究工作于於贊同。

2. 圖 4-2 及圖 4-3 生態氣候圖的格線可取消掉。 2. 謝謝委員建議，將於期末報告修正。(P24-25)
3. P.35 族群結構分析，可將喬木跟灌木分開，喬木仍依照 5 公分為 1 個等級，灌木可以用 2 或 3 公分為 1 個等級，畫出的直徑級結構會比較正確。 3. 謝謝委員的建議，將再依各樹種屬性，配合植群形相，以適合的徑級區分加以分析呈現。(P141-146)
4. P.36 林分指數的計算說明上，可加入郭老師 2020 年的報告，將樹木分成 3 個等級來計算，以對應結果的說明。 4. 依委員建議辦理，並綜合其他相關文獻加以檢視，並於期末報告修正。(P182-183)
5. P.39 華蓼(裡白八角金盤)為臺灣臺灣臺灣特有的 4 個屬之一，建議可將華蓼(裡白八角金盤)列入稀有植物的考慮，一併加以說明。 5. 謝謝委員的建議，本次報告漏列本物種在紅皮書名錄之地位，會於期末報告中修正。(P44-45)
6. 植物社會分類的部分，建議將雙向矩陣群團歸群分析樹形圖和降趨對應分析或典型對應分析的結果，寫在前面，後面再列出植被型的結果。同時配合降趨對應分析或典型對應分析的結果，寫出主要影響植被類型的環境因子，來說明植被類型的分 6. 謝謝委員的建議，會再重新調整並於期末報告修正。(P49-111)

化原因，讓讀者更清楚了解這個地區植被的分化狀況和植被型的分佈狀況。

7. P.90、P.92、P.93、P.94、P.96、P.99、P.101 軸長最好不要用 0 到 100%，最好用原始 SD 的軸長，這樣比較能夠分開樣區和植物社會在第一軸跟第二軸的差異。

8. P.118 高山植群型樹種較少，許多演替上極盛相物種在先驅期就會出現，所以臺灣冷杉、臺灣鐵杉和玉山圓柏可能在演替早期就出現，一直到極盛相都是優勢種，推測可能為樹種少之原因。在富士山頂的研究中也有發現此狀況。

9. P.149 外來種植物簡介中，建議將 4 種外來種植物請加上科名及學名。

### 廖敏君委員

1. 研究團隊調查過程相當辛苦，取得目前的成果，植物種類清單實屬不易。檢視這期(第三期)的工作內容，大多符合契約書內容，不過仍有幾點請團隊加以說明及修正。

2. P11 本次要完成摺頁編撰及

7. 謝謝委員，期末報告會嘗試以原始軸長來檢視分析結果(P54、57、79、80、82、92、93、96)。

8. 高山植群型可能因為地形及氣候形成不同成因的極盛相，而非已耐陰性為主要決定因素，會在未來的調查和結果針對此一現象加以討論。(P147-150)

9. 謝謝委員的建議，會在期末報告中加入。(P184-187)

1. 謝謝委員的肯定，相關部分會於期末報告修正。

2. 關於摺頁編撰及美編初稿，將

美編初稿，目前團隊已開出部分植物種類(9種)，煩請後續補充。

3. P61.表 6-4 造林台帳的資料建議補充說明，ex 面積造林位置、造林台帳是紙本或電子檔？請適時呈現造林台帳的現況。

4. 建議報告中加以討論人工林的情況。

5. 建議底圖要重製，可套雪霸處的圖層，再請管理處提供圖資。

6. 經營管理層面的問題及建議，並請加以補充說明。

7. 外來種防治建議，請提供熱點地區及傳播方式，經營管理措施的建議及防治方式。

8. 補充說明奇峻山的玉山圓柏面積？

**雪霸處同仁意見：**

**傅國銘技正**

1. 報告書中 P23？及 P45？所

盡快製作完成初稿，並於期末報告書提交前先檢送委託單位檢視，並針對須修改調整部分進行處理。(P190-191)

3. 期末報告會將天然林跟人工林分別加以討論。(P73)

4. 謝謝委員的建議，期末報告會將天然林跟人工林分別加以討論。(P49-74)

5. 會後再詢問管理處圖資的部分，並於期末報告修正並重製。(P51、67、76、89)

6. 在分區規劃及經營管理層面建議部分將依調查結果於期末報告呈現。(P151-154)

7. 外來種防治建議已於附錄四呈現，而熱點地區及傳播方式將於期末報告一併呈現在附錄中。(P184-189)

8. 奇峻山的玉山圓柏林應為天然林，未見造林之紀錄，目前調查之結果，主要與臺灣冷杉伴生，面積估算約為 0.1 公頃，未來之調查，將依現狀描繪其分布範圍及族群現況。(P65)

2. 大雪溪正確位置及圖資優

用到的地圖為本處國家公園計畫圖，其中大雪溪位置為錯誤的，應該在老松山右側的溪流才是大雪溪，請修正。

2. 針對報告書中大喬木的標示中，建議可追蹤林業試驗所徐嘉君博士團隊的研究，目前雷達光波估測位於東陽山右側溪谷的臺灣杉推測是目前臺灣最高的樹木，如經確認後，屆時全臺灣最高跟最大(大安溪神木)的巨木皆位於雪霸國家公園範圍內，可當作宣傳重點。

#### 陳培均技士

1. 報告書 P27-31 是否能將樣區與登山步道、林道或營地之距離，增加為一種環境因子進行評估分析，或許有助於遊憩管理上的參考，例如營地的位置、步道使用量（承載量）對鄰近植群的影響。

2. 報告書 P61 表格列出 6 位數台帳號碼，據了解林務局的造林台帳號碼為 1 個中文字接流水號組成，例如「治字 23 號」，意

化、更新謹依委員建議於下期報告中修正。(P22)

2. 有關此巨木資訊我們會再持續追蹤徐嘉君博士團隊的研究，若有到達，將會進行相關調查及記錄。

1. 目前此區之人為活動主要為縱走雪山西稜之登山客，活動區域為途經之步道及林道，以及營地，以其人數量、停留時間及活動行為造成之衝擊現象可能不致產生太大之變化，本研究後續會觀察描述上述區域植群狀況是否與可能因人為活動產生之變化，並以分區規劃建議之原則提出步道使用量（承載量）等遊憩管理及保育上之參考。

2. 根據調閱台帳資料之結果，07 跟 08 分別為大安溪事業區跟八仙山事業區之代號，而台帳紙本掃描檔將於期末報告呈現於附錄

為第 23 號集水區治理之造林地，其他還有保、治、崩、海等。中並再檢視編碼之意義。(P213-252)

表中前兩碼多為 07、08，推測可能就是造林地類型的代碼，而台帳卡上頭也會記載造林地的環境因子，如造林密度、土壤厚度、土壤濕度、撫育方式甚至各樹種的比例等，建議洽詢林管處調閱台帳資料，將有助於結果分析。

3. 簡報中老師提到部分台帳只有文字紀錄，據了解造林台帳紙卡應該會跟著一張造林範圍圖的描圖紙，林務局在先前也已全數數位化，建議向林管處調閱台帳數位圖資，可供圖層套疊使用。

4. 報告 P107 長尾栲的徑級分布延著級距梯度剛好呈現 1 高 1 低的現象，是否跟殼斗科植物常見的豐欠年有關，建議能夠再觀察並分析。

5. 有關計畫目標提供解說摺頁編撰的項目，簡報 P113、114 有看到植物標本描繪圖，標本圖經常會將各細部器官圖（如花、果）交疊在葉片上，如果研究團隊有提供自行手繪的圖

3. 有關此部分我們會再確認所有台帳是否完成數位化，並調閱台帳數位圖資。(P213-252)

4. 目前之徑級波動現象，其波動年間太長，可能和結實現象之豐欠年關係較小，或許是不同演替階段之樣區併統計所造成的，但針對此部分我們會再加以檢視、分析。(P120-122)

5. 本計畫產出之照片、文稿及手繪圖資，結案時會提供給委託單位。



檔，建議能將各個植物部件分開，也方便各業務單位媒宣時使用。

### 于淑芬課長

1. 成果中二葉松小苗無法更新會被紅檜取代，請補充說明二葉松樹勢如何？

2. 報告書 P118 表 6-14 造林台帳部分，目前數據顯示為 20 筆，資料呈現是否代表此區域造林地數量為 20 筆。調查取 58 個喬木樣區，在其他 38 個樣區是否代表非造林地，是天然林？目前報告書中內容尚未進行人工林與天然林比較，建議後續可分析並納入期末成果中。針對 58 個喬木樣區演替階段部分，資料顯示是全數一起比較，能否將樣區拆開，分別比較分析？

3. 本研究調查屬一般管制區及特別景觀區，針對此區植物物種的特異性為何，是否能針對特稀有物種或紅皮書之種類，提供具

1. 目前樣區內具二葉松及紅檜者(多為造林地樣區)，林下及中層樹木多為紅檜之造林木，且林下地被多已被覆完整，上層之二葉松樹勢目前多為大徑木，應為造林初期，林地光度尚多時萌發生長建立，依目前林地狀況，若未來無崩坍及火燒干擾，則二葉松之小苗無法在此地更新。

2. 表 6-14 造林台帳部分，目前為 20 筆，代表目前之喬木樣區至少有 20 個在造林地內，其餘的樣區則為天然林或次生林，完成所有樣區後，將會進行人工林與天然林比較。未來也會針對人工林及天然林之演替階段部分，分別比較。(P72-74)

3. 期末報告將試著針對此區植物物種的特殊性、代表性及紅皮書種類等，提供保護措施之建議。

體需要保護條件或保護措施，供未來經營管理分區參考。

### 李佩如技士

1. 報告書 P9 摘要提及目前樣區共記錄到 94 科 200 屬 325 種維管束植物，但 P119 結論中則是記錄到 95 科 200 屬 325 種，應為誤植，請修正。
  2. 報告書 P38 本次研究與 2003 歐辰雄老師調查記錄到的維管束植物新增 21 科植物，建議期末報告分析比較方式以表格方式呈現，以俾對照比較。
  3. 報告書 P153 附錄五解說摺頁物種選擇部分，文字敘述中請統一單位用法(m 或公尺)，另建請補充加入千分位符號。
1. 有關此部分誤植將於期末報告中一併修正。(P11、151)
  2. 遵照辦理，將於期末報告以表格方式呈現。(P42)
  3. 有關此部分將統一單位用法於期末報告中修正，並加入千分位符號。

#### (四)期末報告審查紀錄回覆

##### 外聘委員意見：

##### 陳子英委員

1. 完成區內植物清單及紅皮書評估並完成 129 個樣區的取樣及分析及討論其演替過程，同時列出入侵種及其分布。  
1. 謝謝委員的肯定。
2. P24(二)資料蒐集與植物相踏查第三行，請加入參考的文獻。  
2. 謝謝委員建議，將於成果報告修正。(P27)
3. P73 第 9 行，玉山圓柏-玉山杜鵑(*Juniperus*)，請斜體。  
3. 謝謝委員的建議，此部分將於成果報告修正。(P97)
4. P85 第 20 行短角冷水麻，亞種名開頭需用小寫。  
4. 謝謝委員建議，將於成果報告中修正。(P109)
5. 海拔的數字，如超過 1,000 m，全文請統一加千分位符號，例如 P109 第三行 1,914 m。  
5. 謝謝委員的建議，此部分將於成果報告修正。(P133)
6. 相關徑級圖，建議將株數寫在物種後面，例如 P111 圖 6-51 玉山假沙梨(N=182)，其他圖也依此修改。  
6. 謝謝委員建議，會將株數寫在物種後面，並於成果報告中修正。(P136-169)
7. P185 第一行酢漿草後改學名，第二行再放科名，全文統一撰寫格式。  
7. 謝謝委員建議，將於成果報告修正。(P211)
8. P207 臺灣藤漆建議抽換照片。附錄七可依植物照片、工作照、景觀等區分。  
8. 謝謝委員建議，成果報告將統一此部分撰寫格式。(P263-266)

9. 附錄八表頭、每公頃修改成“株樹/公頃”。
9. 謝謝委員的建議，此部分將於成果報告中修正。(P267-311)

### 廖敏君委員

1. 研究團隊在歷經 2 年的時間，完成 129 個植群樣區，共紀錄到 94 科 201 屬 327 種維管束植物，成果十分豐碩，值得肯定。經檢視期末報告與契約預定完成工作項目，尚符合規定。
1. 謝謝委員的肯定。
2. 報告書第 8 頁、第 25 頁「由船形山往船形山至無名山方向」，此段出現兩個船形山，是否誤植？
2. 是誤植，此部分將於成果報告中修正。(P11、28)
3. 建議圖 5-1 更換。
3. 謝謝委員建議，圖 5-1 將於成果報告修正。(P28)
4. 本計畫取得研究範圍內的造林臺帳資料，資料相當重要，可為日後雪霸國家公園管理處通盤檢討使用。本計畫取樣 20 個樣區於造林臺帳造林地中，建議加強說明這 20 個樣區的植群調查結果，以及提供現場照片輔以說明(報告書第 70 頁)。
4. 關於人工林 20 個樣區的植群調查結果，因本調查有將喬木樣區分成天然林及人工林型，而人工林的植群型介紹於本文 P66-69 中有其相關描述及照片，而更詳細之樣區狀況及照片將於成果報告中補上。(P74-93)
5. 有關摺頁內文提到紅皮書等級，因臺灣目前主要是參考「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」，建議將「IUCN 等級」修正為「評
5. 謝謝委員的建議，摺頁部分將於成果報告中修正。

估等級」。

6. 摺頁內容”千位數”符號是否標示，請一致。

7. 期末報告書及雲端資料，尚未見到至少 20 種以上的植物介紹及 QR code 製作，請補充。

6. 謝謝委員的建議，摺頁”千位數”符號將於成果報告中標示。

7. 25 種植物文稿及照片已另附檔案繳交，相關內容我們將再檢視修正後與 QRcode 部分一併補上。(P216-240)

**雪霸處同仁意見：**

**楊國華課長**

1. 本案工作項目有臚列：「5.提供保育策略建議作為擬定經營管理計畫之參考。並研此區在劃設分之調整建議。」依報告書結論與建議「……西勢山林道 8K 處後符合生態保護區的條件，該區域可考慮變更為生態保護區。」爰建請於國家公園土地分區圖上劃設標示考慮變更為生態保護區之區域，以資明確；另符合生態保護區條件的生態調查成果亦請委託單位協助彙整說明，以利本處經營管理及後續國家公園計畫通盤檢討作業辦理。

**潘振彰主任**

1. P113 所列天然林型之紅檜-賽矜木型與 P131 人工林型的紅檜徑級分布圖非常相似，是否能確認天然林型之樣區有無人工伐採

1. 關於生態保護區重新劃設確切之區域，依調查結果，依林班界之分區於成果報告中修正。(P174-175)

1. P113 所調查之樣區，位置非屬造林臺帳，因此，未列入人工林，惟比對造林資料，仍有可能為人工林，將於該頁之描述資料中加

後再補植之紀錄。

2. 期中報告有提及雪山地區的玉山杜鵑有金花蟲啃食造成枯萎的狀態，本報告尚無相關記錄，如有的話請補充。

3. P106 有提到伴生植物臺灣薊，但在後面的植物名錄缺漏，請補充。

### 于淑芬課長

1. P27 物種評估等級「滅絕」字樣均誤植為「絕滅」。

2. P41 維管束植物資源調查結果較 2003 年歐辰雄等調查數量較多，但本計畫因樣區涵蓋較大，故種類較多，但臺灣鹿藥、南湖大山蒿草、臺灣水絲梨於本計畫無發現，可能原因為何？另依種類來看，本計畫與 2003 計畫是否還有其他差異？

3. 各樣區所調查之種類原始資料，應有 Excel 檔，以茲建立資料庫，供本處 2022-2023 年園區指標生物長期生態監測規劃計畫使用。

4. P43 紅皮書植物中，2003 年歐辰雄等所設定之珍貴或重要易受

註說明。(P62)

2. 玉山杜鵑有金花蟲啃食造成枯萎的狀態，本計畫於調查時未發現此狀況，可能是因為觀察之地點及時期未見。

3. 成果報告中會將臺灣薊補充至名錄內。(P190)

1. 此部分於成果報告中修正。(P30)

2. 南湖大山蒿草、臺灣水絲梨等物種於本計畫中未發現，是因這些物種分布範圍與本研究範圍海拔未符合，未有紀錄。臺灣鹿藥則可能未分布調查區或調查時節未見。本計畫與歐辰雄等(2003)主要差異為本研究範圍未包含雪山西稜前段及雪山圈谷等部分，故部分物種未於本計畫樣區內未發現。

3. 各樣區之原始資料 Excel 檔，將檢附於成果報告中。

4. 依據「2017 臺灣維管束植物紅皮書名錄」，上述物種中，僅紅檜

危脅植物中，紅檜、臺灣雲杉、雪山冬青及玉山圓柏是否已列入珍貴稀有物種?所以本計畫共紀錄 29 種紅皮書種類。

5. P211 造林台帳資料是否可以依林班地編號順序排列比較清楚。

6. 解說摺頁風格不同，是否可統一手繪風格?另封面頁不佳，建議修改。

7. QRcode 內容中，分布範圍之敘述均以“雪山地區”主要分布於西勢山……，是否改為“雪山山脈地區”。

#### 李佩如技士

1. 報告書 P207-210 植物物種照片及研究工作照片請註明拍攝地點、日期及攝影者。

2. 報告書中未提供大雪山區域掃描 QR code 認識中高海拔珍稀植物(至少 20 種植物以上優勢或特色植物)網址連結，成果報告請補充。

3. 解說摺頁撰寫文字敘述請統一格式，如海拔高度千分位符號。

為接近受脅，而臺灣雲杉、雪山冬青及玉山圓柏皆未納入受威脅標準，2003 年係參考其他書籍的評估劃分。

成果報告會將造林台帳資料依林班地編號順序進行排列。(P267-311)

6. 解說摺頁將統一修改成照片，封面則會再修正調整，並依管理處指示進行其他相關必要之修改及編印。

7. 遵照辦理，QRcode 部分會將“雪山地區”統一改為“雪山山脈地區”。(P216-240)

1. 成果報告書 P207-210 植物物種照片及研究工作照片將補上拍攝地點、日期及攝影者。(P263-266)

2. 成果報告將補上大雪山區域掃描 QR code 認識中高海拔珍稀植物網址連結。

3. 遵照建議辦理，解說摺頁將統一文字敘述格式。

## 附錄八、本研究之相關照片

### A.植物照



臺灣樹參/110.9.3/西勢山林道/  
楊翊



塔山澤蘭/110.9.3/西勢山林道/  
楊翊



臺灣草莓/110.9.2/西勢山林道/  
楊翊



白珠樹/110.9.2/西勢山林道/  
楊翊



狹瓣八仙花/110.9.3/西勢山林道/  
楊翊



白花八角/110.9.3/西勢山林道/  
楊翊



短距粉蝶蘭/110.7.21/大雪山林  
道/楊翊



玉山山蘿蔔/111.9.6/雪山圈谷/  
吳祐瑜





玉山懸鈎子/110.7.21/大雪山林道/楊翊



臺灣鐵杉/110.9.4/西勢山林道/楊翊



高山白珠樹/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



玉山小藥/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



玉山石竹/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



玉山佛甲草/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



大安溪神木/111.9.11/西勢山林道約 35K 處/吳祐瑜



尼泊爾籟蕭/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜

## B. 工作照



工作照/111.9.10/大雪山北峰/柯志憲



工作照(協作人員)/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



樣區土壤採集/111.9.6/弓水營地旁/王貫乘



樣區調查之工作照/111.9.8/弓水營地/王貫乘



樣區調查之工作照/111.4.5/火石山/柯志憲



樣區調查之工作照/111.9.10/大雪山北峰/柯志憲



調查拍攝紀錄/111.4.9/西勢山林道/柯志憲

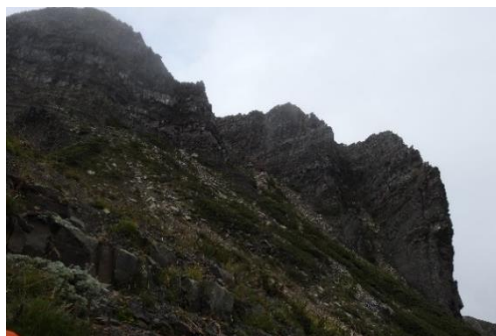


樣區調查之工作照/109.7.20/大雪山林道/王貫乘

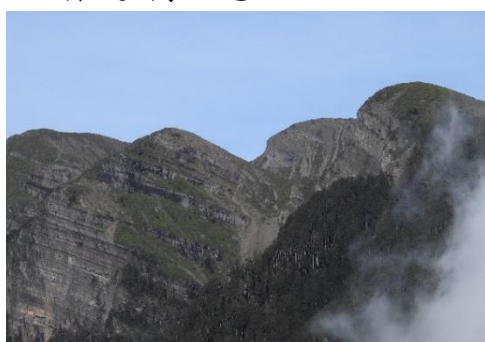
### C.環境照



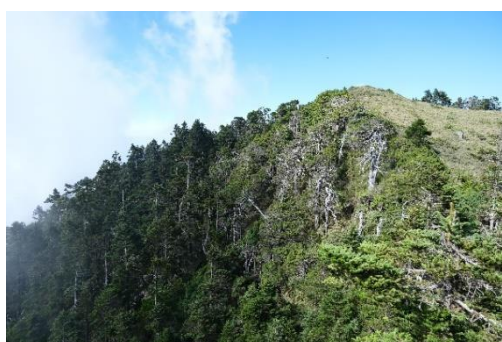
西勢山林道近況/111.9.11/西勢山林道/柯志憲



北稜角/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



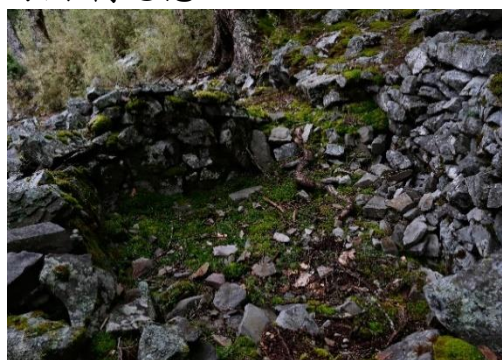
大雪山主峰/111.9.6/雪山東峰/吳祐瑜



奇峻山圓柏純林/111.9.9/奇峻山南側/柯志憲



雪山圈谷/111.9.6/雪山圈谷/吳祐瑜



原住民遺址/111.9.7/博可爾草原後方/柯志憲



廢棄工寮/111.9.11/西勢山林道約 35K 處/吳祐瑜



廢棄工寮/111.9.11/西勢山林道約 35K 處/吳祐瑜

附錄九、本研究區域造林臺帳數位化資料

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70158	紅檜	11.08	65	66	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70172	扁柏, 紅檜	13.39	65	68	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70196	紅檜	8.73	65	69	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70198	紅檜	10.05	65	69	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70199	紅檜	22.63	65	6910	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70219	紅檜	46.05	65	70	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70220	紅檜	16.3	65	70	2703	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70221	紅檜	6.98	65	70	2300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70257	紅檜, 華山松	25.55	65	75	1616	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70257	紅檜，華山松	25.55	65	75	1616	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70260	紅檜	18.63	65	75	1636	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70277	扁柏，香杉，華 山松	9.15	65	77	2000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70277	扁柏，香杉，華 山松	9.15	65	77	2000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70279	扁柏，香杉，華 山松	14.07	65	77	2,000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70279	扁柏，香杉，華 山松	14.07	65	77	2,000	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70279	扁柏，香杉，華 山松	14.07	65	77	2,000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70281	扁柏，香杉，華 山松	13.2	65	77	2000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70292	紅檜	5.75	65	78	2000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70143	扁柏	8.14	66	65	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70155	扁柏	32.87	66	66	3300	伐木跡地	特別景觀區（一）
7	70155	扁柏	32.87	66	66	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70172	扁柏，紅檜	3.69	66	68	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70195	紅檜	13.41	66	69	3300	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70200	紅檜	13.1	66	69	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70129	扁柏	38.21	67	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70144	扁柏，紅檜	19.96	67	65	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70149	扁柏	14.54	67	66	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70149	扁柏	14.54	67	66	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70150	扁柏，紅檜，華 山松	29.95	67	6508	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70150	扁柏，紅檜，華 山松	29.95	67	6508	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70166	香杉，紅檜	41.27	67	67	2236	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70205	紅檜	19.15	67	70	3300	伐木跡地	特別景觀區（一）
7	70205	紅檜	19.15	67	70	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70208	紅檜	31.48	67	70	3016	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70208	紅檜	31.48	67	70	3016	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70222	紅檜	19.7	67	71	2500	伐木跡地	特別景觀區（一）
7	70222	紅檜	19.7	67	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70225	紅檜，扁柏，華 山松	16.95	67	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70226	華山松，紅檜	20	67	71	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70256	紅檜	20.17	67	75	1516	伐木跡地	特別景觀區（一）



事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70256	紅檜	20.17	67	75	1516	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70309	扁柏，華山松， 雲杉	23.2	67	81	2000	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70125	紅檜	5.24	68	6309	2500	次生林更新	一般管制區(三)
7	70168	香杉，紅檜	26.96	68	68	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70169	紅檜，香杉	42.92	68	68	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70169	紅檜，香杉	42.92	68	68	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70170	香杉	12.02	68	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70171	紅檜	31.69	68	6805	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70171	紅檜	31.69	68	6805	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70171	紅檜	31.69	68	6805	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70190	香杉, 臺灣臺灣 臺灣杉	63.81	68	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70190	香杉, 臺灣臺灣 杉	63.81	68	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70245	紅檜, 香杉	24.91	68	74	1666	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70245	紅檜, 香杉	24.91	68	74	1666	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70278	紅檜, 臺灣臺灣 杉	14.43	68	77	2000	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70278	紅檜, 臺灣臺灣	14.43	68	77	2000	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		杉						
7	70304	扁柏	11.33	68	80	2000	火災跡地	一般管制區(三)
7	70280	紅檜，臺灣臺灣 杉	11.7	69	77	2000	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70280	紅檜，臺灣臺灣 杉	11.7	69	77	2000	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70161	扁柏，紅檜	39.72	70	67	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70191	臺灣臺灣杉，香 杉	30.89	70	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70163	二葉松，赤楊	65.44	72	67	2500	散生地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70246	華山松，雲杉	8.11	73	74	1300	伐木跡地	特別景觀區（一）
7	70246	華山松，雲杉	8.11	73	74	1300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70107	紅檜	18.14	74	62	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70128	紅檜	0.35	74	6310	2500	次生林更新	一般管制區（三）
7	70106	紅檜，亞杉	32.52	75	62	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70106	紅檜，亞杉	32.52	75	62	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70118	扁柏	5.34	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70118	扁柏	5.34	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70118	扁柏	5.34	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70126	扁柏	33.84	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70126	扁柏	33.84	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70126	扁柏	33.84	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70127	扁柏	5.64	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70127	扁柏	5.64	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70128	紅檜	4.19	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70128	紅檜	4.19	75	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70130	臺灣臺灣扁柏	23.18	75	6311	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70130	臺灣臺灣扁柏	23.18	75	6311	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70130	臺灣臺灣扁柏	23.18	75	6311	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70130	臺灣臺灣扁柏	23.18	75	6311	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70130	臺灣臺灣扁柏	23.18	75	6311	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70207	紅檜，華山松	7.05	75	70	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70261	紅檜	20.28	75	75	1666	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70261	紅檜	20.28	75	75	1666	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70261	紅檜	20.28	75	75	1666	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70104	紅檜	14.73	76	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70104	紅檜	14.73	76	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70104	紅檜	14.73	76	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70109	紅檜	7.43	76	62	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70109	紅檜	7.43	76	62	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70113	紅檜	16.05	76	62	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70082	二葉松	64.21	77	58	1825	草生地	一般管制區(三)
7	70103	紅檜	1.84	77	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70103	紅檜	1.84	77	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70112	紅檜	9.93	77	62	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70112	紅檜	9.93	77	62	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70116	臺灣臺灣扁柏	20.05	77	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70271	雲杉	15	77	7605		伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70272	雲杉	12	77	7605		伐木跡地	一般管制區（三）
7	70075	華山松，臺灣臺灣二葉松	30.69	78	57	2500	草生地	特別景觀區（一）
7	70075	華山松，臺灣臺灣二葉松	30.69	78	57	2500	草生地	一般管制區（三）
7	70086	臺灣臺灣扁柏	13.19	78	59	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70102	紅檜	8.28	78	61	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70102	紅檜	8.28	78	61	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70103	紅檜	7.17	78	61	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70108	紅檜	12.84	78	62	2500	伐木跡地	一般管制區（三）



事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70108	紅檜	12.84	78	62	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70120	臺灣臺灣扁 柏，紅檜	23.01	78	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70120	臺灣臺灣扁 柏，紅檜	23.01	78	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70121	臺灣臺灣扁 柏，雲杉	28.09	78	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70121	臺灣臺灣扁 柏，雲杉	28.09	78	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70124	臺灣臺灣扁	13.6	78	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		柏，華山松						
7	70192	香杉，臺灣臺灣 杉	34.53	78	69	3300	伐木跡地	特別景觀區（一）
7	70192	香杉，臺灣臺灣 杉	34.53	78	69	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70193	華山松，紅檜	31.69	78	69	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70078	臺灣臺灣扁柏	6.02	79	57	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70084	二葉松，雲杉	38.07	79	58	2027	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70176	香杉	20.13	79	68	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70194	臺灣臺灣杉	19.51	79	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70073	紅檜	20.03	80	56	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70076	紅檜，亞杉	18.21	80	57	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70085	扁柏	4.79	80	58	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70101	紅檜，雲杉，臺灣臺灣二葉松	31.68	80	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70101	紅檜，雲杉，臺灣臺灣二葉松	31.68	80	61	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70187	紅檜，臺灣臺灣	4.77	91	6909	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		杉，香杉						
7	70187	紅檜，臺灣臺灣 杉，香杉	4.77	91	6909	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70188	紅檜	5.21	91	6903	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70188	紅檜	5.21	91	6903	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70254	香杉，臺灣臺灣 杉	20	91	75	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70255	臺灣臺灣杉	23.36	91	75	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70259	香杉，臺灣臺灣 杉，紅檜	22	91	7412	1666	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70259	香杉，臺灣臺灣 杉，紅檜	22	91	7412	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70270	香杉	19.79	91	76	2000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70253	紅檜，香杉	17.36	92	7506	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70268	臺灣臺灣杉	21.26	92	76	1511	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70268	臺灣臺灣杉	21.26	92	76	1511	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70269	香杉，紅檜	15.94	92	76	1505	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70089	紅檜	59.58	93	60	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70089	紅檜	9.45	93	60	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70216	香杉，紅檜	24	93	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70216	香杉，紅檜	24	93	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70217	紅檜，香杉	25.38	93	7006	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70217	紅檜，香杉	25.38	93	7006	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70235	扁柏	8.52	93	73	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70235	扁柏	8.52	93	73	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70244	紅檜	15.33	93	74	1240	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70244	紅檜	15.33	93	74	1240	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70044	二葉松	6.39	94	5404	2388	草生地	一般管制區（三）
7	70061	紅檜，扁柏	12.85	94	5601	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70061	紅檜，扁柏	12.85	94	5601	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70062	紅檜	1.98	94	55	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70062	紅檜	1.98	94	55	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70072	二葉松	3.23	94	5603	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70072	二葉松	3.23	94	5603	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70077	紅檜	26.19	94	57	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70077	紅檜	26.19	94	57	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70228	臺灣臺灣杉	20.52	94	71	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70229	香杉	14	94	71	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70230	香杉	12.01	94	71	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70230	香杉	12.01	94	71	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70237	香杉，臺灣臺灣 杉	24.15	94	74	1385	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70238	香杉，臺灣臺灣 杉	22.03	94	74	1300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70239	香杉，臺灣臺灣 杉	22.31	94	74	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70239	香杉，臺灣臺灣 杉	22.31	94	74	1666	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70267	香杉	21.47	94	76	2000	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70044	二葉松	10.49	95	5404	2388	草生地	一般管制區（三）



事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70044	二葉松	10.49	95	5404	2388	草生地	一般管制區(三)
7	70062	紅檜	4.37	95	55	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70062	紅檜	4.37	95	55	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70063	紅檜，臺灣臺灣 扁柏	3.6	95	5601	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70071	紅檜	3.11	95	5603	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70072	二葉松	15.73	95	5603	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70175	紅檜，雲杉	24.8	95	6804	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70175	紅檜，雲杉	24.8	95	6804	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70175	紅檜，雲杉	24.8	95	6804	3300	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70197	紅檜	9.37	95	6903	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70051	雲杉, 紅檜	10.71	96	54	2703	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70051	雲杉, 紅檜	10.71	96	54	2703	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70052	華山松	7.68	96	5408	1780	草生地	一般管制區(三)
7	70056	雲杉	14.67	96	55	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70056	雲杉	14.67	96	55	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70061	紅檜, 臺灣臺灣 扁柏	3.89	96	5601	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70061	紅檜, 臺灣臺灣 扁柏	3.89	96	5601	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70088	紅檜	7.2	96	59	2364	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70088	紅檜	7.2	96	59	2364	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70091	雲杉	8.82	96	60	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70100	二葉松	1.37	96	60	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70123	紅檜，華山松， 二葉松	29.16	96	63	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70178	紅檜，雲杉	31.68	96	68	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70215	香杉	15.32	96	7006	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70215	香杉	15.32	96	7006	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70218	紅檜	17.22	96	7006	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70218	紅檜	17.22	96	7006	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70034	二葉松	11.75	97	5308	2217	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70035	二葉松	15.3	97	5306	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70050	紅檜，雲杉	5.25	97	54	2605	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70057	二葉松	3.15	97	5601	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70057	二葉松	3.15	97	5601	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70057	二葉松	3.15	97	5601	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70058	臺灣臺灣紅檜	2.96	97	5509	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70059	紅檜，臺灣臺灣 扁柏	10.78	97	5510	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70059	紅檜，臺灣臺灣 扁柏	10.78	97	5510	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70059	紅檜，臺灣臺灣 扁柏	10.78	97	5510	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70087	二葉松，紅檜	20.65	97	59	2253	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70090	二葉松	26.28	97	60	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70094	二葉松	11.16	97	60	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70094	二葉松	11.16	97	60	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70095	雲杉，紅檜	6	97	60	2500	造林不成地	一般管制區（三）
7	70096	紅檜，雲杉	11.21	97	60	2500	造林不成地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70096	紅檜，雲杉	11.21	97	60	2500	造林不成地	一般管制區（三）
7	70119	紅檜	15.17	97	63	2500	造林不成地	一般管制區（三）
7	70119	紅檜	15.17	97	63	2500	造林不成地	一般管制區（三）
7	70210	香杉	14.93	97	7008	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70211	香杉	18.91	97	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70212	香杉	18.03	97	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70213	香杉	13.4	97	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70223	臺灣臺灣杉	10.26	97	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70224	香杉，紅檜	21.98	97	7105	2200	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70231	香杉	10.66	97	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70314	扁柏，紅檜	2.5	97	82	2000	苗圃地	一般管制區（三）
7	70036	二葉松	13.56	98	53	2264	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70036	二葉松	13.56	98	53	2264	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70036	二葉松	13.56	98	53	2264	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70057	臺灣臺灣二葉 松，華山松	3.98	98	55	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70057	臺灣臺灣二葉 松，華山松	3.98	98	55	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70092	雲杉，二葉松	22.68	98	60	2500	造林不成地	一般管制區（三）
7	70093	雲杉，二葉松	26.32	98	60	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70094	二葉松	4.26	98	6012	2500	造林不成地	一般管制區(三)
7	70094	二葉松	4.26	98	6012	2500	造林不成地	一般管制區(三)
7	70094	二葉松	4.26	98	6012	2500	造林不成地	一般管制區(三)
7	70099	二葉松	6.9	98	60	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70099	二葉松	6.9	98	60	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70145	紅檜，臺灣臺灣 杉	15.87	98	65	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70145	紅檜，臺灣臺灣 杉	15.87	98	65	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70145	紅檜，臺灣臺灣	15.87	98	65	2500	伐木跡地	一般管制區(三)



事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		杉						
7	70145	紅檜，臺灣臺灣 杉	15.87	98	65	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70177	臺灣臺灣赤楊	10	98	68	872	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70223	臺灣臺灣杉	13.94	98	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70153	紅檜	28.3	99	66	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70153	紅檜	28.3	99	66	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70154	紅檜	14.83	99	66	2125	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70173	臺灣臺灣杉	27.56	99	68	2499	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70173	臺灣臺灣杉	27.56	99	68	2499	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70184	臺灣臺灣杉	14.85	99	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70185	臺灣臺灣杉	13.98	99	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70185	臺灣臺灣杉	13.98	99	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70185	臺灣臺灣杉	13.98	99	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70202	香杉，紅檜	19.03	99	69	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70214	香杉，臺灣臺灣杉	23.84	99	70	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70236	香杉，臺灣臺灣杉	15.57	99	74	1900	伐木跡地	一般管制區(三)
7	70151	紅檜，臺灣臺灣杉	15.73	100	66	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		杉						
7	70151	紅檜，臺灣臺灣 杉	15.73	100	66	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70159	紅檜，香杉	34	100	6604	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70159	紅檜，香杉	34	100	6604	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70159	紅檜，香杉	34	100	6604	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70186	香杉，臺灣臺灣 杉	22	100	6909	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70186	香杉，臺灣臺灣	22	100	6909	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		杉						
7	70187	臺灣臺灣杉，紅 檜，香杉	8.87	100	69	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70187	臺灣臺灣杉，紅 檜，香杉	8.87	100	69	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70201	香杉	9.33	100	69	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70209	香杉，臺灣臺灣 杉	14.06	100	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70209	香杉，臺灣臺灣 杉	14.06	100	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
7	70232	香杉，臺灣臺灣杉	17.9	100	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70232	香杉，臺灣臺灣杉	17.9	100	71	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70146	紅檜，香杉	26.39	101	6508	1300	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70174	臺灣臺灣杉	18.1	101	68	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70179	紅檜	32.29	109	68	2236	伐木跡地	一般管制區（三）
7	70206	香杉，紅檜	16.44	67.68	70	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80214	二葉松	3.32	60	5500	3000	草生地	一般管制區（三）
8	80310	冷杉	3.95	60	6000	2632	造林不成地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80157	扁柏，臺灣臺灣 二葉松，紅檜	32.64	61	5203	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80172	臺灣臺灣二葉 松，扁柏	9.4	61	5304	2482	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80335	紅檜，扁柏	12.38	61	6200	2500	火災跡地	一般管制區（三）
8	80338	紅檜	6.68	61	6206	2500	火災跡地	一般管制區（三）
8	80398	扁柏	31.5	61	6708	3300	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80331	紅檜	6.17	62	6200	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80331	紅檜	1.35	62	6200	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80333	紅檜	4.17	62	6200	2500	火災跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80169	臺灣臺灣二葉 松，扁柏	14.88	65	5309	2635	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80201	紅檜	14.17	66	5503	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80207	紅檜	3.5	66	5512	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80212	亞杉，臺灣臺灣 杉	1.93	66	5511	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80311	紅檜，二葉松	21.9	66	6012	1045	造林不成地	一般管制區（三）
8	80337	紅檜	6.23	66	6205	2500	火災跡地	一般管制區（三）
8	80405	紅檜	32.99	66	6709	2500	造林不成地	一般管制區（三）
8	80149	臺灣臺灣二葉	13.56	67	5206	3000	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		松						
8	80203	紅檜	7.94	67	5200	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80208	紅檜	3.52	67	5512	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80211	紅檜	1.81	67	5512	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80323	紅檜	35	67	61008	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80419	紅檜	11.16	67	6809	3300	造林不成地	一般管制區(三)
8	80168	臺灣臺灣二葉 松	9.75	68	5304	3750	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80168	臺灣臺灣二葉	9.75	68	5304	3750	伐木跡地	一般管制區(三)



事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		松						
8	80168	臺灣臺灣二葉 松	9.75	68	5304	3750	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80192	紅檜	7.19	68	5501	2434	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80192	紅檜	7.19	68	5501	2434	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80192	紅檜	7.19	68	5501	2434	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80205	紅檜	6.31	68	5508	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80205	紅檜	6.31	68	5508	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80230	紅檜	13.27	68	5607	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80230	紅檜	13.27	68	5607	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80230	紅檜	13.27	68	5607	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80236	紅檜	1.69	68	5606	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80236	紅檜	1.69	68	5606	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80289	二葉松	18.64	68	5906	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80289	二葉松	5.76	68	5906	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80323	紅檜	5.82	68	61008	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80323	紅檜	5.82	68	61008	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80323	紅檜	5.82	68	61008	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80340	紅檜	28.76	68	6208	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80340	紅檜	28.76	68	6208	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80340	紅檜	28.76	68	6208	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80353	臺灣臺灣扁 柏，紅檜	19.22	68	6305	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80353	臺灣臺灣扁 柏，紅檜	19.22	68	6305	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80363	紅檜	18	68	6404	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80406	紅檜，扁柏	39.13	68	6805	3300	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80418	紅檜	10.98	68	6810	3300	造林不成地	一般管制區(三)
8	80418	紅檜	10.98	68	6810	3300	造林不成地	一般管制區(三)
8	80193	紅檜，扁柏	24.25	69	5501	2873	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80202	紅檜	2.13	69	5507	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80204	紅檜	10.55	69	5507	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80206	紅檜	11.74	69	5506	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80284	臺灣臺灣扁柏	6.56	69	5812	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80342	紅檜，扁柏	17.1	69	6305	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80407	紅檜，扁柏，雲杉	25.6	69	6807	3300	造林不成地	一般管制區(三)
8	80420	紅檜	8.37	69	6906	3300	造林不成地	一般管制區(三)
8	80388	紅檜	20.53	70	6606	2500	伐木跡地	一般管制區(三)
8	80269	二葉松	9.37	71	5700	2500	伐木跡地	一般管制區(三)

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80432	紅檜，扁柏	17.16	71	7000	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80228	紅檜	12.62	72	5607	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80229	紅檜	3.96	72	5607	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80237	紅檜	10.06	72	5612	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80238	紅檜	9.17	72	5703	2500	火災跡地	一般管制區（三）
8	80238	紅檜	2.25	72	5703	2500	火災跡地	一般管制區（三）
8	80240	紅檜	15.2	72	5606	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80241	紅檜	9.15	72	5704	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80243	紅檜	2.96	72	5606	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80267	臺灣臺灣杉	5.73	72	5706	2500	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
8	80267	臺灣臺灣杉	3.92	72	5706	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80280	紅檜，臺灣臺灣 二葉松	2.42	72	5809	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80442	紅檜	31	72	7100	2905	伐木跡地	特別景觀區（一）
8	80442	紅檜	31	72	7100	2905	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80443	扁柏，華山松， 紅檜	6.01	72	7107	2809	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80444	紅檜，扁柏，華 山松	16.17	72	7106	2979	伐木跡地	特別景觀區（一）
8	80444	紅檜，扁柏，華	16.17	72	7106	2979	伐木跡地	一般管制區（三）

事業區	台帳號	造林樹種	造林面積	林班地	造林年份	株數/公頃	造林前林況	所屬區域
		山松						
8	80231	臺灣臺灣二葉 松	13.84	73	7906	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80242	紅檜	15	73	5703	2500	伐木跡地	一般管制區（三）
8	80270	紅檜	25.96	74	5700	2500	伐木跡地	一般管制區（三）