

陽明山國家公園人工林植群變遷

王義仲^{1,2}、黃曜謀¹、林志欽¹

(收稿日期：2004年4月12日；接受日期：2004年6月14日)

摘 要

二十世紀初期以來，陽明山地區即開始進行造林運動，造成天然植群的嚴重改變；然而，經歷栽植、盜伐、森林火災、病蟲害等因素干擾，並在植群次級演替的作用下，人工林的植群隨時間之不同而產生改變。因此，在2003年針對陽明山公園範圍內所進行為期一年的人工林植群調查，以瞭解人工林現況並推測其未來植群變遷。在所設置的34個10×10 m²樣區內，共紀錄維管束植物84科155屬199種，其中包括10種人工栽種樹種，其中最重要的人工造林樹種以柳杉、琉球松、楓香、樟、相思樹為主，散佈於大屯山、七星山等區域，其中許多樹種在無法順利天然更新及其它樹種入侵雙重壓力下，將被紅楠、香楠、牛奶榕、黑星櫻、華八仙、山紅柿等樹種取替代。在陽明山國家公園範圍內，目前栽種之人工造林，均無法完成天然更新，若不加以人為干擾，勢必在未來會隨著演替作用的進行，逐漸被其它樹種所替代。

關鍵詞：陽明山國家公園，演替，人工林

一、前 言

根據清1697年郁永河所描述新北投西北一公里處之森林，推測陽明山國家公園地區在十七世紀末期之前，除近硫磺口附近為芒草原之外，其餘植被係以楠木類佔優勢之闊葉林(李瑞宗，1988)。清光緒年間至日治時期(1875~1945年)茶葉的興起及隨後之造林運動造成原有植被大量砍除(黃增泉等，1989)。清朝末年，陽明山區茶園的開發興起，而茶園之建造必須將原有植被全面伐除，以使得茶樹獲得充分日照，再加上因製茶、烘培的需要，而在茶園旁種植相思樹作為薪炭材之用，這使得數年間整片綠色山林完全改觀，植群隨之改變(佐佐木舜一，1923；大橋準一郎，1935)。經歷五、六十年種茶及生產薪炭材的影響，大屯山已幾乎全為禿山及草生

1. 中國文化大學森林暨自然保育學系。
2. 通訊作者。

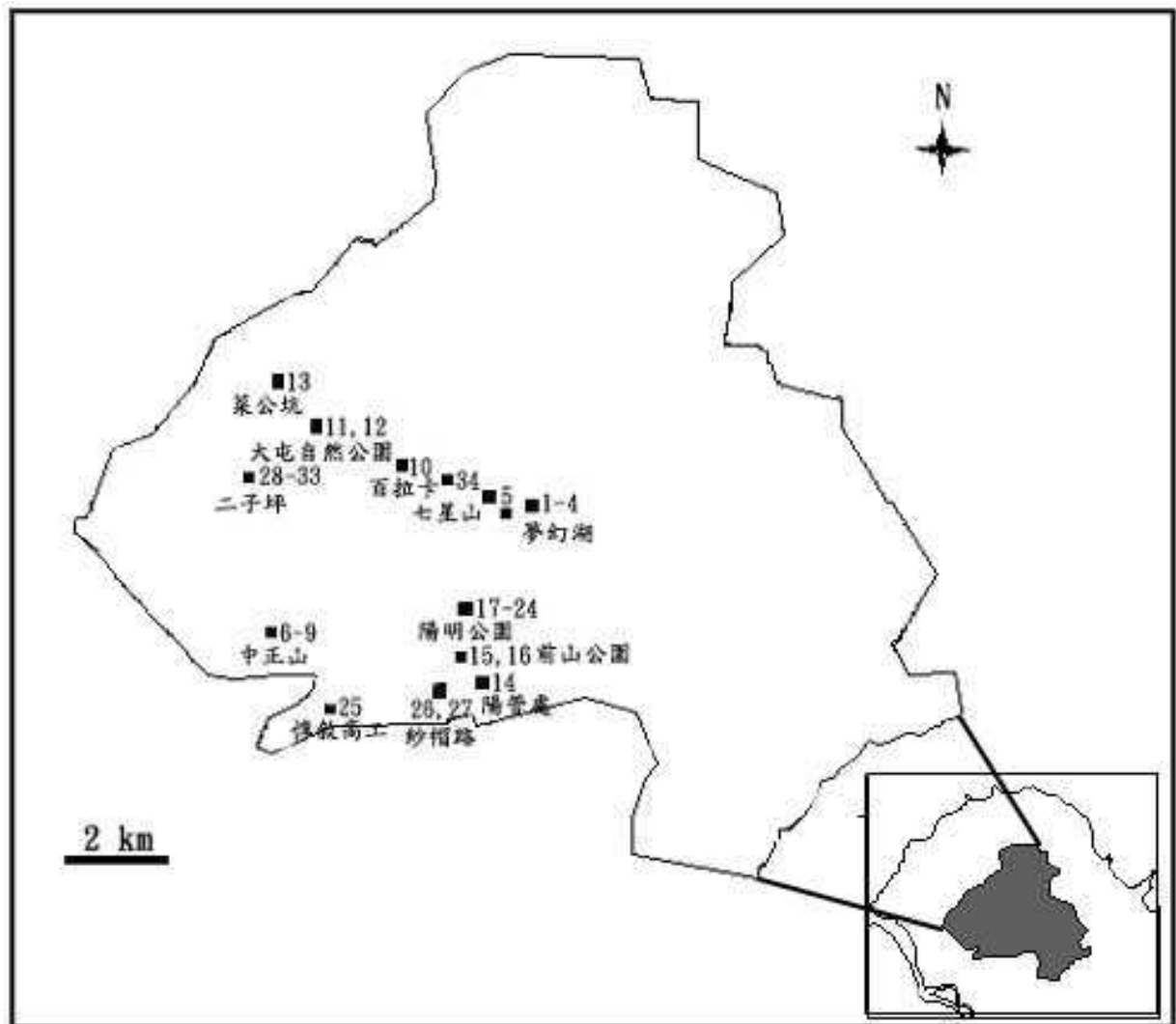
地，為了風景的維持及水源的涵養，自 1913 年開始，劃出風緻保安林及水源涵養保安林，以進行森林保護(賴明洲、李瑞宗，1991)。1923 年，當時日本皇太子來臺，為紀念此一光榮的一代盛事，翌年台北州開始進行大屯山造林運動(藤原仁一，1925)，此一造林行動即今所稱之「大屯山造林運動」，時間從 1924 年起至 1929 年，歷時六年造林，藤原仁一(1925)曾在「大屯山造林之我見」一文中記載了主要的造林面積為一千二百餘甲，包括琉球松(365 甲)、台灣赤松(280 甲)、黑松(276 甲)、廣葉杉及其他(175 甲)、相思樹(150 甲)、觀賞木(21.5 甲)。待台北州「大屯山造林」計畫完成之後，察覺到泛大屯山的北側(特稱為裏大屯山)，尚有 2,469 甲的水源涵養保安林仍呈荒廢狀態，於是便從 1931 年之後又開始造林，此稱為「裏大屯山造林」，六年內共計造林 625 甲(黑松 194 甲，琉球松 131 甲，柳杉 151 甲，台灣扁柏 41 甲，福州杉 48 甲，相思樹 31 甲，馬尾松 23 甲，日本赤松、竹柏、樟、櫻等共 6 甲)(下澤伊八郎，1941)。

台灣光復初期，因政權不穩定，社會法治鬆弛，加以執法不力，因而在陽明山區的造林地受到嚴重盜伐，根據台北縣政府的「大屯山保安林貸渡造林資料」，顯示在 1945-1946 年間，有五分之四的林木被盜伐一空(台北縣政府，1963)。所幸，台北縣政府在 1954-1958 年間在大屯山、菜公坑山、小觀音山地區實施一項「大屯山造林計畫」，總造林面積達 200 甲(賴明洲、李瑞宗，1991)；1964 年林務局羅東林區管理處也在磺嘴山、大尖後山一帶進行造林，面積為 84.48ha，造林樹種包括黑松及柳杉(內政部營建署，1994)；台北市政府於 1976 年開始於陽明山區實施「六年造林計畫」，在小觀音山南向的山坡，造林 38ha(賴明洲、李瑞宗，1991)。

砍伐原有植被、栽種茶葉、造林、伐林、又重新造林的人為活動，即是陽明山區人工林的由來；陽明山國家公園成立之後，陽管處對國家公園境內之環境抱持自然演替的管理原則，故並未加以造林，而台北市政府雖然對本區擁有林業處分權，但基於對陽管處之尊重，並未在本區進行大規模造林或撫育的工作。一直到 1996 年，因松材線蟲危害嚴重，才開始進行病株伐除與補植工作。本研究希望藉由調查陽明山人工林現況，用來指示人為干擾及自然演替而產生的植群變化。

二、材料與方法

在陽明山國家公園內之人工林共設置 34 個 $10 \times 10 \text{m}^2$ 樣區(圖一)。紀錄胸高直徑超過 1cm 之木本植物名稱、胸高直徑及株數，草本植物則紀錄覆蓋度及其名稱；為瞭解造林樹種之變遷，本研究著重於人工林植群之變遷，故以造林樹種為主觀分型依據。胸高直徑大於 1cm 的木本植物，以 10cm 為一徑級，計算每一人工林型內重要樹種之胸高徑級分布圖，來推測樹種之過去歷史與其未來的動態。胸高直徑級以 10cm 為一單位，直徑級 1= 1-10cm，直徑級 2= 11-20cm，直徑級 3= 21-30cm，更高之直徑級以此類推。



圖一. 樣區位置圖

三、結 果

全部樣區之植物種類內共計有 84 科，155 屬，199 種 (含以下分類群)；包括 46 種蕨類，5 種裸子植物，126 種雙子葉植物，及 22 種單子葉植物；在植物生長習性方面：草本植物種類最多，有 80 種，佔 40.2%；喬木種數次之，有 60 種，佔 30.2%；灌木種數第三，有 36 種，佔 18.1%；藤本種數最少，僅有 23 種，佔 11.6%；植物屬性方面：164 種原生植物，佔 82.4%；特有植物 29 種，佔 30.2%；歸化種及栽培種分別有 2、4 種(表一)。

表一. 植物種類歸隸特性統計表

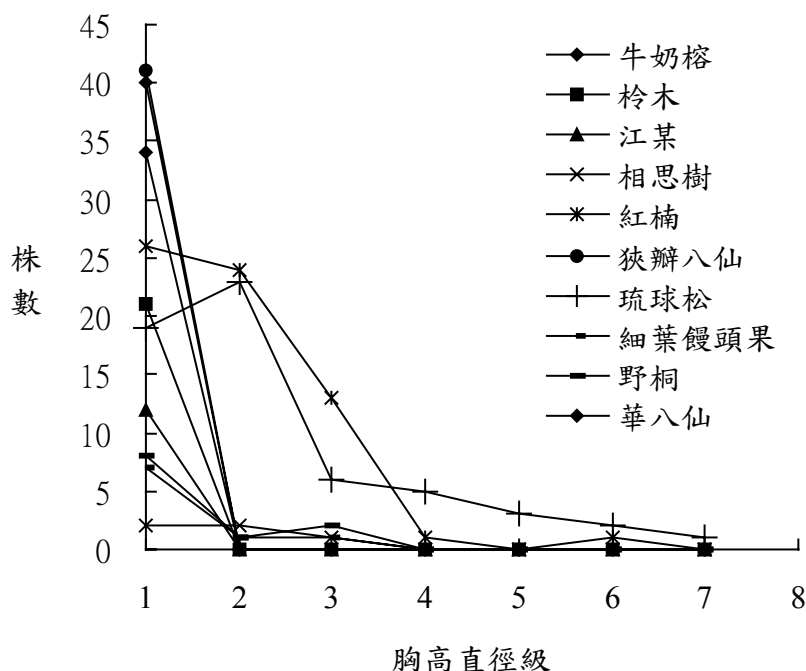
歸隸屬性		蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
類別	科數	19	3	54	8	84
	屬數	33	5	99	18	155
	種數	46	5	126	22	199
生長習性	草本	43	0	20	17	80
	喬木	3	5	52	0	60
	灌木	0	0	35	1	36
	藤本	0	0	19	4	23
屬性	原有	46	1	99	18	164
	特有	0	0	25	4	29
	歸化	0	0	2	0	2
	栽培	0	4	0	0	4

人工造林樹種計有 11 種，分別為琉球松、柳杉、相思樹、楓香、樟、山櫻花、龍柏、台灣島槐、水杉、榕、台灣肖楠；其主要的林型有六：琉球松林型、柳杉林型、樟林型、相思樹林型、楓香林型、山櫻花林型，其餘五種人工栽植樹種僅零星分布。

琉球松林型在 10 個樣區出現，分別位於中正山(樣區 6,7)、百拉卡路段(樣區 10)、菜公坑山區(樣區 11~13)、二子坪(樣區 28,29,31,33)；琉球松平均密度為 5.4 (株/樣區)，然樣區間差異性大，如樣區 7 內有 16 株琉球松，而在樣區 29 琉球松僅出現單一植株。琉球松平均胸高直徑大小，各樣區變異性大，統計分析顯示當樣區內琉球松密度降低時，平均胸高直徑顯著增加($r^2 = 0.76$, $p < 0.01$)，樣區 7 琉球松平均胸高直徑為 11.9cm，樣區 31 之值達 52.8cm，為前者之 4.4 倍(表二)。至於各樣區內之木本植物或草本植物種數並不受琉球松介量(密度或胸高直徑)影響。此一林型內前十大重要樹種依序為(依重要值指數由大至小順序排列)：琉球松、紅楠、牛奶榕、狹瓣八仙、華八仙、柃木、江棗、野桐、細葉饅頭果、相思樹，除了琉球松族群胸高直徑級分布圖為偏左之鐘型圖案外，其餘重要物種之族群胸高直徑級分布圖均為反 J 型(圖二)。

表二. 琉球松林型樣區之植被資料

樣區	地理位置	琉球松		木本植物種數	草本植物種數
		株數	平均直徑(最大-最小) (單位：cm)		
6	中正山	12	12.8 (22-6)	20	17
7	中正山	16	11.9 (25-5)	15	17
10	百拉卡路段	3	37.3 (60-25)	16	25
11	菜公坑山	15	12.0 (23-5)	17	27
12	菜公坑山	2	39.5 (41-38)	25	32
13	菜公坑山	2	40.0 (40-40)	18	29
28	二子坪	4	25.3 (43-19)	11	10
29	二子坪	1	40.0	10	3
31	二子坪	4	52.8 (70-40)	6	18
33	二子坪	8	13.3(5-20)	2	0

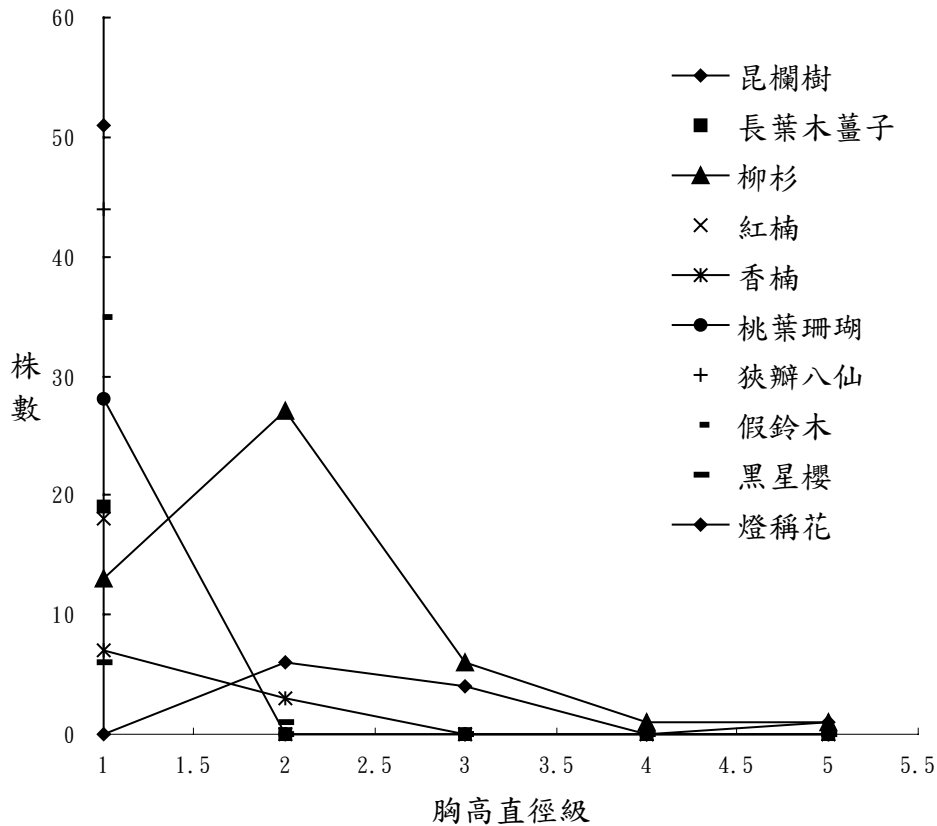


圖二. 琉球松林型內重要樹種之胸高直徑級分布圖

柳杉林型包含有 5 個樣區，位於在夢幻湖周圍(樣區 1~4)及七星山頂(樣區 5)；夢幻湖周圍之柳杉密度(6-15 株/樣區)較七星山地區來的高(3 株/樣區)，胸高直徑則反之(表三)。此一林型內前十大重要樹種依序為(依重要值指數由大至小順序排列)：柳杉、昆欄樹、香楠、長葉木薑子、紅楠、燈秤花、狹瓣八仙、桃葉珊瑚、黑星櫻、假桤木。前兩重要樹種(琉球松及昆欄樹)族群胸高直徑級分布圖為偏左之鐘型圖案外，其餘重要物種之族群胸高直徑級分布圖均為反 J 型，且幾乎所有植株之胸高直徑低於 20cm(胸高直徑級 2)(圖三)。

表三. 柳杉林型樣區之植被資料

樣區	地理位置	柳杉			
		株數	平均直徑(最大-最小) (單位：cm)	木本植物種數	草本植物種數
1	夢幻湖	15	18.0 (28-6)	9	9
2	夢幻湖	15	12.9 (22-7)	12	17
3	夢幻湖	6	9.5 (16-6)	11	11
4	夢幻湖	9	15.8 (20-10)	8	16
5	七星山	3	34.7 (43-25)	10	20

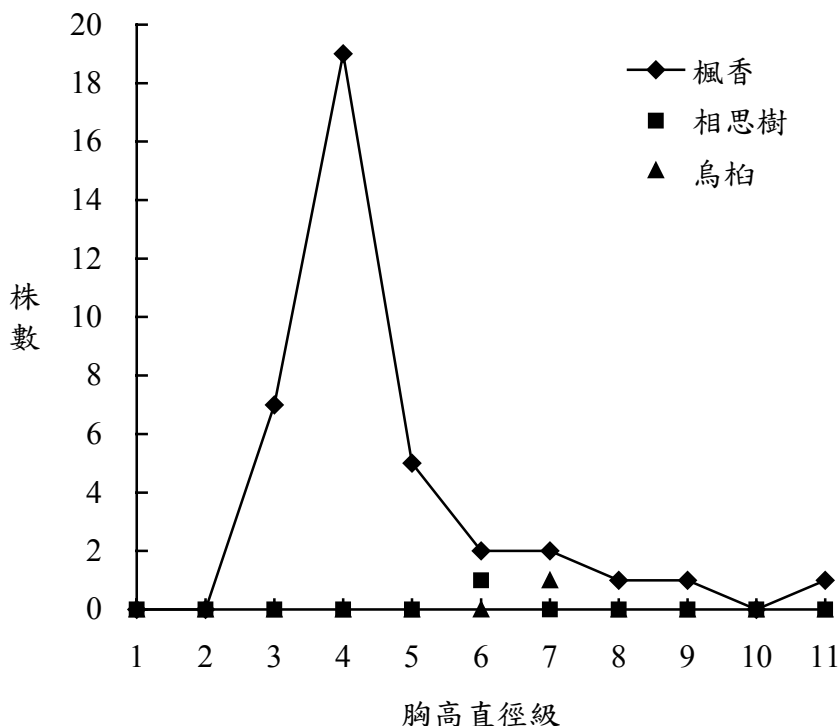


圖三. 柳杉林型內重要樹種之胸高直徑級分布圖

楓香林型在 4 個樣區出現，位於前山公園(樣區 15,16)及陽明公園(樣區 22,26)；前山公園之楓香族群平均胸高直徑約 35cm，平均族群密度為 15(株/樣區)，而陽明公園之胸高直徑則遠遠大於前山公園者，最大植株之胸高直徑達 104cm(表四)，整體族群之胸高直徑級分布圖為偏左之鐘型，因位處公園遊憩區內，栽植為觀賞樹種並受到良好保護，少有其它樹種入侵，僅相思樹及烏桕一株(圖四)；草本植物因受到人為踐踏及管理單位的刻意清除，而並未發現(表四)。

表四. 楓香林型樣區之植被資料

樣區	地理位置	楓香		木本植物種數	草本植物種數
		株數	平均直徑(最大-最小) (單位: cm)		
15	前山公園	14	36.6 (46-26)	1	0
16	前山公園	16	34.0 (53-24)	1	0
22	陽明公園	4	76.0 (104-41)	1	0
26	陽明公園	4	57.5 (65-45)	3	0

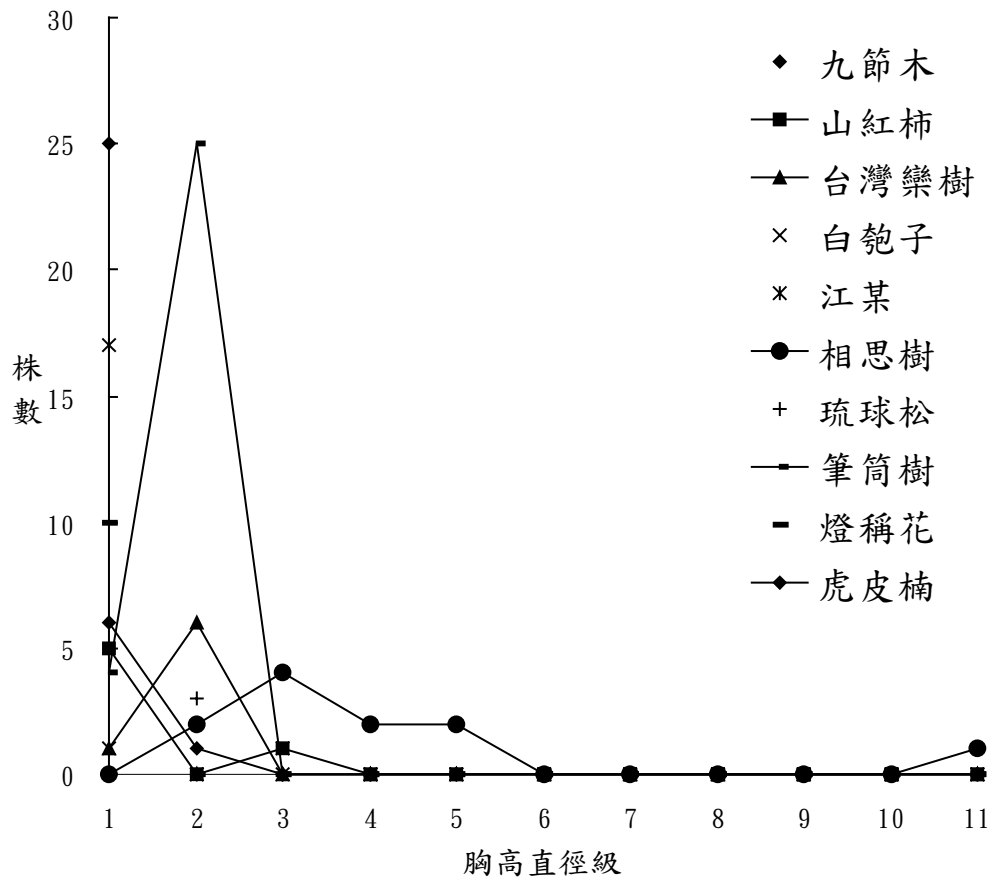


圖四. 楓香林型內重要樹種之胸高直徑級分布圖

相思樹林型在 4 個樣區出現，分別位於中正山(樣區 8,9)、七星山(樣區 14)、惇敘高中附近(樣區 25)；各樣區內之木本植物 8~15 種，草本植物種數較木本植物略低(11~4 種)。相思樹平均密度為 2.8(株/樣區)，樣區間差異性小。然若干樣區間相思樹之平均胸高直徑卻有極顯著的差異，中正山樣區 9 約僅七星山樣區 14 的三分之一(表五)，相思樹為此一林型最重要樹種，最大之胸高直徑可達 105cm，最小者也有 20cm，族群胸高直徑級分布圖呈鐘型分布，除了相思樹之外，其餘此一林型內前九大重要樹種依序為：筆筒樹、台灣欒樹、九節木、江某、琉球松、山紅柿、白匏子、虎皮楠、燈秤花，其中除了筆筒樹與台灣欒樹之族群胸高直徑級分布圖呈鐘型分布，其餘樹種皆為反 J 型(圖五)。

表五. 相思樹林型樣區之植被資料

樣區	地理位置	相思樹		木本植物種數	草本植物種數
		株數	平均直徑(最大-最小) (單位：cm)		
8	中正山	3	37.3 (50-30)	12	11
9	中正山	4	22.5 (25-20)	8	10
14	七星山	2	71.5 (105-38)	15	9
25	惇敘高中	2	36.0 (45-27)	14	4

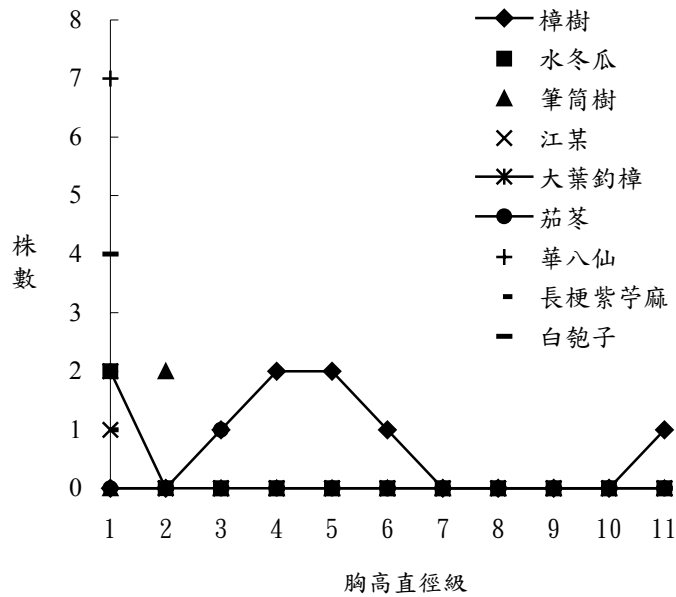


圖五. 相思樹林型內重要樹種之胸高直徑級分布圖

樟林型僅有 2 個樣區，分別位於公車總站(樣區 17)及陽明公園(樣區 21)，樣區 17 內有 6 株樟，平均胸高直徑為 41.7cm，在樣區 21 樟僅出現單一植株，胸高直徑為 101cm。在樣區 17 因受到人為刻意栽植樹種條件下，未發現其它樹種，而地面幾乎全為水泥地及柏油路面，所以沒有任何地被植物(表六)；樣區 21 內除了樟之外，還有 8 種伴生木本植物：水冬瓜、筆筒樹、江某、大葉釣樟、茄苳、華八仙、長梗紫苧麻、白匏子，各物種株數均在 7 株以下，且胸高直徑大多低於 20cm(圖六)。

表六. 樟林型樣區之植被資料

樣區	地理位置	樟		木本植物種數	草本植物種數
		株數	平均直徑(最大-最小) (單位: cm)		
17	公車總站	6	41.7 (55-26)	1	0
21	陽明公園	1	101.0	9	5

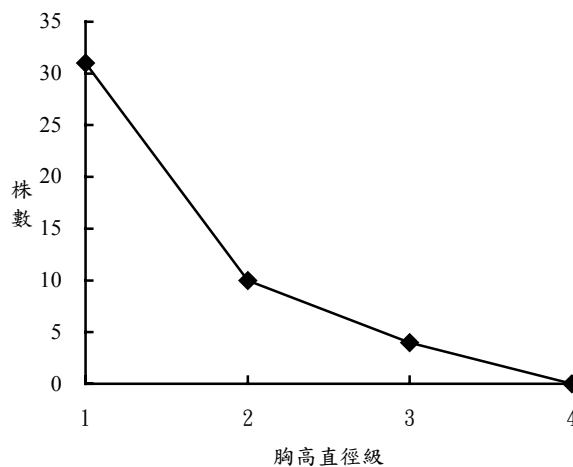


圖六. 樟林型內所有樹種之胸高直徑級分布圖

山櫻花林型在 2 個樣區出現，分別位於陽明公園(樣區 18)、前山公園(樣區 23)，樣區內為僅存新近 3 年之內所栽植的山櫻花，兩樣區內之山櫻花平均胸高直徑分別為 6.9 及 13.2cm(表七)；整體之族群胸高直徑級分布圖為反 J 型(圖七)。

表七. 山櫻花林型樣區之植被資料

樣區	地理位置	山櫻花			
		株數	平均直徑(最大-最小) (單位：cm)	木本植物種數	草本植物種數
18	陽明公園	27	6.9 (14-4)	1	0
23	前山公園	18	13.2 (28-16)	1	0

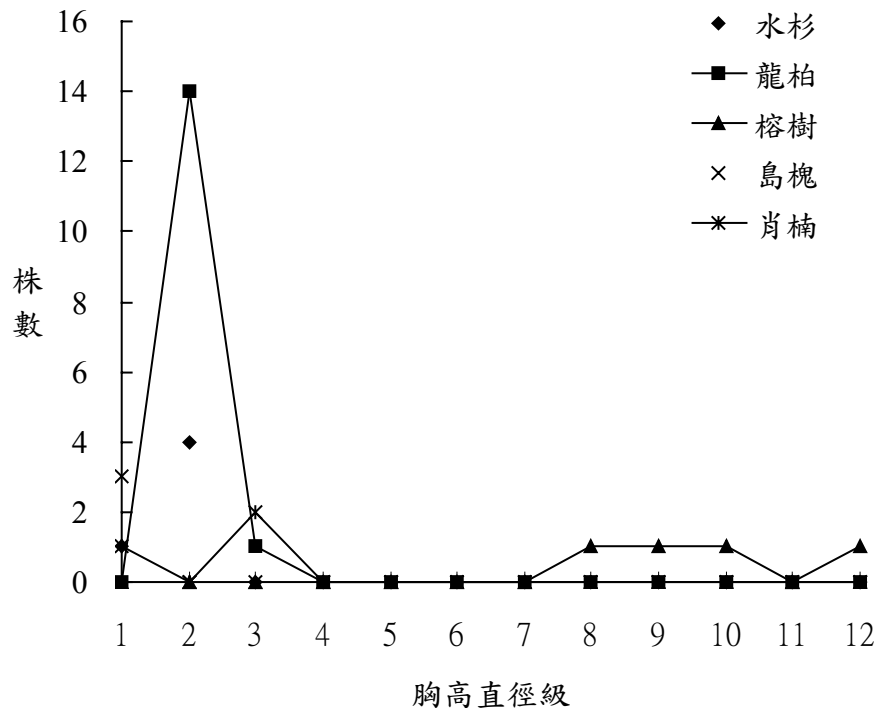


圖七. 山櫻花之胸高直徑級分布圖

其餘五種人工栽植樹種及分布地點，如表八所示，水杉、龍柏(陽明公園)、榕(陽投公路)、台灣島槐(二子坪)、台灣肖楠(七星山頂)，上述族群均侷促分布，且樣區內僅存該人工栽植樹種，各物種之平均胸高直徑以榕為最高，其值達 93.8cm，台灣島槐最低，7.0-10.0cm，其餘三物種分別為 13.2cm(水杉)、16.7, 21.3cm(龍柏)、18.0cm(台灣肖楠)。圖八顯示榕樹胸高直徑級超過 7，而其餘樹種之胸高直徑級均低於 4，意味著榕樹栽植年代較水杉、龍柏、台灣肖楠及台灣島槐來的久遠。各樣區內草本植物種數均偏低，甚至沒有(表八)。

表八. 五種人工栽植樹種樣區之植被資料

樣區	地理位置	人工栽植樹種			木本植物 種數	草本植物 種數
		名稱	株數	平均直徑(最大-最小) (單位：CM)		
19	陽明公園	水杉	5	13.2 (15-12)	1	5
20	陽明公園	龍柏	15	16.7 (21-11)	1	0
24	陽明公園	龍柏	15	21.3 (35-9)	1	0
27	陽投公路	榕	4	93.8 (120-73)	1	7
30	二子坪	台灣島槐	1	15.0	1	4
32	二子坪	台灣島槐	3	7.0 (7-7)	1	1
34	七星山頂	台灣肖楠	3	18.0 (23-10)	1	6



圖八. 五種人工栽植樹種之胸高直徑級分布圖

四、討 論

受到人為干擾及環境因子交互作用下,使得陽明山地區的植物組成份子及其植群整體外觀或形相會依時而變遷。如以森林帶區分時,陽明山國家公園範圍內之天然植群應歸為低地亞熱帶闊葉林群及暖溫帶闊葉林群,其主要樹種為紅楠、大葉楠、昆欄樹、楊桐、稜果榕、牛奶榕、野鴉椿、虎皮楠(黃增泉等,1989),正如佐佐木舜一(1923)所描述,在大屯山、七星山一帶未開發的原始林中,主要樹種是楓香、茄苳、樟、楠木等。然而,在17世紀末期,隨著林地開發、用火,破壞了自然林相,大正13年(1924)以後,開始進行不同程度之人工造林,雖造林木曾遭受盜伐、火災、松材線蟲等危害,至今仍存留許多當年造林的證據。本次調查中發現,陽明山國家公園區域內不乏有胸高直徑超過60cm大徑木者,如:琉球松(百拉卡路段、二子坪)、楓香(陽明公園)、樟(陽明公園),可能為紀念當時日本皇太子來臺,始進行大屯山造林運動(1924年~1929年)所殘留之林木;甚至可追溯到清末時期提供製茶、烘培所需薪炭材之栽植林木,如:相思樹(七星山),陳益明等(1989)也曾在竹子湖地區有相思樹造林地,但未標示其造林年代或胸高直徑值。至於平均胸高直徑級最大人工栽植樹種,首推位於陽投公路路旁之榕樹,亦應為此一造林運動產物。上述前四種樹種從那時期之後還有陸陸續續進行造林,直至陽明山國家公園成立(1985年),大面積造林始告一段落。1931年之後開始「裏大屯山造林」,其中雖有指出柳杉為造林樹種之一,然本次調查中未發現有胸高直徑超過50cm者,推測與台灣光復初期造林地受到嚴重盜伐有關,黃增泉等(1988)指出夢幻湖週邊柳杉林約在1978年建造,換算時間據今已有25年之久,本研究資料顯示,七星山區柳杉胸高直徑介於43~25cm,造林時間應至少有40年之歷史,極可能是羅東林區管理處在1962~1985所進行的造林結果;另據竹子湖當地居民口述,竹子湖地區之柳杉,多為日治時代私人之造林。另外,陳益明等(1989)指出日治時代在竹子湖地區所進行的黑松造林,目前直徑可達56cm,在次級演替中已逐漸被原生樹種取代。林曜松和陳擎霞(1989)在向天山進行生態系調查,結果發現此區在日據時代所栽植的黑松、琉球松,樹冠層已達13m高;而在天池的西南方800m以下的地區則有相思樹林。

山櫻花、水杉、龍柏此三種人工栽植樹種,均屬中小徑木,且栽植地點集中於陽明公園周圍,係屬台北市政府及陽明山國家公園管理處在最近20年來為美化環境所栽植之觀賞樹種。台灣島槐天然族群僅散生於陽明山二子坪及楓林瀑布之狹窄地帶,為台灣固有瀕危物種(黃增泉等,1988;賴銘誠,1998),陽管處為保育此一稀有物種,開始在二子坪進行人工栽植,藉此增加其族群數量,然陽明山國家公園冬季受東北季風影響,多吹東北風、北風,風力較強(陳文恭、蔡清彥,1983),台灣島槐受強風吹襲,枝幹常遭風折(賴明洲、李瑞宗,1991),降低其生長勢。

本次調查的人工栽植樹種,除了山櫻花族群胸高直徑級分布圖呈反J型,意謂山櫻花仍受到管理單位(陽明山國家公園管理處、台北市政府)的不斷補植外,其餘人工栽植樹種在經歷人為濫伐、森林火災、病蟲危害及族群自我更新不易等不利條件下(黃增泉等,1990;賴銘誠,1998),不僅面積有縮小之趨勢,且胸高直徑級均呈鐘型分布,由現況可推測,那些非位於遊憩區或道路兩旁之人工林,將隨次級演替之進行,被紅楠、牛奶榕、昆欄樹、香楠、長葉木薑子、狹瓣八仙、桃葉珊瑚、黑星櫻、華八仙、柃木、江某、野桐、細葉饅頭果等樹種取替代,而恢復為舊有天然植群。

六、致 謝

本研究得以順利完成，首先要感謝陽明山國家公園管理處的支持與經費補助；文化大學森林暨自然保育學系劉冠良、柯佳妘、蘇伯翰、郭信利、劉晉榮、黃卉菁等同學協助野外調查及資料整理工作，在此致上十二萬分的感謝；另外，兩位審稿者對本篇報告所提之建議及修改意見，一並致謝。

七、引用文獻

- 大橋準一郎，1935。國立公園たらんとする大屯山彙。台灣の山林, 105：1-13。
- 佐佐木舜一，1923。草山北投溫泉地の森林植物概観，台灣山林會報, 3：45-46。
- 李瑞宗，1988。丹山草欲燃—陽明山國家公園步道植群，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 172 頁。
- 林曜松、陳擎霞，1989。向天山及火口湖生態系之調查研究，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 89 頁。
- 陳文恭、蔡清彥，1983。陽明山國家公園之氣候，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 62 頁。
- 陳益明、郭城孟，1989。陽明山國家公園區內火山植物生態之研究，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 159 頁。
- 黃增泉、江蔡淑華、陳尊賢、黃淑芳、楊國禎、陳香君，1988。夢幻湖植物生態系之調查研究，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 142 頁。
- 黃增泉、鄭元春、吳俊宗、陳尊賢、謝長富、葉開溫、楊國禎、湯惟新，1989。陽明綠意—陽明山國家公園植物相，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 127 頁。
- 黃增泉、謝長富、陳尊賢、黃政恆，1990。陽明山國家公園森林火災對生態之影響，內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 49 頁。
- 賴明洲、李瑞宗，1991。陽明山國家公園鹿角坑溪生態保護區植物生態調查。內政部營建署陽明山國家公園管理處，共 67 頁。
- 賴銘誠，1998。台灣島槐族群及生育地之研究，國立台灣大學森林學研究所碩士論文，共 42 頁。
- 藤原仁一，1925。大屯山造林私見。台灣山林會報, 15：6-18。

Vegetation changes of plantations in Yangmingshan National Park

Yi-Chung Wang^{1, 2}, Yao-Moan Huang¹, and Jyh-Chin Lin¹

(Manuscript received 12 April 2004 ; accepted 14 June 2004)

ABSTRACT : Since the early 20th century, the forestation activities in Yangmingshan had significantly altered the natural vegetation. However, under secondary succession process, and along with planting, illegal cutting, forest fires and disease, the vegetation of those artificial plantations also had changed over time. In order to understand the current status of those artificial plantations, and to predict their vegetation changes in the future. This study conducted a one-year vegetation investigation in 2003 for the artificial plantations within the Yangmingshan National Park. All the 34 plots, 10m × 10 m² each, totally 84 families, 155 genus, and 199 species of vascular plants were recorded. Ten species of them are 10 cultivated species, mainly *Cryptomeria japonica*, *Pinus luchuensis*, *Liquidambar formosana*, *Cinnamomum camphora*, *Acacia confusa*, scattering around Tatunshan and Chihshingshan areas. Many of them had been replaced by *Machilus thunbergii* · *Machilus zuihoensis* due to poor regeneration and invasion of other species. In conclusion, artificial plantations in the Yang-Ming-San National Park are unable to complete natural regeneration. Without human disturbances, they will be replaced by other species as succession processes go on.

KEYWORDS : Yangmingshan National Park, succession, plantation

1. Department of Forestry and Nature Conservation, Chinese Culture University.
2. Corresponding author.