

# 目 次

中文摘要 .....	1
英文摘要 .....	2
一、 研究背景 .....	3
二、 研究目標 .....	3
三、 執行期間 .....	4
四、 研究方法 .....	4
五、 結果與討論 .....	6
六、 結 論 .....	20
七、 建 議 .....	20
八、 引用文獻 .....	21
九、 附 錄（照片） .....	23
附 表.....	29

## 中文摘要

本研究於新竹林區管理處竹東事業區觀霧地區柳杉人工林內進行疏伐，預訂以行列疏伐配合下層疏伐之方式進行，區分為中度疏伐、弱度疏伐及未疏伐 3 種處理。工作內容包括疏伐前後樣區基本資料、植群種類及頻度之調查、林木生物量調查及碳蓄積量估算、冠層鬱閉度調查、枯枝落葉量及土壤有機質測量等。結果顯示樣區之徑級分布為常態之分布。以 Haga 所測定樹高之樹高曲線低於實際測量樹高之樹高曲線。生物量估算曲線為  $y = 24.355e^{0.0706x}$ 。此林分疏伐前之平均每公頃生物量及碳蓄積量分別為 229.76 公噸及 114.88 公噸。地被植物在中度疏伐區之植種較疏伐前為少，弱度疏伐區較疏伐前為多，對照區未有增減。疏伐前之冠層鬱閉度約為 84%。平均每公頃枯枝落葉量約為 10,894 公斤。疏伐前 10 公分深之土壤有機質含量約為 41.7%，20 公分深為 29.1%，疏伐後 10 公分深為 31.3%，20 公分深為 26.5%。

**【關鍵詞】** 行列疏伐、林下植被、生物量、碳蓄積量、枯枝落葉、土壤有機質

## Abstract

This study was proceeding in a Sugi (*Cryptomeria japonica*) plantation at Guanwu, Hsin-Chu. We combined mechanical thinning with thinning from below to control the density of the plantation. The thinning treatments were divided into mediate, low and control. We tried to establish the data base before and after thinning including DBH, tree height, volume, understory vegetation, biomass, carbonsink, canopy closure, litterfall and soil organic matter. The results showed that tree DBH was the normal distribution. The values of tree height curve measured by Haga were lower than that measured by logged trees. The estimated biomass curve was  $y = 24.355e^{0.0706x}$ . The average biomass and carbon sink per hectare in this stand before thinning were 229.76 tons and 114.88 tons, respectively. The numbers of plant species in mediate treatment after thinning were less than those before. Those in low treatment after thinning were more than those before. There were no different in control. The canopy closure before thinning was 84%. The average litterfall per hectare was 10,894 kg. The soil organic matters before thinning in 10 cm and 20 cm depth were 41.7% and 29.1%, respectively. Those after thinning in 10 cm and 20 cm depth were 31.3% and 26.5%, respectively.

【Keywords】 Mechanical thinning, Understory vegetation, Biomass, Carbon sink, Litterfall, Soil organic matter

## 一、 研究背景

人工林如果能建立在適宜的水土資源及物種多樣性的基礎上，將可存在於較為健康的狀態，以強化其對環境因子干擾之耐受性及復健能力，發揮木材生產及其他森林生態系功能，如提供各種動物的棲息地、優質而穩定的水源、寧靜而健康的休閒旅遊環境、以及穩定山地坡面等，而達於永續經營之目標。另外，木材的乾重中，約有 45% 為碳，在森林生長過程中，除了地上部隨材積增大而有更多的碳累積外，林地土壤也逐漸累積有機物，故森林生態系即為碳的巨大貯存庫。在 1997 年，世界各國政府的專家學者在日本京都開會，獲得一重要結論，即以造林及森林的永續經營來作為貯存及紓減大氣 CO<sub>2</sub> 的機制，以緩和全球氣候的變遷，此即所謂『京都議定書』，在今年（2004）2 月已生效，臺灣不得不面對已生效的國際公約的規範，思考森林經營策略。

臺灣現存的人工林約 26 萬公頃，其中大多數林分已達鬱閉狀態，因密度過高致林木間競爭激烈而未能生產大徑木。另因地表植群稀少，物種純化，並非結構良好而穩定的森林生態系。因此，以人為手段藉疏伐作業以降低林分密度為一具有改善林分結構及健康狀態的手段。以往，各林區管理處也曾試行小面積的疏伐作業，但概以弱度疏伐為主，經 5—10 年之短暫生長期後因未能再行疏伐而使林分再度淪為競爭而不健康的狀態。另外，以往的疏伐作業也只依據當時的森林經營理念而僅注重留存林木的材積生長反應，而未能分析其他效應，故疏伐效應資料並不完整，亟待加強、補充。本研究乃配合新竹林管處建立行列疏伐示範區之際，進行林分於疏伐行或列以及保留帶在疏伐前後其組成、生長、植物種類、小苗更新、碳貯存量等之調查，除了可獲得較為完整之林分疏伐之相關資料外，尚可建立疏伐效益評估技術，供人工林經營之參考。

## 二、 研究目標

自疏伐示範區內所設立之永久樣區，調查林分在疏伐前之林木性狀及結構、地表植群之種類、落葉量及林分之碳蓄存量等資料，以及不同疏伐度疏伐後之組成及結構、林木生長反應、地表植群之重建狀況等疏伐反應，評估疏伐後 2 年內對木材生產及森林生態系組成及結構的效益，另作為 3 年後再擬定疏伐效應調查

之基礎。

本疏伐研究第一年目標乃自永久樣區調查林分於疏伐前之組成及結構，將所得資料建立基本資料庫，並擬訂不同疏伐對象及留存木之配置方案，估算林分疏伐前後之材積、全林分之生物量及各組成分之分配比例，調查不同疏伐度樣區於疏伐後當年之林分組成及結構。

第二年則分析林分在疏伐前及疏伐後 1 年之生長樣式，評估不同疏伐度於疏伐當年是否對留存木造成衝擊。另調查分析疏伐帶沿線留存木之生長反應是否與帶內留存木有所不同。調查及分析地表植群之組成及變動，評估其與疏伐度之關係。調查、分析各疏伐度留存木冠層結構之動態。調查分析偶發性危害因子之干擾程度，比較不同疏伐度之差異。

### 三、 執行期間：93 年 5 月至 94 年 8 月

## 四、 研究方法

#### (一) 試驗林分概述

1. 地點：竹東事業區第 35 林班（大鹿林道 24K 支線 1 公里處）。
2. 海拔：1,700~1,800 公尺。
3. 造林年度：民國 68 年 3 月（台帳號碼經 270 號）
4. 疏伐面積：8.50 公頃。
5. 造林樹種：主要樹種為柳杉、其次香杉及臺灣杉。

(二) 疏伐示範區選定：配合新竹林區管理處選定於觀霧地區實施之。

(三) 疏伐方法及疏伐度：新竹林管處所擬訂之行列疏伐方式，將疏伐度分成中度（Ⅰ）、弱度（Ⅱ）及未疏伐（Ⅲ）3 種。

(四) 樣區設置：每疏伐度沿疏伐帶設置 4 個 20m（順坡）× 25m（橫坡）面積 0.05ha 之方形樣區。各樣區皆橫坡跨越疏伐帶及兩側保留帶。

(五) 疏伐方式：行列疏伐與下層弱度疏伐之組合式疏伐。保留帶由新竹處原訂

之 5 行增加至 10 行，伐採帶則仍然為 2 行。保留帶內作 2 種不同強度之下層疏伐，株數疏伐率分別為 20% 及 30%。

(六) 疏伐強度：

1. 行列疏伐部分：無論株數或斷面積疏伐率皆約為 17% ( $2/12 = 16.6\%$ )。
2. 下層疏伐部分：若株數疏伐率為 20%，則斷面積疏伐率約為 8%，若株數疏伐率為 30%，則斷面積疏伐率約為 17%。
3. 總疏伐率（行列疏伐 + 下層疏伐）：株數疏伐率分別為 37% ( $17\% + 20\%$ ) 及 47% ( $17\% + 30\%$ )；斷面積疏伐率分別為 25% ( $17\% + 8\%$ ) 及 34% ( $17\% + 17\%$ )。

(七) 留存木配置：依疏伐方法及疏伐度作留存木在水平距離之平均配置。

(八) 本疏伐方式與下層疏伐之比較：斷面積疏伐率 25% 及 34% 相當於下層疏伐之中度及強度疏伐率。

(九) 樣區調查：

1. 樣區內每木調查樹種、胸徑及不同直徑級樣木之樹高以作為建立樹高曲線之資料。
2. 植群種類、覆蓋度及頻度等之調查。
3. 林木生物量調查及估算。
4. 冠層鬱閉度調查：以求面冠層密度計 (Spherical densitometer, Model C) 測定，每個樣區選擇 12 個測點，每一個點分別測定東南西北 4 個方向，以平均值表示。
5. 枯枝落葉量及土壤有機質測量：有機質測定採用加熱損失法，以 375 °C 加熱 16 小時。

(十) 估算生物量樣本之選取及測定：配合疏伐作業以直徑作為分層取樣之依據，進行生物量測定，樹幹每 1 公尺裁切一段測定全株鮮重，枝條及葉部則區分為上、中、下層分別測定鮮重，每一層之枝條及葉部各取 3 個樣本回實驗室，樹幹部分除了在這 3 層各取一個圓盤外，另在胸徑及枝下高部位各取一圓盤，共 5 個圓盤，以 70 °C 烘乾至恆重，計算含水率及乾重。

(十一) 疏伐前後樣區資料之建檔。

## 五、 結果與討論

### (一) 各樣區疏伐前胸徑及株數結構圖

雖然各個樣區之徑級分布較為分歧(圖 1、2、3)，但是將此 12 個區樣綜合起來，其徑級分布仍為常態之分布(圖 4)。生物量測定之樣木選擇係考量各直徑級在林分內的重要性後，按照此常態分布之比例來取樣(圖 5)。

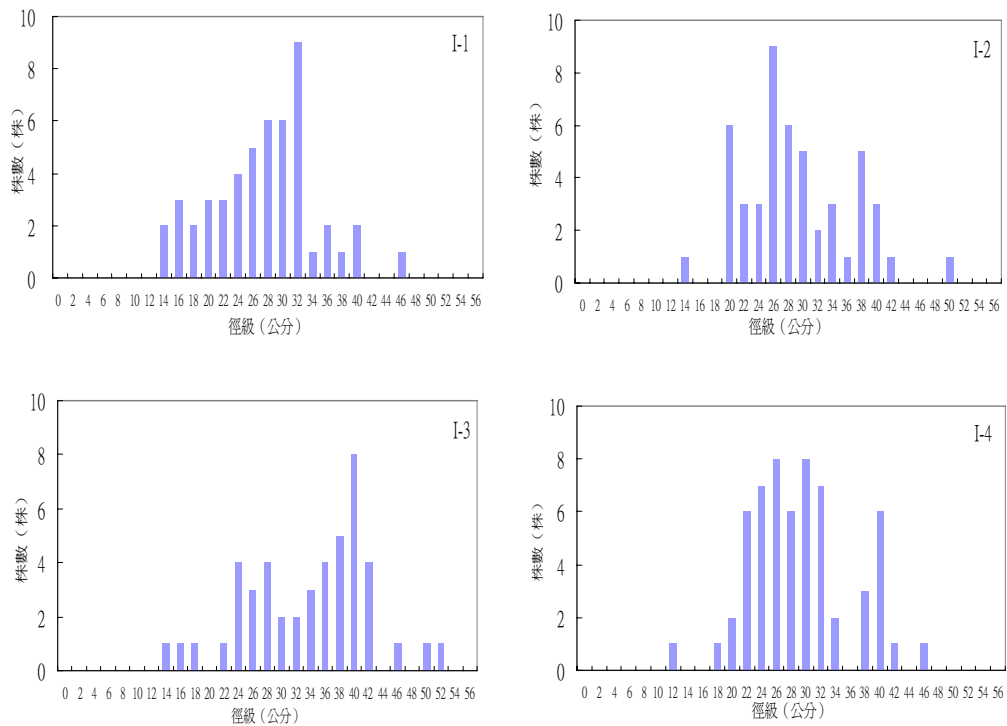


圖 1、中度疏伐區 ( I ) 疏伐前胸徑及株數結構圖。

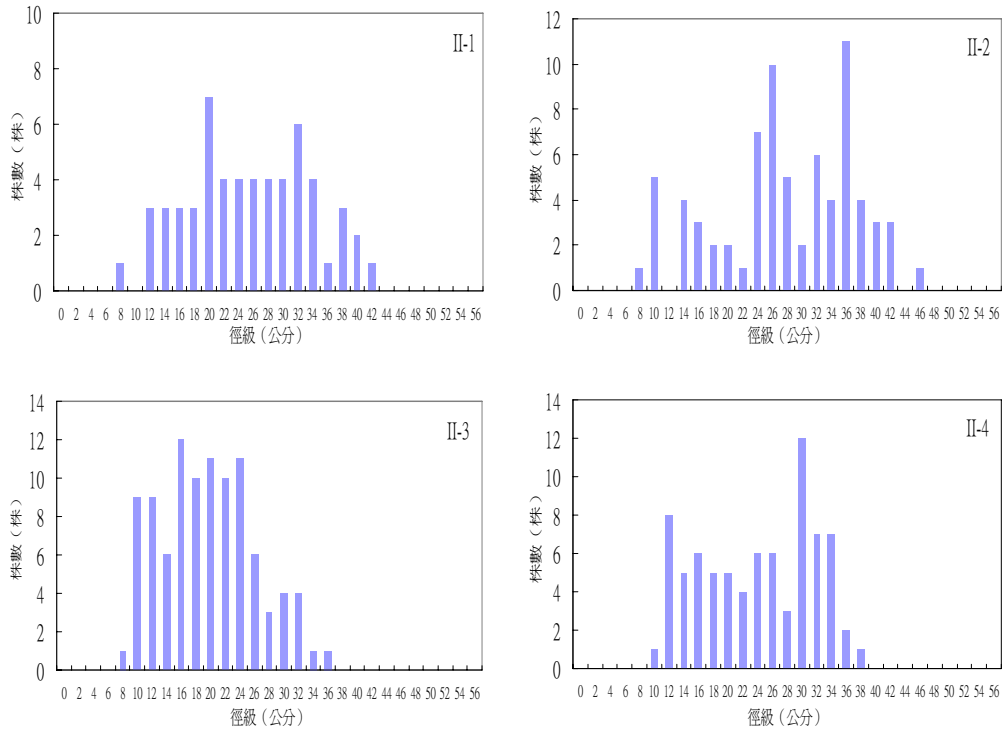


圖 2、弱度疏伐區 ( II ) 疏伐前胸徑及株數結構圖。

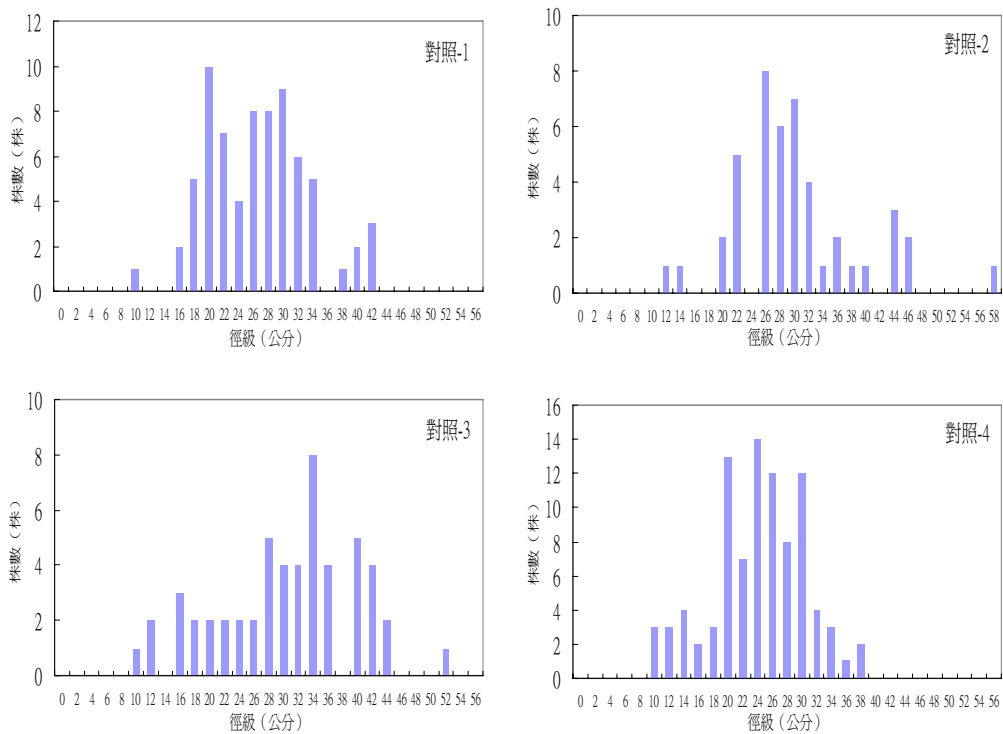


圖 3、未疏伐區 ( III ) 疏伐前胸徑及株數結構圖。



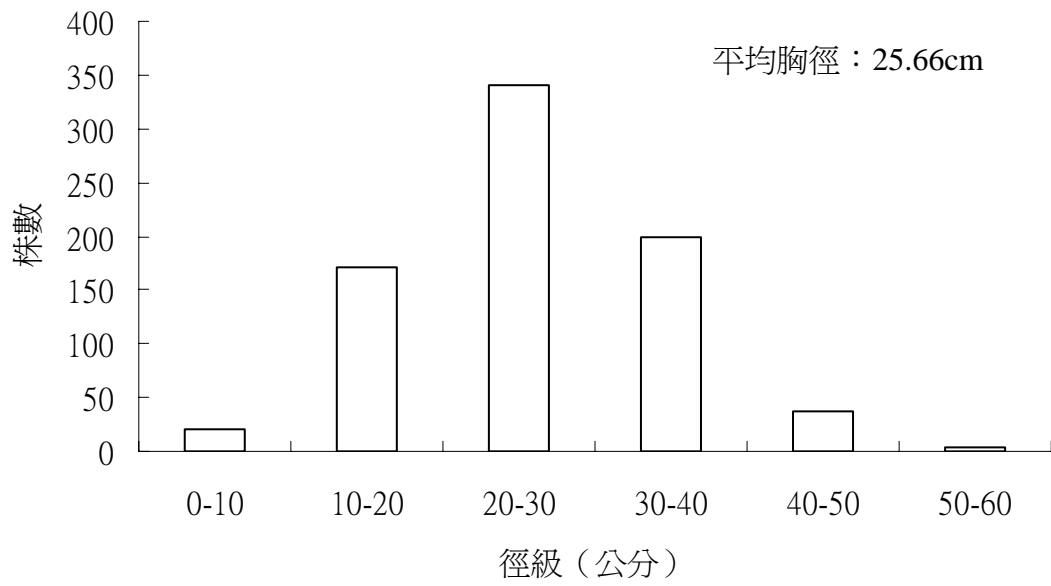


圖 4、疏伐前所有樣區徑級及株數結構圖。

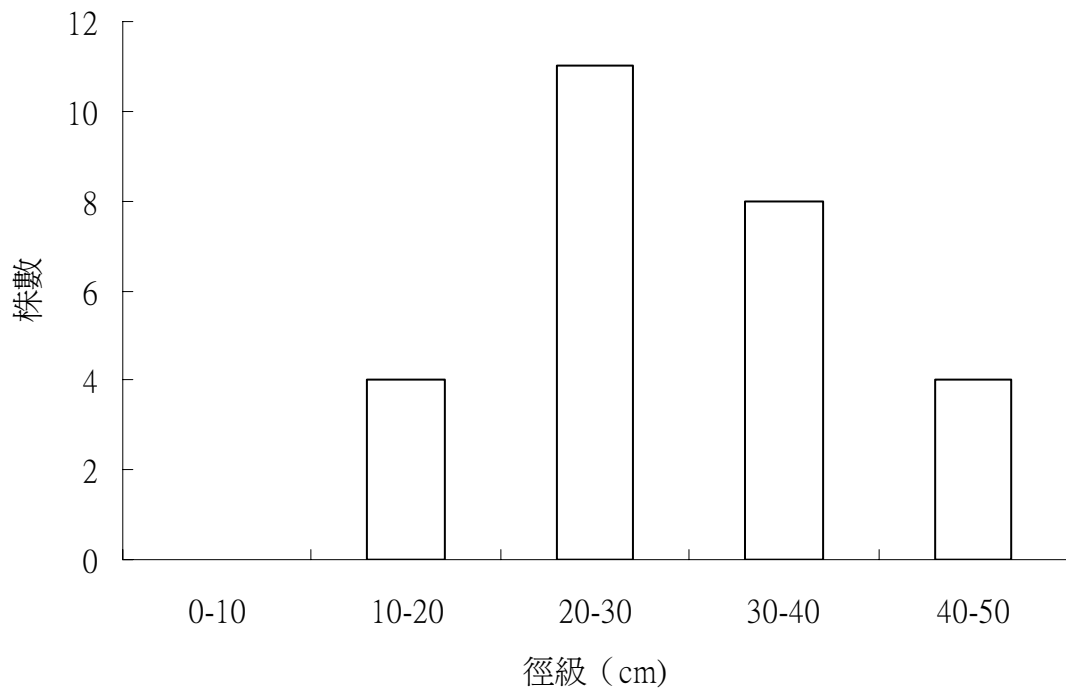


圖 5、估算生物量樣木之徑級分布。

(二) 樹高曲線圖

在樣區調查時即以 Haga 測高器來測定樹高，繪製樹高曲線圖（圖 6）。除外為了測定生物量時所砍伐下來之林木另行測定樹高，繪製另一樹高曲線圖（圖 7），並比較二者之差異（表 1），結果顯示以 Haga 所測定樹高之樹高曲線低於實際測量樹高之樹高曲線，其可能之原因為在此林分中因其密度較高，不易觀察到樹梢，易將靠近樹梢之側枝當為樹梢，因此造成低估。另一原因是 Haga 測高器所測樣木較多，且分散在各直徑級。伐倒樣木則較少，且在 20cm 以下者偏少，也導致樹高曲線的數學式內常數有所不同，此點可由表 1 中 20cm 以下者相差較 20cm 以上者為多獲得證實，另外將 Haga 測高器之測值與實測樹高作一轉換方程式，其結果如圖 8。

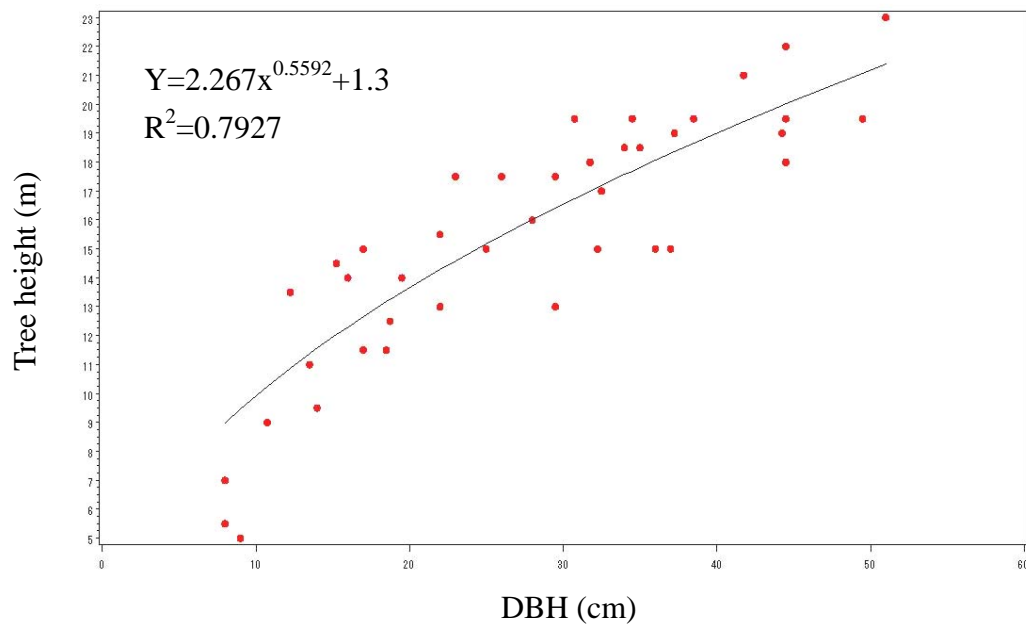


圖 6、Haga 測得之樹高曲線圖。

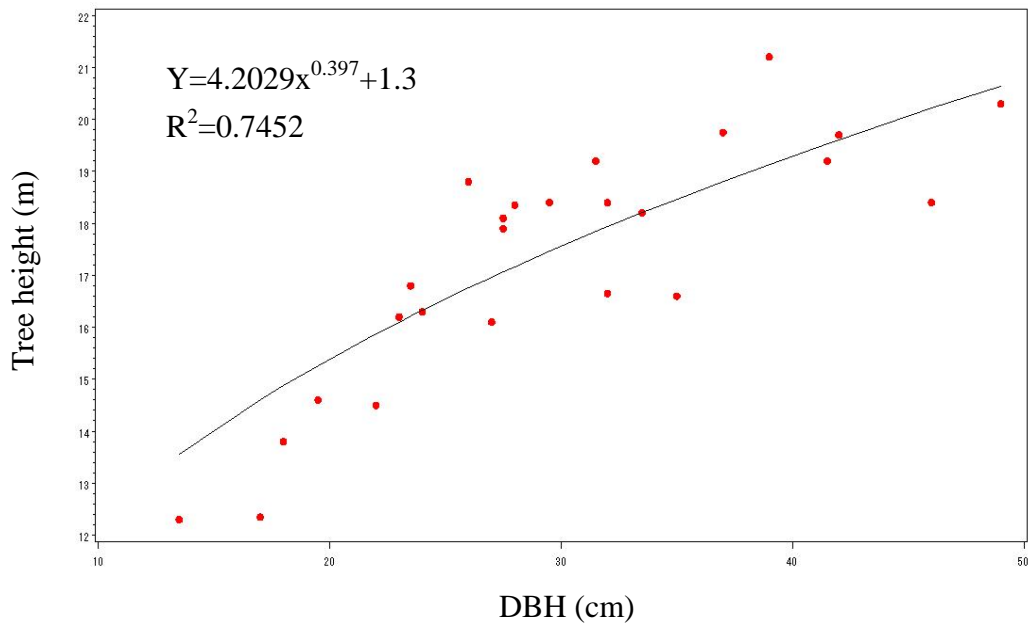


圖 7、實測之樹高曲線圖。

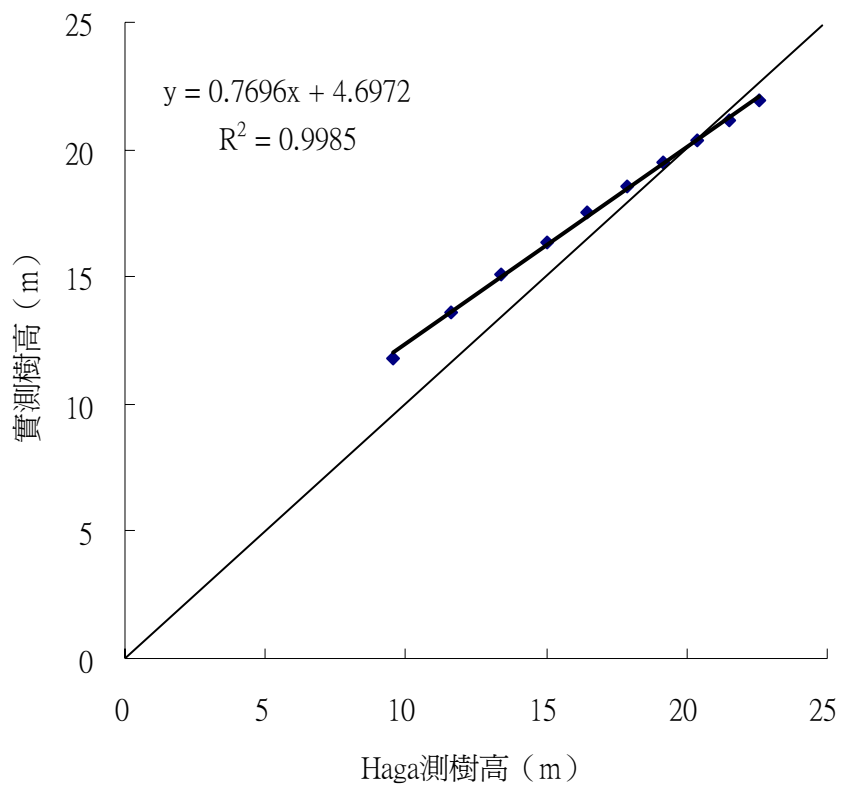


圖 8、Haga 測高器之測值與實測樹高之轉換方程式

表 1、Haga 測得之樹高曲線與實測之樹高曲線比較

胸徑 (cm)	Haga 測樹高(m)	實測樹高 (m)
10	9.52	11.78
15	11.61	13.62
20	13.41	15.11
25	15.01	16.38
30	16.49	17.52
35	17.85	18.54
40	19.14	19.48
45	20.35	20.35
50	21.51	21.16
55	22.61	21.93

(三) 各樣區林木疏伐前後之基本資料

表 2、疏伐前後林木之基本資料

疏伐前	I-1	I-2	I-3	I-4
株數 (株)	50	49	46	59
每公頃株數 (株) (推估值)	1000	980	920	1180
平均每公頃株數 (株) (推估值)	1020			
樣區斷面積 (m <sup>2</sup> )	2.97	3.29	4.13	3.94
每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	59.41	65.80	82.60	78.80
平均每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	71.65			
平均樹高 (m)	15.64	16.18	17.31	16.27
樣區材積 (m <sup>3</sup> )	22.41	25.41	33.94	30.39
每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	448.17	508.20	678.80	607.80
平均每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	560.74			
疏伐後	1	2	3	4
株數 (株)	32	16	22	24
每公頃株數 (株) (推估值)	640	320	440	480
平均每公頃株數 (株) (推估值)	520 (不包含 2 樣區)			
樣區斷面積 (m <sup>2</sup> )	2.03	1.3	2.04	1.49
每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	40.60	26.00	40.80	29.80
平均每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	37.07 (不包含 2 樣區)			
平均樹高 (m)	15.93	17.25	17.65	16.16
樣區材積 (m <sup>3</sup> )	15.55	10.37	16.24	11.15
每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	311.00	207.40	324.80	223.00
平均每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	286.27 (不包含 2 樣區)			

表 3、疏伐前後林木之基本資料

疏伐前	II-1	II-2	II-3	II-4
株數 (株)	57	74	98	78
每公頃株數 (株) (推估值)	1140	1480	1960	1560
平均每公頃株數 (株) (推估值)	1535			
樣區斷面積 (m <sup>2</sup> )	2.99	4.74	3.03	3.60
每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	59.80	94.80	60.60	72.00
平均每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	71.80			
平均樹高 (m)	14.84	15.56	12.76	14.33
樣區材積 (m <sup>3</sup> )	22.28	36.98	19.74	25.97
每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	445.60	739.60	394.80	519.40
平均每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	524.85			
疏伐後	5	6	7	8
株數 (株)	28	35	50	32
每公頃株數 (株) (推估值)	560	700	1000	640
平均每公頃株數 (株) (推估值)	725			
樣區斷面積 (m <sup>2</sup> )	1.47	2.65	1.79	1.93
每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	29.40	53.00	35.80	38.60
平均每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	39.20			
平均樹高 (m)	14.98	16.61	13.5	15.77
樣區材積 (m <sup>3</sup> )	10.85	21.11	11.92	14.58
每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	217.00	422.20	238.40	291.60
平均每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	292.30			

表 4、未疏伐區林木之基本資料

	III-1	III-2	III-3	III-4
株數 (株)	71	45	53	91
每公頃株數 (株) (推估值)	1420	900	1060	1820
平均每公頃株數 (株) (推估值)	1300			
樣區斷面積 (m <sup>2</sup> )	3.96	3.32	4.02	4.17
每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	79.20	66.40	80.40	83.40
平均每公頃總斷面積 (m <sup>2</sup> ) (推估值)	77.35			
平均樹高 (m)	15.42	16.35	16.39	14.59
樣區材積 (m <sup>3</sup> )	29.33	26.26	32.26	29.44
每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	586.60	525.20	645.20	588.80
平均每公頃總材積 (m <sup>3</sup> ) (推估值)	586.45			

由表 2 中可得中度疏伐之株數疏伐率為 51%，斷面積疏伐率為 51.7%，比原本設計之株數疏伐率 47%及斷面積疏伐率 34%為高。弱度疏伐之株數疏伐率為 47.2%，斷面積疏伐率為 54.6%，亦比原本設計之株數疏伐率 37%及斷面積疏伐率 25%高，此乃因保留帶原擬訂為 10 行，砍伐帶 2 行，實際執行時保留帶 8 行，砍伐帶 4 行（每一樣區受地形及栽植影響並未一致）及疏伐前每公頃之株數樣區間即相差約 500 株，林分並不均質，因此疏伐率較原本設計為高。雖然中度疏伐與弱度疏伐之株數及斷面積疏伐率兩者相差不多，但也是因為原本每公頃之株數即相差約 500 株，故雖疏伐率差不多，但是留存之株數仍有差異。由於疏伐之處理與預計之疏伐度有很大之差距，因此疏伐後不再強制區分中度及弱度疏伐，而以 1、2、3、.....、8 區分之。表 2 中未將疏伐後之 I-2 樣區列入計算，乃是因為此樣區為施業上之錯誤，導致與原本預期之留存株數並不相同，因此未列入計算。樣區實際照片及工作狀況如附錄照片 1 至 12。

#### （四）林木生物量與碳蓄積量之估算

將所有取樣樣木帶回實驗室烘乾秤得乾重後，與胸高直徑作一迴歸曲線，分為葉部乾重（圖 9）、枝條乾重（圖 10）、樹幹乾重（圖 11）及全株乾重（圖 12），其中葉部乾重與胸高直徑之關聯性較差，其餘部位較佳。因為影響葉部乾重之因子較為複雜，如林分密度、含水率、天氣狀況、颱風及病蟲害等，造成其異質性較大。以上述曲線計算出每公頃之生物量如附表 1，另外，各部位佔全株乾重的比率分別為葉部 15.6%、枝條 8.7%、樹幹 75.7%。

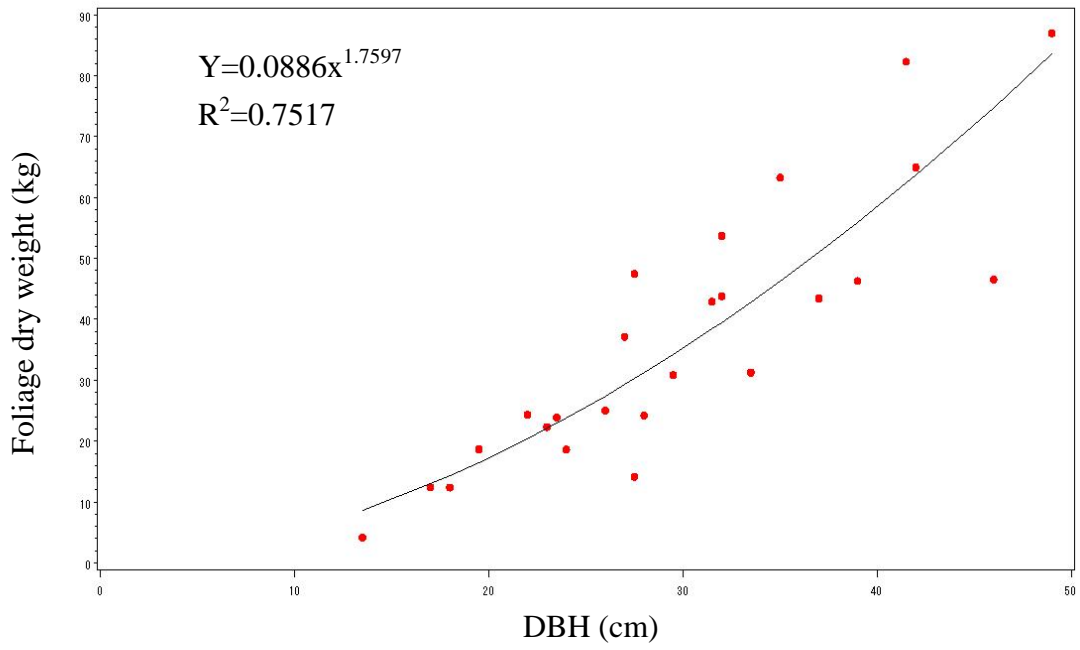


圖 9、胸徑與葉部乾重曲線圖。

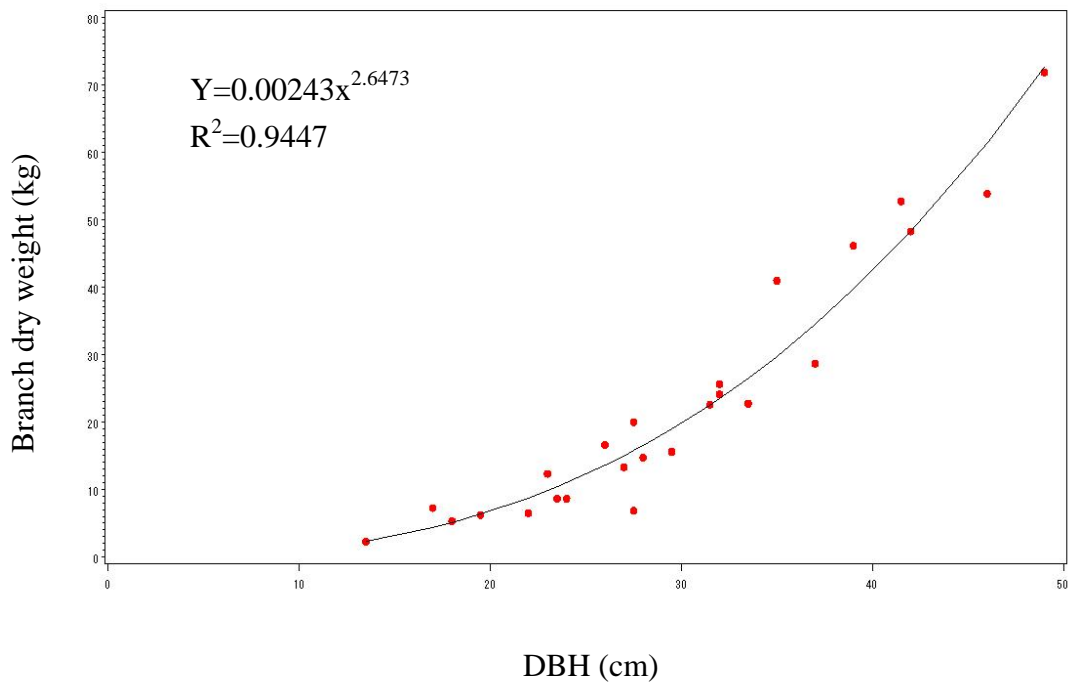


圖 10、胸徑與枝條乾重曲線圖。

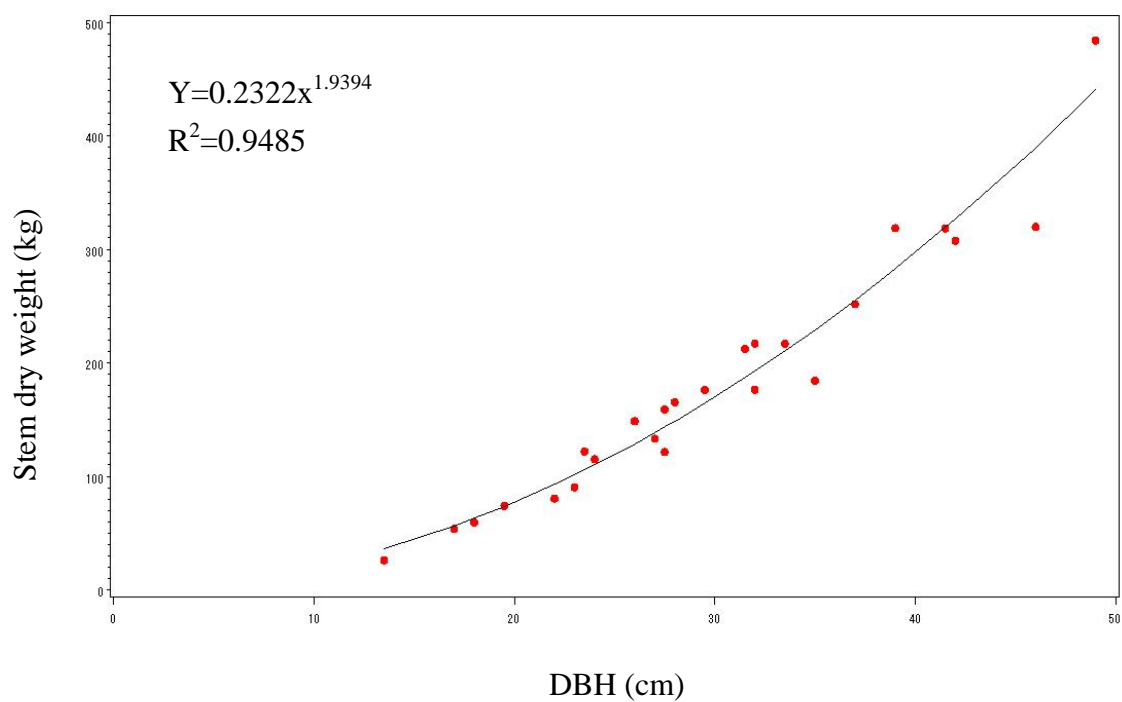


圖 11、胸徑與樹幹乾重曲線圖。

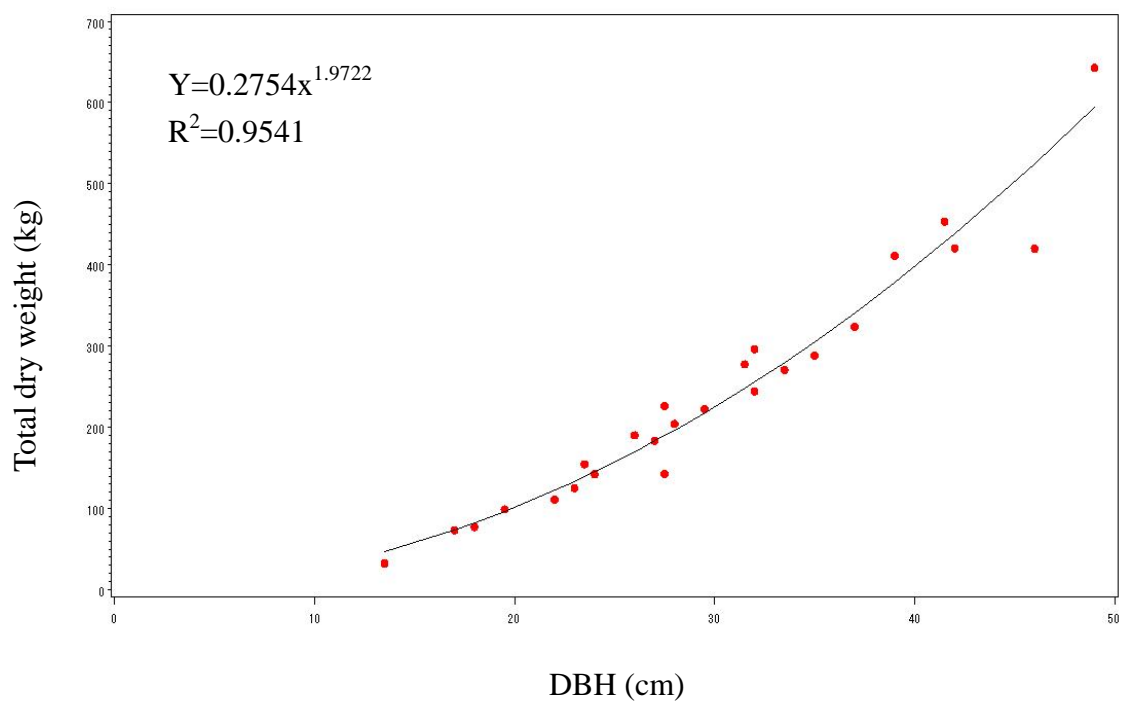


圖 12、胸徑與全株乾重曲線圖。



生物量推估之後即可用來進一步估算林木碳蓄積量。林木全株生物量與含碳量轉換係數之引用，一般採用 0.5 為計算數值（林等，1999），計算結果如附表 1。各器官含碳量轉換係數的研究則較少，李等（1998）針對海南島尖峰嶺一百五十多個樹種，六百多個樣本碳含量的測定結果，其碳含量轉換係數平均值分別為葉部 0.4584，枝條 0.4653，樹幹 0.5549，根部 0.5390，計算結果如附表 2，本研究採用以上二者分別計算此林分之碳蓄積量。另外，林等（2002）利用生物量與材積關係式推估林木碳蓄積量，也就是說利用林木材積乘以生物量擴展係數（Biomass Expansion Factor, BEF）計算出全株生物量，然後再乘以碳含量轉換係數 0.5 以計算出林木碳蓄積量，BEF 值之計算由下列模式求出（Fang *et al.*, 2001）：

$$BEF = a + b / x$$

a, b : 參數

x : 林分蓄積量 (m<sup>3</sup>)

BEF 係數非固定值，除了與樹種相關外，尚與林齡、生育地、林分密度等林地因子有相關性，根據其報告柳杉林型 BEF 關係式之參數值分別為 a:0.4158，b:41.3318，另外本研究由 12 個樣區估算每公頃材積為 557.35 m<sup>3</sup>，故此林分之 BEF=0.4158+41.3318/557.35=490 kg/m<sup>3</sup>，因此可計算出每公頃生物量，再乘以碳含量轉換係數 0.5 以計算出林木碳蓄積量，其結果列於附表 3。

由附表 1 至 3 所得之資料，以不同方法估算出此林分疏伐前之平均每公頃生物量及碳蓄積量（表 5）。以 BEF 係數估算之生物量較以生物量曲線計算者為高，其碳蓄積量自然較高。另外以含碳量轉換係數葉部 0.4584，枝條 0.4653，樹幹 0.5549 計算之平均每公頃碳蓄積量較以含碳量轉換係數 0.5 計算平均每公頃碳蓄積量為高。

表 5、不同方法所估算之疏伐前每公頃生物量及碳蓄積量

	每公頃生物量 (公噸)	每公頃碳蓄積量 (公噸)	
		以碳含量轉換係數 0.5 計算	分別以各器官之碳 含量轉換係數計算
以生物量曲線計算	234.98	117.49	124.95
以 BEF 係數計算	273.10	136.55	—

### (五) 各樣區植生狀況

每一樣區內均跨越疏伐帶及兩側之保留帶，兩種帶之間將來植生之發展預期會不同，因此每一樣區內疏伐帶與保留帶分別調查，其疏伐前之調查結果如附表 4 至 12，疏伐後一年（94 年 8 月 2 日）之調查結果如附表 13 至 21。其出現及消失之植種如表 6。本研究之部分目的為評估行列疏伐後在疏伐帶內復育台灣原生闊葉樹種之潛力，因此原來留存之地被植物、其他闊葉樹及其小苗就顯得非常重要，故曾要求實施疏伐作業時，不要清除地被植物、林下闊葉樹及其小苗，但施業者仍將其他林木全部清除，令研究者不知所措，而無法達於預期目的，希望此情形能供未來施業之借鏡。翁世豪（2004）於竹東觀霧地區所做之疏伐試驗中，不管是何種疏伐度處理，其現有之植種均較原來之植種為多，新增之植種也較消失之植種為多，但本試驗之中度疏伐結果與翁世豪（2004）所得之結果並不一致，其可能之原因即為前述之地被植物清除以及疏伐作業之干擾集中在砍伐帶所造成之結果，或是翁世豪（2004）之研究期間為 2 年，本研究為 1 年之差異。

表 6、各處理間木本植物種類統計（2004 年至 2005 年間之變化）

	中度疏伐			弱度疏			對照區
	全區*	保留帶	砍伐帶	全區*	保留帶	砍伐帶	
2004 年 7 月							
原有植種	84 種	70 種	49 種	51 種	47 種	36 種	51 種
2005 年 8 月							
新增植種	5 種	5 種	6 種	12 種	11 種	14 種	0 種
消失植種	11 種	11 種	13 種	1 種	1 種	1 種	0 種
現有植種	78 種	64 種	42 種	62 種	57 種	49 種	51 種

\*全區：包括各樣區之保留帶及砍伐帶

### (六) 各樣區疏伐前之鬱閉度

由於此次之疏伐作業為行列疏伐，因此當疏伐後會出現伐採帶及保留帶，其冠層鬱閉度分別為 0 及約 85%，平均約為 40%，但是卻不能代表實際之冠層鬱閉情形，因此疏伐後未測量冠層鬱閉度，僅測量疏伐前之冠層鬱閉度（圖 13）。

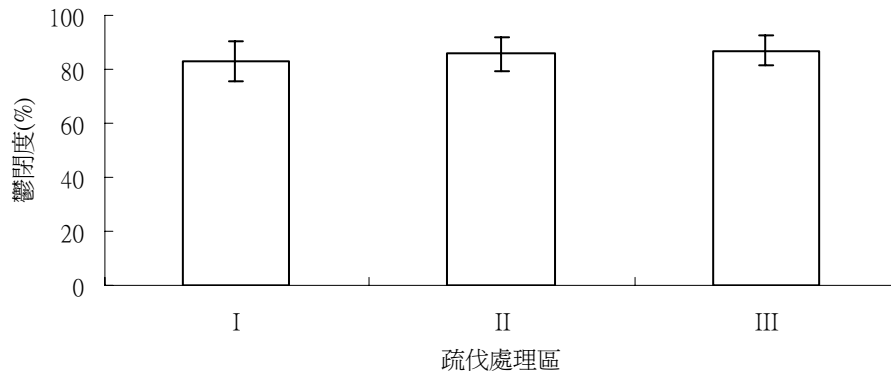


圖 13、各樣區疏伐前之鬱閉度。

#### (七) 各樣區疏伐前枯枝落葉量及土壤有機質含量

##### 1. 枯枝落葉量

枯枝落葉量具有季節性的變化（林，1997；林，1998），隨著林木之物候週期而改變，颱風的影響也會使得枯落物大量的增加，因此必須連續性的紀錄方能獲得成果。本研究樣區為疏伐樣區，枯落物的量與疏伐後有沒有將樹幹、枝葉移出樣區有很大的關係，因此其變因為人為之因素，故疏伐後之枯落物量並沒有太大之意義，僅在疏伐前取樣，以瞭解此林分之枯落物量（表 7）。

表 7、各樣區枯枝落葉量

	I-2	I-3	II-1	II-4	III-1	III-2
樣點 1	1700	923	476	960	620	2236
樣點 2	796	980	457	1140	860	1793
樣點 3	1807	1470	694	877	2170	790
樣點 4	743	1692	1070	1828	1070	778
樣點 5	581	567	713	531	1480	881
樣區平均枯枝落葉量(g/m <sup>2</sup> )	1125.4	1126.4	682	1067.2	1240	1295.6
每公頃枯枝落葉量 (kg) (推估值)	11254	11264	6820	10672	12400	12956
平均每公頃枯枝落葉量(kg) (推估值)	11259		8746		12678	

## 2. 土壤有機質含量

土壤有機質含量（表 8）於疏伐前後有所不同，其統計分析如表 9、10，疏伐後較疏伐前為低，此原因可能為疏伐後水分狀況及溫度之因素，促進礦化作用之進行，使得有機質分解，這種現象在本試驗地旁於 2001 年所設的疏伐試驗地獲得證實（莊等，2005）。洪等（2003）也提到當冠層破裂時，有機質含量可能會減少。不管疏伐前或是後，較深層土壤之有機質均較上層土壤為低，江等（1999）於塔塔加鞍部之研究亦有相同之情形。

表 8、疏伐前後及不同土壤深度之土壤有機質含量

樣區	位置	疏伐前有機質含量百分比 (%)	疏伐後有機質含量百分比 (%)
I	10cm	34.56	32.05
I	20cm	21.88	27.62
II	10cm	49.92	34.45
II	20cm	34.21	28.57
III	10cm	40.84	27.30
III	20cm	31.14	23.17

表 9、疏伐前不同土壤深度之變方分析 F 值

樣區	土壤深度	變異來源	F Value	Pr>F	樣本數	Mean Square Error
I	—	土壤深度	13.89	0.0015	20	0.57
II	—	土壤深度	9.12	0.0045	20	2.70
III	—	土壤深度	4.14	0.049	20	2.27
—	10cm	疏伐度	2.89	0.0651	20	3.04
—	20cm	疏伐度	4.25	0.0201	20	1.21

表 10、疏伐後不同樣區及不同土壤深度之變方分析 F 值

樣區	土壤深度	變異來源	F Value	Pr>F	樣本數	Mean Square Error
I	10cm	時間(疏伐前後)	0.16	0.6932	10	0.58
I	20cm	時間(疏伐前後)	17.27	0.0005	20	0.09
II	10cm	時間(疏伐前後)	8.55	0.0005	20	2.80
II	20cm	時間(疏伐前後)	2.77	0.1043	20	1.15
III	10cm	時間(疏伐前後)	8.53	0.0058	20	2.15
III	20cm	時間(疏伐前後)	6.74	0.0133	20	0.94
I	—	土壤深度	2.85	0.0994	20	0.69
II	—	土壤深度	2.78	0.1036	20	1.24
III	—	土壤深度	2.09	0.1566	20	0.82
—	10cm	疏伐度	2.08	0.1345	20	1.27
—	20cm	疏伐度	2.97	0.0592	20	0.56

## 六、結 論

目前全世界的林業經營策略趨向於永續之經營利用與多目標經營，包括木材之供需、碳之吸存及提升生物多樣性等，台灣的人工林多已接近或超過原擬訂之輪伐期，但仍存在於鬱閉、競爭狀態，勢難達成此目標，因此將人工林導向複雜化之結構為應予嘗試之方案，而疏伐為達成此目的之手段。惟疏伐對微環境、生物多樣性、留存木及植被影響之研究尚處於起步之階段，值得我們推展，所得資料作為未來擬訂經營計畫之參考。

## 七、建 議

- (一) 人工林之疏伐為森林永續經營的一項重要作業，不僅可藉以生產大徑木，而且可達下列目標，故應積極規劃疏伐作業：
1. 提高林內光度，改善各種微環境條件，利於土壤種子庫及新播遷而來的種子之發芽及幼苗之生長而加強提高林內植物種類及地表覆蓋。

2. 因地表植群增加，致減少雨水及樹冠落水對土壤的打擊及減少地表逕留所引發的地表沖蝕。
3. 增加土壤可用水，減輕長期乾旱所引發的地被植物因缺水而死亡。
4. 為生產大徑木則須延長輪伐期及大徑木可延長木材的使用壽命，致可提高森林貯存碳而紓減大氣二氧化碳的功能，符合京都議定書的目標。
5. 疏伐可改善森林的視覺效果，而提高遊憩功能。

(二) 人工林疏伐作業以下層疏伐較易實施，且因保留樹型優良、活力旺盛之中、上層林木，符合生物原則。行列疏伐結合下層疏伐方案因臺灣山地栽植行株距變化大，疏伐度不易控制，因此疏伐作業技術尚待突破。

(三) 下層疏伐的疏伐度就未曾疏伐的密閉林分而言，中度疏伐（株數疏伐率在 30~45%，或斷面積疏伐率 17~25%者）最為適當。弱度疏伐未能有效疏開留存木的生長空間致疏伐效果有限。強度疏伐就國外的經驗而言，對林分的衝擊過大，影響疏伐後初期的生長活力，且留存木受颱風危害的機率增加，因此，在缺乏可靠的資訊前暫勿實施為宜。

(四) 就林分的永續經營而言，應研究分析將疏伐結合主伐時採用傘伐及擇伐之方案，以進一步擬訂適合臺灣特有環境的森林收穫及更新策略。

## 八、引用文獻

- 江博能、王明光、葉學文 1999. 塔塔加鞍部森林、草原間的消長。土壤與環境 2(4): 317-332。
- 李意德、曾慶波、吳仲民、周光益、陳步峰 1998. 我國熱帶天然林質被 C 貯存量的估算。林業科學研究 11(2): 156-162。
- 林國銓 1997. 福山闊葉林枯落物及枝葉層之動態變化。台灣林業科學 12(2): 135-144。
- 林世宗 1998. 棲蘭山闊葉林枯落物及其養分之變動。中華林學季刊 31(2): 115-130。
- 林俊成、李國忠、林裕仁 1999. 柳杉人工林碳貯存效果與適應成本研究。台大實驗林研究報告 13(1): 51-60。

- 林裕仁、李國忠、林俊成 2002. 以生物量與材積關係式推估台灣地區森林林木碳貯存量之研究。 台大實驗林研究報告 16(2): 71-79。
- 洪富文、黃菊美、林光清、杜清澤、陳麗琴 2003. 台灣森林生態系地被層有機物的聚積。 台灣林業科學 18(2): 101-106。
- 莊舜堯、陳岳民、王明光、郭幸榮、黃正良、金恆鏞 2005. 森林疏伐對土壤氮素及硝化作用之影響。 台灣林業科學 20(2):167-177。
- 翁世豪 2004. 觀霧地區柳杉人工林不同強度疏伐後微環境及植群之比較。 國立台灣大學森林學研究所碩士論文。
- Fang JY, Chen AP, Peng CH, Zhao SQ, Ci LG. 2001. Changes in forest biomass carbon storage in China between 1949 and 1998. Science 292: 2320-2322.

九、 附錄



照片 1 疏伐前之樣區



照片 2 疏伐前之樣區





照片 3 疏伐前之樣區調查



照片 4 疏伐前之樣區調查及編號



照片 5 採集土樣



照片 6 採集土樣



照片 7 採集之土樣



照片 8 生物量測定—秤量樹幹之鮮重



照片 9 疏伐後之樣區



照片 10 疏伐後之樣區



照片 11 疏伐後之樣區



照片 12 疏伐後之樣區

附表 1 疏伐前後各樣區生物量及以含碳量轉換係數 0.5 計算各樣區碳蓄積量並估算每公頃生物量及碳蓄積量

疏伐前	I-1	I-2	I-3	I-4
樣區生物量 (公噸)	9.49	10.48	13.10	12.58
每公頃總生物量 (公噸)	189.74	209.54	262.09	251.63
平均每公頃總生物量 (公噸)	228.25			
樣區碳蓄積量 (公噸)	4.74	5.24	6.55	6.29
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	94.87	104.77	131.05	125.82
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	114.13			
疏伐後	I-1	I-2	I-3	I-4
樣區生物量 (公噸)	6.49	4.13	6.49	4.75
每公頃總生物量 (公噸)	129.70	82.59	129.84	95.01
平均每公頃總生物量 (公噸)	109.29			
樣區碳蓄積量 (公噸)	3.24	2.06	3.25	2.38
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	64.85	41.30	64.92	47.50
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	54.64			
疏伐前	II-1	II-2	II-3	II-4
樣區生物量 (公噸)	9.57	15.11	9.77	11.53
每公頃總生物量 (公噸)	191.35	302.22	195.32	230.63
平均每公頃總生物量 (公噸)	229.88			
樣區碳蓄積量 (公噸)	4.78	7.56	4.88	5.77
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	95.68	151.11	97.66	115.32
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	114.94			
疏伐後	II-1	II-2	II-3	II-4
樣區生物量 (公噸)	4.70	8.44	5.75	6.17
每公頃總生物量 (公噸)	93.93	168.74	115.04	123.35
平均每公頃總生物量 (公噸)	125.26			
樣區碳蓄積量 (公噸)	2.35	4.22	2.88	3.08
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	46.96	84.37	57.52	61.67
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	62.63			
未疏伐	III-1	III-2	III-3	III-4
樣區生物量 (公噸)	12.65	10.56	12.79	13.36
每公頃總生物量 (公噸)	252.94	211.29	255.84	267.25
平均每公頃總生物量 (公噸)	246.83			
樣區碳蓄積量 (公噸)	6.32	5.28	6.40	6.68
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	126.47	105.64	127.92	133.63
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	123.41			

附表 2 疏伐前後各樣區不同部位之生物量及以含碳量轉換係數葉部 0.4584，枝條 0.4653，樹幹 0.5549 計算各樣區碳蓄積量並估算每公頃生物量及碳蓄積量

疏伐前	I-1	I-2	I-3	I-4
樣區葉部生物量（公噸）	1.49	1.63	1.97	1.96
每公頃葉部總生物量（公噸）	29.82	32.53	39.48	39.16
平均每公頃葉部總生物量（公噸）	35.24			
樣區葉部碳蓄積量（公噸）	0.68	0.75	0.90	0.90
每公頃葉部總碳蓄積量（公噸）	13.67	14.91	18.10	17.95
平均每公頃葉部總碳蓄積量（公噸）	16.16			
樣區枝條生物量（公噸）	0.83	0.95	1.31	1.13
每公頃枝條總生物量（公噸）	16.58	19.06	26.14	22.63
平均每公頃枝條總生物量（公噸）	21.10			
樣區枝條碳蓄積量（公噸）	0.39	0.44	0.61	0.53
每公頃枝條總碳蓄積量（公噸）	7.71	8.87	12.16	10.53
平均每公頃枝條總碳蓄積量（公噸）	9.82			
樣區樹幹生物量（公噸）	7.16	7.89	9.83	9.48
每公頃樹幹總生物量（公噸）	143.20	157.85	196.53	189.63
平均每公頃樹幹總生物量（公噸）	171.80			
樣區樹幹碳蓄積量（公噸）	3.97	4.38	5.45	5.26
每公頃樹幹總碳蓄積量（公噸）	79.46	87.59	109.05	105.23
平均每公頃樹幹總碳蓄積量（公噸）	95.33			
平均每公頃總碳蓄積量（公噸）	121.31			

附表 2 (續 1)

疏伐後	I-1	I-2	I-3	I-4
樣區葉部生物量 (公噸)	1.01	0.63	0.98	0.75
每公頃葉部總生物量 (公噸)	20.25	12.64	19.54	14.96
平均每公頃葉部總生物量 (公噸)	16.85			
樣區葉部碳蓄積量 (公噸)	0.46	0.29	0.45	0.34
每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	9.28	5.79	8.96	6.86
平均每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	7.72			
樣區枝條生物量 (公噸)	0.58	0.39	0.65	0.41
每公頃枝條總生物量 (公噸)	11.55	7.79	12.95	8.17
平均每公頃枝條總生物量 (公噸)	10.12			
樣區枝條碳蓄積量 (公噸)	0.27	0.18	0.30	0.19
每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	5.38	3.63	6.02	3.80
平均每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	4.71			
樣區樹幹生物量 (公噸)	4.89	3.10	4.87	3.59
每公頃樹幹總生物量 (公噸)	97.79	62.09	97.35	71.74
平均每公頃樹幹總生物量 (公噸)	82.24			
樣區樹幹碳蓄積量 (公噸)	2.71	1.72	2.70	1.99
每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	54.27	34.45	54.02	39.81
平均每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	45.64			
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	58.07			



附表 2 (續 2)

疏伐前	II-1	II-2	II-3	II-4
樣區葉部生物量 (公噸)	1.51	2.34	1.63	1.85
每公頃葉部總生物量 (公噸)	30.28	46.82	32.65	37.01
平均每公頃葉部總生物量 (公噸)	36.69			
樣區葉部碳蓄積量 (公噸)	0.69	1.07	0.75	0.85
每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	13.88	21.46	14.96	16.96
平均每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	16.82			
樣區枝條生物量 (公噸)	0.82	1.38	0.71	0.95
每公頃枝條總生物量 (公噸)	16.44	27.70	14.16	18.93
平均每公頃枝條總生物量 (公噸)	19.31			
樣區枝條碳蓄積量 (公噸)	0.38	0.64	0.33	0.44
每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	7.65	12.89	6.59	8.81
平均每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	8.98			
樣區樹幹生物量 (公噸)	7.23	11.38	7.44	8.73
每公頃樹幹總生物量 (公噸)	144.57	227.59	148.81	174.62
平均每公頃樹幹總生物量 (公噸)	173.90			
樣區樹幹碳蓄積量 (公噸)	4.01	6.31	4.13	4.84
每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	80.22	126.29	82.57	96.90
平均每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	96.49			
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	122.30			

附表 2 (續 3)

疏伐後	II-1	II-2	II-3	II-4
樣區葉部生物量 (公噸)	0.75	1.29	0.95	0.97
每公頃葉部總生物量 (公噸)	14.90	25.86	19.03	19.39
平均每公頃葉部總生物量 (公噸)	19.80			
樣區葉部碳蓄積量 (公噸)	0.34	0.59	0.44	0.44
每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	6.83	11.86	8.72	8.89
平均每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	9.07			
樣區枝條生物量 (公噸)	0.40	0.80	0.43	0.54
每公頃枝條總生物量 (公噸)	8.00	15.90	8.56	10.72
平均每公頃枝條總生物量 (公噸)	10.80			
樣區枝條碳蓄積量 (公噸)	0.19	0.37	0.20	0.25
每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	3.72	7.40	3.98	4.99
平均每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	5.02			
樣區樹幹生物量 (公噸)	3.55	6.34	4.38	4.65
每公頃樹幹總生物量 (公噸)	70.99	126.87	87.51	93.10
平均每公頃樹幹總生物量 (公噸)	94.62			
樣區樹幹碳蓄積量 (公噸)	1.97	3.52	2.43	2.58
每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	39.39	70.40	48.56	51.66
平均每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	52.50			
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	66.60			

附表 2 (續 4)

未疏伐	III-1	III-2	III-3	III-4
樣區葉部生物量 (公噸)	2.00	1.62	1.95	2.16
每公頃葉部總生物量 (公噸)	40.04	32.34	39.05	43.19
平均每公頃葉部總生物量 (公噸)	38.66			
樣區葉部碳蓄積量 (公噸)	0.92	0.74	0.90	0.99
每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	18.36	14.83	17.90	19.80
平均每公頃葉部總碳蓄積量 (公噸)	17.72			
樣區枝條生物量 (公噸)	1.08	1.01	1.23	1.07
每公頃枝條總生物量 (公噸)	21.60	20.22	24.55	21.33
平均每公頃枝條總生物量 (公噸)	21.93			
樣區枝條碳蓄積量 (公噸)	0.50	0.47	0.57	0.50
每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	10.05	9.41	11.42	9.93
平均每公頃枝條總碳蓄積量 (公噸)	10.20			
樣區樹幹生物量 (公噸)	9.56	7.94	9.61	10.13
每公頃樹幹總生物量 (公噸)	191.12	158.81	192.22	202.58
平均每公頃樹幹總生物量 (公噸)	186.18			
樣區樹幹碳蓄積量 (公噸)	5.30	4.41	5.33	5.62
每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	106.05	88.12	106.66	112.41
平均每公頃樹幹總碳蓄積量 (公噸)	103.31			
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	131.23			

附表 3 以 BEF 係數估算疏伐前後各樣區生物量及以含碳量轉換係數  
0.5 計算各樣區碳蓄積量並估算每公頃生物量及碳蓄積量

疏伐前	I-1	I-2	I-3	I-4
樣區生物量 (公噸)	10.98	12.45	16.63	14.89
每公頃總生物量 (公噸)	219.60	249.03	332.64	297.83
平均每公頃總生物量 (公噸)	274.78			
樣區碳蓄積量 (公噸)	5.49	6.23	8.32	7.45
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	109.80	124.52	166.32	148.91
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	137.39			
疏伐後	I-1	I-2	I-3	I-4
樣區生物量 (公噸)	7.62	5.08	8.25	5.46
每公頃總生物量 (公噸)	152.38	101.63	165.02	109.26
平均每公頃總生物量 (公噸)	132.07			
樣區碳蓄積量 (公噸)	3.81	2.54	4.13	2.73
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	76.19	50.82	82.51	54.63
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	66.04			
疏伐前	II-1	II-2	II-3	II-4
樣區生物量 (公噸)	10.92	18.12	9.67	12.72
每公頃總生物量 (公噸)	218.30	362.37	193.49	254.48
平均每公頃總生物量 (公噸)	257.16			
樣區碳蓄積量 (公噸)	5.46	9.06	4.84	6.36
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	109.15	181.19	96.75	127.24
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	128.58			
疏伐後	II-1	II-2	II-3	II-4
樣區生物量 (公噸)	5.32	10.35	5.84	7.15
每公頃總生物量 (公噸)	106.31	206.91	116.81	142.93
平均每公頃總生物量 (公噸)	143.24			
樣區碳蓄積量 (公噸)	2.66	5.17	2.92	3.57
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	53.16	103.46	58.41	71.46
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	71.62			
未疏伐	III-1	III-2	III-3	III-4
樣區生物量 (公噸)	14.37	12.87	15.81	14.43
每公頃總生物量 (公噸)	287.45	257.37	316.12	288.54
平均每公頃總生物量 (公噸)	287.37			
樣區碳蓄積量 (公噸)	7.19	6.43	7.90	7.21
每公頃總碳蓄積量 (公噸)	143.73	128.68	158.06	144.27
平均每公頃總碳蓄積量 (公噸)	143.68			

附表 4 中度疏伐 I -1 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)				平遮那灰木	1	3	2
昆欄樹				糊樗			
烏心石	1	1	1	太平冬青			2
山胡椒	1	3	1	台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子		1		大葉叟疏	1		
長葉木薑子		1	5	伏牛花			
紅楠		1		深山野牡丹			
香楠		1	1	肉穗野牡丹			
巒大香桂				阿里山北五味子	1	1	
假長葉楠				光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子		1	1	盤龍木			1
變葉新木薑子		1	1	長春藤			1
台灣擦樹				通條木			
長尾柯	1		3	野木瓜	1	1	1
鍵子櫟	2			台灣羊桃			
錐果櫟				山葡萄		1	1
大葉校櫟	2	2	2	虎葛			
阿里山榆			1	串鼻龍	1	1	1
柃木	37	1		火炭母草	++	+	
粗毛柃木	8	11		七葉膽			
薄葉柃木		2	1	阿里山赤車使者			+
厚皮香			1	長柄冷水麻			
台灣楊桐				台灣排香草			+

附表 4 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
臭辣樹		5	2	八角蓮			
藤山椒	1			龍葵			
飛龍掌血	1		1	海螺菊		+	
深紅茵芋				加拿大蓬		+	
杜英			1	莎草	+		
薯豆				五節芒		+	
西施花				台灣天南星		+	
台灣紅榨槭				反卷根節蘭	+		
台灣莢迷	4	1		高山鋸齒雙蓋蕨		+	
巒大莢迷				華鳳丫蕨			
假赤楊				擬水龍骨			
裏白蔥木				書帶蕨			
台灣八角金盤			1	台灣鱗毛蕨	+	+	+
山櫻花			1	華中瘤足蕨	+	+	+
台灣蘋果				薄葉鐵角蕨			
苦懸鉤子		1		裏白			
裡白懸鉤子		1		石葦		+	
槭葉懸鉤子				廬山石葦			
硃砂根		1		大星蕨		+	
刺果衛茅	5	2	1	假毛蕨	+		
福建賽衛茅				大葉水龍骨	+		
大葉木犀				稀子蕨	+		
小實女貞		1		斜方複葉耳蕨	+		
山羊耳				瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木							

附表 5 中度疏伐 I-2 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)				平遮那灰木	2		
昆欄樹				糊樗			
烏心石		1	2	太平冬青	1		1
山胡椒				台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙	1		
玉山木薑子	1	2		大葉叟疏			
長葉木薑子		4	1	伏牛花	1	1	
紅楠			1	深山野牡丹			
香楠	1	1	1	肉穗野牡丹			+
巒大香桂				阿里山北五味子	2		
假長葉楠		1		光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子			1	盤龍木			
變葉新木薑子	2			長春藤			
台灣擦樹				通條木	1	1	
長尾柯				野木瓜			
鍵子櫟				台灣羊桃	1		
錐果櫟				山葡萄			
大葉校櫟	1	1		虎葛	1	1	
阿里山榆				串鼻龍	+		
柃木	2			鐵線蓮	+		
粗毛柃木	2		3	火炭母草	+		+
薄葉柃木	2		1	七葉膽	+		+
厚皮香				阿里山赤車使者	+		

附表 5 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
台灣楊桐				長梗盤花麻	+		
臭辣樹		1	1	長柄冷水麻	+		
藤山椒			1	台灣排香草	+		
飛龍掌血				八角蓮		3	
深紅茵芋				龍葵	+		
杜英				海螺菊	+		
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	1	1	2	台灣天南星			
巒大莢迷			2	反卷根節蘭	+		
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木				華鳳丫蕨	+		
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花	1			書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根	1			裏白			
刺果衛茅	1		4	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀		3	1	大星蕨			
小實女貞	1			斜方複葉耳蕨		+	
山羊耳				瓦式鳳尾蕨			+
小西氏灰木							



附表 6 中度疏伐 I -3 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)			2	平遮那灰木	2	6	
昆欄樹				糊樗			
烏心石			1	太平冬青			
山胡椒			3	台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子		1		大葉雙疏			
長葉木薑子	3	2		伏牛花	1		
紅楠	1			深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			+
巒大香桂	2			阿里山北五味子		1	
假長葉楠	3			光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子				盤龍木			
變葉新木薑子				長春藤			+
台灣擦樹				通條木			
長尾柯				野木瓜	1		
鍵子櫟				台灣羊桃			1
錐果櫟				山葡萄			
大葉校櫟	3		1	虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	2	2	10	鐵線蓮			
粗毛柃木	4	1		火炭母草			+
薄葉柃木			1	七葉膽			
厚皮香				阿里山赤車使者			
台灣楊桐				長梗盤花麻			
臭辣樹				長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草	+		+
飛龍掌血			1	八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			

附表 6 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
巒大莢迷				反卷根節蘭			+
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木			1	華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨		+	
山櫻花				書帶蕨		+	
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨			
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨			
槭葉懸鉤子			+	薄葉鐵角蕨		+	
硃砂根				裏白			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			+
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	4		2	台灣天南星			
刺果衛茅			1	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀				大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨			
山羊耳				瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木							

附表 7 中度疏伐 I-4 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	1			平遮那灰木	1		
昆欄樹				糊樗			1
烏心石	4	1	2	太平冬青			
山胡椒			2	台灣山桂花			1
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子				大葉叟疏			
長葉木薑子	3	1	1	伏牛花	1		
紅楠	2	1		深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			
巒大香桂			1	阿里山北五味子	1		
假長葉楠	2	1	2	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子		2	1	盤龍木			
變葉新木薑子	1	1	2	長春藤			
台灣擦樹				通條木			
長尾柯	1	2	1	野木瓜			1
鍵子櫟				台灣羊桃			
錐果櫟				山葡萄			
大葉校櫟				虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	3	21	35	鐵線蓮			
粗毛柃木	8	1	6	火炭母草			
薄葉柃木	5	2	2	七葉膽			
厚皮香	2			阿里山赤車使者			
台灣楊桐				長梗盤花麻			
臭辣樹			1	長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草		+	

附表 7 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
飛龍掌血		1		蜜蜂草			+
深紅茵芋	2			八角蓮			
杜英				龍葵			
薯豆				海螺菊			
西施花				加拿大蓬			
台灣紅榨槭			2	莎草			
台灣莢迷	1	3	7	五節芒			
巒大莢迷				台灣天南星			
假赤楊				反卷根節蘭			
裏白蔥木				高山鋸齒雙蓋蕨			
台灣八角金盤				華鳳丫蕨			+
山櫻花				擬水龍骨			
台灣蘋果				書帶蕨			
苦裡白懸鉤子				台灣鱗毛蕨			
槭葉懸鉤子				華中瘤足蕨			
硃砂根				薄葉鐵角蕨			
刺果衛茅		1		裏白			
福建賽衛茅			2	石葦			
大葉木犀	1			廬山石葦		+	
小實女貞				大星蕨			
山羊耳	1			斜方複葉耳蕨			
小西氏灰木				瓦式鳳尾蕨			

附表 8 弱度疏伐Ⅱ-1 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)				平遮那灰木	1		
昆欄樹				糊樗		2	3
烏心石	3	7		太平冬青			
山胡椒				台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子		2		大葉叟疏			
長葉木薑子	5	7	4	伏牛花		1	2
紅楠	4		3	深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			
巒大香桂		2	5	阿里山北五味子			
假長葉楠	3	12	11	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子	1	10	5	長春藤			
變葉新木薑子	1	3	1	盤龍木			
台灣擦樹	1			通條木			
長尾柯	6	2	9	野木瓜	1		
鍵子櫟		1		台灣羊桃			
錐果櫟	1			山葡萄			
大葉校櫟	1			虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	11		5	鐵線蓮			
粗毛柃木	2	3	3	火炭母草			
薄葉柃木	1	3	1	七葉膽			
厚皮香	2	3	5	阿里山赤車使者			
台灣楊桐				長梗盤花麻			

附表 8 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
臭辣樹				長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草			
飛龍掌血				八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	1		3	台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭			
假赤楊	1			高山鋸齒雙蓋蕨		+	
裏白蔥木				華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅			1	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀			9	大星蕨			
小實女貞	1			斜方複葉耳蕨		+	
山羊耳		3	4	瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木	1						

附表 9 弱度疏伐 II-2 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)				小西氏灰木			
昆欄樹				平遮那灰木			
烏心石				糊樗			
山胡椒	2		2	太平冬青			
大香葉樹				台灣山桂花			
玉山木薑子		4	6	華八仙			
長葉木薑子	5	5	3	大葉雙疏			
紅楠	1		2	伏牛花			
香楠		1		深山野牡丹			1
巒大香桂				肉穗野牡丹			
假長葉楠			3	阿里山北五味子			1
漸尖葉新木薑子	5		4	光果南蛇藤			
變葉新木薑子	1		2	盤龍木			
台灣擦樹				長春藤			
長尾柯	1	4	6	通條木			
鍵子櫟				野木瓜			
錐果櫟				台灣羊桃			1
大葉校櫟	1			山葡萄			
阿里山榆				虎葛			
柃木	16	3		串鼻龍			
粗毛柃木	17	3	2	鐵線蓮			
薄葉柃木	3	1	1	火炭母草			
厚皮香			1	七葉膽			

附表 9 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
台灣楊桐				阿里山赤車使者			
平遮那灰木				長梗盤花麻			
臭辣樹				長柄冷水麻			
藤山椒	2			台灣排香草			
飛龍掌血				八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	8	2	7	台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭			
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			+
裏白蔥木				華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子		1		薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白	--		
刺果衛茅	2			石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀	2			大星蕨			
小實女貞			1	斜方複葉耳蕨	+		
山羊耳	1			瓦式鳳尾蕨			



附表 10 弱度疏伐Ⅱ-3 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)				平遮那灰木			
昆欄樹				糊樗	8	1	15
烏心石	5		2	太平冬青			
山胡椒	3	3		台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子	15	2	6	大葉叟疏			
長葉木薑子	1			伏牛花	2		
紅楠	8	2	5	深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			
巒大香桂	1	7	2	阿里山北五味子			
假長葉楠	7	5	2	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子	9		3	盤龍木			
變葉新木薑子				長春藤			
台灣擦樹			3	通條木			
長尾柯	1	7	19	野木瓜			1
鍵子櫟		1	2	台灣羊桃			
錐果櫟	1	1	3	山葡萄			
大葉校櫟	1			虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	8	4	11	鐵線蓮			
粗毛柃木	5	6	9	火炭母草			
薄葉柃木	8	1	9	七葉膽			
厚皮香	2	1	5	阿里山赤車使者			
台灣楊桐				長梗盤花麻			

附表 10 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
臭辣樹		1		長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草			
飛龍掌血				八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷				台灣天南星			
巒大莢迷			1	反卷根節蘭			
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木				華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果			1	台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅	1	1		石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀			4	大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨			
山羊耳			1	瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木							

附表 11 弱度疏伐Ⅱ-4 樣區疏伐前植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)				平遮那灰木	1		
昆欄樹			1	糊樗	5		3
烏心石			4	太平冬青			
山胡椒		4	4	台灣山桂花		1	
大香葉樹				華八仙	1		
玉山木薑子	23	3	6	大葉雙疏			
長葉木薑子		1		伏牛花		1	
紅楠	3	4	4	深山野牡丹			2
香楠		4	1	肉穗野牡丹			
巒大香桂	4	1	3	阿里山北五味子			1
假長葉楠	1	1	6	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子	9	4	14	盤龍木			
變葉新木薑子		1		長春藤			
台灣擦樹		1	1	通條木			
長尾柯	6	2		野木瓜	1	1	
鏈子櫟	6		2	台灣羊桃			
錐果櫟	8		2	山葡萄			
大葉校櫟		1		虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	3	4	1	鐵線蓮			
粗毛柃木	6	18	16	火炭母草			
薄葉柃木		7	10	七葉膽			
厚皮香		2	7	阿里山赤車使者			

附表 11 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
台灣楊桐	1	2	3	長梗盤花麻			
臭辣樹		1		長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草			
飛龍掌血				八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			
杜英	1	1	2	海螺菊			
薯豆	1			加拿大蓬			
西施花	2	1		莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	1	3	1	台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭			
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木				華鳳丫蕨			+
台灣八角金盤		1		擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅			1	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀	3			大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨	+		
山羊耳	2	1	2	瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木							

附表 12 未疏伐樣區疏伐前植生調查表

植 種	Ⅲ-1	Ⅲ-2	Ⅲ-3	Ⅲ-4
柳杉(小苗)				
昆欄樹			2	
烏心石	2	1		3
山胡椒	4	1	11	17
大香葉樹	1			
玉山木薑子	9	5	1	14
長葉木薑子		1	1	1
紅楠	2	1		12
香楠		1		
巒大香桂	2	2		2
假長葉楠	22	9	2	1
漸尖葉新木薑子	3			10
變葉新木薑子		4		
台灣擦樹				
長尾柯		4	9	6
鍵子櫟	4			
錐果櫟	3	1		5
大葉校櫟	5	1		1
阿里山榆				
柃木	40	25	54	30
粗毛柃木	38	12	13	17
薄葉柃木	12	4	4	12
厚皮香				4
台灣楊桐	1			5
平遮那灰木				1
臭辣樹		1	1	
藤山椒	1			
飛龍掌血			1	
深紅茵芋	1		1	
杜英				1
薯豆				
西施花	11		5	16

附表 12 (續 1)

植 種	Ⅲ-1	Ⅲ-2	Ⅲ-3	Ⅲ-4
台灣紅榨槭				
台灣莢迷	8			
巒大莢迷	3	5	9	1
假赤楊				
裏白蔥木				
台灣八角金盤				
山櫻花	1		1	1
台灣蘋果				
苦裡白懸鉤子				
槭葉懸鉤子				
硃砂根	1	1		2
刺果衛茅	2	1	2	1
福建賽衛茅			1	4
大葉木犀				
小實女貞				
山羊耳			1	3
小西氏灰木				
糊樗		1		
太平冬青				
台灣山桂花				
華八仙				
大葉雙疏			1	
伏牛花		1		1
深山野牡丹	1			5
肉穗野牡丹				
阿里山北五味子				
光果南蛇藤	2		1	
盤龍木				
長春藤	1			
通條木				
野木瓜	2		1	1

附表 12 (續 2)

植 種	III-1	III-2	III-3	III-4
台灣羊桃			1	
山葡萄			1	
虎葛				
串鼻龍				
鐵線蓮				
火炭母草				
七葉膽				
阿里山赤車使者				
長梗盤花麻				
長柄冷水麻				
台灣排香草			+	
八角蓮				
龍葵				
海螺菊				
加拿大蓬				
莎草				
五節芒				
台灣天南星				
反卷根節蘭		+		
高山鋸齒雙蓋蕨				
華鳳丫蕨				
擬水龍骨				
書帶蕨		+		
台灣鱗毛蕨	+	+	+	
華中瘤足蕨	+	+	+	
薄葉鐵角蕨				
裏白	+			+
石葦				
廬山石葦				
大星蕨				
斜方複葉耳蕨		+	+	
瓦式鳳尾蕨				

附表 13 中度疏伐 I -1 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	3	45	2	平遮那灰木	1	3	2
昆欄樹				糊樗			
烏心石	1	1	1	太平冬青			2
山胡椒	103	80	6	台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子		1		大葉雙疏	1		
長葉木薑子		1	5	伏牛花			
紅楠		1		深山野牡丹			
香楠		1	1	肉穗野牡丹			
巒大香桂				阿里山北五味子	1	1	
假長葉楠				光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子		1	1	盤龍木			1
變葉新木薑子		1	1	長春藤			1
台灣擦樹				通條木			
長尾柯	1		3	野木瓜	1	1	1
鍵子櫟	2			台灣羊桃			
錐果櫟				山葡萄		1	1
大葉校櫟	2	2	2	虎葛			
阿里山榆			1	串鼻龍	1	1	1
柃木	37	1		火炭母草	++	+	
粗毛柃木	8	11		七葉膽			
薄葉柃木		2	1	阿里山赤車使者			+
厚皮香			1	長柄冷水麻			
台灣楊桐				台灣排香草			+
臭辣樹	1	5	2	八角蓮			



附表 13 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
藤山椒	5			龍葵			
飛龍掌血	1		1	海螺菊		+	
深紅茵芋				加拿大篷		+	
杜英			1	莎草	+		
薯豆				五節芒		++	
西施花				台灣天南星		+	
台灣紅榨槭				反卷根節蘭	+		
台灣莢迷	4	1		高山鋸齒雙蓋蕨		+	
巒大莢迷				華鳳丫蕨			
假赤楊				擬水龍骨			
裏白蔥木		1		書帶蕨			
台灣八角金盤			1	台灣鱗毛蕨	+	+	+
山櫻花			1	華中瘤足蕨	+	+	+
台灣蘋果				薄葉鐵角蕨			
苦懸鉤子		1		裏白			
裡白懸鉤子		1		石葦		+	
槭葉懸鉤子				廬山石葦			
硃砂根		1		大星蕨		+	
刺果衛茅	5	2	1	假毛蕨	+		
福建賽衛茅				大葉水龍骨	+		
大葉木犀				稀子蕨	+		
小實女貞		1		斜方複葉耳蕨	+		
山羊耳				瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木							

附表 14 中度疏伐 I -2 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	3	2		平遮那灰木			
昆欄樹				糊樗			
烏心石				太平冬青			
山胡椒	18	5		台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子				大葉雙疏			
長葉木薑子				伏牛花			
紅楠				深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			
巒大香桂				阿里山北五味子			
假長葉楠				光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子				盤龍木			
變葉新木薑子				長春藤			
台灣擦樹				通條木			
長尾柯				野木瓜			
鍵子櫟				台灣羊桃			
錐果櫟				山葡萄			
大葉校櫟				虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木				鐵線蓮			
粗毛柃木				火炭母草	+++		+
薄葉柃木				七葉膽			
厚皮香				阿里山赤車使者			

附表 14 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
台灣楊桐				長梗盤花麻			
臭辣樹				長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草			
飛龍掌血				八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷				台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭	+		
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木				華鳳丫蕨	+		
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨			
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨			
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅				石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀				大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨		+	
山羊耳				瓦式鳳尾蕨			+
小西氏灰木				咬人貓	+		

附表 15 中度疏伐 I -3 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	2	2	3	平遮那灰木	2		
昆欄樹		註 2		糊樗			
烏心石			1	太平冬青			
山胡椒	71	27	8	台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子				大葉雙疏			
長葉木薑子	3			伏牛花	1		
紅楠	1			深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			+
巒大香桂	2			阿里山北五味子		1	
假長葉楠	3			光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子				盤龍木			
變葉新木薑子				長春藤			+
台灣擦樹				通條木			
長尾柯				野木瓜	1		
鍵子櫟				台灣羊桃			1
錐果櫟				山葡萄			
大葉校櫟	3		1	虎葛			
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	2		10	鐵線蓮			
粗毛柃木	4	1		火炭母草		+	+
薄葉柃木			1	七葉膽			
厚皮香				阿里山赤車使者			
台灣楊桐				長梗盤花麻			
硃砂根				裏白			

附表 15 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
臭辣樹				長柄冷水麻			
藤山椒				台灣排香草	+		+
飛龍掌血			1	八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			+
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	4		2	台灣天南星			
巒大莢迷		2		反卷根節蘭			+
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木	2		1	華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨			
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨			
槭葉懸鉤子			+	薄葉鐵角蕨			
刺果衛茅			1	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀				大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨			
山羊耳				瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木				黃苑		+	

附表 16 中度疏伐 I -4 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	40	註 1		糊樗			1
昆欄樹				太平冬青			
烏心石	4		2	台灣山桂花			1
山胡椒	332	33	5	華八仙			
大香葉樹				大葉雙疏			
玉山木薑子				伏牛花	1		
長葉木薑子	3		1	深山野牡丹			
紅楠	2			肉穗野牡丹			
香楠				阿里山北五味子	1		
巒大香桂			1	光果南蛇藤			
假長葉楠	2		2	盤龍木			
漸尖葉新木薑子			1	長春藤			
變葉新木薑子	1		2	通條木			
台灣擦樹				野木瓜			1
長尾柯	1		1	台灣羊桃			
鍵子櫟				山葡萄			
錐果櫟				虎葛			
大葉校櫟				串鼻龍			
阿里山榆				鐵線蓮			
柃木	3		35	火炭母草	++	++	+
粗毛柃木	8		6	七葉膽			
薄葉柃木	5		2	阿里山赤車使者			
厚皮香	2			長梗盤花麻			
台灣楊桐				長柄冷水麻			

附表 16 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
臭辣樹	2		1	台灣排香草		+	
藤山椒	2			蜜蜂草			+
飛龍掌血	1			八角蓮			
深紅茵芋	2			龍葵			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬	+	+	+
西施花				莎草			
台灣紅榨槭			2	五節芒		+	
台灣莢迷	1		7	台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭			
假赤楊	1		2	高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木				華鳳丫蕨			+
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花	1			書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨			
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨			
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅				石葦			
福建賽衛茅			2	廬山石葦			
大葉木犀	1			大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨			
山羊耳	1			瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木				昭和草	+	+	+
平遮那灰木	1						

附表 17 弱度疏伐 II-1 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	5	9	7	平遮那灰木	1		
昆欄樹				糊樗		2	3
烏心石	6	7		太平冬青			
山胡椒	112	445	244	台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子		2		大葉雙疏			
長葉木薑子	5	7	4	伏牛花		1	2
紅楠	4		3	深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			
巒大香桂		2	5	阿里山北五味子			
假長葉楠	3	12	11	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子	1	10	5	長春藤			
變葉新木薑子	1	3	1	盤龍木			
台灣擦樹	被伐	2		通條木			
長尾柯	6	2	9	野木瓜	1		
鍵子櫟		1		台灣羊桃			
錐果櫟	1			山葡萄		+	
大葉校櫟	1			虎葛	+	+	+
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	11		5	鐵線蓮			
粗毛柃木	2	3	3	火炭母草	+	++	+
薄葉柃木	1	3	1	七葉膽			
厚皮香	2	3	5	阿里山赤車使者			



附表 17 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
台灣楊桐				長梗盤花麻			
臭辣樹	3	1	1	長柄冷水麻			
藤山椒			2	台灣排香草			
飛龍掌血	2	1	1	八角蓮			
深紅茵芋				龍葵	+	+	+
杜英				海螺菊	+	+	+
薯豆				加拿大蓬			
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	1		3	台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭			
假赤楊	1			高山鋸齒雙蓋蕨		+	
裏白蔥木		2	1	華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅			1	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀			9	大星蕨			
小實女貞	1			斜方複葉耳蕨		+	
山羊耳		3	4	瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木	1						

附表 18 弱度疏伐 II-2 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	45	85	14	小西氏灰木			
昆欄樹				平遮那灰木			
烏心石				糊樗			
山胡椒	415	690	588	太平冬青			
大香葉樹				台灣山桂花			
玉山木薑子		4	6	華八仙			
長葉木薑子	5	5	3	大葉叟疏			
紅楠	1		2	伏牛花			
香楠		1		深山野牡丹			1
巒大香桂				肉穗野牡丹			
假長葉楠			3	阿里山北五味子			1
漸尖葉新木薑子	5		4	光果南蛇藤			
變葉新木薑子	1		2	盤龍木			
台灣擦樹				長春藤			
長尾柯	1	4	6	通條木			
鍵子櫟				野木瓜			
錐果櫟				台灣羊桃		1	1
大葉校櫟	1			山葡萄	+	+	+
阿里山榆				虎葛	+	+	+
柃木	16	3		串鼻龍			
粗毛柃木	17	3	2	鐵線蓮			
薄葉柃木	3	1	1	火炭母草	+	++	+
厚皮香			1	七葉膽			
台灣楊桐				阿里山赤車使者			
平遮那灰木				長梗盤花麻			

附表 18 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
臭辣樹	2	1	1	長柄冷水麻			
藤山椒	3			台灣排香草			
飛龍掌血		2		八角蓮			
深紅茵芋				龍葵			+
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬	+	+	+
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	8	2	7	台灣天南星			
巒大莢迷				反卷根節蘭			
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			+
裏白蔥木		1		華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子		1		薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白	--		
刺果衛茅	2			石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀	2			大星蕨			
小實女貞			1	斜方複葉耳蕨	+		
山羊耳	1			瓦式鳳尾蕨			

附表 19 弱度疏伐 II-3 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	28	27	8	平遮那灰木			
昆欄樹				糊樗	8	1	15
烏心石	5		2	太平冬青			
山胡椒	188	1018	440	台灣山桂花			
大香葉樹				華八仙			
玉山木薑子	15	2	6	大葉雙疏			
長葉木薑子	1			伏牛花	2		
紅楠	8	2	5	深山野牡丹			
香楠				肉穗野牡丹			
巒大香桂	1	7	2	阿里山北五味子			
假長葉楠	7	5	2	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子	9		3	盤龍木			
變葉新木薑子				長春藤			
台灣擦樹			被伐	通條木			
長尾柯	1	7	19	野木瓜			1
鍵子櫟		1	2	台灣羊桃			
錐果櫟	1	1	3	山葡萄	+	+	+
大葉校櫟	1			虎葛		+	
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	8	4	11	鐵線蓮			
粗毛柃木	5	6	9	火炭母草			
薄葉柃木	8	1	9	七葉膽			
厚皮香	2	1	5	阿里山赤車使者			
台灣楊桐				長梗盤花麻			
臭辣樹	1	2	1	長柄冷水麻			

附表 19 (續)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
藤山椒	2	1	1	台灣排香草			
飛龍掌血	1	1	1	八角蓮			
杜英				海螺菊			
薯豆				加拿大蓬	+	+	+
西施花				莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷				台灣天南星			
巒大莢迷			1	反卷根節蘭			
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木		2		華鳳丫蕨			
台灣八角金盤				擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果			1	台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅	1	1		石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀			4	大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨			
山羊耳			1	瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木							

附表 20 弱度疏伐Ⅱ-4 樣區疏伐後植生調查表

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
柳杉(小苗)	3	91	23	平遮那灰木	1		
昆欄樹			1	糊樗	5		3
烏心石			4	太平冬青			
山胡椒	453	1040	171	台灣山桂花		1	
大香葉樹				華八仙	1		
玉山木薑子	23	3	6	大葉叟疏			
長葉木薑子		1		伏牛花		1	
紅楠	3	4	4	深山野牡丹			2
香楠		4	1	肉穗野牡丹			
巒大香桂	4	1	3	阿里山北五味子			1
假長葉楠	1	1	6	光果南蛇藤			
漸尖葉新木薑子	9	4	14	盤龍木			
變葉新木薑子		1		長春藤			
台灣擦樹		1	1	通條木			
長尾柯	6	2		野木瓜	1	1	
鍵子櫟	6		2	台灣羊桃			
錐果櫟	8		2	山葡萄		+	
大葉校櫟		1		虎葛		+	
阿里山榆				串鼻龍			
柃木	3	4	1	鐵線蓮			
粗毛柃木	6	18	16	火炭母草	+	++	
薄葉柃木		7	10	七葉膽			
厚皮香		2	7	阿里山赤車使者			
台灣楊桐	1	2	3	長梗盤花麻			
臭辣樹	1	3	2	長柄冷水麻			

附表 20 (續 1)

植 種	保留	伐採	保留	植 種	保留	伐採	保留
藤山椒	1	1	1	台灣排香草			
飛龍掌血		1		八角蓮		1	
深紅茵芋				龍葵			
杜英	1	1	2	海螺菊			
薯豆	1			加拿大蓬		+	
西施花	2	1		莎草			
台灣紅榨槭				五節芒			
台灣莢迷	1	3	1	台灣天南星			
巒大莢迷		2		反卷根節蘭			
假赤楊				高山鋸齒雙蓋蕨			
裏白蔥木		2		華鳳丫蕨			+
台灣八角金盤		1		擬水龍骨			
山櫻花				書帶蕨			
台灣蘋果				台灣鱗毛蕨	+	+	+
苦裡白懸鉤子				華中瘤足蕨	+	+	+
槭葉懸鉤子				薄葉鐵角蕨			
硃砂根				裏白			
刺果衛茅			1	石葦			
福建賽衛茅				廬山石葦			
大葉木犀	3			大星蕨			
小實女貞				斜方複葉耳蕨	+		
山羊耳	2	1	2	瓦式鳳尾蕨			
小西氏灰木				昭和草		+	

附表 21 對照組植生調查表

植 種	Ⅲ-1	Ⅲ-2	Ⅲ-3	Ⅲ-4
柳杉(小苗)				
昆欄樹			2	
烏心石	2	1		3
山胡椒	4	1	11	17
大香葉樹	1			
玉山木薑子	9	5	1	14
長葉木薑子		1	1	1
紅楠	2	1		12
香楠		1		
巒大香桂	2	2		2
假長葉楠	22	9	2	1
漸尖葉新木薑子	3			10
變葉新木薑子		4		
台灣擦樹				
長尾柯		4	9	6
鍵子櫟	4			
錐果櫟	3	1		5
大葉校櫟	5	1		1
阿里山榆				
柃木	40	25	54	30
粗毛柃木	38	12	13	17
薄葉柃木	12	4	4	12
厚皮香				4
台灣楊桐	1			5
平遮那灰木				1
臭辣樹		1	1	
藤山椒	1			
飛龍掌血			1	
深紅茵芋	1		1	
杜英				1
薯豆				
西施花	11		5	16
台灣紅榨槭				



附表 21 (續 1)

植 種	III-1	III-2	III-3	III-4
台灣莢迷	8			
巒大莢迷	3	5	9	1
假赤楊				
裏白蔥木				
台灣八角金盤				
山櫻花	1		1	1
台灣蘋果				
苦裡白懸鉤子				
槭葉懸鉤子				
硃砂根	1	1		2
刺果衛茅	2	1	2	1
福建賽衛茅			1	4
大葉木犀				
小實女貞				
山羊耳			1	3
小西氏灰木				
糊樗		1		
太平冬青				
台灣山桂花				
華八仙				
大葉叟疏			1	
伏牛花		1		1
深山野牡丹	1			5
肉穗野牡丹				
阿里山北五味子				
光果南蛇藤	2		1	
盤龍木				
長春藤	1			
通條木				
野木瓜	2		1	1
台灣羊桃			1	

附表 21 (續 2)

植 種	III-1	III-2	III-3	III-4
山葡萄			1	
虎葛				
串鼻龍				
鐵線蓮				
火炭母草				
七葉膽				
阿里山赤車使者				
長梗盤花麻				
長柄冷水麻				
台灣排香草			+	
八角蓮				
龍葵				
海螺菊				
加拿大蓬				
莎草				
五節芒				
台灣天南星				
反卷根節蘭		+		
高山鋸齒雙蓋蕨				
華鳳丫蕨				
擬水龍骨				
書帶蕨		+		
台灣鱗毛蕨	+	+	+	
華中瘤足蕨	+	+	+	
薄葉鐵角蕨				
裏白	+			+
石葦				
廬山石葦				
大星蕨				
斜方複葉耳蕨		+	+	
瓦式鳳尾蕨				