

中華民國第 55 屆中小學科學展覽會

作品說明書

高職組 農業及生物科技科

第三名

091406

「淺植」苗栗，畫出新勢力

—苗栗淺山地區植群分類與製圖

學校名稱：國立苗栗高級農工職業學校

作者： 職二 何信均 職二 葉科宏 職二 石喬均	指導老師： 羅家榮
---	------------------

關鍵詞：苗栗淺山、多變數分析、植群製圖

摘要

本研究係以苗栗淺山地區之植物社會為對象進行實地調查，建立正式植群分類。以 41 個樣區、180 種木本植物及 9 項環境因子，利用多變數分析以及植相調繪，其結果大致可分出 6 個天然林相、2 個人工次生林相、6 個人工林型。與前人研究之比對結果捲斗櫟—豬腳楠亞型、九芎型、栓皮櫟型等是此次發現之新植群，而栓皮櫟型是苗栗淺山地區屬罕見之植群。屬稀有及瀕危植物者有：多溝樓梯草、牛樟、苗栗野豇豆、台中假土茯苓等。與臺灣國家植群相較之結果，於仙山地區分類出黃杞型、長尾尖葉櫟型、相思樹型、柳杉杉木型、柳杉型；在虎子山及上島山地區則分出栓皮櫟型、櫟型、黃杞型。

壹、 研究動機

一、 樹木識別與實用育林種下了心中的種子：

第一次上樹木識別及實習時，課堂上的 PPT 或樹木標本園的植物，讓我們好似霧裡看花越看越花，寒假的的苗栗獅潭和興林場實習，讓原來在課堂上昏昏欲睡時出現過的畫面全都真實呈現在眼前。在實用育林課程中台灣森林植群帶的分布、生育地因子、人工林與天然林的植相，讓我們對台灣森林的多樣性充滿許多興趣與疑問，尤其在樹木識別課程時老師所提到的「樟櫟群叢」，並且一直強調樟科與殼斗科植物非常重要，因為我們現居的苗栗從平地到淺山地區都是楠櫟林帶分布的範圍，心裡默默許下有機會要親自一探究竟。















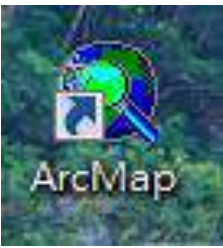
二、 森林人與來自家鄉的使命：

有關苗栗地區之植群研究或報告的資料竟然如此少，又加上近來著名之新聞「台 13 線三義外環道新闢工程與石虎保育之影響」，讓我們發現開發對於分佈在苗栗的植群確實有著相當大的影響，但面對土地利用在開發與保育選擇時，開發利潤有著諸多數據的支持，但默默站在土地上發揮水土保持、調節氣候、水源涵養等功能森林植群們，卻只能接受砍伐破壞的命運，於是我們決定站出來為「他們」做點事。

貳、 研究目的

- 一、 對於苗栗淺山做植群調查及分類，藉此建立苗栗地區淺山天然林植群資料。
- 二、 對苗栗淺山地區之森林做植群製圖，藉此找出苗栗淺山地區植群分佈概況。
- 三、 列出苗栗淺山地區之稀有植物與植群，供植物資源保育的參考。
- 四、 研究結果與《臺灣現生天然植群圖集》相較，找出苗栗淺山之潛在植群。

參、 研究設備及器材

測繩(50 m)	紅繩	樹徑尺
		
地形圖	正射影像圖	地圖
		
簡易指北針	羅盤儀	手持式 GPS
		
望遠鏡	數位照相機	桌上型電腦
		
彩色雷射印表機	多變數統計 PC-ORD 5.0	(GIS)Arc-Map9.3
		

肆、 研究過程或方法

一、 文獻回顧

相關於苗栗淺山地區植物資源調查研究有：明德水庫集水區次生林植群分析之研究（胡大中，2003）、泰安橫龍山地區植群生態研究（鄭忠財，2009），其植群分類(圖 1)。而植群資料建立的地點僅有三尖山、八卦力山、橫龍山等地區，故決定樣區劃設地點在仙山至神棹山、馬拉邦山、虎子山、洗水山、上島山、司馬限(大湖溪上游溪谷)等地(圖 2)，而目前上述地點尚無建立天然植群基礎資料。

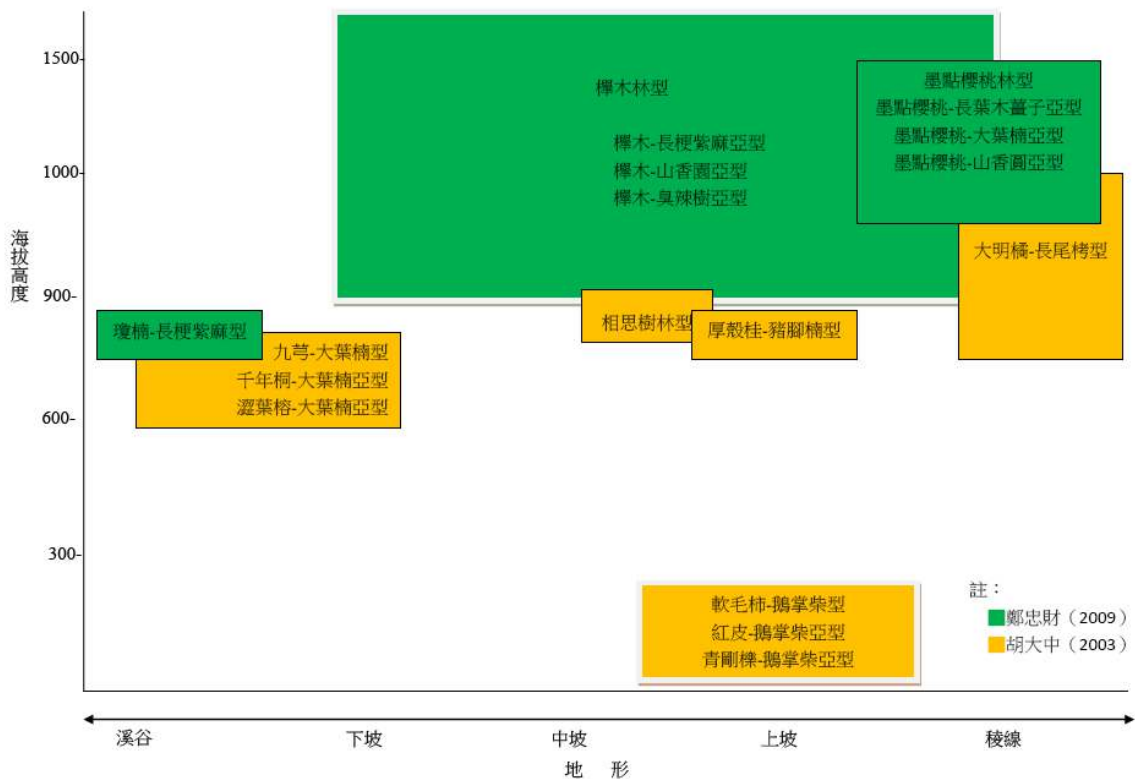
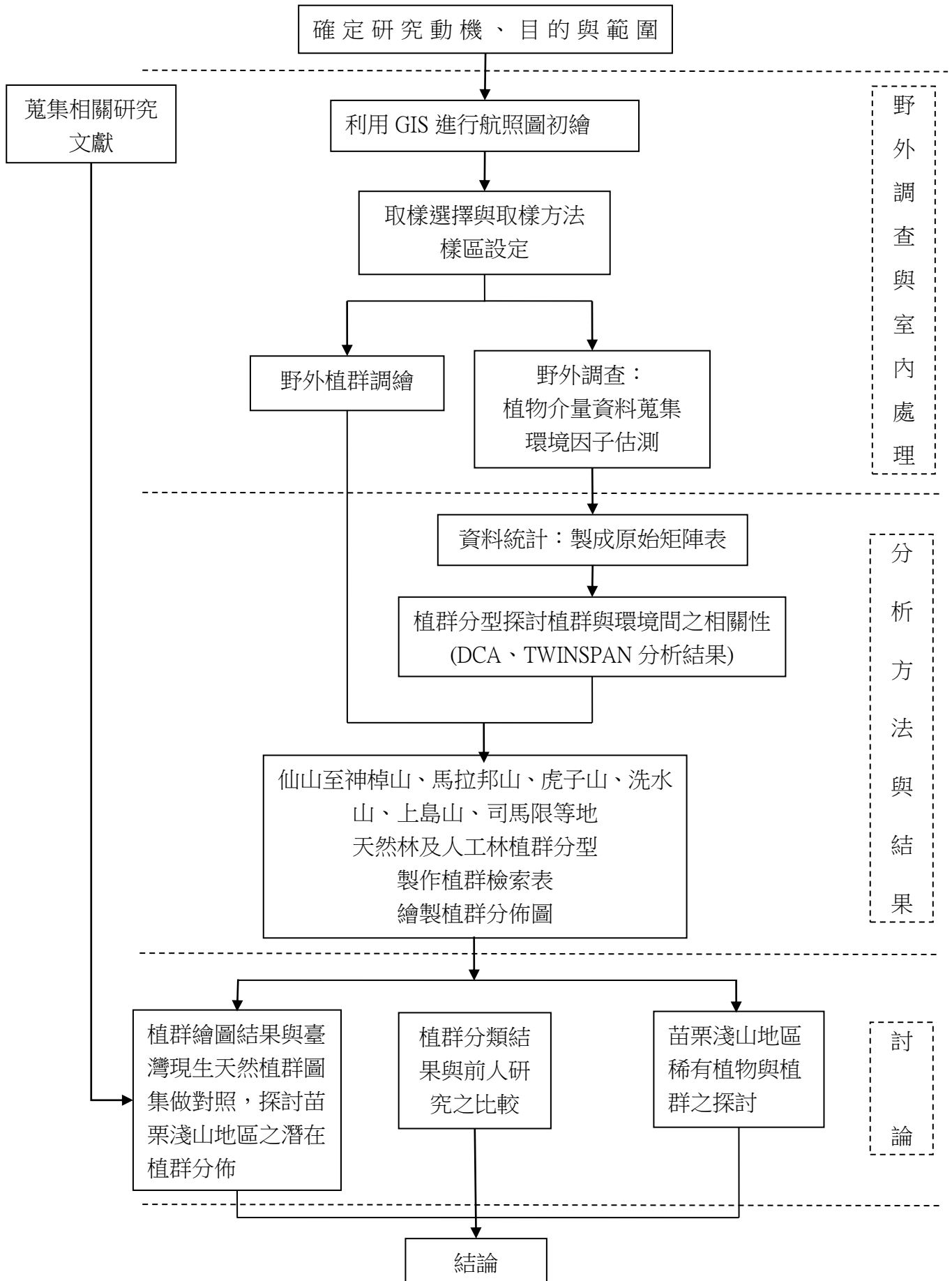


圖 1. 苗栗淺山地區前人分類之植群型

二、 研究流程：

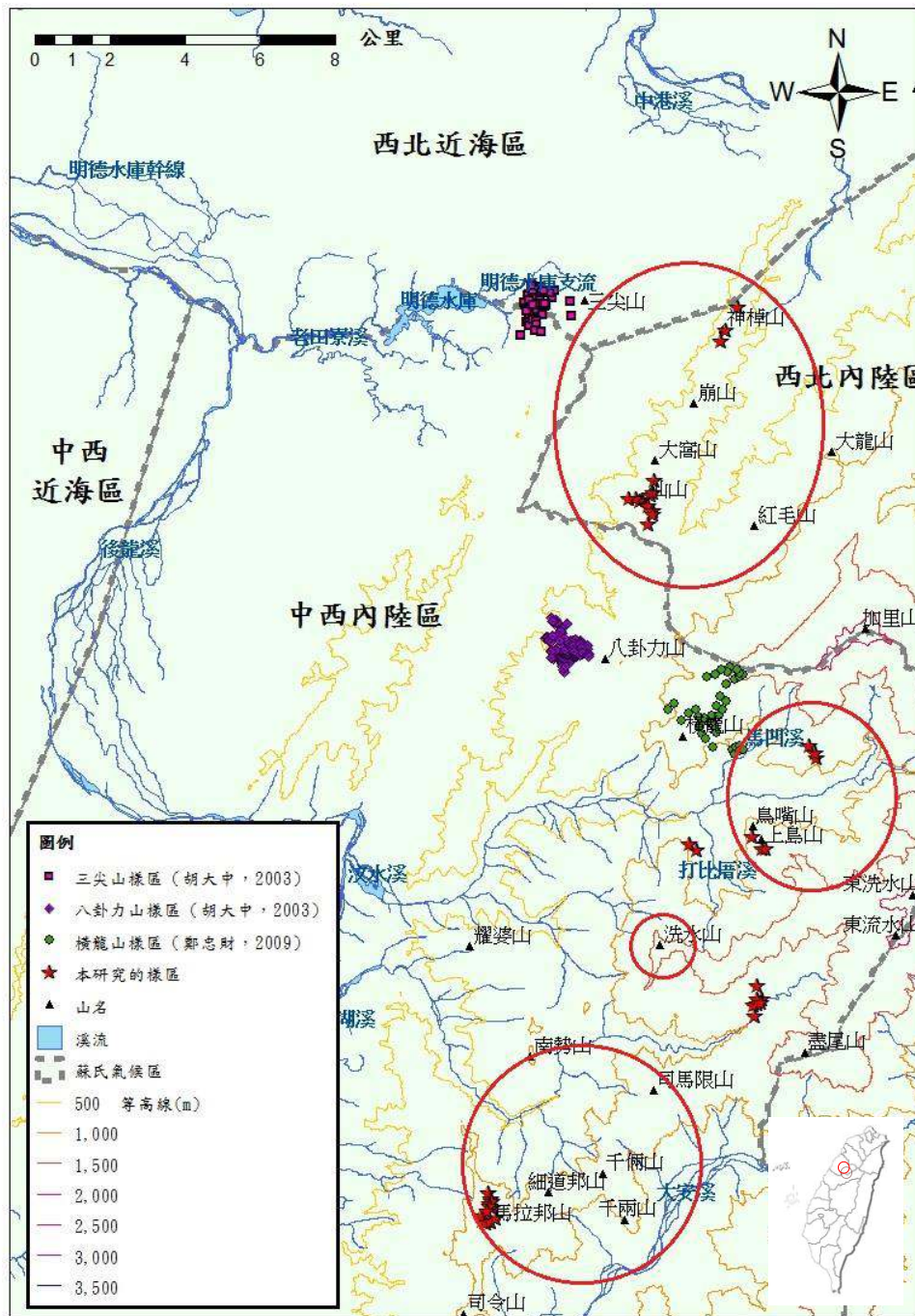


三、 實驗設計與方法

(一) 以取樣之方式得到植群內部資料，建立初步天然林植群分類：

1. 預定樣區(海拔高度約 100m 至 1500m 之山區)：

取得仙山至神棹山、馬拉邦山、虎子山、洗水山、上島山、司馬限等地之等高線圖(1:25000)及航空照片圖(1:10000)，並利用航空照片圖針對上述地區(圖 2)粗略設定樣區地點，在預定樣區時採主觀選擇法，由調查者選出具代表性的樣區加以調查(蘇鴻傑，1987)。



2. 劃設樣區：

選定均質而具代表性的樣區，面積 400m^2 ($20\text{m}\times 20\text{m}$ 或 $10\text{m}\times 40\text{m}$) (圖 3)。



20m×20m 樣區



10m×40m 樣區

圖 3. 因應不同地形而劃設之樣區形狀

3. 木本植物調查：

紀錄各樣區內所有胸高直徑(DBH) 超過 1cm 以上之木本植物(圖 4)。

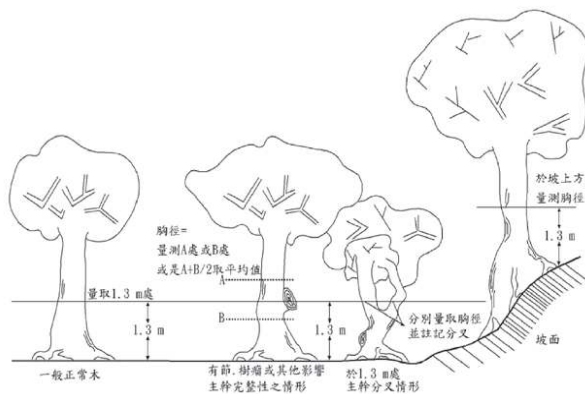


圖 4. 樹木胸徑的量測方法 (摘自 臺灣現生天然植群圖集) 與實際操作

4. 觀測及紀錄樣區的環境因子資料：

(1) 海拔高度

(2) 坡向：方位係指樣區不同方位會導致溫度、日照、濕度及土壤水分之差異。

以 1~16 表示最乾到最濕、用以表示相對水分指標值 (圖 5) (蘇鴻傑, 1987)。

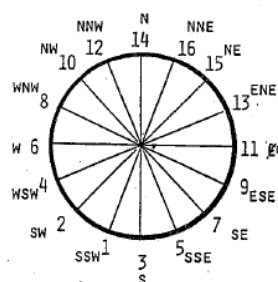


圖 5. 根據方位表示之相對水分指標值 (摘自 蘇鴻傑, 1987)

(3) 坡度

(4) 地形位置：分為 1-5 級，第 1 級為稜線，依次為上坡、中坡(含支稜線)、下坡、溪谷(圖 6)。



稜線型樣區



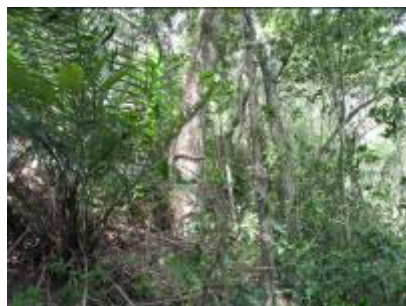
上坡型樣區



中坡型樣區



支稜線型樣區



下坡型樣區



溪谷型樣區

圖 6. 本次試驗不同地形之樣區

(5) 全天光空域(WLS)：樣區所在位置上方之空域，經扣除受周圍地形地物遮蔽的部份，所得之天空比例稱之(圖 7)。

(6) 直射光空域(DLS)：一年之中，太陽在樣區上空運行軌跡線所夾之天空面積，扣除周圍地形遮蔽部份，所得之比例稱之(圖 7)。

(7) 含石率：石礫 < 25 cm 之含量。

(8) 岩石率：石礫 > 25 cm 之含量。

(9) 地表裸露度(ground uncovered rate)：樣區地表空隙面積所佔的百分比。

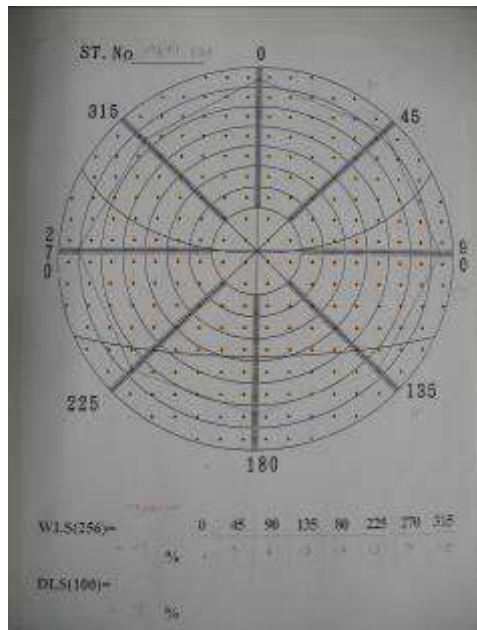


圖7. 全天光空域及直射光空域換算表

5. 資料統計與分析

(1) 重要值指數(IVI)計算：

$$\text{相對密度} = (\text{某植物株數} \div \text{所有植物株數}) \times 100\%$$

$$\text{相對頻度} = (\text{某植物頻度} \div \text{所有植物頻度總和}) \times 100\%$$

$$\text{相對優勢度} = (\text{某植物胸高斷面積} \div \text{所有植物胸高斷面積總和}) \times 100\%$$

$$\text{重要值指數(IVI)} = \text{相對密度} + \text{相對頻度} + \text{相對優勢度}$$

(2) 將 IVI 值用八分音級值轉化成 10 級（表 1）。

表1. 八分級值轉化表

級值	IVI值	級值	IVI值
0	0	5	$4 \leq X < 8$
1	$0 \leq X < 0.5$	6	$8 \leq X < 16$
2	$0.5 \leq X < 1$	7	$16 \leq X < 32$
3	$1 \leq X < 2$	8	$32 \leq X < 64$
4	$2 \leq X < 4$	9	$64 \leq X < 100$

註：X 為各植物在樣區之數量計算值

(3) 多變數分析：步驟如下

	A	B	C
1	ST	SP	IVI
2	A1	白粉子	0.505332
3	A1	羅浮槭	1.940305
4	A1	大丁癩	10.400253
5	A1	大丁癩	7.017525
6	A1	大丁癩	2.102019
7	A1	短尾黃石櫟	1.475552
8	A1	台灣八角	7.12018
9	A1	台灣刺楸	0.636504
10	A1	台灣刺楸	0.446395
11	A1	鐵櫟	2.230102
12	A1	狗骨仔	0.432296
13	A1	火燒柯	5.0263
14	A1	黃杞	7.622527
15	A1	紅皮	1.160999
16	A1	紅葉樹	1.501648
17	A1	小葉山欖	4.403389
18	A1	小葉山欖	1.295379
19	A1	樟	0.638817

植物介量矩陣

	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Q11	Q12	Q13	Q14	Q15	Q16
	林度	林冠	地形	含石率	岩石率	樹冠上層	樹冠中層	樹冠下層	地表積層	林冠積層	凋落層	WL%	D1%	坡度		
A1	27	160	1	10	40	7	0	1.7	75	80	955	82	87	1		
A11	13	120	1	70	80	17	0	2.3	90	78	846	82	89	1		
A12	35	240	1	65	80	18	0	1.2	10	90	835	64	77	1		
A2	37	142	1	5	45	8	4	1.7	37	80	949	54	65	1		
A3	37.5	144	1	70	65	8	0	1.3	25	80	938	63	66	1		
A4	29.5	130	1	40	50	10	0	1.7	15	80	910	66	79	1		
A40	23	48	2	65	60	16	0	5	15	95	873	74	81	1		
A41	33.5	134	1	55	55	22	7	1.2	5	95	737	59	69	1		
A5	24	220	1	20	30	16	5	1.2	15	90	865	70	80	1		
A6	16	70	1	60	50	17	0	1.6	10	85	664	55	62	1		

環境資料矩陣

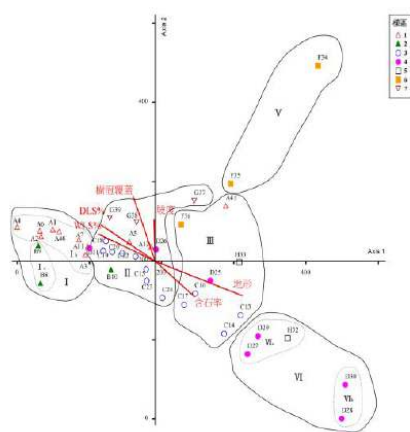
匯入資料



多變數統計系統
PC-ORD 5.0

Site	ST	SP	IVI	白粉子	羅浮槭	大丁癩	大丁癩	大丁癩	短尾黃石櫟	台灣八角	台灣刺楸	台灣刺楸	鐵櫟	狗骨仔	火燒柯	黃杞	紅皮	紅葉樹	小葉山欖	小葉山欖	樟
A1	0.505332	1.940305	10.400253	7.017525	2.102019	1.475552	7.12018	0.636504	0.446395	2.230102	0.432296	5.0263	7.622527	1.160999	1.501648	4.403389	1.295379	0.638817			
A11	1.017468	0.827988	0.827988	0.386832	1.016465	1.658917	2.670882														
A12	0	0.551355	2.311766	9.070003	0	3.32122	5.14485														
A3	0	0.814028	1.42962	1.872187	0.814028	0.678379	0.968412														
A4	0	0.812032	1.22108	4.138004	0.865299	1.08482	3.35495														
A40	0	1.301824	1.833847	0.480912	0.584877	1.98278	1.460713														
A41	0	0.502254	0	0	0	1.78256	0														
A5	0	4.889242	1.088089	0.484289	0.4238897	0	1.270877														

DCA分佈序列分析

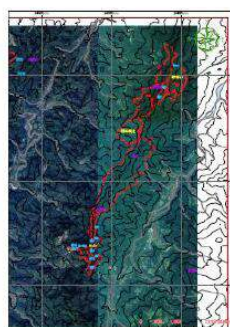


TWINSPAN數值分類

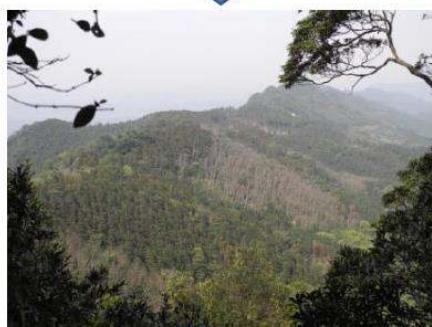
	1	2	3	4
白粉子	0.505	1.940	10.400	7.018
羅浮槭	1.940	10.400	7.018	2.102
大丁癩	10.400	7.018	2.102	1.476
大丁癩	7.018	2.102	1.476	7.120
大丁癩	2.102	1.476	7.120	0.637
短尾黃石櫟	1.476	7.120	0.637	0.446
台灣八角	7.120	0.637	0.446	2.230
台灣刺楸	0.637	0.446	2.230	0.432
台灣刺楸	0.446	2.230	0.432	5.026
鐵櫟	2.230	0.432	5.026	7.623
狗骨仔	0.432	5.026	7.623	1.161
火燒柯	5.026	7.623	1.161	1.502
黃杞	7.623	1.161	1.502	4.403
紅皮	1.161	1.502	4.403	1.295
紅葉樹	1.502	4.403	1.295	0.639
小葉山欖	4.403	1.295	0.639	
小葉山欖				
樟				

植物社會分類

(二) 根據植群外觀表現，利用植群調繪完成苗栗淺山地區之植群分類與製圖：程序如下



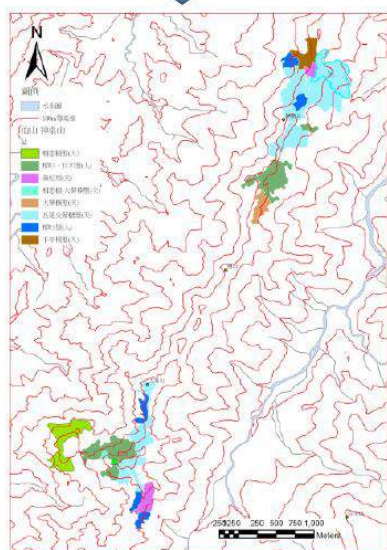
利用GIS配合正攝影像圖、地形圖、水系圖等，以及植群內部分類資料輔助，圈畫出不同形相之植群



1. 沿途紀錄各植群型轉換情形
2. 近距離視野良好之展望點觀察
3. 紀錄主要植群形相、植群類型、座標位置



1. 確認初繪範圍與野外實際觀察植群範圍是否符合。
2. 若不符合時應確認植群位置和範圍，此時可利用地圖上附近山名位置、溪谷、崩地、等高線、座標線(TWD97)、稜線等。
3. 並推估可能的座標範圍標註在植相圖上，用紅色奇異筆圈畫出其位置與範圍。



1. 根據野外調繪資料的佐證，進行植群繪圖資料修正。
2. 重新描繪出正確之植群形相之位置與範圍。
3. 建立苗栗淺山地區之植群分類與製圖。

伍、 研究結果

一、 植群分析與分型

(一) 天然林植物調查結果

本研究天然林共調查 41 個樣區，記錄蕨類植物 103 種、雙子葉植物 299 種、單子葉植物 52 種，共計維管束植物種類 111 科 262 屬 454 種(表 2)。

表 2. 調查樣區植物物種科屬種統計表

分類群	科	屬	種	分類群佔總種數%
蕨類植物	26	44	103	23
雙子葉植物	75	182	299	66
單子葉植物	10	36	52	11
合計	111	262	454	100

(二) 降趨對應分析 (Detrended correspondence analysis, DCA)

本次調查天然林之區域共計有 41 個樣區，以 180 種木本植物經降趨對應分析後，二個序列軸之長度分別為 4.539、4.461，所占之變異量 61.9%、6.9%，共佔全部變異量 68.8%。二軸代表之植群變異量與生育地環境因子之變化有關，二軸之樣區固有值與九項環境因子之相關性(表 3)，樣區依其序列分數標示於第一、二軸所構成之平面圖(圖 8)。與第一軸呈顯著正相關性者有地形、含石率，而呈顯著負相關性者有直射光空域、全天光空域；與第二軸呈顯著相關性者有坡度、直射光空域、全天光空域，其中地形、含石率、地表裸露率為負相關。

表 3. 苗栗淺山地區天然林植物社會之 DCA 二軸與環境因子之相關係數表

環境因子	第一軸	第二軸
坡度	-0.081	0.458**
坡向	-0.116	-0.183
地形	0.696**	-0.417**
含石率	0.465**	-0.42
岩石率	0.297	-0.298
地表裸露率	-0.024	-0.352*
海拔	0.307	-0.007
全天光空域 (WLS%)	-0.563**	0.372*
直射光空域 (DLS%)	-0.547**	0.429**
軸長	4.539	4.461
變異量	0.619	0.069

註：採用 pearson 檢定 **：P < 0.01； *：P < 0.05

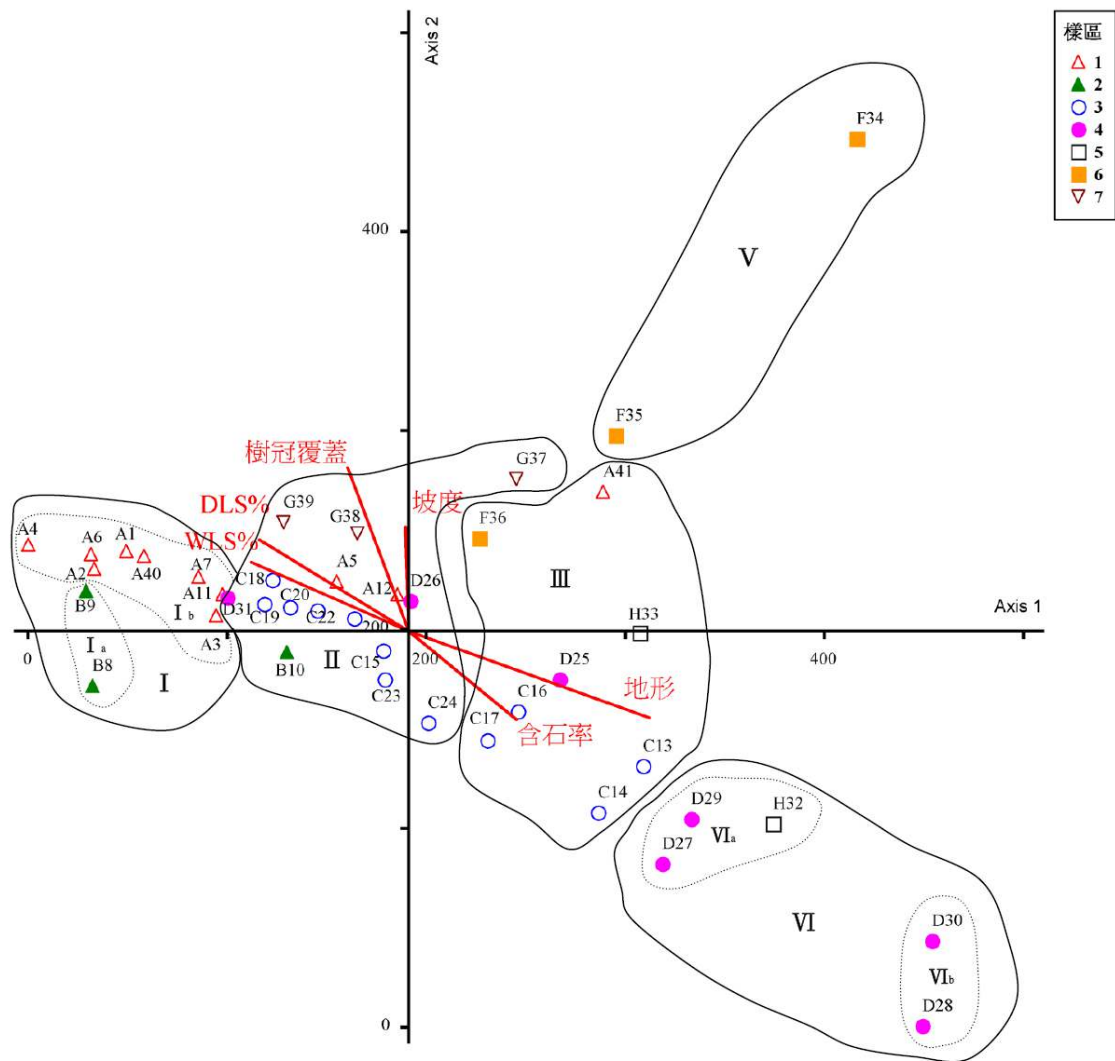


圖 8. 苗栗淺山地區植群 DCA 分佈序列之第一軸與第二軸分布圖

註：

1. 圖中 1：仙山、2：神棹山、3：馬拉邦山、4：司馬限、5：洗水山、6：虎子山、7：上島山
2. I、長尾尖葉櫛型（I a、捲斗櫛—豬腳楠亞型；I b、墨點櫻桃—黃杞亞型）；II、黃杞型；III、大葉楠型；IV、九芎型（IV a、山黃麻—長梗紫麻亞型；IV b、紅皮—三斗石櫛亞型）；V、栓皮櫛型。

表 4. 後龍溪中上游集水區楠櫛林帶 TWINSPAN 分類

植 群 型 樣 區 編 號 植 物 名 稱	I		II										III			VI		V
	I a	I b														VIa	VIb	
	8 9	3 1 4 6 1 2 0 7	1 1 2 2 2 3 3 1 1 3 1 2 3 2 2	1 1 3 4 1 1 2 3	2 3 2	2 3	3 3											
大葉苦槠	2 4	- - - - -	- - 3 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
捲斗櫟	5 4	- - - - -	- - 3 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
西施花	4 3	4 - - - - 3 -	- - - 1 - - - 3 - 2 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
楊梅	3 2	- - - - - 3 -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
墨點櫻桃	- -	1 2 - - 4 2 3 1	3 3 3 4 4 5 - 2 4 5 - 5 2 - 5 6	3 2 - 1 4 4 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
錐果櫟	- 1	4 5 3 2 1 3 3 -	3 3 - 5 4 4 4 6 5 - 5 5 - 4 - -	- 3 - - - - 6 -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
台灣糊柃	- -	1 1 - 3 2 - 1 -	4 1 1 - - 1 - - 2 2 3 - 1 - - -	- - - 2 3 - 3 - 2 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
長尾尖葉櫛	4 3	1 3 6 6 3 5 6 5	- 4 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
小葉赤楠	3 5	4 4 4 4 4 4 4 2	- 2 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
大丁黃	3 4	1 4 5 5 3 5 2 3	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
香桂	- -	- 1 - - - - 1 -	- - - 2 2 4 4 4 4 3 5 1 3 2 3 2	1 1 - - 3 1 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
烏心石	- -	- - - - - 2 2 1	5 3 - 1 3 3 4 2 2 2 4 2 3 3 2 -	1 3 - 1 1 - 3 2	2 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
厚殼桂	- -	- - - - -	2 4 - - - 1 - - - - - 3 - 1 2	4 5 - 5 - 5 - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
大葉楠	1 -	- - - - -	1 2 - - - - - 2 - - - - -	5 5 4 5 3 3 - -	- 5 - 3 1 - 1	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
五掌楠	- -	- - - - -	- 3 - - - 2 - - - - -	1 4 4 2 3 - 2 -	5 6 - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
紅皮	2 -	- 2 - 3 3 - - -	3 2 3 1 - - - - - 4 1 3 3	- - 3 - - 1 3 -	5 - 4	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
黃杞	- 5	3 4 3 5 6 4 3 3	5 4 6 5 3 4 5 3 5 6 4 1 5 4 2 -	- - 4 1 2 5 4 3	2 - 2	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
玉山紫金牛	- -	- - - - -	- - - 2 1 3 1 - 1 3 2 4 2 1 3 3	- - - 2 1 5 1	3 2 - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
山黃麻	- -	- - - - -	- - - - -	- - - - - 1 -	- - - 5 2	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
九芎	- -	- - - - -	- 2 - - - - -	- - 4 1 - - 4 -	4 1 2	5 4	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
石朴	- -	- - - - -	- - - - -	3 - - - 2 - 1 -	3 3 - 4 2	- 1	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
血藤	- -	- - - - -	- - - - - 4 1 - -	- 3 - - - 3 - -	3 4 5	4 3	- 1	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
台灣雅楠	- -	- - - - -	- - - - -	- - 1 - 1 - - -	- 1 4	3 6	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
菊花木	- -	- - - - -	- - - - - 2 - - -	- - - - -	3 2 1	4 3	- 2	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
鬼石櫟	- -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	2 - 1	5 4	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
長梗紫麻	- -	- - - - -	- - - - - 1 -	2 - - - 1 - 1 3	- 3 3	5 6	- 2	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
栓皮櫟	- -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	6 4	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
櫟	- -	- - - - -	- 4 - - - 5 - - - - 6 - -	- - 5 - - - -	- 5 - -	- - - - -	5 4	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
青剛櫟	- -	- - - - -	- - - - - 2 - - -	- - 5 - - - -	- - - - -	- - - - -	6 4	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
阿里山千金榆	- -	- - - - -	- - - - - 2 - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	4 -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
俄氏柿	- -	- - - - -	- - - - - 1 - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	4 -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	
山黃榿	- -	1 - - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	3 1	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	- - - - -	

註：劃底線為特徵種

(三) 植群分型結果

本研究區域之原始資料經參考降趨對應分析(DCA)之結果及雙向指標種分析法(TWINSPAN)(表4)依特徵種在樣區中出現的忠誠度將植物社會分群,將植物社會分成為5個植群型及4個植群亞型。學名參考Flora of Taiwan 6,各植群型命名原則以特徵種在前,優勢種在後的方式命名。茲將分類結果分述如下:

植群型與描述

1. 長尾尖葉櫛型

(*Castanopsis cuspidata* var. *carlesii* type)

地點: 仙山至神棹山

海拔: 752~966 m

地形: 稜線、上坡

特徵種: 長尾尖葉櫛

上層優勢種: 豬腳楠、黃杞(*Engelhardia roxburghiana*)、長尾尖葉櫛、長葉木薑子(*Litsea acuminata*)、錐果櫟(*Cyclobalanopsis longinux*)

依物種組成之變異又可分成2亞型分別為:

(1) 捲斗櫟—豬腳楠亞型

(*Cyclobalanopsis pachyloma*-*Machilus thunbergii* subtype)

地點: 神棹山

海拔: 752~759m

地形: 稜線

特徵種: 捲斗櫟、大葉苦槠(*Castanopsis kawakamii*)

上層優勢種: 豬腳楠、捲斗櫟、火燒柯(*Castanopsis fargesii*)、大葉苦槠。

(2) 墨點櫻桃—黃杞亞型

(*Prunus phaeosticta*-*Engelhardia roxburghiana* subtype)

地點: 仙山

海拔: 843~966 m

地形: 上坡、稜線

特徵種: 墨點櫻桃、錐果櫟

上層優勢種: 豬腳楠、長尾尖葉櫛。

樣區外貌



植群型與描述

2. 黃杞型

(*Engelhardia roxburghiana* type)

地點：仙山、神棹山、馬拉邦山、司馬限、
上島山

海拔：675~1,405 m

地形：上坡、稜線

特徵種：香桂、烏心石 (*Michelia compressa*)

上層優勢種：黃杞、長葉木薑子

樣區外貌



3. 大葉楠型

(*Machilus japonica* var. *kusanoi* type)

地點：仙山、馬拉邦山、虎子山、洗水山、
司馬限

海拔：757~1,420 m

地形：上坡、中坡、溪谷

特徵種：大葉楠、厚殼桂 (*Cryptocarya chinensis*)

上層優勢種：大葉楠、長葉木薑子、三斗石櫟 (*Lithocarpus hancei* var. *ternaticupula*)



4. 栓皮櫟型

(*Quercus variabilis* type)

地點：虎子山

海拔：1,139~1,240 m

地形：支稜線地形

特徵種：櫟 (*Zelkova serrata*)、栓皮櫟、阿里山千金榆 (*Carpinus kawakamii*)

上層優勢種：櫟、栓皮櫟、長葉木薑子、黃杞、阿里山千金榆



植群型與描述

5. 九芎型

(*Lagerstroemia subcostata* type)

地點：司馬限及洗水山

海拔：863~1,1686 m

地形：溪谷、中坡

特徵種：九芎、血藤 (*Mucuna macrocarpa*)、
鬼石櫟、菊花木 (*Bauhinia championii*)

上層優勢種：三斗石櫟、九芎

依物種組成之變異又可分成 2 亞型分別為：

(1)紅皮—三斗石櫟亞型

(*Styrax suberifolia*-*Lithocarpus hancei* var.
ternaticupula subtype)

地點：司馬限及洗水山

海拔：863~1,098 m

地形：溪谷、中坡

特徵種：紅皮

上層優勢種：三斗石櫟、瓊楠、長葉木薑子、
九芎、黃杞。

(2)山黃麻—長梗紫麻亞型

(*Trema orientalis*-*Oreocnide pedunculata*
subtype)

地點：司馬限

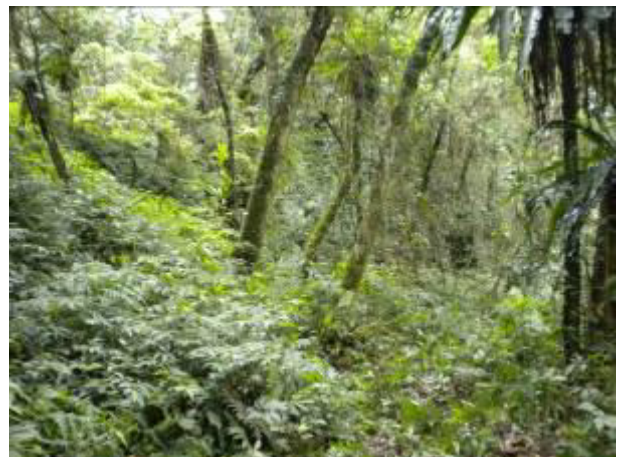
海拔：1,070~1,168 m

地形：溪谷

特徵種：山黃麻

上層優勢種：九芎、豬腳楠、台灣雅楠、鬼
石櫟、山黃麻。

植群外貌



(四) 植群檢索表製作

將苗栗淺山區域之天然林植群社會依其地形、特徵種、坡度之差異，建立不齊頭檢索表（表 5），以利野外調繪時檢測天然林分佈位置以及辨識上層優勢樹種之依據。

表 5. 苗栗淺山區域之天然林植群檢索表

1. 多分佈於中坡(支稜線)至稜線
2. 分佈於上坡至稜線或支稜線
3. 出現於上坡及稜線，特徵物種為長尾尖葉槠、大丁黃.....長尾尖葉槠型
4. 僅出現於稜線，特徵物種為捲斗櫟、大葉苦槠.....捲斗櫟－豬腳楠亞型
4. 分布於上坡至稜線，特徵物種為錐果櫟、墨點櫻桃.....墨點櫻桃－黃杞亞型
3. 出現於支稜線，特徵物種為櫟、栓皮櫟、青剛櫟.....栓皮櫟型
2. 多分佈於中坡，特徵物種為香桂、烏心石.....黃杞型
1. 多分佈於中坡至溪谷
2. 分佈於中坡至溪谷，特徵物種為厚殼桂、大葉楠.....大葉楠型
2. 分佈於溪谷，特徵物種為菊花木、血藤、台灣雅楠.....九芎型
3. 坡度 15~26%，特徵物種為紅皮、黃杞.....紅皮－三斗石櫟亞型
3. 坡度 7~9%，特徵物種為山黃麻.....山黃麻－長梗紫芋麻亞型

二、 植群繪圖

本研究植群調繪地點因時間、經費、人力不足之情況下故未包括植群調查地點洗水山、司馬限兩處，故無調繪出九芎型林相。茲將野外調繪之成果繪製成林相圖(圖 9、圖 10、圖 11、表 6)而繪製時不足 0.1 公頃則不繪製植群型，故植相分類結果可分成長尾尖葉櫛型、黃杞型、大葉楠型、櫟型、栓皮櫟型等 5 個天然林相；相思樹—大葉楠型、櫟型等 2 個人工次生林相及櫟型、柳杉杉木型、柳杉型、相思樹型、千年桐型、桂竹型等 6 個人工林型。

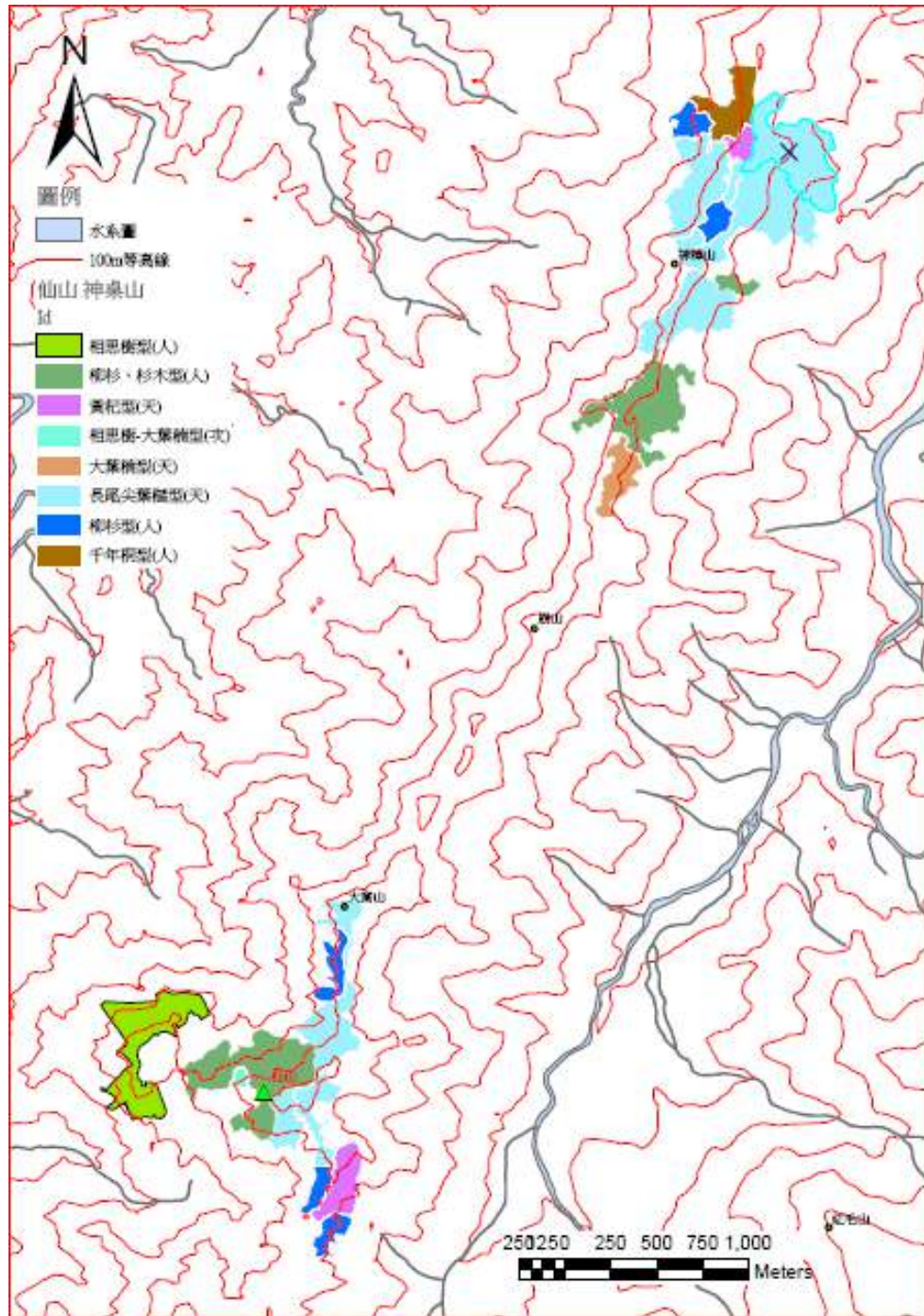


圖 9. 仙山至神棹山現生植群圖

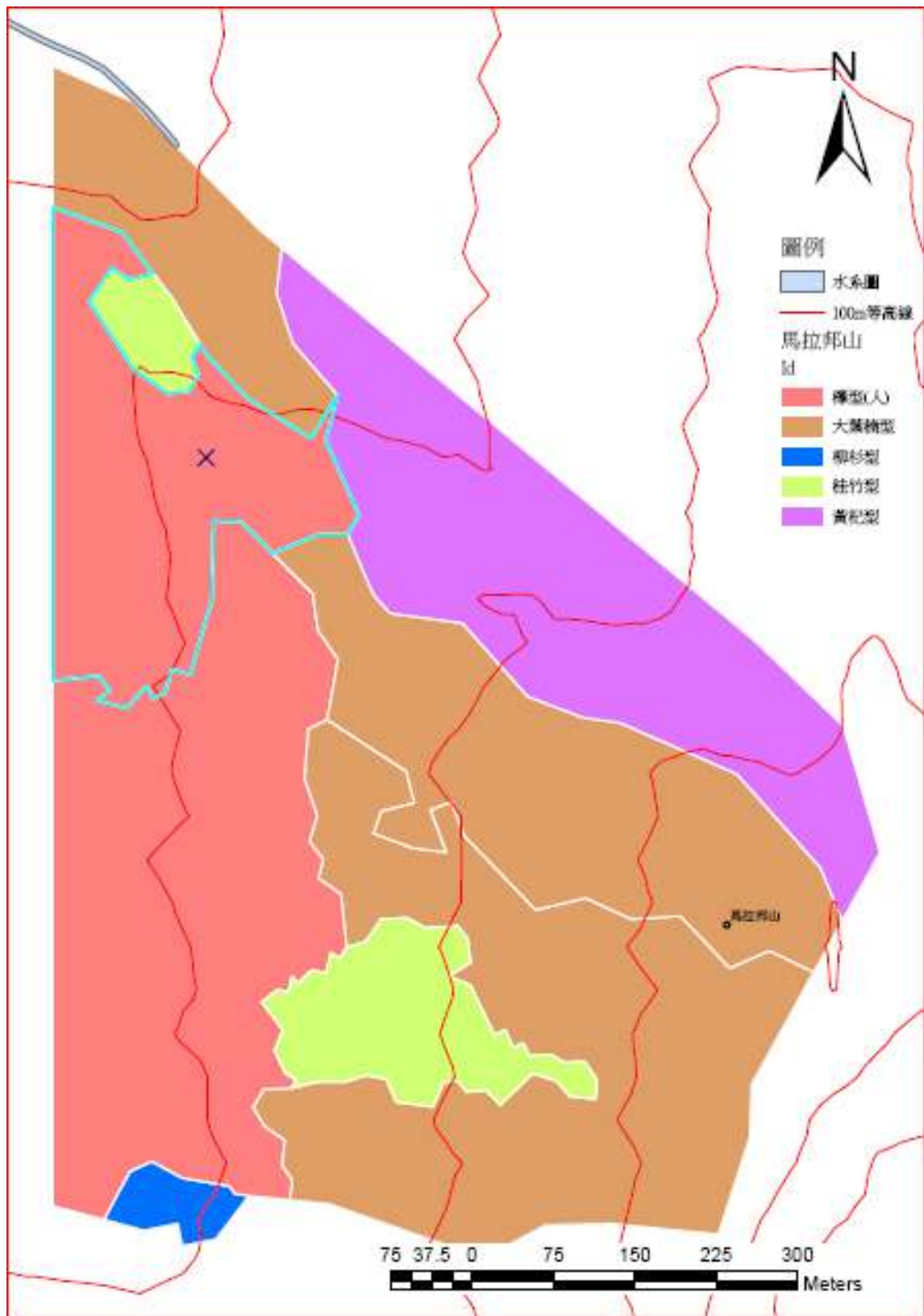


圖 10. 馬拉邦山現生植群圖

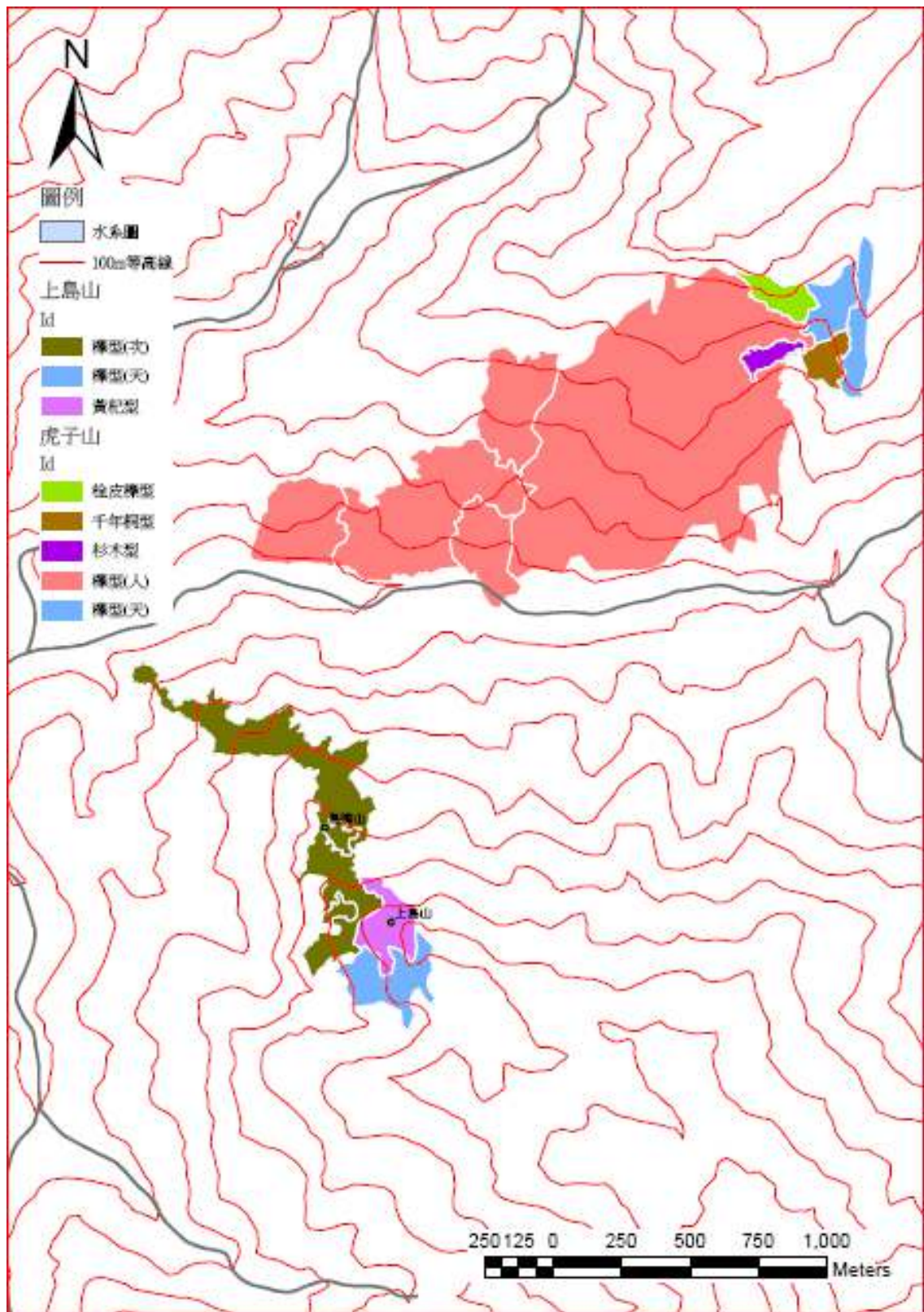



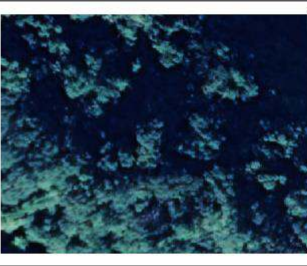

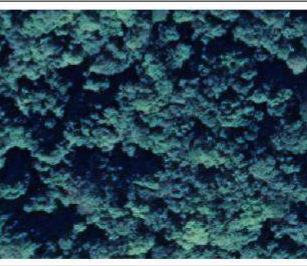





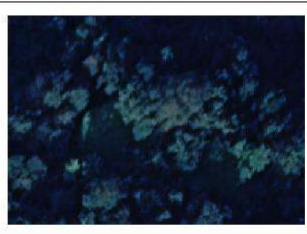

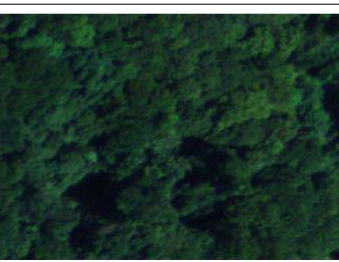







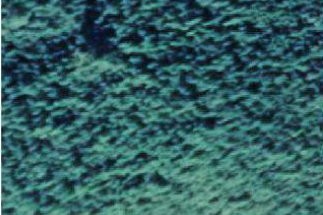

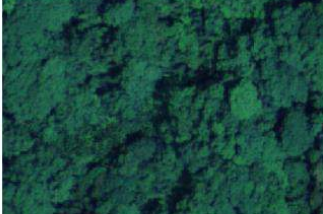

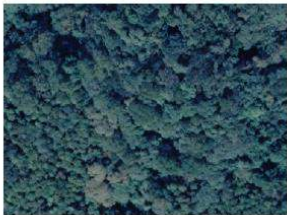


圖 11. 虎子山及上島山現生植群圖

表 6. 苗栗淺山地區植群型相與正攝影像景觀

群 植	形象特徵	正攝影像
長尾尖葉櫛型 (天)		
黃杞型(天)		
大葉楠型(天)		
栓皮櫟型(天)		
櫟型(天)		
相思樹、大葉楠 型(次)		
櫟型(次)		

續表 6.

群 植	形象特徵	正攝影像
櫟型(人)		
柳杉、杉木型(人)		
柳杉型(人)		
桂竹型(人)		
千年桐型(人)		
相思樹型(人)		

苗栗淺山地區植群圖總面積約為 404.68 公頃而各林型所占面積(表 7)，在天然林型方面以長尾尖葉櫛型面積 85.68 公頃最大，最小者為栓皮櫟型其面積僅有 2.69 公頃；人工次生林型以櫟型面積為 22.26 公頃；人工林型方面，以櫟型所占面積 143.25 公頃最大。

表 7. 苗栗淺山地區植群分佈地點與面積

林型	植群型名稱	面積(ha)	地點	備註(ha)		
天然林	長尾尖葉櫛型	85.65	仙山至神棹山	85.65	153.45	
	黃杞型	22.94	上島山	4.59		
			仙山至神棹山	8.76		
			馬拉邦山	9.58		
	大葉楠型	28.82	仙山至神棹山	6.04		22.78
			馬拉邦山	22.78		
	櫟型	13.35	虎子山	7.34		6.01
			上島山	6.01		
栓皮櫟型	2.69	虎子山	2.69			
人工次生林	相思樹—大葉楠型	0.88	仙山至神棹山	0.88	23.14	
	櫟型	22.26	上島山	22.26		
人工林	櫟型	143.25	虎子山	124.76	228.10	
			馬拉邦山	18.48		
	柳杉、杉木型	37.18	仙山至神棹山	37.18		
	柳杉型	17.53	虎子山	1.49		15.46
			仙山至神棹山	15.46		
			馬拉邦山	0.58		
	相思樹型	16.37	仙山至神棹山	16.37		
	千年桐型	10.27	虎子山	2.36		7.91
			仙山至神棹山	7.91		
桂竹型	3.49	馬拉邦山	3.49			
面積總計	404.68					

陸、 討論

一、 植群分類結果與前人研究之比較

本研究分類之結果與前人研究分類之植群型相較(表 8)，本研究新分類出之捲斗櫟－豬腳楠亞型、九芎型、栓皮櫟型等，因組成物種與前人研究之植群之組成物種相異大如捲斗櫟－豬腳楠亞型之代表物種捲斗櫟、九芎型之代表物種鬼石櫟、栓皮櫟型之代表物種栓皮櫟，故視為本研究在此次調查中所發現之新植群。

表 8. 後龍溪中上游集水區植群分類結果與前人研究植群型對照表

本研究分類之結果		後龍溪前人研究植群型
長尾尖葉櫟型	捲斗櫟－豬腳楠亞型	無
	墨點櫻桃－黃杞亞型	大明橘－長尾尖葉櫟型（胡大中，2003） 厚殼桂－豬腳楠型（胡大中，2003）
九芎型		無
黃杞型		墨點櫻桃－長葉木薑子亞型（鄭忠財，2009）
大葉楠型		墨點櫻桃－大葉楠亞型（鄭忠財，2009） 墨點櫻桃－台灣山香圓亞型（鄭忠財，2009） 瓊楠－長梗紫麻亞型（鄭忠財，2009） 澀葉榕－大葉楠亞型（胡大中，2003）
栓皮櫟型		無
櫟型		櫟型（鄭忠財，2009）
無		千年桐－大葉楠亞型（胡大中，2003） 紅皮－鵝掌柴亞型（胡大中，2003） 青剛櫟－鵝掌柴亞型（胡大中，2003）

二、 苗栗淺山地區稀有植物與植群之探討

根據調查及蒐集之植群資料中，依據 IUCN 對稀有植物等級之評估準則，目前後苗栗淺山地區屬稀有及瀕危植物者有(表 9)：屬極危 (Critically Endangered, CR) 等級者有 1 種，分別為：多溝樓梯草 (*Elatostema multicanaliculatum*)。屬瀕危 (Endangered, EN) 等級者有 1 種，分別為：牛樟 (*Cinnamomum kanehirae*)。屬易危 (Vulnerable, VU) 等級者有 2 種，分別為：苗栗野豇豆 (*Dumasia miaoliensis*)、台中假土茯苓 (*Heterosmilax seisuiensis*)。屬接近受威脅 (Near Threatened, NT) 等級者有 5 種，分別為：阿里山十大功勞 (*Mahonia oiwakensis*)、台灣金線蓮 (*Anoectochilus formosanus*)、圓葉裂緣花 (*Shortia rotundifolia* var. *subcordata*)、台灣鷓鴣 (*Tylophora taiwanensis*)、土肉桂 (*Cinnamomum osmophloeum*)。

表 9. 苗栗淺山地區稀有及瀕危維管束植物表

植物名稱	分布地區	保育等級	植群型
<i>Elatostema multicanaliculatum</i>	多溝樓梯草 馬拉邦山	CR	大葉橢型
<i>Cinnamomum kanehirae</i>	牛樟 洗水山	EN	大葉橢型
<i>Dumasia miaoliensis</i>	苗栗野豇豆 司馬限	VU	九芎型
<i>Heterosmilax seisuiensis</i>	台中假土茯苓 仙山、馬拉邦山	VU	黃杞型、大葉橢型
<i>Mahonia oiwakensis</i>	阿里山十大功勞 司馬限	NT	九芎型
<i>Anoectochilus formosanus</i>	台灣金線蓮 仙山	NT	長尾尖葉橢型
<i>Shortia rotundifolia</i> var. <i>subcordata</i>	圓葉裂緣花 仙山	NT	長尾尖葉橢型
<i>Tylophora taiwanensis</i>	台灣鷓鴣 仙山、馬拉邦山	NT	長尾尖葉橢型
<i>Cinnamomum osmophloeum</i>	土肉桂 仙山、馬拉邦山、司馬限、 虎子山、上島山	NT	長尾尖葉橢型、黃杞型、栓皮櫟型

以稀有及瀕危植物的分布數量來排序，以長尾尖葉橢型含有 4 種為最多。其中多溝樓梯草、牛樟及苗栗野豇豆，因族群數量稀少，故在保育上有迫切之需。

本研究於虎子山海拔約 1,200 m 之支稜線發現大量栓皮櫟族群，栓皮櫟型在苗栗淺山地區見於汶水溪支流馬凹溪之虎子山、橫龍山；田代安定(1915)「有用植物栽培調查復命書」曾記錄苗栗縣卓蘭鎮內灣地區約有 8 萬 1 千多株之栓皮櫟原生林。本研究於汶水溪下游之圓墩島（與溪床落差約 40 m）其海拔高約 410 m，發現苗栗地區分佈海拔最低栓皮櫟植群（圖 12）。

苗栗淺山地區栓皮櫟植群型分布

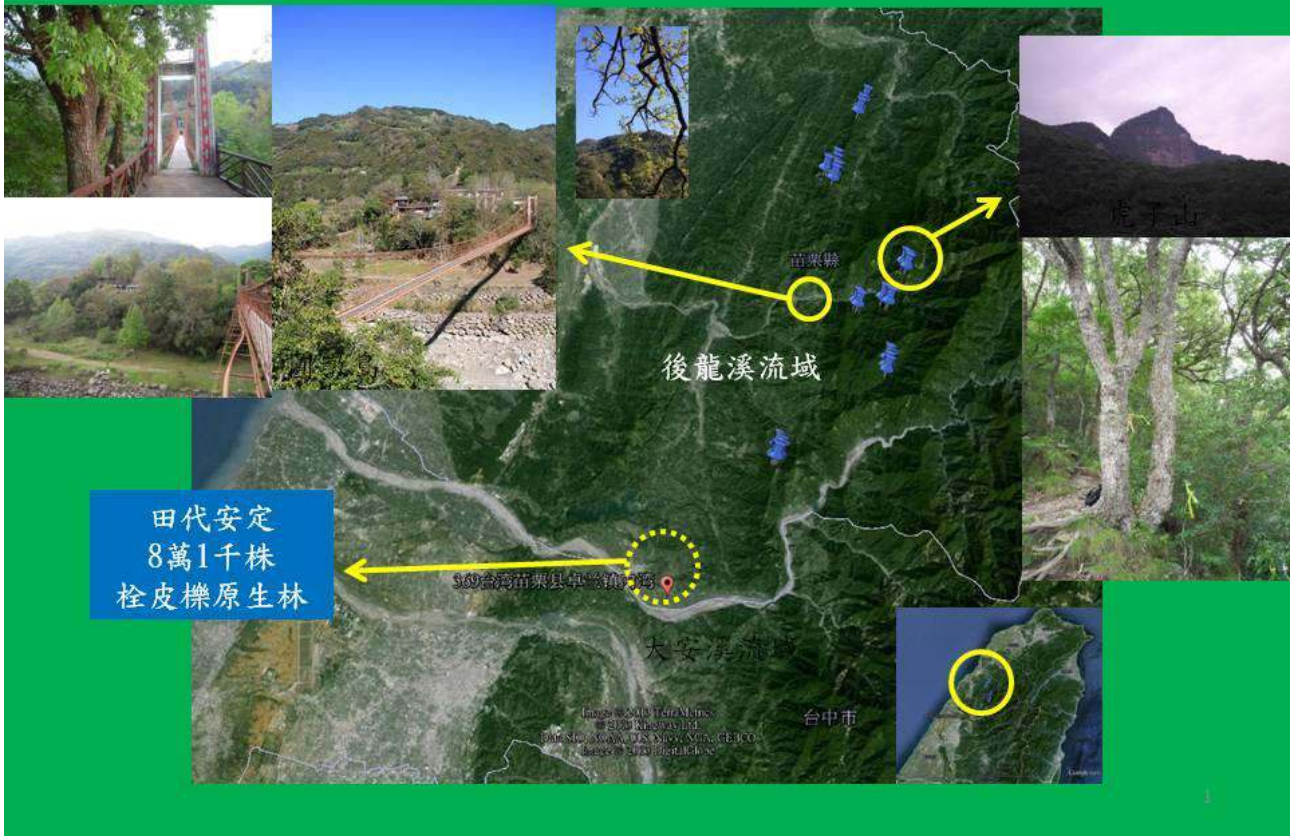


圖 12. 苗栗淺山地區栓皮櫟植群分布

三、 植群繪圖結果與臺灣現生天然植群圖集做比較，探討苗栗淺山地區之植群分佈

本研究與《臺灣現生天然植群圖集》(以下簡稱為臺灣國家植群作)相較(表 10)，臺灣國家植群在仙山地區並無植群分類資料，而本研究則分出黃杞型、長尾尖葉槠型、相思樹型、柳杉杉木型、柳杉型。在虎子山地區，臺灣國家植群將植群僅分成人工與次生兩大部份，本研究則發現天然林之栓皮櫟型與櫟型。在上島山地區，臺灣國家植群無天然林分布，但本研究則分出櫟型、黃杞型等天然林，在原臺灣國家植群所劃之人工林，經本研究實際調查已出現大量如山黃麻及樟科植物而其林相不再單純，故建議劃分成櫟型之次生林較為妥當。臺灣國家植群在馬拉邦山地區所劃之次工林，本研究則在實際觀察林相後，認為仍然是單純之人工林櫟型。

表 10. 苗栗淺山地區現生植群與臺灣現生天然植群之分佈比較

地點	植群	臺灣國家植群	本研究植群
仙山至神棹山	天然林	無	黃杞型、大葉楠型、長尾尖葉槠型
	次生林	下部山地-低地次生常綠闊葉林	相思樹-大葉楠型
	人工林	人工林、竹林	相思樹型、柳杉杉木型、柳杉型、千年桐型
	其他	下部山地-低地岩壁及碎石坡植群、耕地	無
虎子山	天然林	下部山地-低地闊葉灌叢	栓皮櫟型、櫟型
	次生林	下部山地-低地次生常綠闊葉林	無
	人工林	人工林	千年桐型、杉木型、櫟型
	其他	天然裸露地、水域、下部山地-低地草本植群	無
上島山	天然林	無	櫟型、黃杞型
	次生林	下部山地-低地次生常綠闊葉林	櫟型
	人工林	人工林、竹林	無
	其他	水域	無
馬拉邦山	天然林	山地常綠闊葉林、下部山地常綠闊葉林	大葉楠型、黃杞型
	人工次生林	下部山地-低地次生常綠闊葉林	無
	人工林	人工林、竹林	柳杉型、桂竹型、櫟型
	其他	天然裸露地	無

柒、 結論

- 一、 天然林共調查 41 個樣區，記錄蕨類植物 103 種、雙子葉植物 299 種、單子葉植物 52 種，共計維管束植物種類 111 科 262 屬 454 種。
- 二、 天然林利用其中 180 種木本植物及地形、全天光空域、直射光空域、含石率、坡度、坡向等環境因子進行植群分析(DCA、TWINSpan)，其結果大致可分出 5 個植群型及 4 個植群亞型。其結果為：長尾尖葉櫛型(捲斗櫟—豬腳楠亞型、墨點櫻桃—黃杞亞型)、黃杞型、大葉楠型、九芎型(紅皮—三斗石櫟亞型、山黃麻—長梗紫麻亞型)、栓皮櫟型。
- 三、 本研究將植群調繪地點仙山至神棹山、馬拉邦山、虎子山、上島山等地，繪製成林相圖其植相分類結果可分成 5 個天然林相(長尾尖葉櫛型、黃杞型、大葉楠型、櫟型、栓皮櫟型)、2 個人工次生林相(櫟型、相思樹—大葉楠型)及 6 個人工林型(櫟型、柳杉杉木型、柳杉型、相思樹型、千年桐型、桂竹型)。天然林部分與植群分類結果一致，而在虎子山及上島山調繪時增加櫟型，但因時間、人力、經費因素無法調繪司馬限故無九芎型。建議未來可針對司馬限、三尖山、八卦力山等地區做植群調繪，以完善苗栗淺山地區之植群型。
- 四、 本研究所劃分之捲斗櫟—豬腳楠亞型、九芎型、栓皮櫟型等，因組成物種與前人研究之植群之組成物種相異大如捲斗櫟—豬腳楠亞型之代表物種捲斗櫟、九芎型之代表物種鬼石櫟、栓皮櫟型之代表物種栓皮櫟，故視為本研究在此次調查中所發現之新植群。
- 五、 苗栗淺山地區屬稀有及瀕危植物者有：多溝樓梯草屬極危等級 (CR) 者有 1 種，牛樟屬瀕危等級 (EN) 者有 1 種，苗栗野豇豆、台中假土茯苓等 2 種屬易危等級 (VU)。另外本研究於虎子山海拔約 1,200 m 及汶水溪下游之溪床中央高地海拔高約 410 m，發現之栓皮櫟型在後龍流域中屬於相當罕見之植群。目前該尚無保護區或其他相關保育措施，建議加強保育措施並做長期性環境與生態變化之監控。
- 六、 本研究與臺灣國家植群相較之結果，臺灣國家植群在仙山地區無植群分類資料，而本研究則分出黃杞型、長尾尖葉櫛型、相思樹型、柳杉杉木型、柳杉型。在虎子山及上島山，臺灣國家植群無天然林，本研究則在分出栓皮櫟型、櫟型、黃杞型等天然林。臺灣國家植群在馬拉邦山地區所劃之次工林，本研究認為仍然是人工林櫟型。

捌、參考資料

1. 田代安定 (1915) 「有用植物栽培調查復命書(大正四年一月)」。國立臺灣大學圖書館。53 頁。
2. 行政院農業委員會 (1996~2001) 台灣稀有及瀕危植物之分級—彩色圖鑑(I~ VI)。行政院農業委會。163 頁。163 頁。163 頁。162 頁。166 頁。162 頁。
3. 行政院環保署 (2002) 植物生態評估技術規範附件一。193 頁。
4. 呂福原、歐辰雄、陳運造、祁豫生、呂金城 (2000) 臺灣樹木圖誌 第一卷。國家圖書館出版。339 頁。
5. 呂福原、歐辰雄、陳運造、祁豫生、呂金城、曾彥學 (2006) 臺灣樹木圖誌 第二卷。國家圖書館出版。500 頁。
6. 李智群 (2005) 宜蘭縣思源啞口地區現生植群圖之繪製。國立屏東科技大學森林系碩士班專題討論報告。
7. 周天穎、葉美伶、吳政庭、簡致遠 (2011) 輕輕鬆鬆學 ArcGIS10。儒林出版社。560 頁。
8. 邱祈榮、陳子英、劉和義、王震哲、葉慶龍、謝長富 (2009) 臺灣現生天然植群圖集。行政院農業委員會林務局。419 頁。
9. 胡大中 (2003) 明德水庫集水區次生林植群分析之研究。國立臺灣大學森林學研究所碩士論文。100 頁。
10. 張金屯 (2011) 數量生態學(第二版)。科學出版社。372 頁。
11. 劉和義 (2004) 植群多樣性之分析方法，第 39-54 頁。第二屆台灣植群多樣性研討會論文集。台灣生物多樣性保育學會。台北。86 頁。
12. 鄭忠財 (2009) 泰安橫龍山地區植群生態研究。國立嘉義大學農學院林業暨自然資料研究所碩士論文。155 頁。
13. 蘇鴻傑 (1987) 森林生育地因子及其定量評估。中華林學季刊 20: 1-14。
14. 蘇鴻傑 (2005) 台灣森林之棲地多樣系統。森林與濕地生態研討會論文集。1-19 頁。
15. Boufford, D. E., H. Ohashi, T. C. Huang, C. F. Hsieh, J. L. Tsai, K. C. Yang, C. I. Peng, C. S. Kuoh, and A. Hsiao (2003) A checklist of the vascular plants of Taiwan. p. 18-139. In: Boufford, D. E., C. F. Hsieh, T. C. Huang, C. S. Kuoh, H. Ohashi, C. I. Peng, J. L. Tsai, and K. C. Yang (eds.) Flora of Taiwan. National Taiwan University Press, Taipei. 343 pp.

【評語】 091406

1. 本研究以苗栗淺山地區之植群進行實地調查，建立植群分類基本資料，研究主題及成果深具鄉土性。
2. 實驗內容充實並能具體完成。
3. 實驗方法之創新性仍有提昇之空間。