

行政院農業委員會林務局委託研究計畫系列 100-00-5-22

國產材產銷分析及資訊系統建置規劃(1/2)  
Demand-Supply Analysis and Information System  
Planning of Domestic Timber Production



委託機關：行政院農業委員會林務局

執行機關：中國文化大學

中華民國 100 年 12 月

行政院農業委員會林務局 100 年委託研究(辦理)計畫

計畫編號：**100-00-5-22**

計畫名稱：國產材產銷分析及資訊系統建置規劃(1/2)

Demand-Supply Analysis and Information System  
Planning of Domestic Timber Production

執行期間：100 年 5 月 3 日至 100 年 12 月 31 日

計畫主持人：許立達副教授

參與人員：張惠鈞

補助單位：行政院農業委員會林務局

執行單位：中國文化大學森林暨自然保育學系

## 目錄

中文摘要 .....	1
英文摘要 .....	2
一、 前言 .....	4
二、 材料與方法 .....	5
三、 結果與討論 .....	7
(一)國產材伐採、生產資料蒐集 .....	7
(二)國產材伐採、生產趨勢分析 .....	9
(三)國產材產銷之空間分布分析 .....	22
(四)國產材之未來供給潛力分析 .....	42
(五)國產材資訊系統改善規劃 .....	58
四、 結論 .....	62
五、 引用文獻 .....	64
附錄一、期中報告審查意見回覆表 .....	66
附錄二、期末報告書面審查意見回覆表 .....	68
附錄三、期末報告簡報審查意見回覆表 .....	70

## 表目錄

表 1.	民國 90 年至 99 年林木砍伐面積 .....	9
表 2.	民國 90 年至 99 年林木砍伐數量 .....	10
表 3.	民國 90 年至 99 年林木生產數量 .....	11
表 4.	民國 90 年至 99 年竹類砍伐面積與數量 .....	12
表 5.	民國 90 年至 99 年林木砍伐面積、材積及生產(依生產量排序) .....	12
表 6.	民國 90 年至 99 年主要生產樹種各機關所有別分布情形 .....	13
表 7.	民國 90 年至 99 年主要樹種皆伐生產情形 .....	14
表 8.	民國 90 年至 99 年主要樹種間擇伐生產情形 .....	14
表 9.	民國 90 年至 99 年各種竹類砍伐面積及數量(依砍伐面積排序) .....	15
表 10.	民國 90 年至 99 年主要生產竹種各機關所有別砍伐面積比率 .....	15
表 11.	各縣市回覆問卷廠商家數及是否使用國內林產品情形 .....	41
表 12.	林務局轄屬可供木材生產經濟林樹種面積及蓄積 .....	43
表 13.	林務局轄屬經濟林主要樹種民國 98 年各齡級面積 .....	44
表 14.	林務局轄屬經濟林主要樹種民國 98 年各齡級蓄積 .....	44
表 15.	林務局轄屬經濟林竹類面積 .....	51
表 16.	林務局轄屬各事業區經濟林主要樹種可供伐採蓄積量 .....	53
表 17.	森林主產物系統既有資料欄位 .....	59
表 18.	森林主產物系統資料檢錯原則及機制規劃 .....	60
表 19.	森林主產物系統資料查詢、匯出功能規劃 .....	61

## 圖目錄

圖 1.	研究流程圖.....	6
圖 2.	林務局林產物資訊系統資料庫.....	7
圖 3.	林務局林產物資訊系統森林主產物系統操作畫面.....	7
圖 4.	林務局林產物資訊系統主產物報表列印作業操作畫面.....	8
圖 5.	林務局林產物資訊系統主產物報表內容 .....	8
圖 6.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地皆伐面積變化 .....	16
圖 7.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地皆伐材積變化 .....	16
圖 8.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地間擇伐面積變化 .....	17
圖 9.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地間擇伐材積變化 .....	17
圖 10.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地皆伐材積佔伐採比率 .....	18
圖 11.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地木材生產量變化 .....	18
圖 12.	民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬竹類砍伐面積變化 .....	19
圖 13.	民國 90 年至 99 年主要機關所有別竹類砍伐面積變化 .....	19
圖 14.	民國 90 年至 99 年人工林主要伐採樹種歷年砍伐面積變化趨勢 .....	20
圖 15.	民國 90 年至 99 年人工林主要伐採樹種歷年砍伐材積變化趨勢 .....	20
圖 16.	民國 90 年至 99 年竹林主要種類歷年砍伐面積變化趨勢 .....	21
圖 17.	民國 90 年至 99 年木材材積生產總數量空間分布 .....	22
圖 18.	民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地材積生產數量空間分布 .....	23
圖 19.	民國 90 年至 99 年縣市政府私有林材積生產數量空間分布 .....	24
圖 20.	民國 90 年至 99 年原住民保留地木材生產數量空間分布 .....	25
圖 21.	民國 90 年至 99 年竹類砍伐面積空間分布 .....	26
圖 22.	民國 90 年至 99 年原住民保留地竹類砍伐面積空間分布 .....	27
圖 23.	民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地竹類砍伐面積空間分布 .....	28
圖 24.	民國 90 年至 99 年杉木生產材積空間分布 .....	29
圖 25.	民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地杉木生產材積空間分布 .....	30
圖 26.	民國 90 年至 99 年相思樹材積生產數量及空間分布 .....	31
圖 27.	民國 90 年至 99 年縣市政府轄屬林地相思樹材積生產數量空間分布.....	32
圖 28.	民國 90 年至 99 年柳杉生產材積空間分布 .....	33
圖 29.	民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地柳杉生產材積空間分布 .....	34

圖 30.	民國 90 年至 99 年桉樹生產材積空間分布 .....	35
圖 31.	民國 90 年至 99 年縣市政府轄屬林地桂竹砍伐數量空間分布 .....	36
圖 32.	民國 90 年至 99 年孟宗竹砍伐數量空間分布 .....	37
圖 33.	民國 90 年至 99 年縣市政府轄屬林地孟宗竹砍伐數量空間分布 .....	38
圖 34.	民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地孟宗竹砍伐數量空間分布 .....	39
圖 35.	民國 90 年至 99 年國內縣市鄉鎮材積生產及回覆問卷廠商分布 .....	40
圖 36.	林務局轄屬經濟林地或林木經營區可供木材生產之人工林 .....	42
圖 37.	林務局轄屬經濟林柳杉各齡級林地空間分布 .....	45
圖 38.	林務局轄屬經濟林杉木各齡級林地空間分布 .....	46
圖 39.	林務局轄屬經濟林紅檜各齡級林地空間分布 .....	47
圖 40.	林務局轄屬經濟林相思樹各齡級林地空間分布 .....	48
圖 41.	林務局轄屬經濟林香杉各齡級林地空間分布 .....	49
圖 42.	林務局轄屬經濟林台灣杉各齡級林地空間分布 .....	50
圖 43.	林務局轄屬經濟林主要竹種麻竹及桂竹之分布 .....	51
圖 44.	林務局轄屬經濟林主要竹種荊竹及孟宗竹之分布 .....	52
圖 45.	林務局轄屬經濟林主要樹種每公頃蓄積高於平均值之成熟林 .....	54
圖 46.	林務局轄屬一般租造林地面積分布 .....	55
圖 47.	縣市政府公私有林有林木地面積分布 .....	56

## 中文摘要

隨著國際貿易發達、環保意識高漲、勞動成本過高等因素，我國木材需求主要是靠進口，而國產材的自給率甚低。然而近年來森林資源的永續利用日益受到國際重視，也積極推行林產品之認證規範，將來我國木材之需求勢必不能完全仰賴進口，因此，提高木材自給率乃為當前國內林業極為重要工作。本研究根據林務局林產物資訊系統中之「森林主產物系統」，蒐集民國 90~99 年森林主產物砍伐、生產資料，分析我國民國 90 年至 99 年木、竹材生產之時間變化趨勢與空間分布特性，並藉由分析過程探討如何改善「林產物資訊系統」，以利因應未來認證規範中產品履歷追溯的需求。

分析結果顯示，民國 90 年至 99 年間國產材林木部分總計皆伐 4274 ha、間擇伐 1625 ha、竹類砍伐 4014 ha，砍伐材積 571,498 m<sup>3</sup>，砍伐竹類 2259 餘萬枝。木材總計生產材積 334,137 m<sup>3</sup>，生產佔砍伐材積比率約為 58%，而生產的材積中用材所佔比率則有約 77%。不同機關所有別的生產情形互有不同，歷年伐採面積、數量間具有變化趨勢，在空間分布上依機關所有別、樹種、竹種等，也呈現集中趨勢。

在林木方面，伐採、生產主要集中在林務局國公有租地造林、縣市政府原住民保留地及私有地，整體而言以苗栗縣、台東縣、新竹縣及南投縣產量最高。材積產量以杉木、相思樹、柳杉及桉樹最大，杉木及柳杉主要集中在林務局國公有租地造林地，相思樹則集中在原住民保留地及私有林，桉樹則大部分來自私有林。總生產量及各相思樹產量於近年均呈現逐年減少趨勢，但私有林生產量所佔比率則有增加趨勢。竹類砍伐與生產主要集中在原住民保留地，生產竹種以桂竹、孟宗竹為主，其中桂竹生產集中原住民保留地，且有逐年明顯增加趨勢。以問卷調查結合 GIS 分析林產品廠商之空間分布，顯示使用國產材與否和國產材的產地、產量未有顯著關聯。

林務局轄屬經濟林地林木蓄積近半數為柳杉，其次則為杉木、紅檜與相思樹，柳杉、杉木及相思樹均有許多達或超過輪伐期之蓄積尚未伐採。柳杉、杉木、紅檜與相思樹之空間分布均有集中在少數事業區的情形。經濟林竹類中以麻竹面積最大，桂竹、荊竹及孟宗竹次之，各竹類之空間分布亦具有差異。

在國產材之未來供給潛力分析方面，林務局伐採比率及單位面積產量均低，難以成為國產材供給之主要來源，而許多過熟林分已經有逐漸生長衰退的現象，應加強進行林分間擇伐以維持林分健康。林務局租地造林及公私有林不僅面積大，單位面積產量亦高，未來對於提高國內木材自給率具有潛力。

在「森林主產物系統」資料庫建置改善規劃方面，建議未來能對系統的資料查詢、輸出功能加以改善，對於資料的輸入則應有更嚴謹的規範與檢錯機制。為因應未來森林認證制度，建議系統中未來資料輸入內容應增加可以連結產地、產品之溯源欄位追蹤森林主產物的供需流向。

**關鍵詞：**國產材、產銷、資訊系統

## Abstract

Due to prosperity of international trade, rise of environmental conscious, and high labor costs, the timber consumption in Taiwan is highly dependent on imports. However, as the sustainable use of forest resources and certification of forest products are gaining international attention, the timber demand in Taiwan cannot fully rely on imports in the future. Therefore, how to increase the domestic timber supply has become an important issue. This study analyzed the spatial and temporal trends for of domestic timber and bamboo productions during 2001-2010 based on data collected from the Forest Products Information System. Through the analysis, recommendations are given to improve the information system in face of the certification needs.

Results showed that during 2001-2010, totally 4274 ha, 1625 ha, and 4014 ha were harvested by final felling, intermediate cutting, and bamboo harvesting, respectively, with 571,498 m<sup>3</sup> of timber and 22.6 million pieces of bamboo. The total timber production was 334,137m<sup>3</sup>, with an average removal rate of 58%. Among the timber production, about 77% of them were saw-timber. Production capacities were varied by different ownerships. The areas and amounts of harvests both showed a decreasing trend. The harvests were dominated by several major species. Distinguishable spatial distribution patterns can be found in production ownerships, timber species, as well as bamboo species.

Timber productions were dominated by the private operated lands under the Forestry Bureau, aboriginal reserved lands, and private lands. Overall, Maioli, Taitung, Hsinchu, and Nantou counties had the highest timber productions. In terms of species, *Cunninghamia lanceolata*, *Acacia confusa*, *Cryptomeria japonica*, and *Eucalyptus* were the major species of production. Timbers of *Cunninghamia lanceolata* and *Cryptomeria japonica* were mainly produced by the private operated lands under the Forestry Bureau. Timbers of *Acacia confusa* were mainly produced in aboriginal reserved lands and private lands. Timbers of *Eucalyptus* were mainly produced in private lands. The overall amount of timber production and those of *Acacia confusa* showed decreasing trends, but the proportions produced in private lands showed an increasing trend. Bamboo harvesting mainly took place in aboriginal reserved lands. Two of the major species were *Phyllostachys makinoi* and *Phyllostachys edulis*. Almost all of the *Phyllostachys makinoi* were produced in aboriginal reserved lands, and the production was increasing. Examining the spatial pattern of forest product factories using GIS showed that the distribution of the factories collected from questionnaires did not correlated to the location and abundance of domestic timber production.

The commercial forests operated by the Forest Bureau are dominated by *Cryptomeria japonica*, *Cunninghamia lanceolata*, *Chamaecyparis formosensis*, and *Acacia confusa*. Among them, *Cryptomeria japonica* and *Cunninghamia lanceolata* both contain many over-mature stocks. The volume stocks of the four species are not evenly distributed spatially on all working groups. In terms of bamboo, *Dendrocalamus latiflorus*, *Phyllostachys makinoi*, *Bambusa*

*stenostachya* and *Phyllostachys edulis* are the major species, and the spatial distribution of the four species are quite different.

In the analysis of future supply potentials, the commercial forests operated by the Forest Bureau do not have size and productivity advantages over other private operated lands. However, the over-mature forests should be thinned to maintain forest vigor. In contrast, the private operated lands under the Forestry Bureau, and public and private forests under county government are large in size and high in productivity, and are expected to have great potential for increasing the self-sufficiency of woods in the future.

For the Forest Products Information System, it is recommended that the querying and exporting functions should be improved. In data input, a more rigid rule should be applied to avoid omissions and errors. In order to prepare for the forest certification in the future, an extra data field should be added for tracing sources and flows of forest products.

**Key words:** Domestic Timber, Demand and supply, Information system.

## 一、 前言

木材是具有有可再生性的重要工業材料，舉凡建築、家具、造紙等，都必須以木材為原料。早期台灣木材之自給率於 1955 年時曾高達 92.5%，然而隨著國際貿易發達，再加上國內環保意識高漲、勞動成本過高等因素，國產材逐漸被進口材取代，供給量逐年下降，至 1993 年，木材自給率僅剩 0.9%(鄭美如，1995)。

我國進口木材主要來自熱帶雨林地區。自 2002 年「地球永續發展高峰會議」在南非約翰尼斯堡召開後，森林資源的永續利用日益受到國際重視，各木材生產國對於木材出口的規範也更加嚴格。尤其未來國際日益重視林產品之認證規範，木材產品價格勢必高漲，進口將更為困難，將來我國木材之需求將無法完全仰賴進口，因此，提高木材自給率乃為當前國內林業極為重要工作之一。

根據林務局第三次森林資源及土地利用調查報告，目前台灣森林地面積約佔全島陸地面積約 58.53%，而人工造林地面積約佔森林地面積 20%，面積約 42.2 萬 ha(林務局，1995)，而若根據國有林分區，林木經營區內人工林面積則有 133,329ha，蓄積 1,613 萬  $m^3$ (林務局林業統計電子書，2008)。近年來國內每年木材消費量約為 700 萬  $m^3$  左右，民國 80 年修正「台灣森林經營管理方案」禁止砍伐天然林後，雖然人工林容許木材伐採量為每年 20 萬  $m^3$ ，但國產材目前每年平均伐採不及 5 萬  $m^3$ ，僅約容許伐採量的四分之一。然而王義仲(2009)以問卷方式調查國內木材廠商使用國產材現況，結果顯示僅有 27.82% 有使用國內木材，而「國內木材供應來源及數量不足」為最大問題，而且是以「木材供應來源穩定」為選擇木材原料時的最重要考量。由此可見，若能妥善規劃供給、需求間的媒合，國產材仍能在國內市場佔有一席之地，不只可以提高我國木材之自給率，並且可以增加山村居民的就業機會、活絡地區經濟。

提高國產木材自給率從造林到利用涉及的層面很多，例如增加造林面積、規劃適宜林木生產區、造林樹種選擇及輪伐期決定、林木伐採成本之分析、木材之形質與撫育措施，乃至於林產物加工利用之推廣等等，均和國內產業是否能增加國產材之使用有關。林務局及林業學術界也進行了許多相關的工作與研究，包括林地分級、人工林中、後期撫育、林產物供需分析、國產材加工性質研究、國產材利用示範推廣等。關於我國木材及木材製品供需之分析，有許多相關的文獻，例如較早期如林渭訪(1953)、李永容(1959)、盧繼承(1972)、張懷義(1975)、林務局(1977)等對於我國木材供需、消費的調查或分析，以及後續如張森與任憶安(1986)、任憶安(1987)、吳萬益(1992)、連錦漳(1994)、連錦漳等(1995)、任憶安等(1995)、鄭美如(1995)、任憶安 (1996)、吳萬益等(1998；2000)、任憶安等(1999)、林俊成等(1999)、

林俊成等(2005)，均對於木材供需與消費情形有所分析及探討。

鄭美如(1995)指出，台灣木基工業在原料市場與產品市場均處於弱勢，因此對於木材原料通路與流向必須短捷與有效的掌握，才能降低成本，增加產品的競爭力。木材產銷與供給、需求地點的地理空間特性息息相關，然而國內目前對於國產材由造林地伐採之原木到製材廠的產銷通路空間分布鮮少相關研究。國外文獻中，Foley (1987)對於木質燃料供需研究之結果顯示，木質燃料之供需和地理特性息息相關，忽略空間特性而以整體的統計資料分析，可能會造成偏頗，因此 Maser et al. (2006)發展出一套應用 GIS 之木質燃料整合供需地圖模式(WISDOM, Woodfuel Integrated Supply/ Demand Overview Mapping model)，並且在許多開發中國家應用(Ghilardi et al., 2007)。雖然 WISDOM 系統對於國產材產銷分析未必適合，但應用 GIS 進行空間分析，瞭解國產材在國內產業扮演的角色有利於未來規劃建置國產材產銷資訊系統，整合供給-需求端資料，進行分析及持續追蹤監測。

本計畫預計分兩年完成，全程目標及本年度目標條列敘述如下：

#### (一) 全程目標

1. 完成國產材產銷歷史資料之蒐集整理
2. 完成國產材產銷之時間變化趨勢分析
3. 完成國產材產銷之空間分析

#### (二) 本年度目標

1. 完成民國 90 年至 99 年國有林伐採、生產資料之蒐集整理
2. 完成民國 90 年至 99 年國有林林產伐採、生產之趨勢分析
3. 完成國有林木材供給潛力分析
4. 完成森林主產物系統資料庫建置改善規畫

## 二、 材料與方法

工作內容第一年為供給端之資料分析與資料庫建置，主要工作項目包括蒐集整理民國 90 年至 99 年國有林伐採及銷售資料、分析民國 90 年至 99 年國有林林產伐採與銷售之時間變化趨勢及空間流向，以及建置國有林木材供給空間資料庫，繪製國內原木供給潛力空間分布圖。第二年則是需求端之 GIS 資料庫建置，主要工作項目包括製材廠地址資料蒐集、製材廠空間位置 GIS 資料庫建置、調查製材廠原木加工產能及木材需求，以及繪製國內原木需求潛力空間分布圖。計畫進行之流程圖如圖 1。

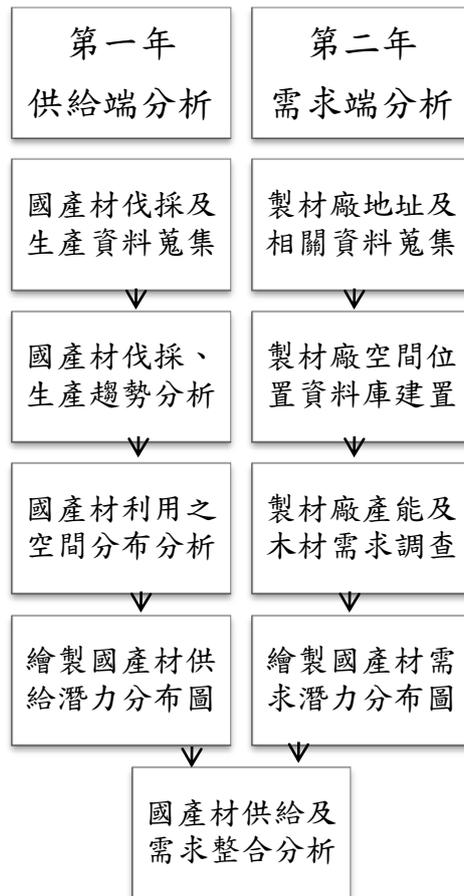


圖 1. 研究流程圖

第一年工作項目內容及執行程序說明下：

1. 蒐集整理民國 90 年至 99 年國產材伐採、生產資料

由林業統計及林務局各林管處、縣市政府、實驗林等有關機關之林產物伐採、生產記錄中，蒐集、整理國內歷年林產物伐採資料，包括時間、地點、樹種、數量等資料。

2. 分析民國 90 年至 99 年國產材伐採、生產之時間變化趨勢

根據上述調查整理之資料，依據伐採樹種、面積、數量，製作統計圖表，並依時間統計其變化趨勢。

3. 分析民國 90 年至 99 年國產材利用之空間分布

調查國內廠商利用國產材情形，將廠商地址以地理座標標示，瞭解林產物利用廠商的空間分佈情形，並比較使用及未使用國產材廠商之空間分布是否具有差異性。

4. 繪製國產材生產潛力空間分布圖

由林務局國有林事業區經營計畫書及森林調查簿資料，根據面積、樹種、造林年度、輪伐期等分析未來國產材供給潛力之空間分布圖及相關統計圖表，提供決策分析。

### 三、 結果與討論

#### (一) 國有林伐採、生產資料蒐集

由行政院農業委員會林務局全球資訊網(<http://www.forest.gov.tw/>)「統計與出版品」，由「統計庫資料系統」項下選取「林產物資訊系統」，或逕由(<http://forestproducts.forest.gov.tw/>)進入林產物資訊系統資料庫(如圖 2)。



圖 2. 林務局林產物資訊系統資料庫

選取其中的「森林主產物系統」，進行「主產物報表列印作業」(如圖 3)，選取年度、季別、林務局或各林區管理處，以及報表填製課別(如圖 4)，進行報表列印或儲存為試算表。



圖 3. 林務局林產物資訊系統森林主產物系統操作畫面

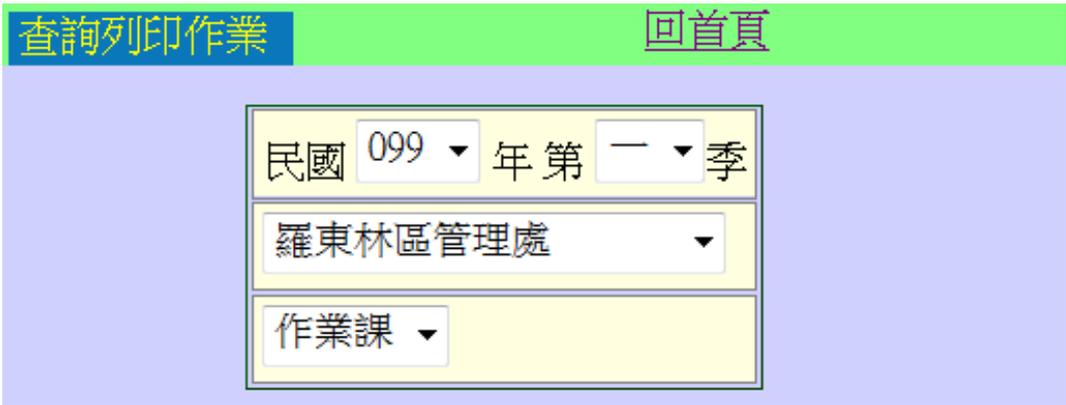


圖 4. 林務局林產物資訊系統主產物報表列印作業操作畫面

報表內容包括砍伐地點(所屬縣市鄉鎮、事業區、林班)、所有別(國有、國有租地造林)、林別(人工林、天然林、竹林)、樹種、砍伐數量(區分為林木與竹，林木記錄其皆伐、間擇伐面積，用材、薪材立木材積；竹類則記錄其砍伐面積及株數)、生產數量(包括用材、薪材、枝梢材之材積，以及竹之株數)(圖 5)。

開		編製機關																					
中華民國九十九年第一季		南投縣政府-農產局																					
中華民國九十九年第一季		2231-02-01(02)-2																					
森林主產物砍伐生產																							
中華民國九十九年 第一季																							
<b>編製機關</b> 林務局轄屬、縣市政府、有關機關																							
砍伐地點				所有別				林別				樹種				砍伐數量				生產數量			
所屬縣市鄉鎮	鄉鎮	事業區	事業區	林班	代號	名稱	代號	名稱	代號	名稱	代號	名稱	林木		竹		用材	薪材	枝梢材	竹			
													皆伐	間擇伐	面積	株數							
南投縣	埔里鎮	545		3	私有地	02	人工林	117	杉木	0.56	-	12.46	-	-	-	-	8.72	-	-	-			
南投縣	魚池鄉	555		3	私有地	02	人工林	117	杉木	3.75	-	84.78	-	-	-	-	58.35	-	-	-			
南投縣	魚池鄉	555		3	私有地	02	人工林	117	杉木	0.52	-	71.17	-	-	-	-	49.82	-	-	-			
南投縣	魚池鄉	555		3	私有地	02	人工林	117	杉木	1.04	-	152.77	-	-	-	-	106.64	-	-	-			
南投縣	鹿谷鄉	558		3	私有地	02	人工林	117	杉木	0.17	-	1.39	-	-	-	-	0.97	-	0.32	-			
南投縣	鹿谷鄉	558		3	私有地	02	人工林	521	梧桐	-	-	2.95	-	-	-	-	2.06	-	0.68	-			

<p><b>砍伐地點</b> 縣市、鄉鎮 事業區、林班</p>	<p><b>林別、樹種</b> 人工林、天然林 竹林、其他</p>	<p><b>砍伐面積與數量</b> 林木：皆伐、間擇伐面積 立木材積 用材、薪材 竹：面積、株數</p>	<p><b>生產數量</b> 林木：用材 薪材 枝梢材 竹：枝數</p>
---	---	--	--

<p><b>所有別</b> 國有 國有租地造林 原住民保留地 公有 公有租地造林 私有地</p>	<p>主辦業務人員 主辦統計人員</p>	<p>機關長官</p>
--	--------------------------	-------------

資料來源：本機關依據所屬單位彙編表說明：本表編製四份，一份送編表說明：(一)砍伐及生產數量編表說明：(二)「面積」欄填至編製日期：中華民國100年9月

行政院農業委員會林務局(會計室、造林生產組)。  
至小數二位止，三位以下四捨五入。

圖 5. 林務局林產物資訊系統主產物報表內容

(二) 國產材伐採、生產趨勢分析

1. 民國 90 年至 99 年十年間伐採、生產總量分析

(1) 不同機關及所有別伐採及生產量分析

依據報表內容，依機關及所有別統計民國 90 年至 99 年林木皆伐、間擇伐面積如表 1。由表 1 可看出民國 90 年至 99 年縣市政府的林木皆伐面積略大於林務局轄屬林地，但是面積相差不多，其他機關(包括台大實驗林、中興大學實驗林及嘉南農田水利會)則僅佔極小部分。各機關所有別之中，皆伐面積最大的依序為林務局國公有租地造林、縣市政府原住民保留地，以及縣市政府私有地，三者合計佔將近 89%。在間擇伐方面，機關別間擇伐面積以縣市政府較大，林務局次之；各機關所有別之中，間擇伐面積最大的依序為縣市政府原住民保留地、林務局國公有租地造林及實驗林國公有地。

表 1. 民國 90 年至 99 年林木砍伐面積

機關	所有別	林木皆伐 面積(ha)	佔總皆伐 面積比率	林木間擇 伐面積(ha)	佔總間擇伐 面積比率
林務局	國公有林	319.16	7.5%	66.19	4.1%
	國公有租地造林	1706.10	39.9%	435.43	26.8%
	小計	<b>2025.26</b>	<b>47.4%</b>	<b>501.62</b>	<b>30.9%</b>
縣市政府	國公有地	96.56	2.3%	61.56	3.8%
	國有租地造林	50.72	1.2%	3.03	0.2%
	原住民保留地	1115.09	26.1%	530.63	32.6%
	私有地	977.68	22.9%	257.97	15.9%
	小計	<b>2240.05</b>	<b>52.4%</b>	<b>853.19</b>	<b>52.5%</b>
其他機關	實驗林國公有地	1.68	0.0%	270.56	16.6%
	實驗林國有租地造林	7.04	0.2%	0.00	0.0%
	水利會國公有地	0.00	0.0%	0.00	0.0%
	小計	<b>8.72</b>	<b>0.2%</b>	<b>270.56</b>	<b>16.6%</b>
總計		<b>4274.03</b>	<b>100.0%</b>	<b>1625.37</b>	<b>100.0%</b>

民國 90 年至 99 年林木皆伐、間擇伐材積數量如表 2。由表 2 可看出砍伐的總材積以林務局轄屬林地較高，縣市政府轄屬林地次之，其他機關僅約佔 2%。就砍伐材積中用材所佔的比率來看，林務局轄屬及縣市政府轄屬林地的林木皆伐面積雖然相近，但林務局轄屬林地砍伐之用材材積及砍伐材積中用材所佔的比率卻大幅高於縣市政府轄屬林地，推測除了因為縣市政府轄屬林地間擇伐面積比率較高外，也可能是林務局轄屬林地皆伐時，單位面積蓄積量高於縣市政府轄屬林地。各機關所有別之中，用材材積佔總砍伐材積之比率以實驗林國有租地造林為 100% 最高，林務局國公有租地造林 98.9% 次之，而縣市政府所轄國有租地造林及原住民保留地則均小於 70%，私有地亦僅為 76%。

表 2. 民國 90 年至 99 年林木砍伐數量

機關	所有別	砍伐用材 材積(m <sup>3</sup> )	砍伐薪材 材積(m <sup>3</sup> )	佔總砍伐 材積比率	用材佔砍伐 材積比率
林務局	國公有林	23280.67	6146.37	5.1%	79.1%
	國公有租地造林	274550.22	3066.97	48.6%	98.9%
	<b>小計</b>	<b>297830.89</b>	<b>9213.34</b>	<b>53.7%</b>	<b>97.0%</b>
縣市政府	國公有地	8762.06	1436.71	1.8%	85.9%
	國有租地造林	1680.58	1555.00	0.6%	51.9%
	原住民保留地	68980.75	43590.99	19.7%	61.3%
	私有地	96380.27	30126.40	22.1%	76.2%
	<b>小計</b>	<b>175803.66</b>	<b>76709.10</b>	<b>44.2%</b>	<b>69.6%</b>
其他機關	實驗林國公有地	9995.36	289.47	1.8%	97.2%
	實驗林國有租地造林	1656.24	0.00	0.3%	100.0%
	水利會國公有地	0.00	0.00	0.0%	0.0%
	<b>小計</b>	<b>11651.60</b>	<b>289.47</b>	<b>2.1%</b>	<b>97.6%</b>
<b>總計</b>		<b>485286.15</b>	<b>86211.91</b>	<b>100.0%</b>	<b>84.9%</b>

民國 90 年至 99 年林木生產數量如表 3。林務局和縣市政府轄屬林地的木材生產合計即佔了總生產材積的 97.4%，其中尤以林務局國公有租地造林、縣市政府私有林及原住民保留地生產量最高。比較表 3 用材佔生產材積之比率及表 2 用材佔砍伐材積比率，顯示林

務局轄屬國公有林之用材佔生產材積之比率(59.9%)明顯低於其用材佔砍伐材積比率(79.1%)，推測其原因可能是林務局國公有林在伐採作業時有時並未將全部木材移出林地。在縣市政府轄屬之國公有林亦有類似情形(85.9%→75.6%)，不過差距不如林務局轄屬之國公有林為大。

表 3. 民國 90 年至 99 年林木生產數量

機關	所有別	生產用材 材積(m <sup>3</sup> )	生產薪材 材積(m <sup>3</sup> )	生產枝梢材 材積(m <sup>3</sup> )	佔總生產 材積比率	用材佔生產 材積比率
林 務 局	國公有林	20137.97	10235.40	3247.7	10.1%	59.9%
	國公有租地造林	126552.46	3584.29	174.8	39.0%	97.1%
	小計	<b>146690.43</b>	<b>13819.69</b>	<b>3422.6</b>	<b>49.1%</b>	<b>89.5%</b>
縣 市 政 府	國公有地	1342.10	428.42	4.0	0.5%	75.6%
	國有租地造林	1178.33	1555.00	62.5	0.8%	42.1%
	原住民保留地	37625.29	29817.89	0.0	20.2%	55.8%
	私有地	63001.23	26300.55	111.3	26.8%	70.5%
	小計	<b>103146.95</b>	<b>58101.86</b>	<b>177.8</b>	<b>48.3%</b>	<b>63.9%</b>
其 他 機 關	實驗林國公有地	7062.50	48.17	0.0	2.1%	99.3%
	實驗林國有租地造林	1666.84	0.00	0.0	0.5%	100.0%
	水利會國公有地	0.00	0.00	0.0	0.0%	0.0%
	小計	<b>8729.34</b>	<b>48.17</b>	<b>0.0</b>	2.6%	<b>99.5%</b>
總計		<b>258566.72</b>	<b>71969.72</b>	<b>3600.3</b>	<b>100.0%</b>	<b>77.4%</b>

在竹類砍伐面積與砍伐數量方面，民國 90 年至 99 年各機關之竹類砍伐面積與數量如表 4。竹類砍伐主要集中在縣市政府(60.8%)，所有別之中，竹類砍伐面積最大的依序為縣市政府原住民保留地(45.9%)、林務局國公有租地造林(18.5%)，以及水利會國公有地(14.1%)。在生產量方面，縣市政府轄屬林地竹類砍伐數量佔了全部總量的 88.8%，遠超過林務局轄屬林地及其他機關林地，其中以原住民保留地的竹類砍伐數量最多，佔了全部總量的 80.3%。由單位面積生產竹類枝數來看，縣市政府原住民保留地的每公頃產量最高，每公頃達 9843 枝，不過由於不同竹種單位面積產量有所不同，後文中將再依竹種進行分析。

表 4. 民國 90 年至 99 年竹類砍伐面積與數量

機關	所有別	竹類砍伐 面積(ha)*	佔總砍伐 面積比率	竹類生產 數量(萬枝)	佔總生產 數量比率
林務局	國公有林	44.62	1.1%	7.92	0.4%
	國公有租地造林	741.44	18.5%	151.53	6.7%
	小計	<b>786.06</b>	<b>19.6%</b>	<b>159.45</b>	<b>7.1%</b>
縣市政府	國公有地	146.99	3.7%	23.32	1.0%
	國有租地造林	110.78	2.8%	9.28	0.4%
	原住民保留地	1842.16	45.9%	1813.18	80.3%
	私有地	338.83	8.4%	161.55	7.2%
	小計	<b>2438.76</b>	<b>60.8%</b>	<b>2007.32</b>	<b>88.8%</b>
其他機關	實驗林國公有地	18.08	0.5%	1.17	0.1%
	實驗林國有租地造林	207.01	5.2%	14.26	0.6%
	水利會國公有地	564.00	14.1%	77.21	3.4%
	小計	<b>789.09</b>	<b>19.7%</b>	<b>92.64</b>	<b>4.1%</b>
總計		<b>4013.91</b>	<b>100.0%</b>	<b>2259.40</b>	<b>100.0%</b>

\*註：因竹類生產常以擇伐方式進行，砍伐面積未必代表實際砍伐面積。

## (2) 不同樹種伐採及生產量分析

依據不同樹種統計伐採面積、材積及生產量如表 5，民國 90 年至 99 年生產材積最大的依序是杉木、相思樹、柳杉及桉樹，四個樹種材積產量即佔了總量的 79%。

表 5. 民國 90 年至 99 年林木砍伐面積、材積及生產(依生產量排序)

樹種	林木皆伐 面積(ha)	林木間擇 伐面積(ha)	合計砍伐 材積(ha)	佔總砍伐 材積比率	合計生產 材積(m <sup>3</sup> )	佔總生產 材積比率
杉木	1128.68	658.68	206487.61	36.1%	112157.29	33.6%
相思樹	1516.69	129.42	114984.99	20.1%	78866.85	23.6%
柳杉	541.21	410.51	130758.12	22.9%	49245.20	14.7%
桉樹類	264.92	20.71	23777.99	4.2%	23542.79	7.0%
其他樹種	822.53	406.05	95489.35	16.7%	70324.65	21.0%
合計	<b>4274.03</b>	<b>1625.37</b>	<b>571498.06</b>	<b>100.0%</b>	<b>334136.78</b>	<b>100.0%</b>

四個主要樹種材積生產量在各機關所有別之分布情形如表 6，杉木主要來自林務局轄屬國公有租地造林(61.0%)及縣市政府原住民保留地(19.7%)；相思樹主要來自於縣市政府原住民保留地(44.5%)及縣市政府私有地(32.3%)；柳杉絕大部分來自林務局轄屬國公有租地造林(79.3%)；桉樹類則幾乎全部來自於縣市政府私有地(99.5%)。

表 6. 民國 90 年至 99 年主要生產樹種各機關所有別分布情形

機關	所有別	杉木	相思樹	柳杉	桉樹類
林務局	國公有林	3.2%	4.5%	5.9%	0.0%
	國公有租地造林	61.0%	15.4%	79.3%	0.0%
	小計	<b>64.2%</b>	<b>20.0%</b>	<b>85.2%</b>	<b>0.0%</b>
縣市政府	國公有地	0.3%	0.9%	0.1%	0.0%
	國有租地造林	0.8%	2.3%	0.0%	0.0%
	原住民保留地	19.7%	44.5%	4.1%	0.5%
	私有地	11.7%	32.3%	3.7%	99.5%
	小計	<b>32.5%</b>	<b>80.0%</b>	<b>7.9%</b>	<b>100.0%</b>
其他機關	實驗林國公有地	2.1%	0.0%	6.7%	0.0%
	實驗林國有租地造林	1.3%	0.0%	0.3%	0.0%
	小計	<b>3.3%</b>	<b>0.0%</b>	<b>7.0%</b>	<b>0.0%</b>
總計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

篩選人工林中皆伐記錄筆數大於 20 筆的五個主要樹種之皆伐面積、砍伐材積及生產材積數量，整理得主要樹種每公頃平均砍伐材積、砍伐材積中用材所佔比率、生產材積中用材所佔比率生產材積對砍伐材積比率及如表 7。其中平均每公頃砍伐材積以柳杉每公頃為 226.7m<sup>3</sup> 最高，其次為桉樹類、杉木及樟樹，相思樹每公頃僅 80.0m<sup>3</sup> 最低。柳杉、杉木及樟樹砍伐材積中用材所佔之比率均高於 90%，桉樹類略低(81.5%)，相思樹更僅為 46.8%。不過，五個樹種生產材積中用材所佔比率則均高於 80%，推測有可能是相思樹之薪材在皆伐後內留置於林地。在生產材積對砍伐材積比率方面，桉樹類之比率高達 98.1%，其次是相思樹及杉木約 80%，樟樹為 61.9%，柳杉則僅為 46.5%，因為柳杉主要生產於林務局租地造林，其移出率受到分收率的影響。

表 7. 民國 90 年至 99 年主要樹種皆伐生產情形

樹種	皆伐 筆數	每公頃砍伐 材積(m <sup>3</sup> /ha)	用材佔砍伐 材積比率	用材佔生產 材積比率	生產對砍伐 材積比率
杉木	650	178.6	98.5%	99.4%	80.1%
相思樹	446	80.0	46.8%	80.8%	80.4%
柳杉	195	226.7	99.9%	99.8%	46.5%
桉樹類	27	192.9	81.5%	100.0%	98.1%
樟樹	21	137.4	92.3%	86.1%	61.9%

篩選人工林中間擇伐記錄筆數大於 20 筆的三個主要樹種之間擇伐面積、砍伐材積及生產材積數量，整理得主要樹種每公頃平均間擇伐材積、砍伐材積中用材所佔比率、生產材積中用材所佔比率生產材積對砍伐材積比率及如表 8。其中平均每公頃砍伐材積以杉木每公頃為 136.8m<sup>3</sup> 最高，相思樹及柳杉每公頃間擇伐材積則皆低於 136.8m<sup>3</sup>。柳杉間擇伐材積中用材所佔之比率為 100%，杉木則略低(84.2%)，相思樹最低僅為 64.8%，三個樹種生產材積中用材所佔比率與砍伐材積中用材所佔之比率相近。在生產材積對砍伐材積比率方面，以相思樹 72.4% 最高，其次是杉木 70.9%，柳杉則僅為 39.8%，因為柳杉主要生產於林務局租地造林，其移出率受到分收率影響所致。

表 8. 民國 90 年至 99 年主要樹種間擇伐生產情形

樹種	間擇伐 筆數	每公頃砍伐 材積(m <sup>3</sup> /ha)	用材佔砍伐 材積比率	用材佔生產 材積比率	生產對砍伐 材積比率
杉木	133	136.8	84.2%	89.4%	70.9%
相思樹	56	94.0	64.8%	61.8%	72.4%
柳杉	33	80.8	100.0%	100.0%	39.8%

在竹類方面，民國 90 年至 99 年各種竹類砍伐面積及數量如表 9。各種竹類中，砍伐面積以桂竹最大，孟宗竹、長枝竹、薊竹次之，綠竹最小。由於不同竹種竹材大小不同，僅以枝數多少進行比較並不具意義，因此分別計算其每公頃枝數進行比較。其中以桂竹每公頃枝數高達 9343 枝最多，石篙竹每公頃枝數 5553 枝、綠竹每公頃 2147 枝次之，其餘如長枝竹、薊竹、麻竹、孟宗竹等每公頃枝數則都約在 1500 枝左右。

表 9. 民國 90 年至 99 年各種竹類砍伐面積及數量(依砍伐面積排序)

樹種	竹砍伐面積(ha) <sup>*</sup>	竹砍伐枝數(萬枝)	每公頃枝數(枝/ha)
桂竹	2016.62	1884.07	9343
孟宗竹	957.52	128.50	1342
長枝竹	421.70	71.25	1690
蔴竹	413.20	65.60	1588
麻竹	127.59	19.57	1534
石篙竹	32.88	18.26	5553
綠竹	0.64	0.14	2147

\*註：因竹類生產常以擇伐方式進行，砍伐面積未必代表實際砍伐面積。

各機關所有別主要竹類之砍伐面積比率如表 10，其中桂竹幾乎都集中在原住民保留地，孟宗竹則以林務局國公有租地造林為主，實驗林國有租地造林及私有林次之。長枝竹幾乎全部位於水利會國公有地；蔴竹則以林務局國公有租地造林及水利會國公有地為主。

表 10. 民國 90 年至 99 年主要生產竹種各機關所有別砍伐面積比率

機關	所有別	桂竹	孟宗竹	長枝竹	蔴竹
林務局	國公有林	0.6%	0.4%	0.9%	4.4%
	國公有租地造林	5.6%	38.4%	3.1%	40.7%
	小計	6.2%	38.8%	4.0%	45.1%
縣市政府	國公有地	1.0%	11.2%		2.5%
	國有租地造林	2.3%	3.4%		7.4%
	原住民保留地	84.6%	7.6%		
	私有地	5.7%	17.5%	0.2%	6.3%
	小計	93.6%	39.8%	0.2%	16.2%
其他機關	實驗林國公有地		0.2%		
	實驗林國有租地造林	0.2%	21.3%		
	水利會國公有地			95.8%	38.7%
	小計	0.2%	21.5%	95.8%	38.7%
總計		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%

## 2. 分年度伐採、生產趨勢分析

### (1) 不同機關及所有別伐採及生產量趨勢分析

分析林務局轄屬及縣市政府轄屬林地歷年皆伐面積及砍伐材積變化趨勢如圖 6 及圖 7。由圖 6 及圖 7 可看出林務局及縣市政府轄屬林地皆伐面積及材積均呈現先增後降趨勢，林務局及縣市政府轄屬林地自 97 年起每年皆伐面積都維持在 50~100 ha 範圍內，伐採材積則在 1 萬~2 萬 m<sup>3</sup> 之間。民國 90 至 92 年蓄積上升推測應與民國 60 年代造林及林相變更政策所栽植的大面積柳杉、杉木、相思樹等已屆伐期有關。

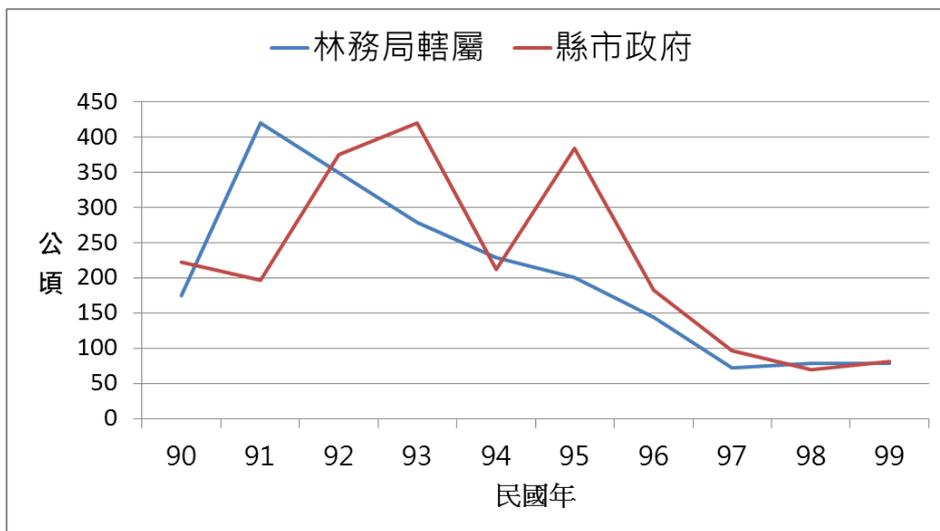


圖 6. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地皆伐面積變化

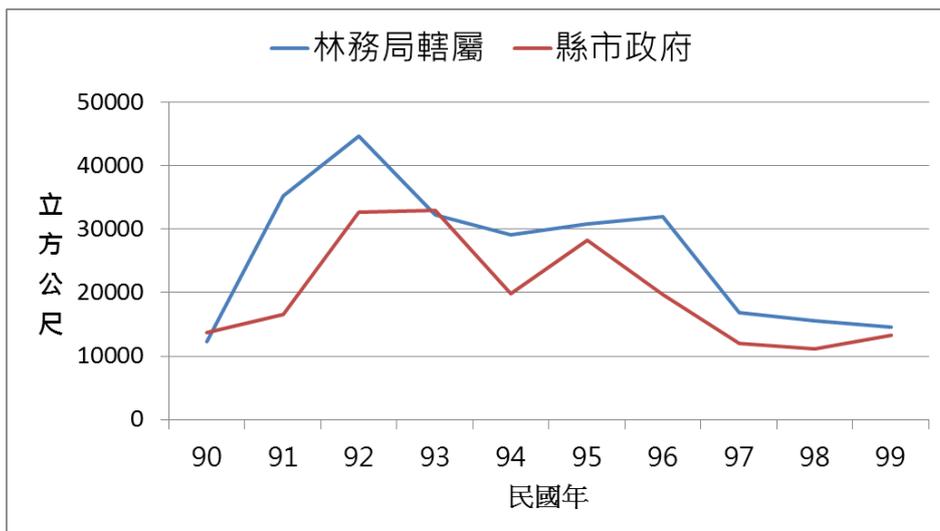


圖 7. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地皆伐材積變化

林務局及縣市政府轄屬林地歷年間擇伐面積及材積變化則如圖 8 及圖 9。林務局轄屬林地間擇伐面積除了民國 93 年達 150 ha 外，其餘各年均均在 100 ha 以內。縣市政府轄屬林地每年間擇伐面積亦多維持在 100 ha 以內，但在民國 96 年至 98 年間則是高於 100 ha，而且自民國 96 年起，縣市政府轄屬林地每年間擇伐面積均高於林務局轄屬林地。在伐採材積方面，林務局轄屬林地在民國 96 年及 97 年的間擇伐面積雖非最高，但該兩年的間擇伐材積卻高於其他年度。縣市政府轄屬林地在民國 95 年以前，間擇伐材積均未超過 4000 m<sup>3</sup>，但自 96 年起，呈現明上升趨勢，97 年及 98 年間擇伐材積甚至超過 10000 m<sup>3</sup>，不過民國 99 年則又降至 4000 m<sup>3</sup> 左右。

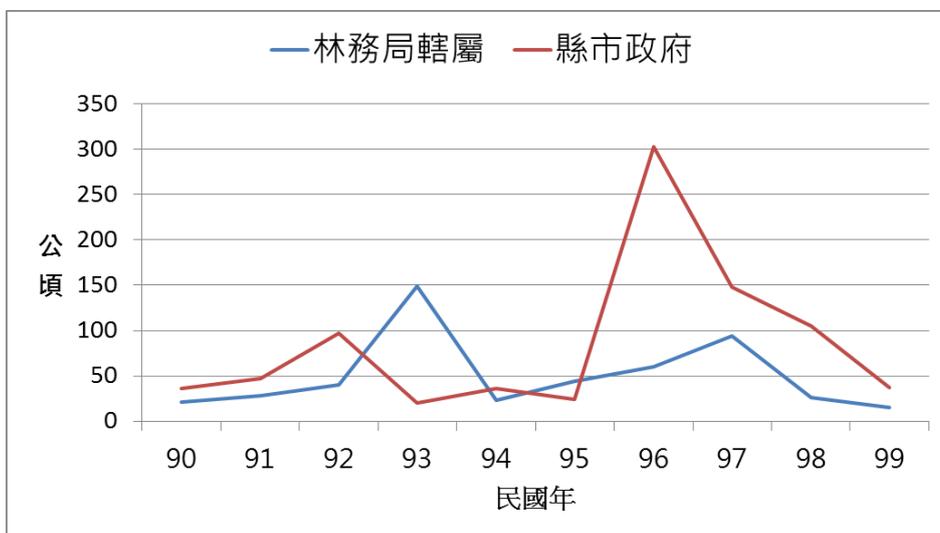


圖 8. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地間擇伐面積變化

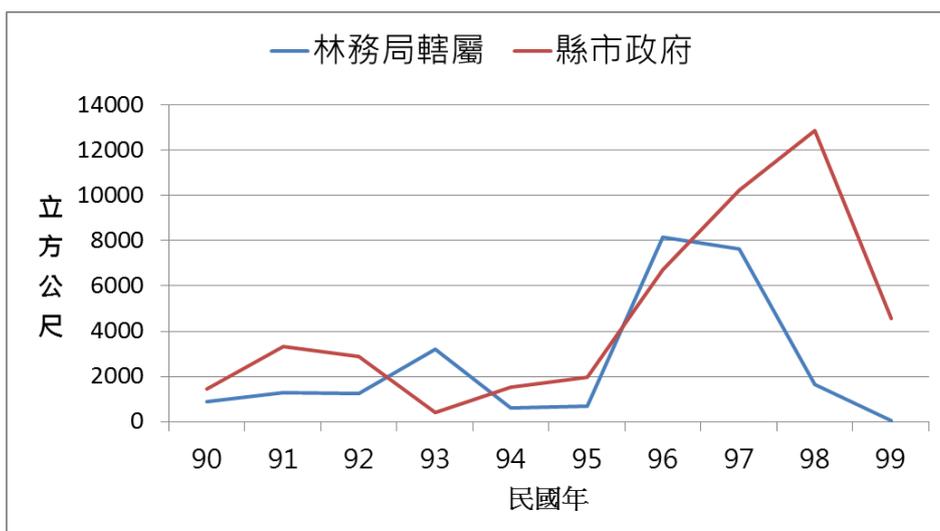


圖 9. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地間擇伐材積變化

檢視林務局及縣市政府轄屬林地歷年皆伐材積佔總伐採材積的比率如圖 10。由圖可看出兩者歷年皆伐材積佔總伐採材積的比率大約都在 80% 以上，但林務局轄屬林地在 96、97 年，及縣市政府轄屬林地自 96 年起，則都低於 80%，與圖 9 觀察到的間擇伐材積變化一致。

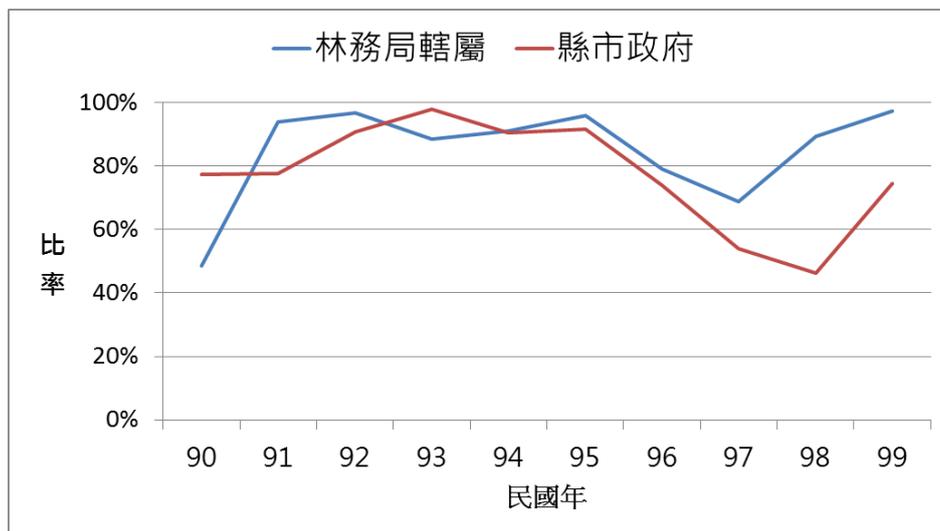


圖 10. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地皆伐材積佔伐採比率

針對木材生產量較高的林務局國公有租地造林、縣市政府私有林及原住民保留地所有別比較歷年生產材積變化如圖 11。由圖可看出三者在不同年度雖然有或高或低變化，但林務局租地造林在民國 97 年之前的生產量一直是高於縣市政府私有林及原住民保留地，不過在民國 98 年及 99 年，縣市政府私有林之生產量則成為最高。

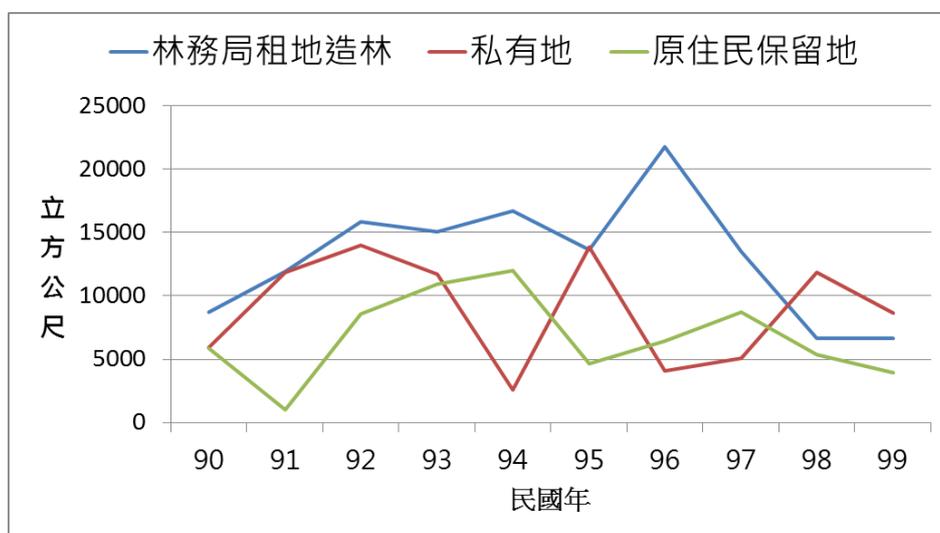


圖 11. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬林地木材生產量變化

林務局及縣市政府轄屬林地歷年竹類砍伐面積變化如圖 12，兩者的時間變化趨勢有明顯的不同，林務局轄屬林地竹類砍伐面積每年都維持在 50~100ha 左右，縣市政府轄屬林地每年竹類砍伐面積不僅均高於林務局轄屬林地，而且呈現明顯的增加趨勢。

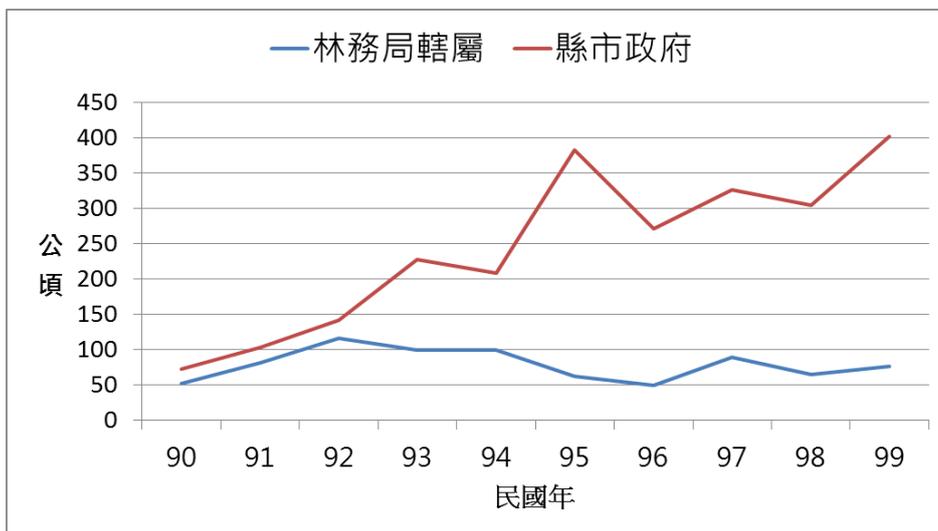


圖 12. 民國 90 年至 99 年林務局及縣市政府轄屬竹類砍伐面積變化

比較竹類伐採面積較高的林務局國公有租地造林、縣市政府私有林及原住民保留地歷年伐採面積變化如圖 13。由圖可看出林務局租地造林及縣市政府私有林每年竹類伐採面積都在 100ha 以內，原住民保留地之每年伐採面積則不斷攀升。

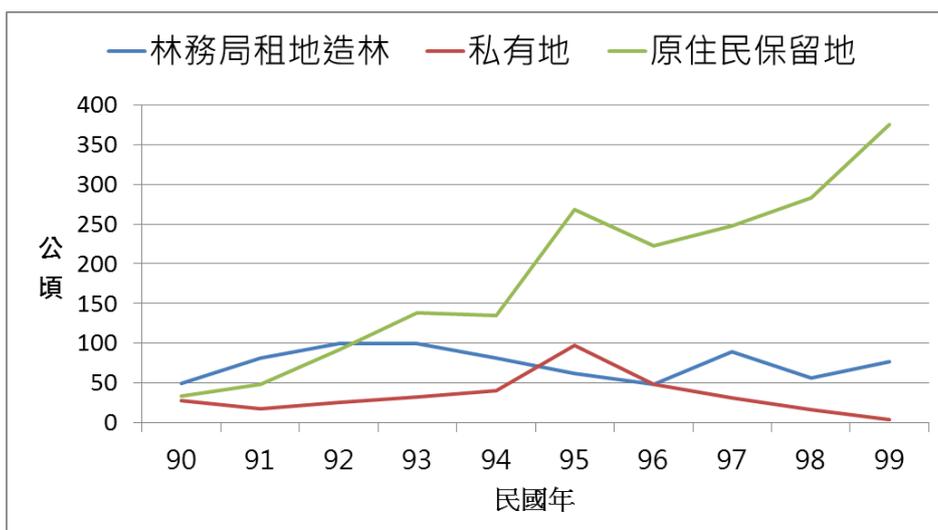


圖 13. 民國 90 年至 99 年主要機關所有別竹類砍伐面積變化

(2) 主要樹種人工林皆伐面積與材積，及竹類伐採面積趨勢分析

分析杉木、相思樹、柳杉人工林歷年皆伐面積的變化如圖 14。由圖可看三個樹種人工林每年皆伐面積自 93 年起均呈遞減趨勢。

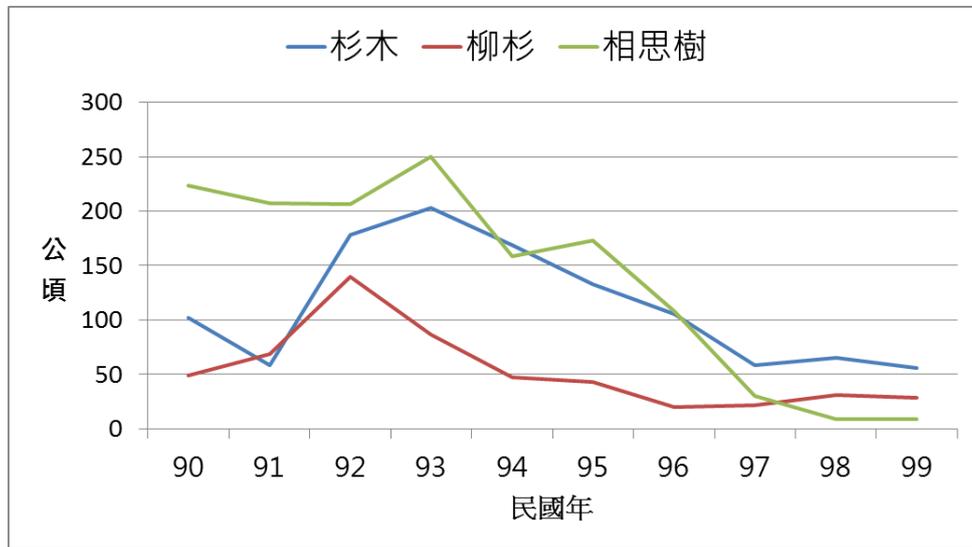


圖 14. 民國 90 年至 99 年人工林主要伐採樹種歷年砍伐面積變化趨勢

分析杉木、相思樹、柳杉人工林歷年皆伐材積的變化趨勢大致與砍伐面積變化趨勢類似(圖 15)，自 92 年起呈減少趨勢，其中相思樹在民國 98、99 年時，皆伐材積僅為數百  $m^3$  而已。

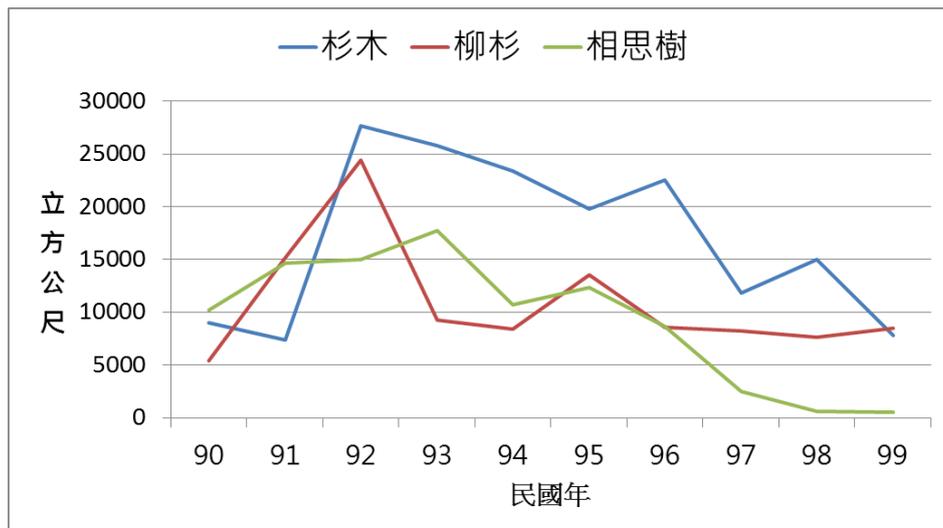


圖 15. 民國 90 年至 99 年人工林主要伐採樹種歷年砍伐材積變化趨勢

在竹類方面，砍伐面積大的四種主要竹類桂竹、孟宗竹、長枝竹、荊竹中，桂竹及孟宗竹每年的砍伐面積呈現上升趨勢，尤其以桂竹最為明顯。長枝竹砍伐面積呈現時有時無情形，荊竹則是呈現愈來愈少的趨勢(圖 16)。

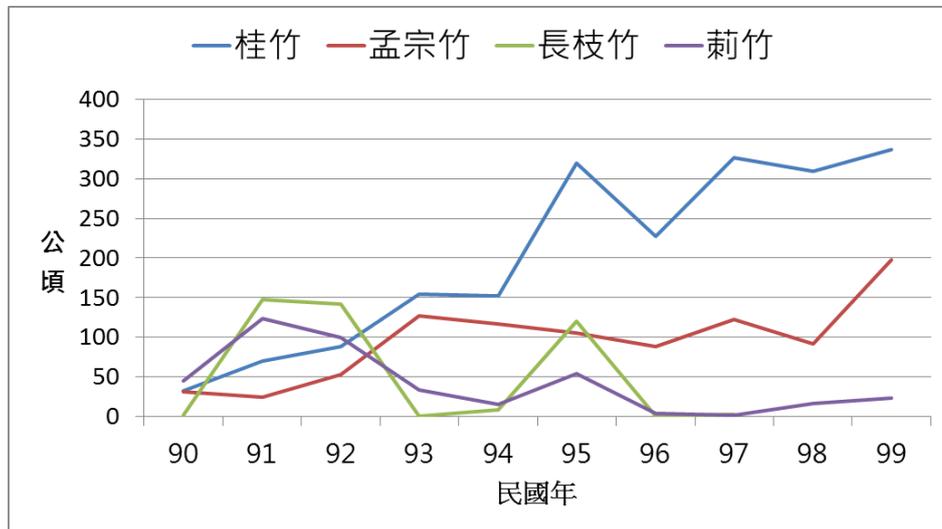


圖 16. 民國 90 年至 99 年竹林主要種類歷年砍伐面積變化趨勢

### (三) 國產材產銷之空間分布分析

#### 1. 民國 90 年至 99 年木材生產及竹類砍伐生產之空間分析

統計民國 90 年至 99 年木材生產總材積空間分布如圖 17。各縣市生產材積佔所比率以苗栗縣(27.7%)最大，其次為台東縣(19.0%)、新竹縣(16.6%)、及南投縣(15.3%)，合計佔 78.7%。就個別鄉鎮而言，以苗栗縣南庄鄉(13.2%)產出量最大，其次依序為台東縣達仁鄉(6.7%)及卑南鄉(6.6%)、新竹縣五峰鄉(6.5%)、台中市和平鄉(6.1%)、南投縣仁愛鄉(4.5%)及埔里鎮(4.5%)、苗栗縣三義鄉(3.4%)，合計佔了總量的 51.4%。

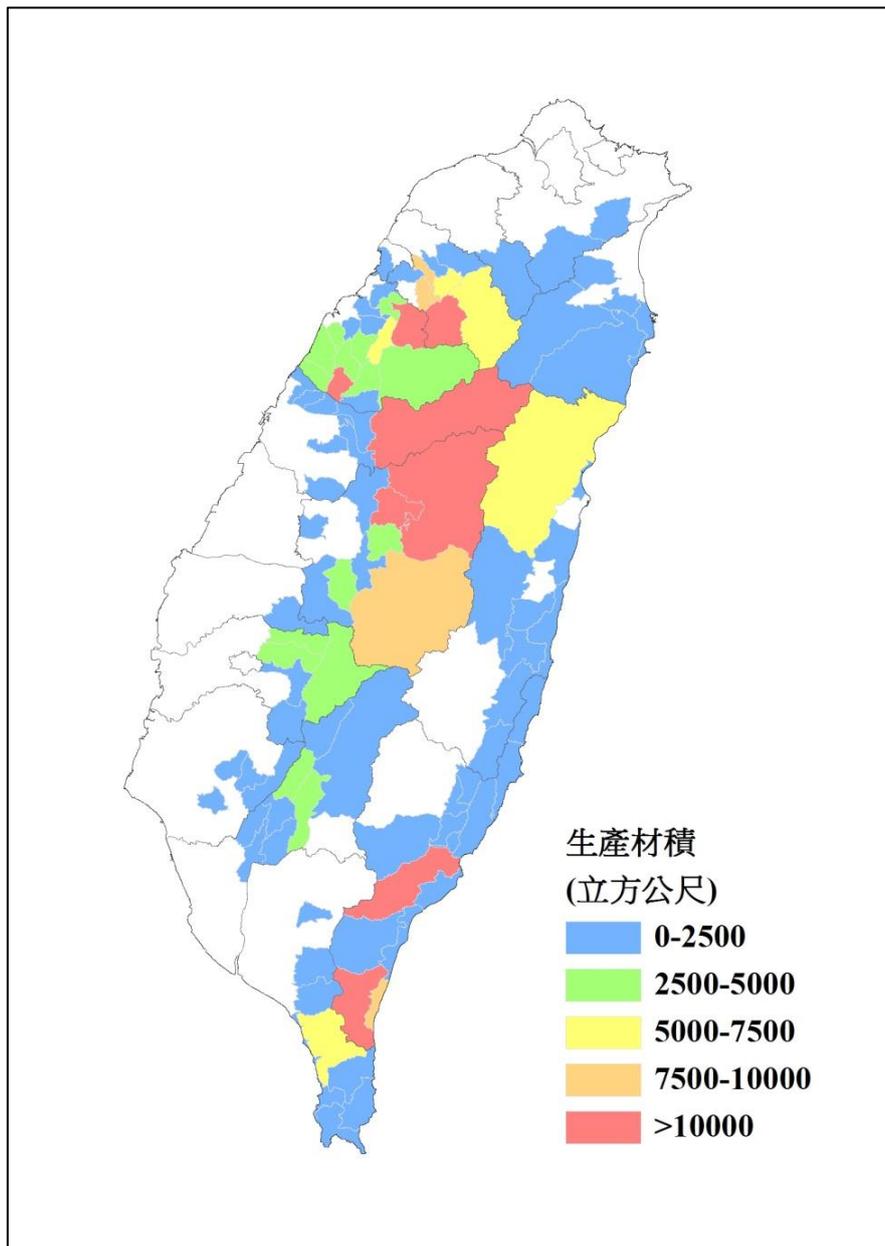


圖 17. 民國 90 年至 99 年木材材積生產總數量空間分布

林務局轄屬林地為木材生產之主要來源(佔總量之 49.1%)，然由於民國 90 年資料中輸入之事業區有誤，因此依據民國 91 年至 99 年資料，統計各事業區林班木材生產材積空間分布如圖 18。各事業區中生產數量最高的 8 個事業區合計佔了總量的 84.2%，其中以南庄事業區最大(19.6%)，其次依序為竹東事業區(18.6%)、埔里事業區(16.0%)、八仙山事業區(11.3%)、旗山事業區(6.7%)、阿里山事業區(6.1%)、大安溪事業區(6.0%)。就個別林班而言，竹東事業區第 7、57 林班、八仙山事業區第 133 林班、埔里事業區第 38 林班及南庄事業區第 17、29 林班等，生產量均超過 5000 m<sup>3</sup>。

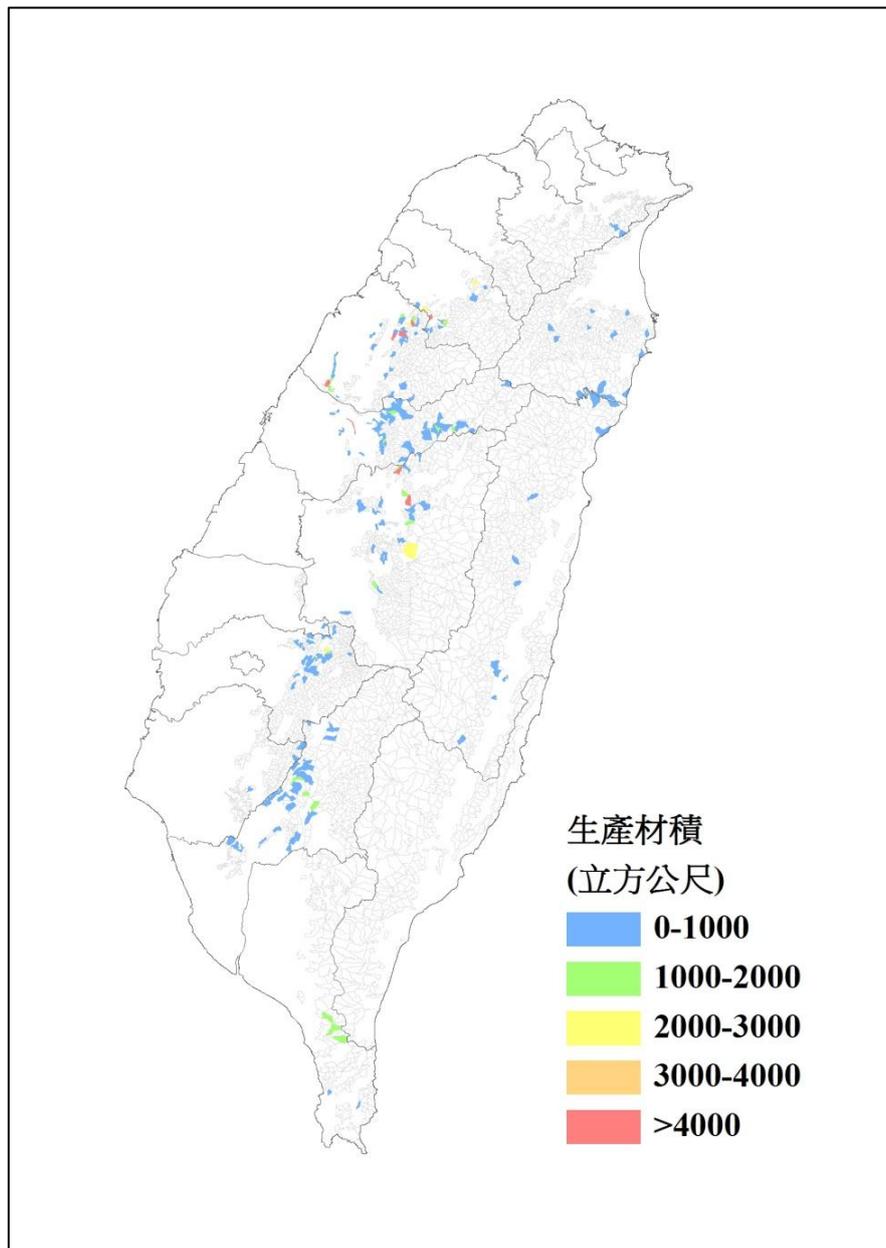


圖 18. 民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地材積生產數量空間分布

縣市政府轄屬私有林之木材產量佔總量之 26.8%，僅次於林務局國公有租地造林。統計民國 90 年至 99 年私有林木材生產材積之空間分布如圖 19。由圖可看出各縣市私有林之木材產量有很明顯的集中情形，苗栗縣就佔了總生產量的 42.6%，其次則是台東縣(30.7%)及新竹縣(19.6%)，三者合計即佔了私有林木材生產的 92.9%。就各鄉鎮而言，台東縣卑南鄉的產量就佔了 24.1%，其餘尚包括新竹縣北埔鄉(8.8%)、苗栗縣三義鄉(7.7%)、新竹縣橫山鄉(7.0%)、苗栗縣南庄鄉(6.3%)，合計佔總量的 53.9%。

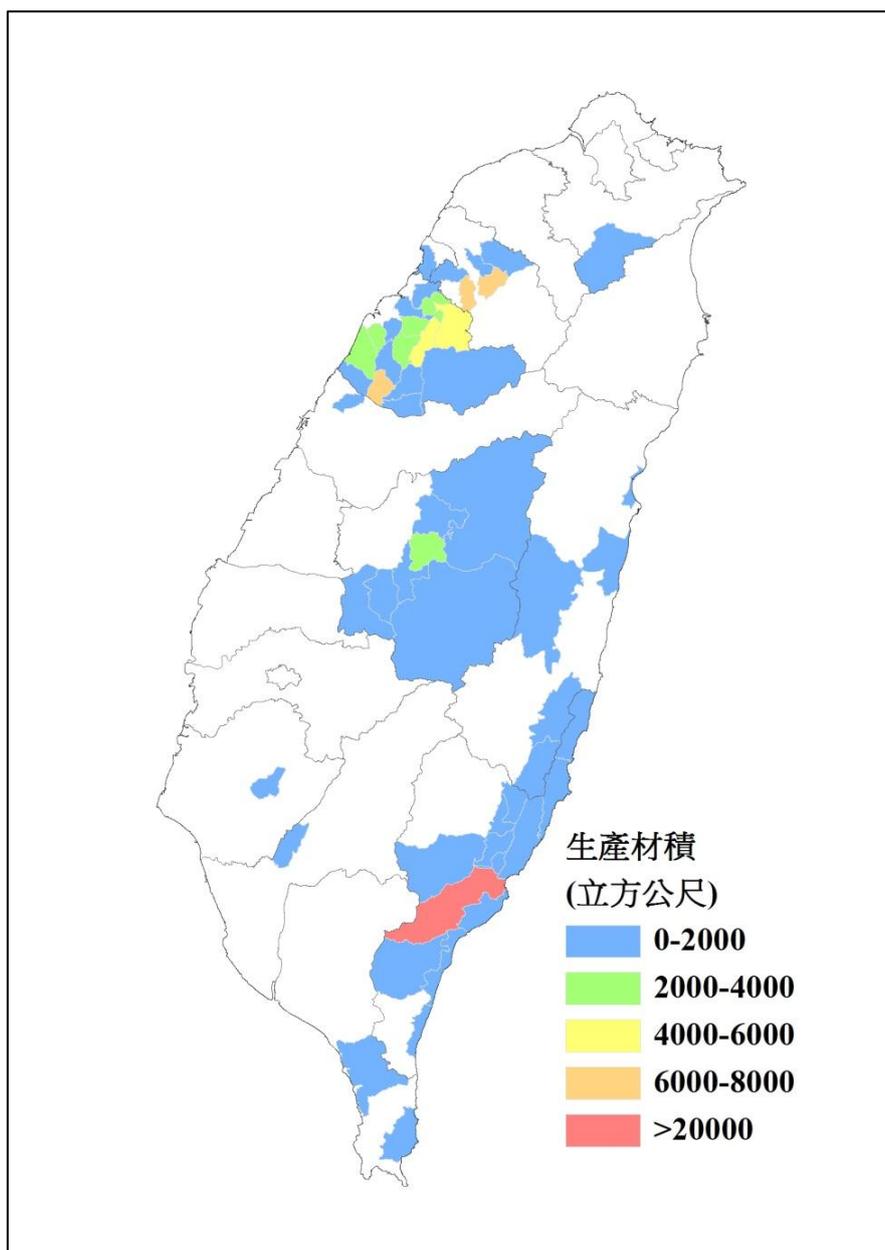


圖 19. 民國 90 年至 99 年縣市政府私有林材積生產數量空間分布

縣市政府轄屬原住民保留地之木材產量佔總量之 20.2%，次於林務局國公有租地造林及縣市政府私有林。依縣市鄉鎮統計民國 90 年至 99 年原住民保留地木材生產材積之空間分布如圖 20。由圖可看出各縣市政府原住民保留地之木材產量亦有很明顯的集中情形，台東縣就佔了總生產量的 52.4%，其次則是新竹縣(15.6%)及苗栗縣(14.1%)，三者合計即佔了私有林木材生產的 82.2%。就各鄉鎮而言，台東縣達仁鄉的產量就佔了 31.9%，其餘產量超過 5000m<sup>3</sup> 的尚包括台東縣大武鄉(8.8%)、苗栗縣南庄鄉(7.7%)、新竹縣五峰鄉(7.0%)，合計佔總量的 66.0%。

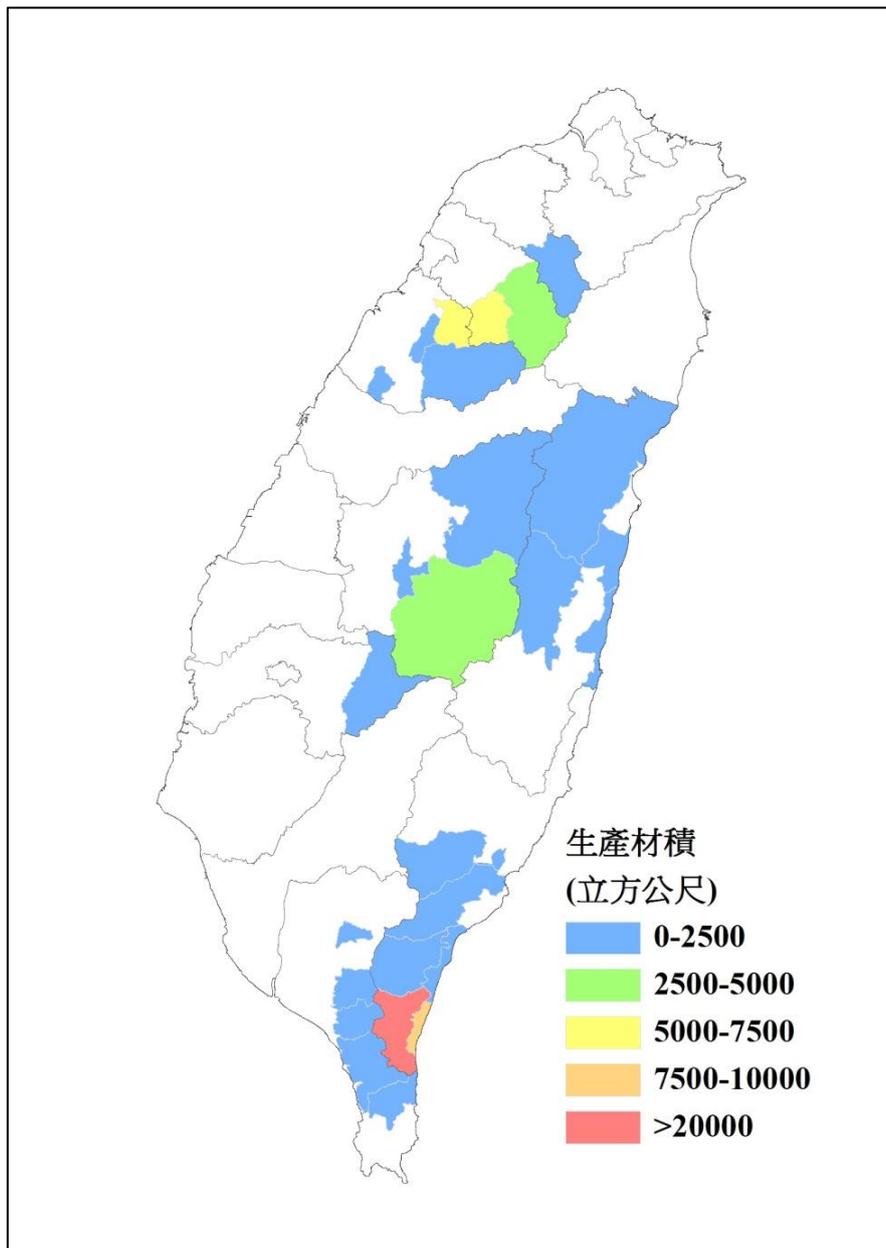


圖 20. 民國 90 年至 99 年原住民保留地木材生產數量空間分布

在竹類方面，由於不同竹種單位面積生產枝數有很大的差異，因此以各縣市鄉鎮砍伐面積分析竹類伐採之空間分布(圖 21)。各縣市竹類伐採主要集中在南投縣(21.5%)、桃園縣(20.5%)、新竹縣(17.0%)及台南縣(14.1%)，合計佔了總砍伐面積的 74.4%。就各鄉鎮而言，桃園縣復興鄉的砍伐面積就佔了 20.5%，其餘砍伐面積超過 200ha 的尚包括台南縣六甲鄉(12.0%)、南投縣信義鄉(9.1%)、新竹縣尖石鄉(8.9%)及五峰鄉(7.6%)、南投縣竹山鎮(6.6%)，合計佔總砍伐面積的 64.6%。

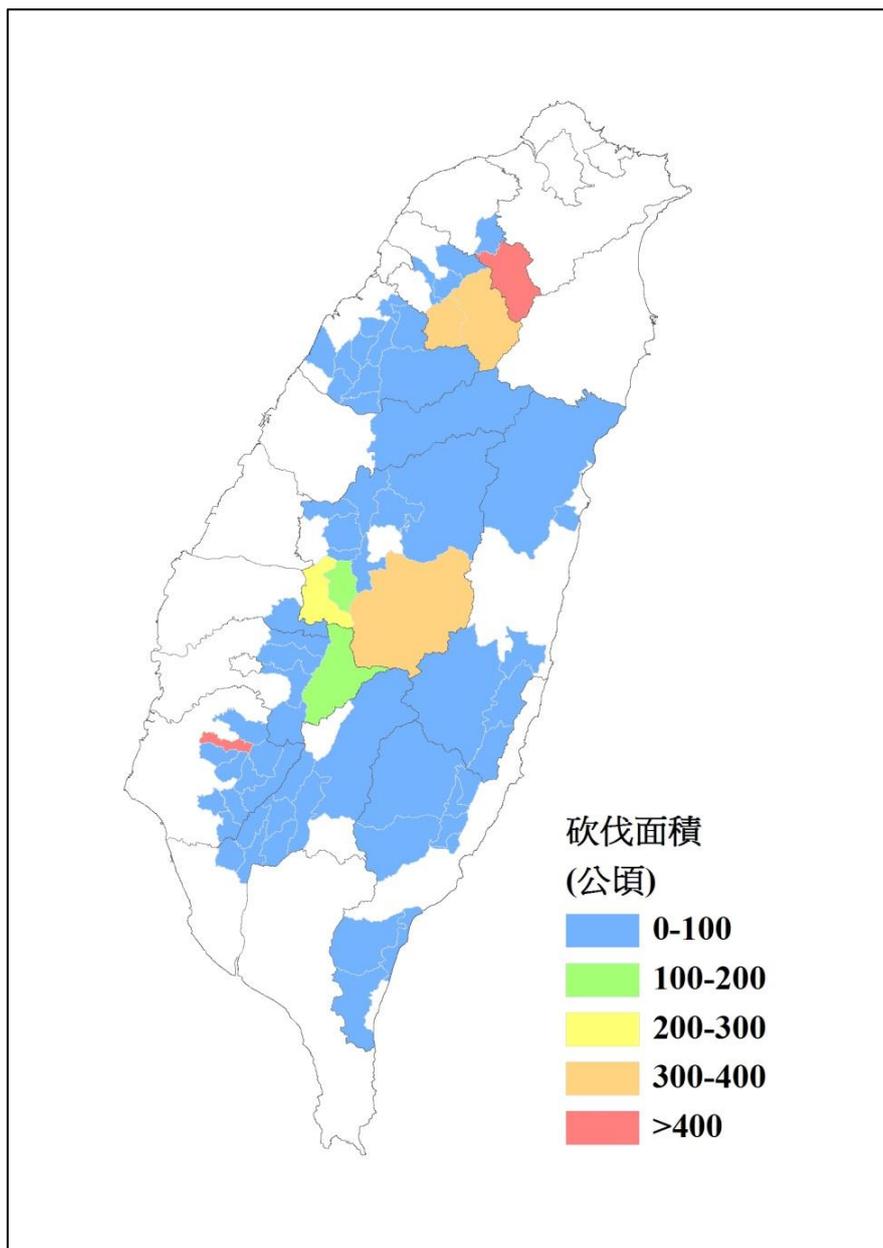


圖 21. 民國 90 年至 99 年竹類砍伐面積空間分布

縣市政府原住民保留地民國 90 年至 99 年竹類砍伐面積為最高，佔全部的 45.9%。分析各縣市原住民保留地鄉鎮竹類砍伐面積之空間分布如圖 22。各縣市原住民保留地鄉鎮竹類砍伐呈現集中情形，其中主要集中在桃園縣(44.6%)及新竹縣(33.5%)，合計佔了總砍伐面積的 78.0%。就各鄉鎮而言，桃園縣復興鄉的砍伐面積就佔了 44.6%，其餘產量砍伐面積超過 200ha 的尚包括新竹縣的尖石鄉(18.2%)，以及五峰鄉(14.9%)，合計佔總砍伐面積的 77.6%。

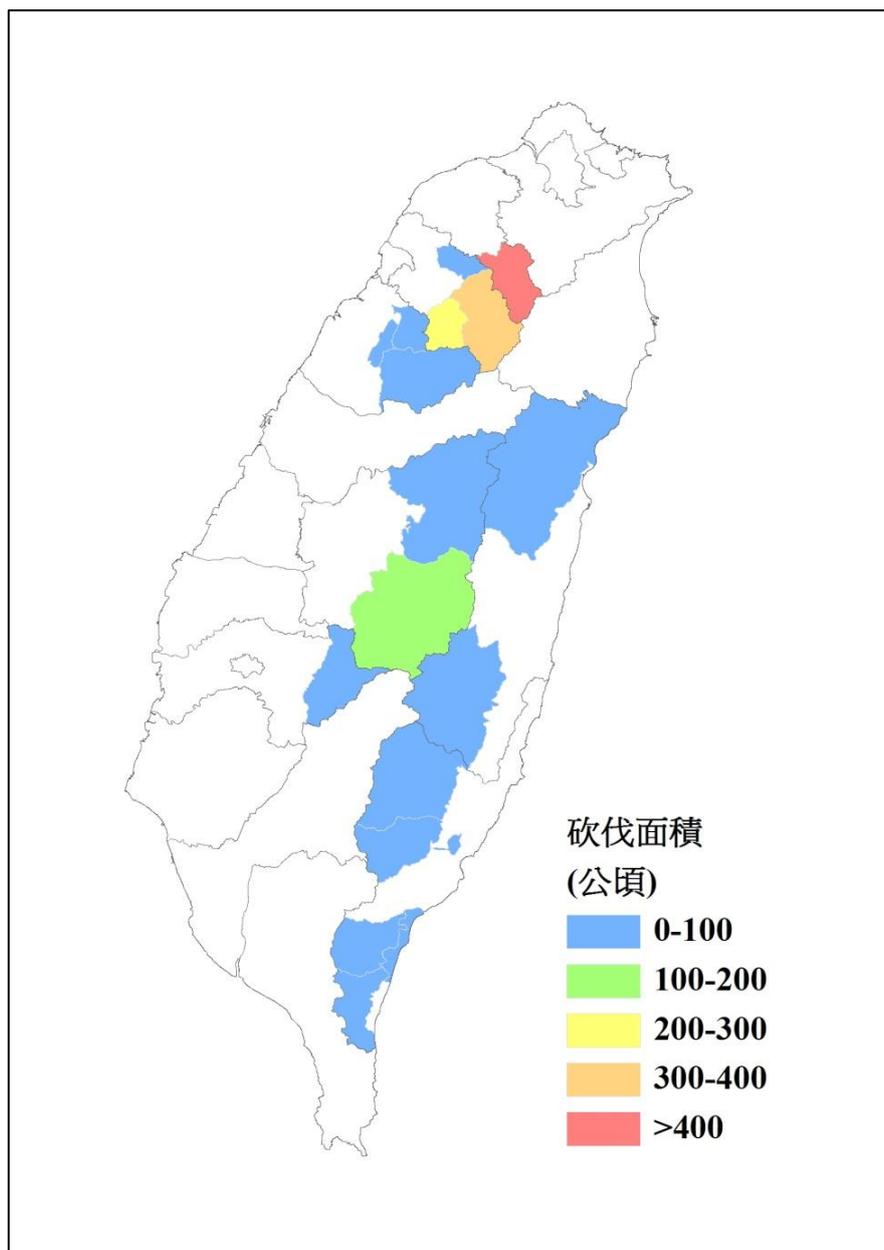


圖 22. 民國 90 年至 99 年原住民保留地竹類砍伐面積空間分布

林務局轄屬林地竹類砍伐面積佔總量之 19.6% 居次，然由於民國 90 年資料中輸入之事業區有誤，因此依據民國 91 年至 99 年資料，統計各事業區林班竹類砍伐面積之空間分布如圖 23。各事業區中竹類砍伐面積最大的事業區依序為旗山事業區(27.7%)、埔里事業區(24.4%)及巒大事業區(15.2%)，合計佔了總量的 67.3%。就個別林班而言，竹東事業區第 53 林班、阿里山事業區第 171、172 林班、旗山事業區第 53、54 林班、阿里山事業區第 171 林班、大埔事業區第 164 林班及大安溪第 128 林班等，竹類砍伐面積均超過 20ha。

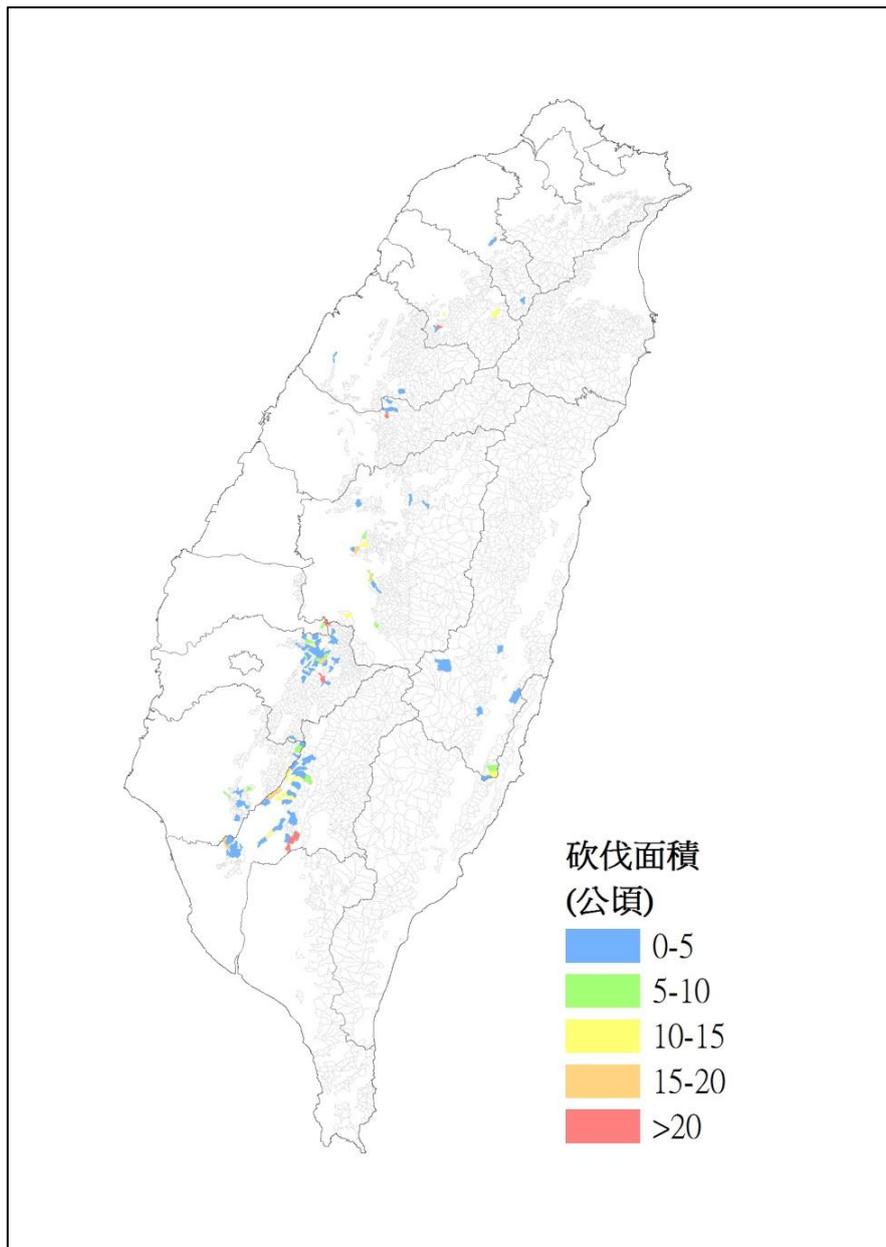


圖 23. 民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地竹類砍伐面積空間分布

## 2. 民國 90 年至 99 年樹種、竹種生產之空間分析

民國 90 年至 99 年主要樹種杉木生產總數量之空間分布如圖 24。各縣市杉木生產材積佔總生產材積的比率以南投縣(38.4%)最大，其次為新竹縣(20.9%)、苗栗縣(18.9%)、嘉義縣(10.6%)，合計佔總量的 88.9%。就個別鄉鎮而言，產量超過 10000m<sup>3</sup> 的 4 個鄉鎮生產材積合計佔了總量的 50.0%，其中以苗栗縣南庄鄉(14.5%)產出量最大，其次依序為南投縣埔里鎮(12.7%)、南投縣仁愛鄉(12.0%)及新竹縣五峰鄉(10.7%)。

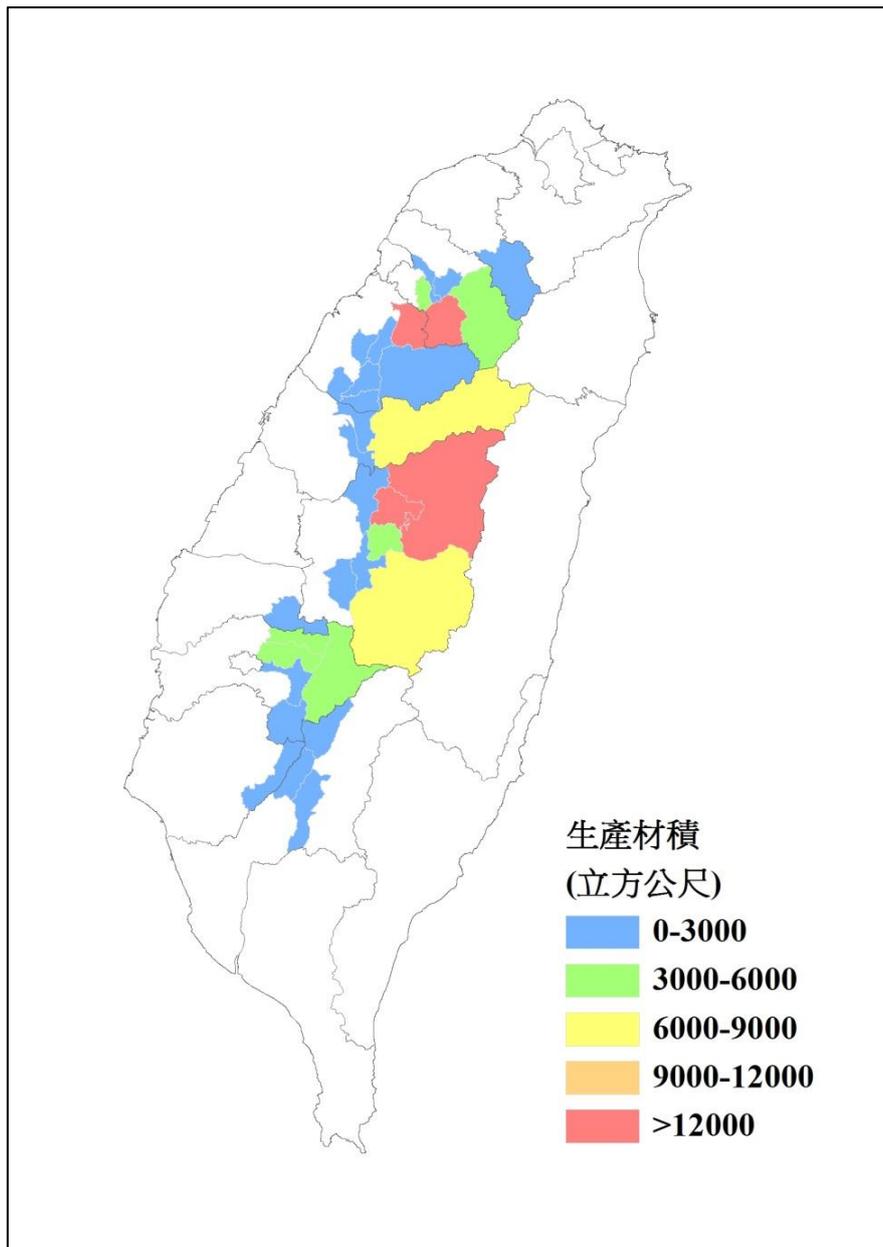


圖 24. 民國 90 年至 99 年杉木生產材積空間分布

林務局轄屬林地杉木生產數量佔總生產數量的 64.2%，故進一步分析民國 91 年至 99 年各事業區林班杉木生產材積之空間分布如圖 25。各事業區中杉木生產材積最大的事業區依序為埔里事業區(32.8%)、竹東事業區(13.6%)及阿里山事業區(13.1%)，合計佔了總量的 59.5%。就個別林班而言，產量超過 2000m<sup>3</sup> 的林班有 6 個，包括埔里事業區第 38、109、110 林班、竹東事業區第 7、57 林班及阿里山事業區第 128 林班等，合計生產數量佔 33.2%。

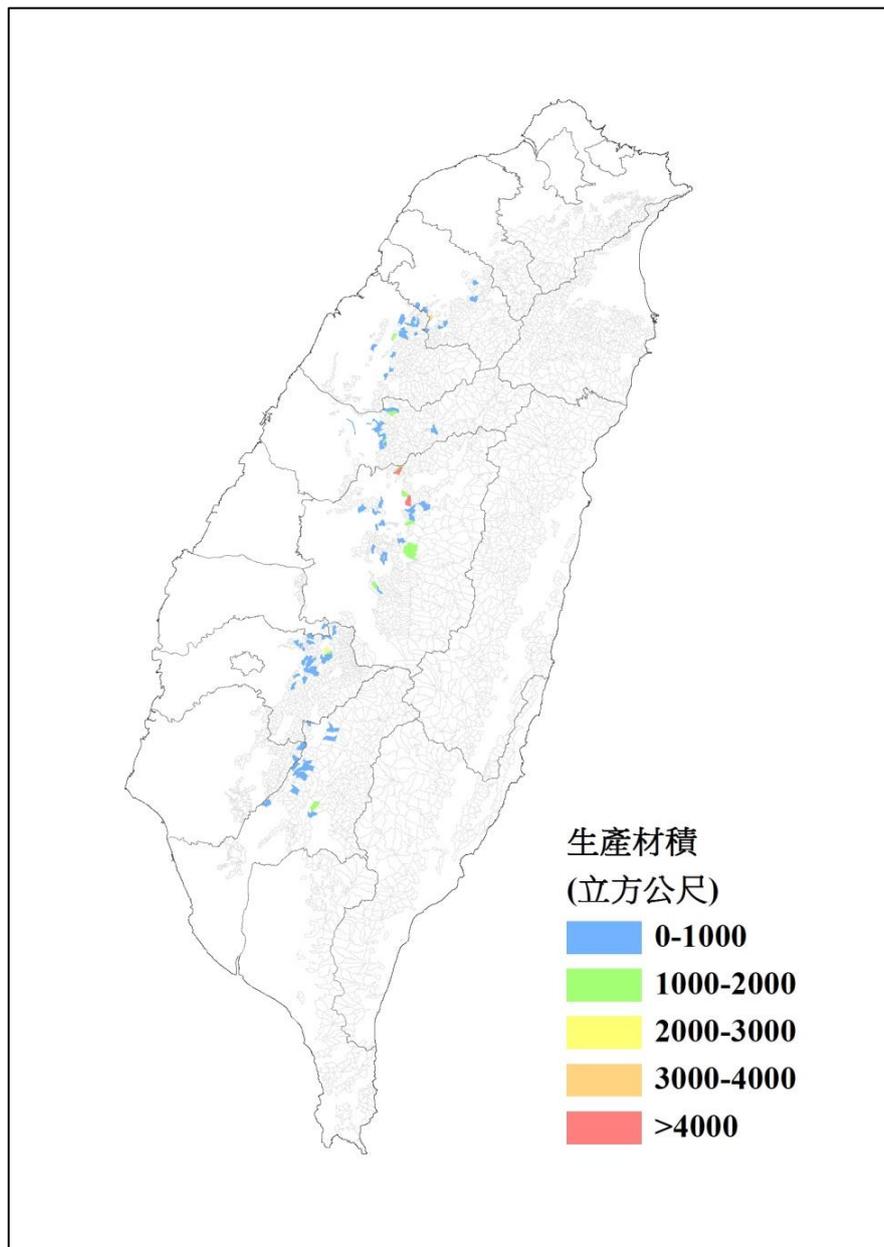


圖 25. 民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地杉木生產材積空間分布

民國 90 年至 99 年主要樹種相思樹生產總數量之空間分布如圖 26。各縣市相思樹生產材積呈現集中在少數縣市鄉鎮情形，比率以台東縣(47.4%)最大，其次為苗栗縣(33.2%)、屏東縣(11.7%)、高雄縣(6.0%)，合計佔總量的 98.2%。就個別鄉鎮而言，產量超過 4000m<sup>3</sup> 的 4 個鄉鎮生產材積合計佔了總量的 54.2%，其中台東縣達仁鄉就佔了 27.1%，其次依序為台東縣大武鄉(12.1%)、苗栗縣三義鄉(8.5%)及屏東縣獅子鄉(6.6%)。

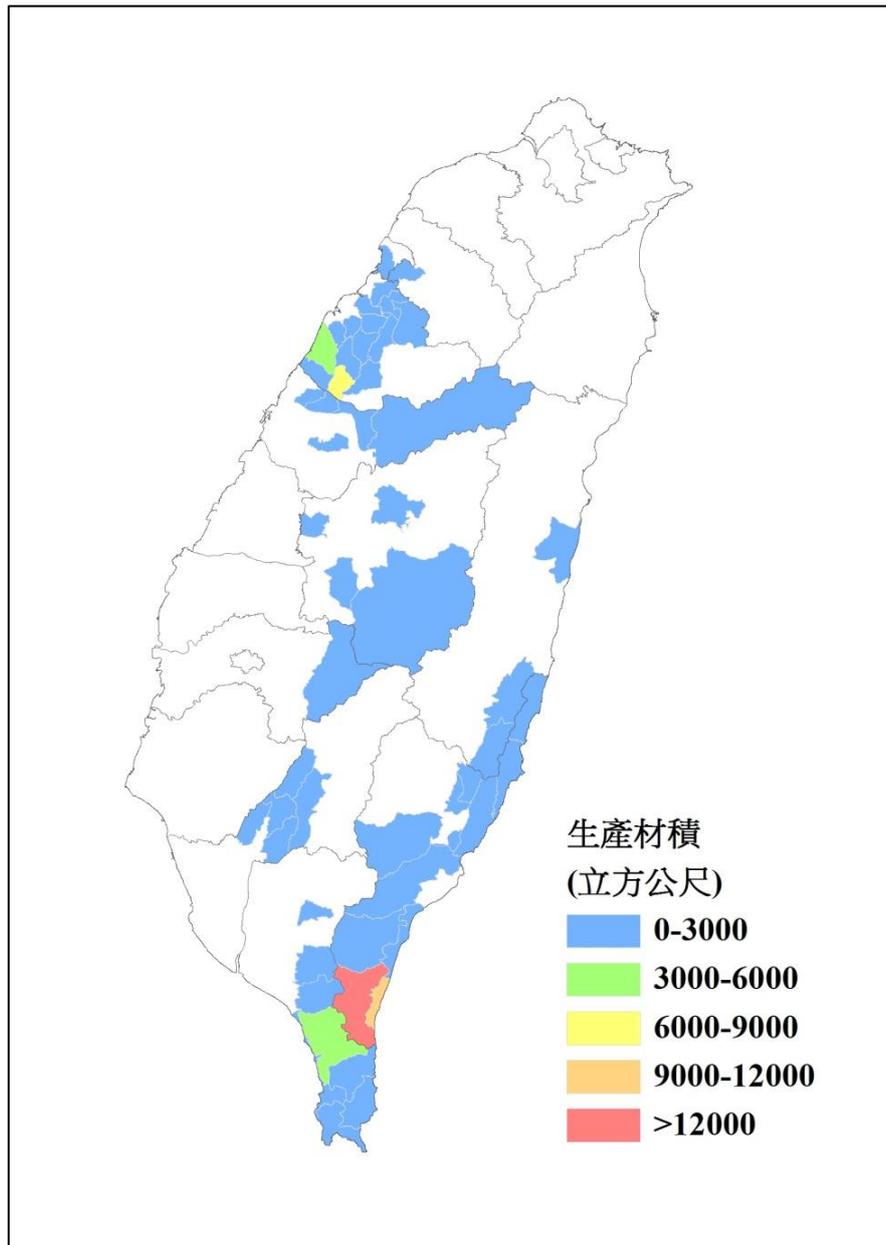


圖 26. 民國 90 年至 99 年相思樹材積生產數量及空間分布

縣市政府轄屬林地相思樹生產數量佔總生產數量的 80.0%，故進一步分析民國 90 年至 99 年各事業區林班相思樹生產材積之空間分布如圖 27。各縣市中，比率以台東縣(47.4%)最大，其次為苗栗縣(33.2%)、屏東縣(11.7%)，合計佔總量的 92.3%。就個別鄉鎮而言，台東縣達仁鄉產出量就佔了 27.1%，其次依序為台東縣大武鄉(12.1%)、苗栗縣三義鄉(8.5%)、屏東縣獅子鄉(6.6%)。

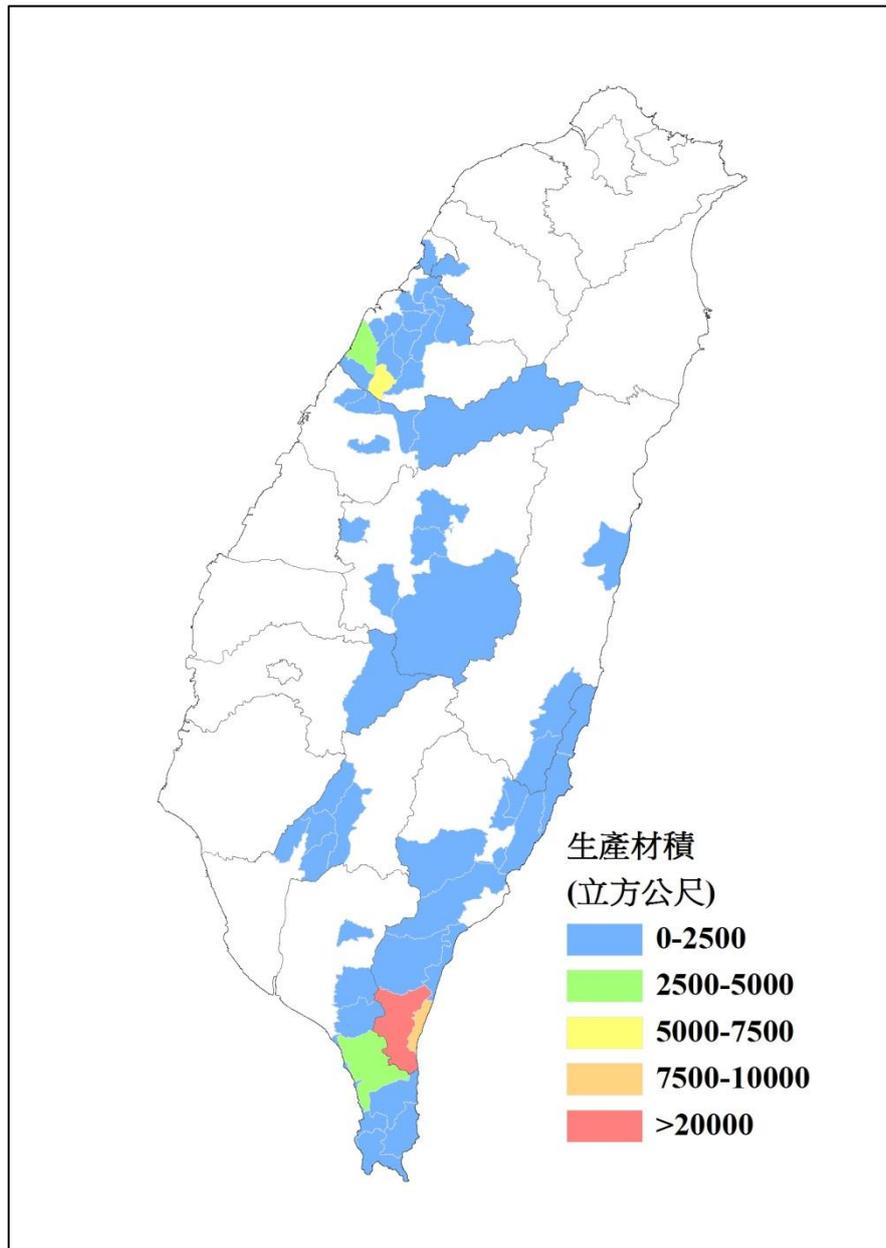


圖 27. 民國 90 年至 99 年縣市政府轄屬林地相思樹材積生產數量空間分布

民國 90 年至 99 年主要樹種柳杉生產總數量之空間分布如圖 28。各縣市柳杉生產材積佔總生產材積的比率以苗栗縣(46.3%)最大，其次為新竹縣(37.5%)、南投縣(10.5%)，合計佔總量的 94.3%。就個別鄉鎮而言，產量超過 1000m<sup>3</sup> 的 6 個鄉鎮生產材積合計佔了總量的 88.7%，其中以苗栗縣南庄鄉(45.1%)產出量最大，其次依序為新竹縣五峰鄉(18.9%)、新竹縣竹東鎮(10.2%)、新竹縣尖石鄉(6.4%)，以及南投縣鹿谷鄉(5.5%)及南投縣信義鄉(10.7%)。

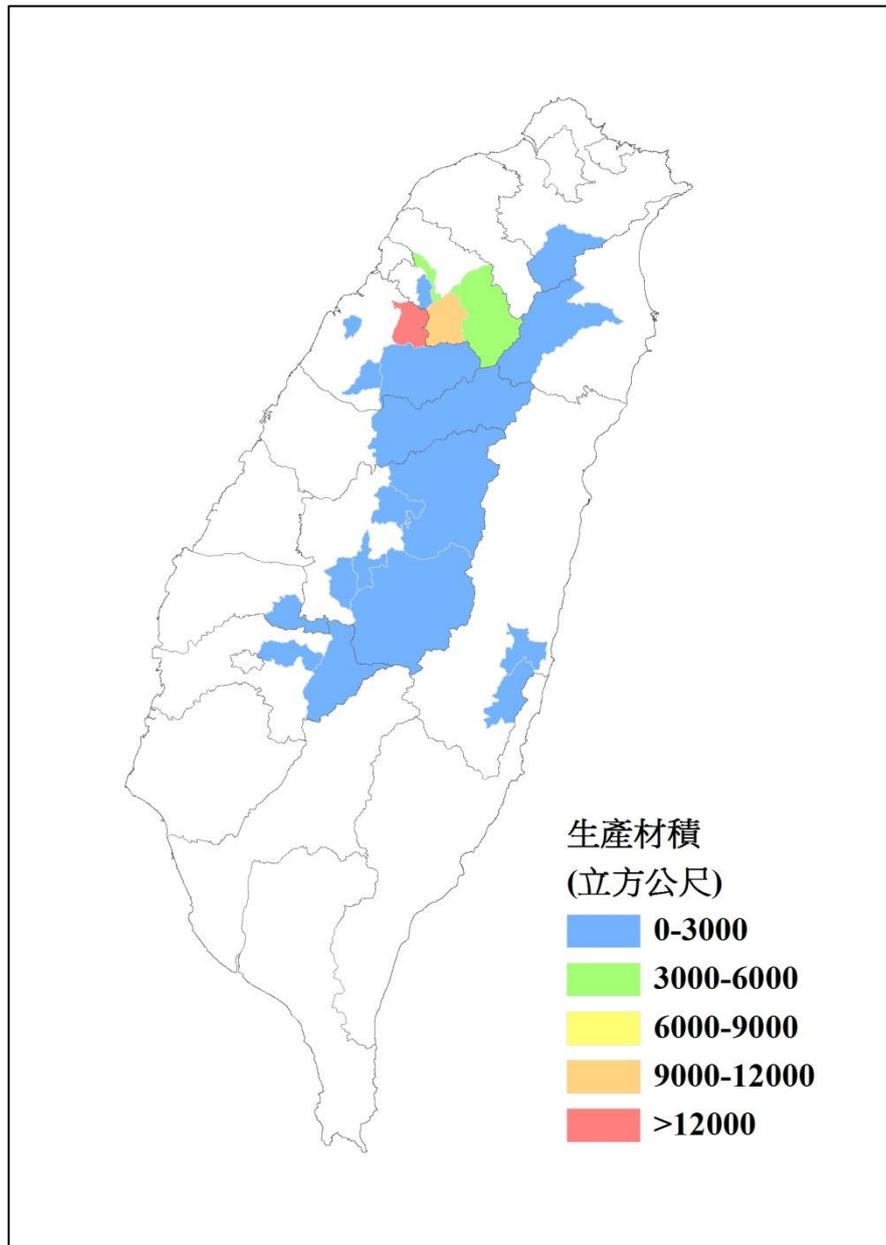


圖 28. 民國 90 年至 99 年柳杉生產材積空間分布

林務局轄屬林地柳杉生產數量佔總生產數量的 85.2%，故進一步分析民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地柳杉生產材積之空間分布如圖 29。各事業區中柳杉生產材積集中在竹東事業區(45.9%)及南庄事業區(45.1%)，合計佔了總量的 91.0%。就個別林班而言，產量超過 1000m<sup>3</sup> 的林班有 11 個，其中包括竹東事業區第 2、7、57、58、59 及 125 林班，以及竹東事業區第 6、17、18、26 及 29 林班等，合計生產數量佔 80.3%。

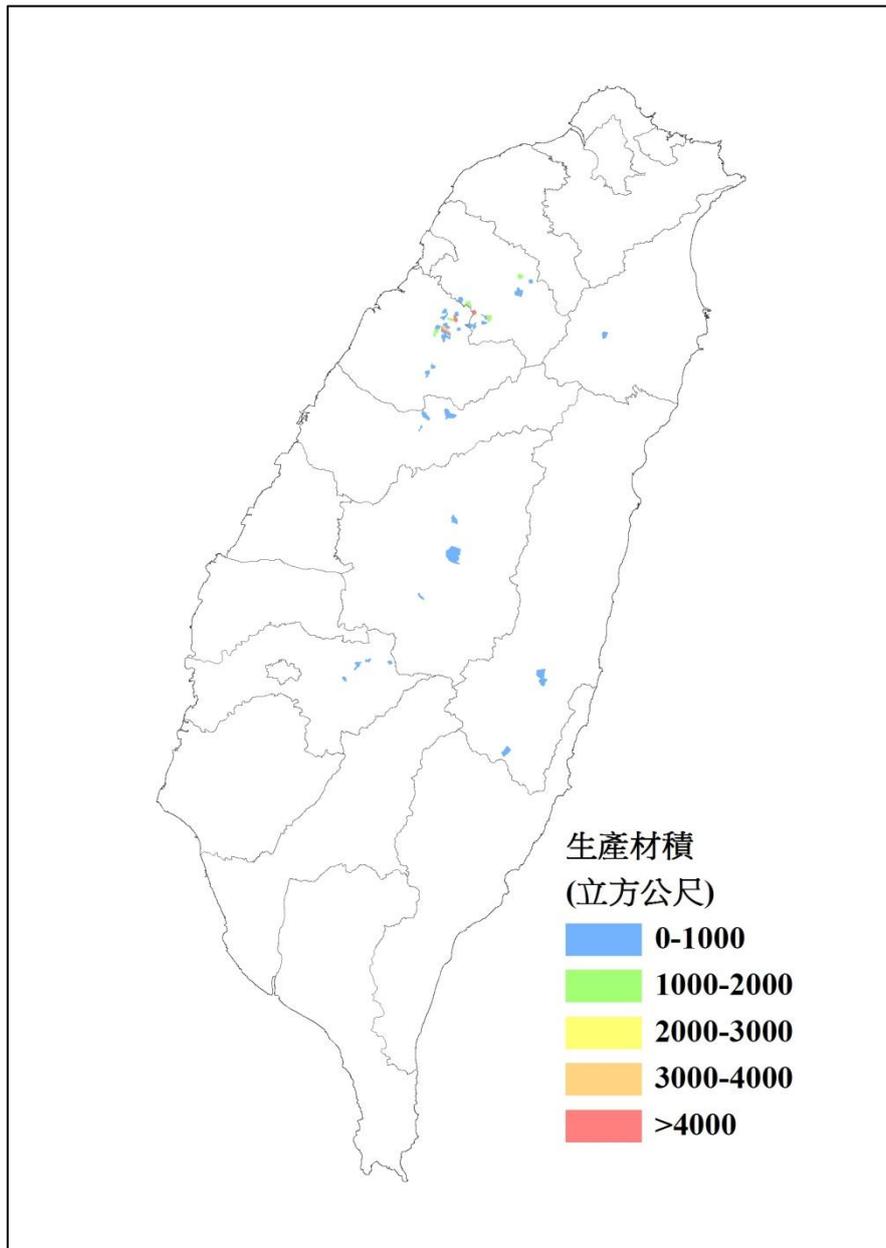


圖 29. 民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地柳杉生產材積空間分布

民國 90 年至 99 年主要樹種桉樹類 100% 皆來自縣市政府轄屬林地，其生產數量之空間分布如圖 30。由圖可看出所有桉樹材積生產均位於台東縣及花蓮縣，台東縣產量所佔比率高達 91.6%，花蓮縣則為 8.4%。個別鄉鎮中，僅台東縣卑南鄉之產量即超過 20000m<sup>3</sup>，佔了總量的 86.6%，其餘比率較高的依序為花蓮縣壽豐鄉(4.7%)、花蓮縣新城鄉(3.3%)、台東縣台東市(2.7%)，以及台東縣長濱鄉(1.6%)，合計佔了 99.0%。

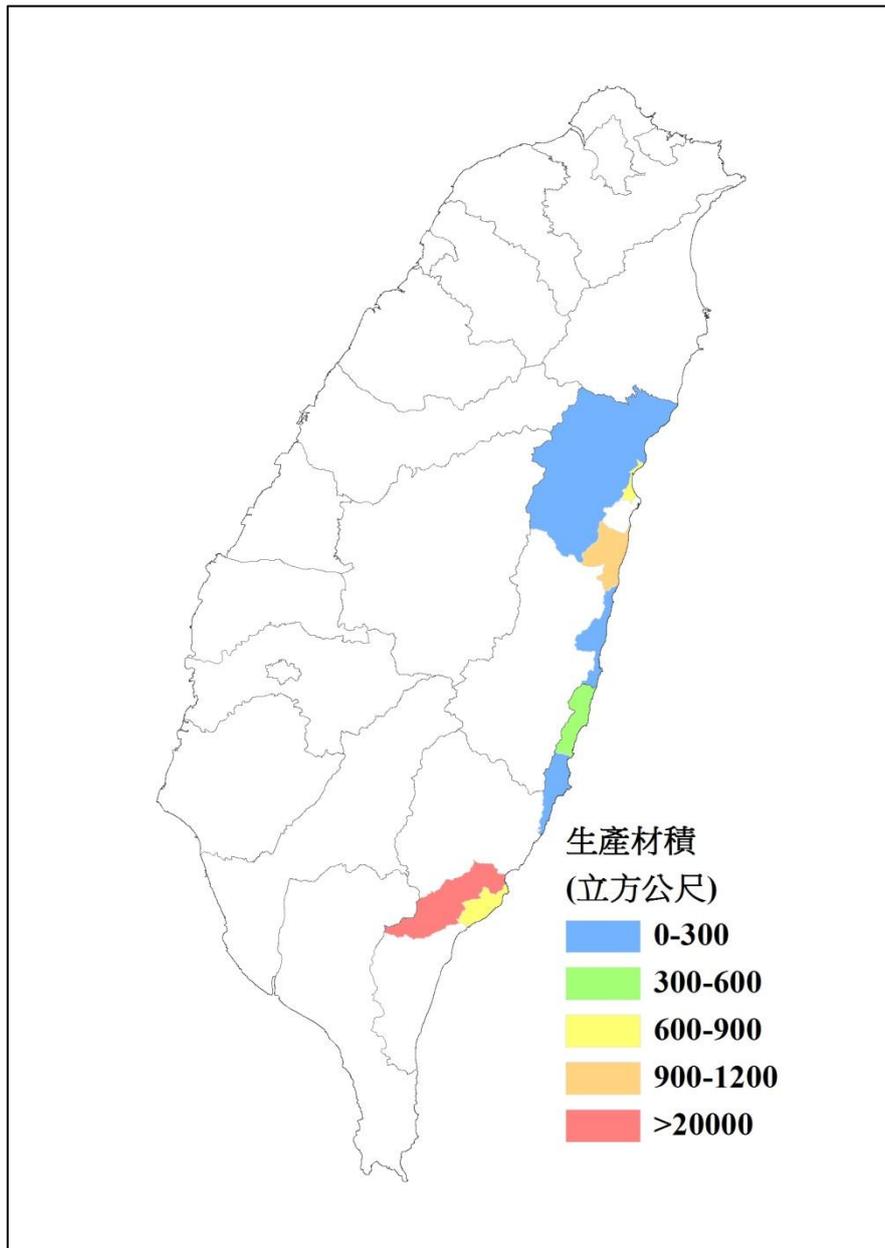


圖 30. 民國 90 年至 99 年桉樹生產材積空間分布

民國 90 年至 99 年竹類主要伐採竹種為桂竹及孟宗竹。其中桂竹有 93.6% 是來自縣市政府轄屬林地，因此分析縣市政府轄屬林地砍伐數量之空間分布如圖 31。各縣市中桃園縣產量所佔比率即達 51.6%，其次則為新竹縣(30.9%)及苗栗縣(8.1%)，三者合計佔 90.6%。個別鄉鎮中，僅桃園縣復興鄉之砍伐量即超過 900 萬枝，佔了總量的 51.6%，其餘比率較高的依序為新竹縣尖石鄉(15.9%)、新竹縣五峰鄉(14.6%)、苗栗縣泰安鄉(3.0%)，以及台東縣延平鄉(2.7%)，合計佔了 87.8%。

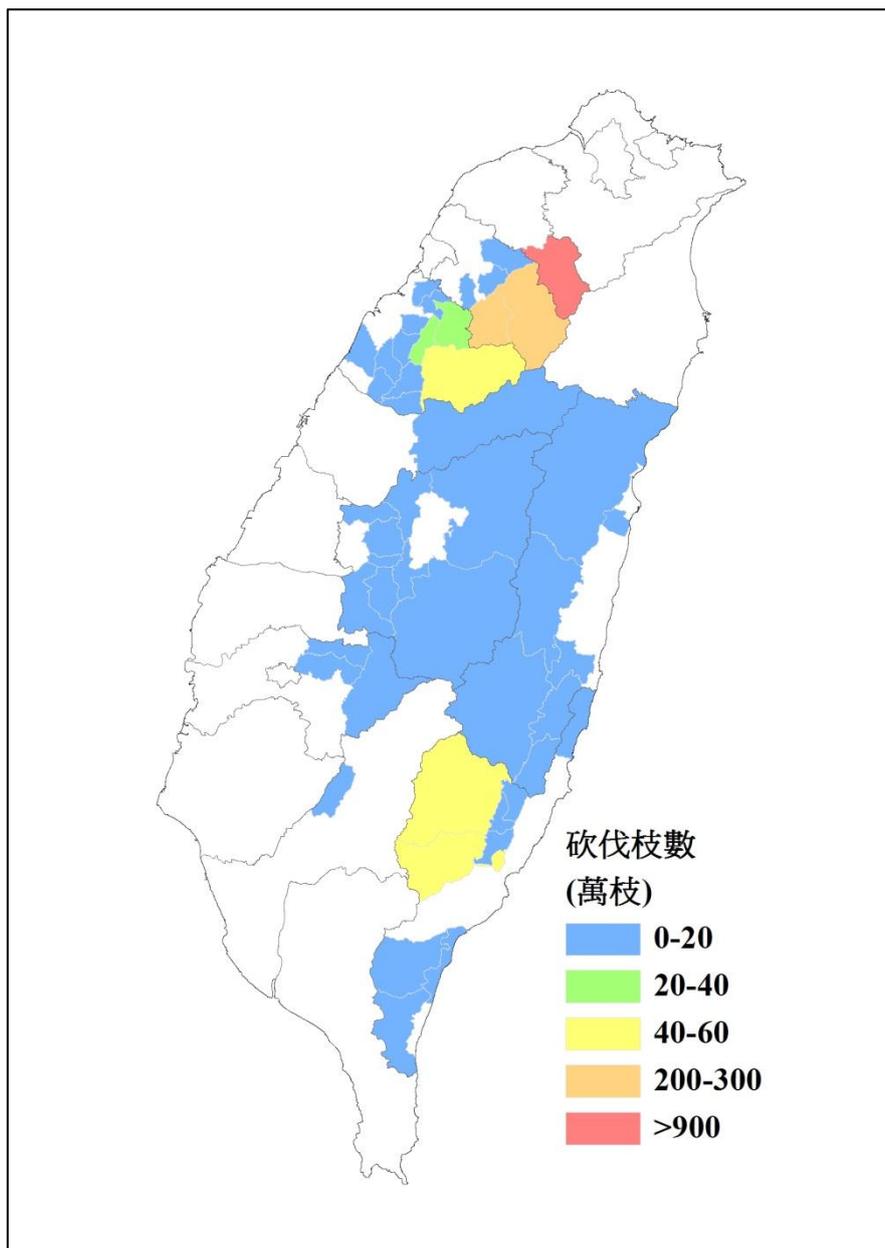


圖 31. 民國 90 年至 99 年縣市政府轄屬林地桂竹砍伐數量空間分布

民國 90 年至 99 年孟宗竹砍伐數量之空間分布如圖 32。各縣市中南投縣產量所佔比率即達 69.2%，其次則為嘉義縣(16.5%)及新竹縣(10.3%)，三者合計佔 96.0%。個別鄉鎮中，南投縣竹山鎮之砍伐量佔了總量的 39.2%，其餘比率較高的依序為南投縣信義鄉(13.4%)、南投縣鹿谷鄉(11.2%)、嘉義縣阿里山鄉(9.1%)，以及新竹縣竹東鎮(6.4%)，合計共佔了 79.3%。

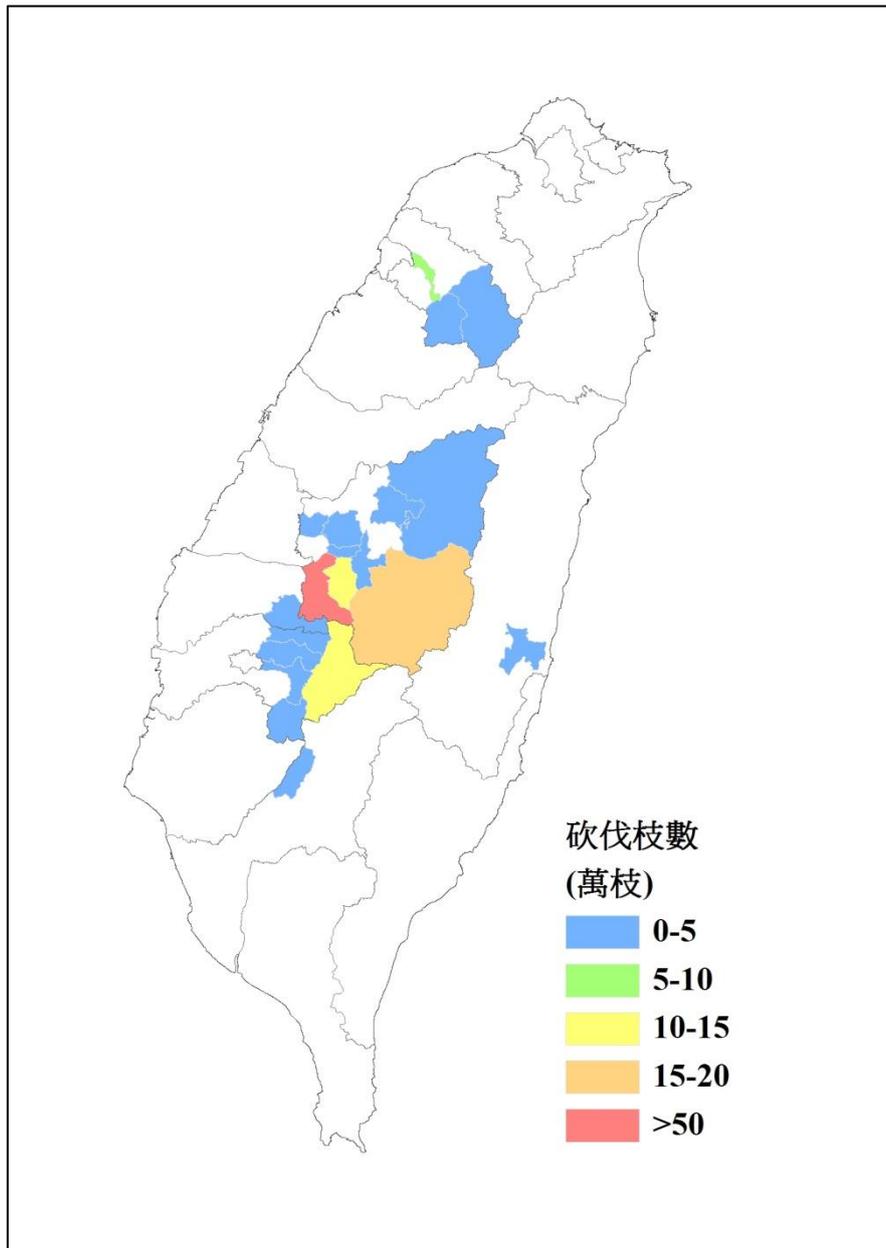


圖 32. 民國 90 年至 99 年孟宗竹砍伐數量空間分布

縣市政府轄屬林地孟宗竹砍伐面積比率佔 39.8%，故進一步分析民國 90 年至 99 年各縣市鄉鎮孟宗竹砍伐枝數之空間分布如圖 33。縣市政府轄屬林地孟宗竹砍伐枝數絕大部分集中在南投縣(96.3%)，其次則為雲林縣 (2.5%)，合計佔總量的 98.9%。就個別鄉鎮而言，南投縣竹山鎮砍伐枝數就佔了 73.4%，其次依序為南投縣鹿谷鄉(11.1%)及南投縣信義鄉 (10.1%)，合計佔 94.6%。

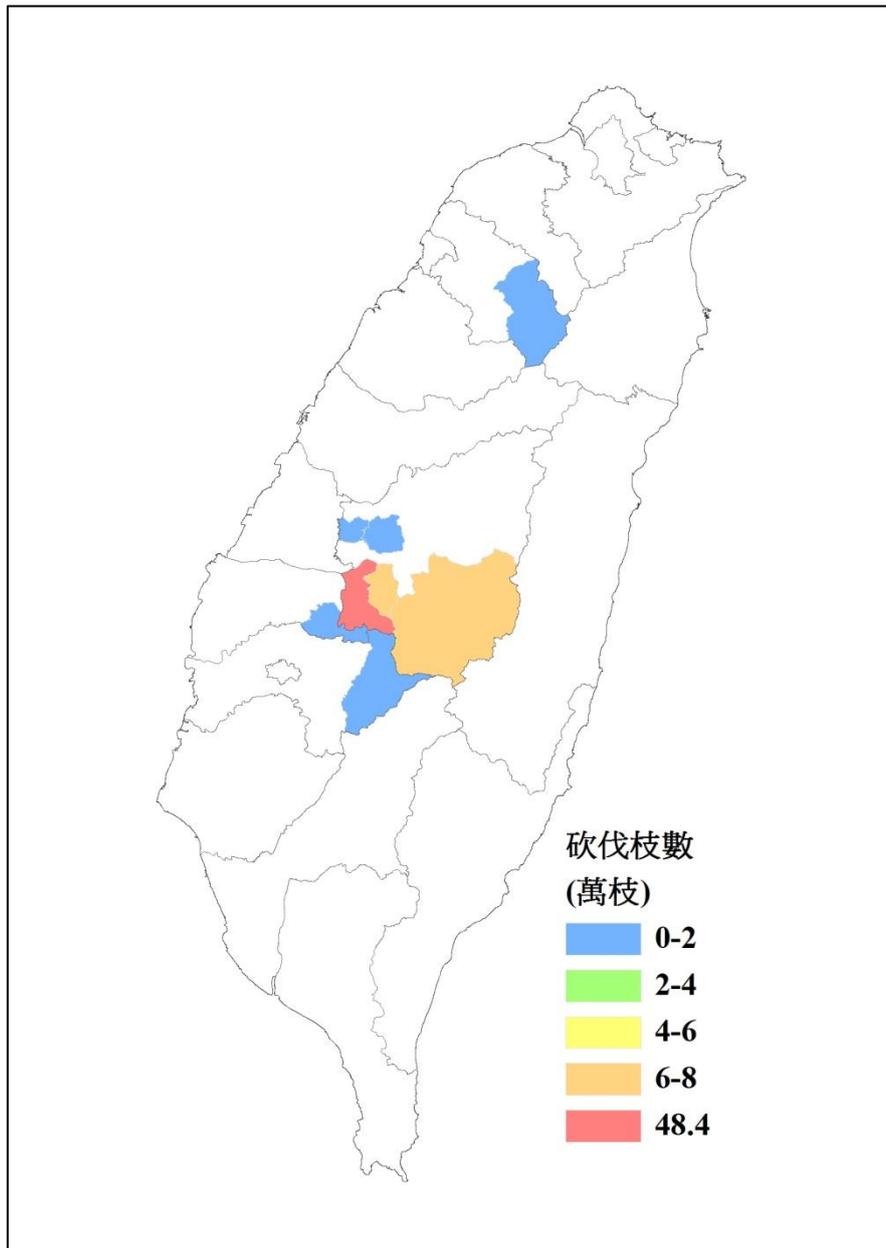


圖 33. 民國 90 年至 99 年縣市政府轄屬林地孟宗竹砍伐數量空間分布

林務局轄屬林地孟宗竹砍伐面積比率佔 38.8%，進一步分析民國 91 年至 99 年各事業區林班杉木生產材積之空間分布如圖 34。各事業區中孟宗竹砍伐枝數最多的事業區依序為阿里山事業區(34.0%)、竹東事業區(29.7%)、巒大事業區(17.1%)及大埔事業區(20.4%)，合計佔了總量的 95.9%。就個別林班而言，竹東事業區第 53 林班產量將近 30 萬枝最高，佔 29.7%，其餘產量超過 1 萬枝的則包括大埔事業區第 164、232 林班、阿里山事業區第 171、172、197 林班及巒大事業區第 2、81、83 林班等，合計生產數量佔 64.9%。

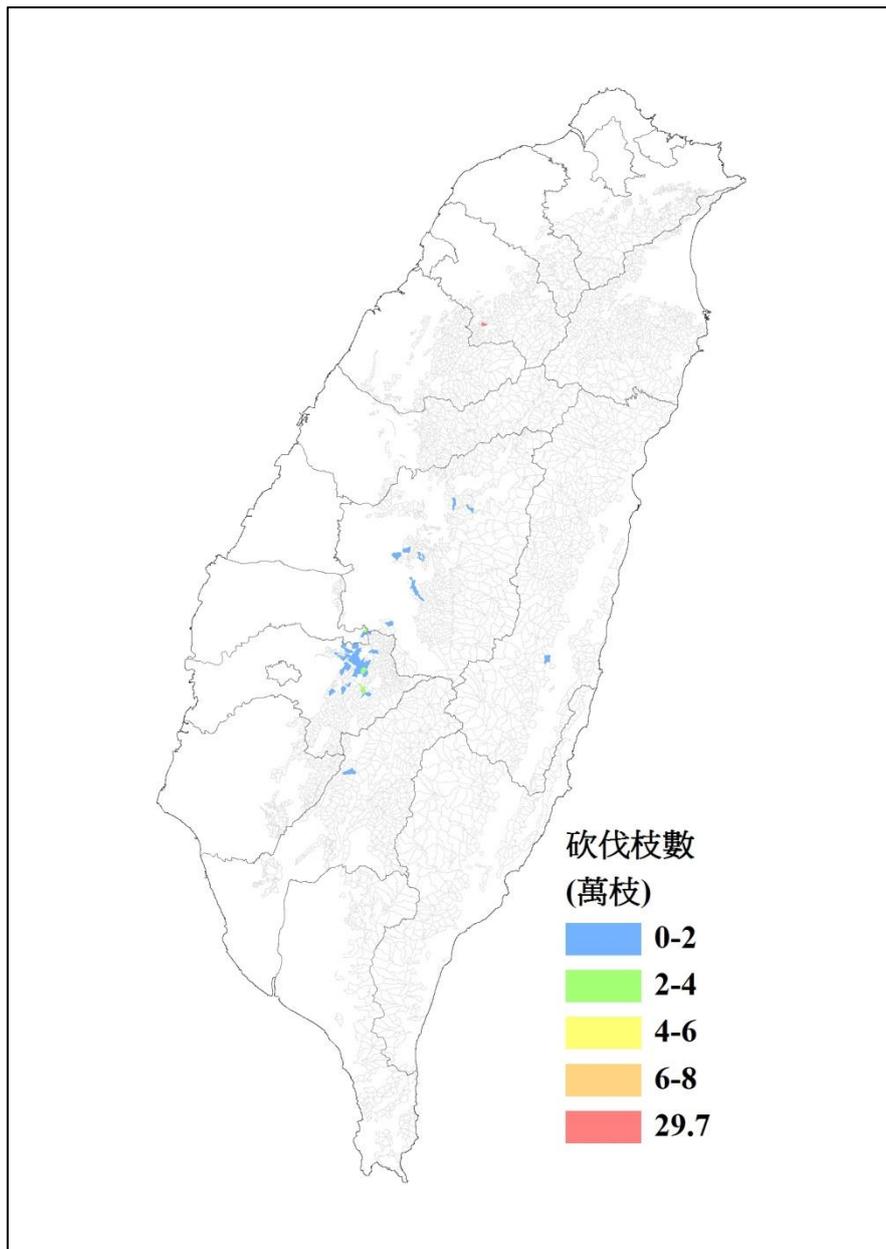


圖 34. 民國 91 年至 99 年林務局轄屬林地孟宗竹砍伐數量空間分布

### 3. 林產物利用廠商之空間分布分析

由於森林主產物生產之標售資料或私有林林主林產物之販售資料均受個人資料保護法限制，無法取得相關資訊，故而原擬由供給端追蹤森林主產物伐採後木、竹材之流向無法進行。因此，改以採用王義仲教授(2011)對國內林產物利用廠商之問卷調查資料，分析廠商使用國產材與否是否受到國內近十年林產物生產之影響。分析方法係將回覆問卷廠商之地址數化為 GIS 位置，並以其是否採用國產材做為屬性資料，剔除未回答之問卷後，共計有 177 筆資料。由於問卷為全面發放，若假設問卷回覆為隨機，則樣本應可以代表全體廠商。套疊回覆問卷廠商之地址位置與民國 90 年至 99 年國內縣市鄉鎮材積生產資料如圖 35。

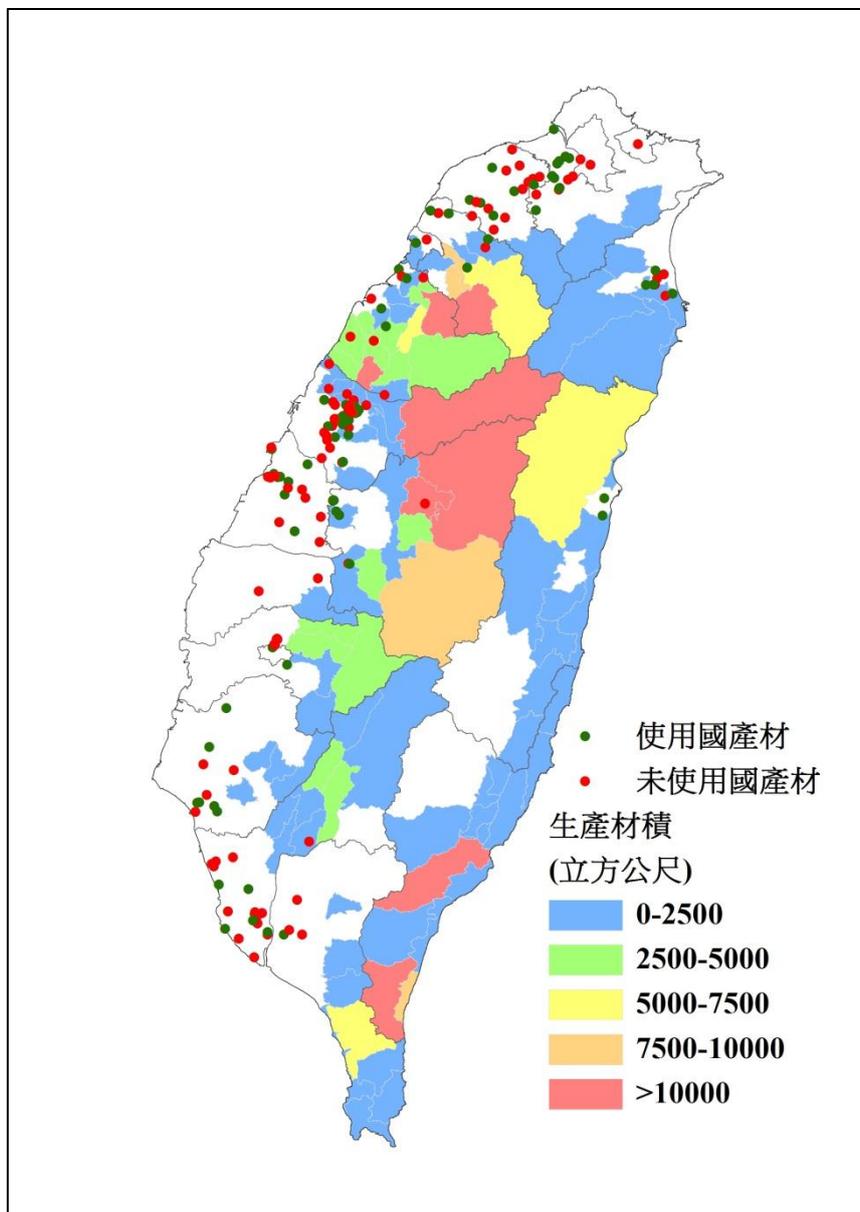


圖 35. 民國 90 年至 99 年國內縣市鄉鎮材積生產及回覆問卷廠商分布

177 筆回覆問卷廠商資料中，各縣市廠商家數及是否使用國內林產品之情形如表 11。由表中可以概略看出回覆問卷廠商主要分布於和運輸相關之縣市，例如台中市、高雄市、桃園縣等。177 家回覆問卷廠商中，使用或部分使用國內林產品之家數僅 77 家，佔總樣本數的 43.5%。

表 11. 各縣市回覆問卷廠商家數及是否使用國內林產品情形

回覆問卷廠商所在縣市	未使用國內林產品家數	使用或部分使用國內林產品家數	合計回覆問卷廠商數
基隆市	1	0	1
宜蘭縣	4	6	10
台北市	2	1	3
新北市	5	8	13
桃園縣	12	6	18
新竹縣	3	4	7
新竹市	1	1	2
台中市	26	15	41
苗栗縣	6	4	10
南投縣	3	5	8
彰化縣	10	8	18
雲林縣	2	0	2
嘉義縣	2	3	5
嘉義市	2	1	3
台南市	4	6	10
高雄市	14	6	20
屏東縣	3	1	4
花蓮縣	0	2	2
總計	100	77	177

以相關係數分析各縣市民國 90 年至 99 年材積生產量與表 13 數據的關係，顯示其與回覆問卷廠商數之相關性頗低( $r=0.017$ ， $p=0.955$ )；與使用國內林產品家數之相關性亦低( $r=0.024$ ， $p=0.936$ )；而與使用或部分使用國內林產品家數佔該縣市回覆廠商數的相關性同樣也是不高( $r=0.060$ ， $p=0.838$ )，大致可以推論林產品廠商之所在地點以及其是否使用國內林產品，應該和國產材之生產並無直接關係。以 t 檢定比較使用及未使用國產材廠商距材積生產鄉鎮之距離，顯示使用國產材廠商距國產材鄉鎮之平均距離 8318m 雖然稍微較未使用國產材者之 8577m 為近，但差異非常小且不顯著( $t=0.213$ ， $p=0.832$ )。

#### (四) 國產材之未來供給潛力分析

##### 1. 林務局轄屬國公有經濟人工林地樹種面積及蓄積

依據林務局 98 年第二輪檢訂調查資料，篩選其中土地種類為經濟林地或林木經營區，且非位於各種不適宜木材生產的特定地點(例如國家公園、保護區、保留區、動物棲息地、保安林、風景區、施業限制地等等)之人工林地面積約 49,258 ha，其分布如圖 36。就縣市而言，這些林地主要集中在南投縣(19%)、花蓮縣(17%)、宜蘭縣(17%)、屏東縣(16%)、台東縣(12%)及台中市(9%)，合計佔總面積 90%。就事業區來看，則比較分散，但以潮州(10%)、八仙山(9%)、阿里山(7%)及濁水溪(7%)等事業區較多。

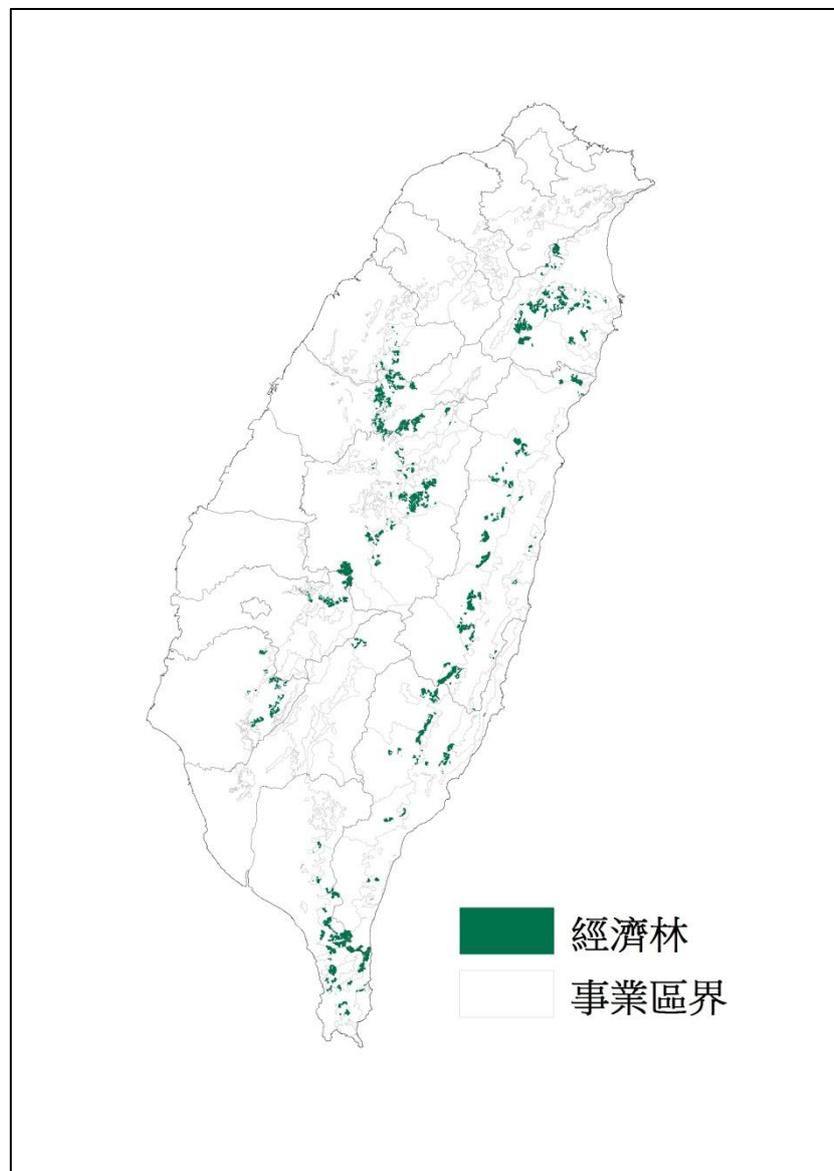


圖 36. 林務局轄屬經濟林地或林木經營區可供木材生產之人工林

剔除其中造林年度不詳之部份資料，根據小班林地面積及樹種混淆率計算樹種面積，再乘以樹種每公頃材積得到其材積量。彙整各小班資料統計各樹種所佔之面積及蓄積如表 12。其中面積以闊葉樹稍大，但蓄積則以針葉樹林居多。各樹種面積以柳杉(17.06%)、紅檜(10.42%)、相思樹(5.84%)、台灣杉(5.38%)、杉木(4.53%)及香杉(4.33%)較大，合計佔了 47.57%。在蓄積方面，柳杉即佔了總蓄積量中的 47.23%，其次則為杉木(10.84%)、紅檜(6.67%)、相思樹(4.48%)、香杉(4.21%)及台灣杉(3.94%)，合計佔了 77.38%。

表 12. 林務局轄屬可供木材生產經濟林樹種面積及蓄積

材種	樹種	面積(ha)	面積比率	蓄積(m <sup>3</sup> )	蓄積比率
針一級	扁柏	422.31	1.13%	21028	0.85%
	紅檜	3883.64	10.42%	164433	6.67%
	肖楠	592.83	1.59%	14199	0.58%
	香杉	1615.28	4.33%	103720	4.21%
	<b>小計</b>	<b>6514.05</b>	<b>17.48%</b>	<b>303379</b>	<b>12.31%</b>
針二級	台灣杉	2005.73	5.38%	97197	3.94%
	柳杉	6356.77	17.06%	1163875	47.23%
	杉木	1687.66	4.53%	267036	10.84%
	松類	969.39	2.60%	41897	1.70%
	其他針二級	436.26	1.17%	6901	0.28%
	<b>小計</b>	<b>11455.81</b>	<b>30.74%</b>	<b>1576906</b>	<b>63.99%</b>
闊五木	烏心石	134.87	0.36%	260	0.01%
	欖木	1019.40	2.74%	28834	1.17%
	牛樟	28.77	0.08%	359	0.01%
	毛柿	1.06	<0.01%	1	<0.01%
	檫樹	21.17	0.06%	405	0.02%
	<b>小計</b>	<b>1205.26</b>	<b>3.23%</b>	<b>29859</b>	<b>1.21%</b>
其他闊	相思樹	2176.48	5.84%	110360	4.48%
	楠木類	668.19	1.79%	33611	1.36%
	樟樹	531.96	1.43%	22501	0.91%
	槠櫟類	942.40	2.53%	11060	0.45%
	泡桐	168.29	0.45%	10749	0.44%
	其他闊葉樹	13496.03	36.22%	364599	14.80%
	<b>小計</b>	<b>17983.36</b>	<b>48.26%</b>	<b>552881</b>	<b>22.44%</b>
其他		103.66	0.28%	1092	0.04%
	<b>合計</b>	<b>37262.14</b>	<b>100%</b>	<b>2464117</b>	<b>100%</b>

由於資料年度為民國 98 年，故以民國 98 年計算林齡及每十年為一齡級，統計主要樹種柳杉、杉木、紅檜、相思樹、香杉及台灣杉各齡級之面積及蓄積如表 13、14。參考林務局全民造林獎勵樹種設定之輪伐期(林務局,1998)，各樹種中柳杉及杉木之輪伐期為 20 年；紅檜的輪伐期為 60 年；相思樹之輪伐期為 20 年；香杉及台灣杉輪伐期則為 30 年。以上述輪伐期計，民國 98 年到達或超過輪伐期之柳杉、杉木、相思樹蓄積幾乎佔柳杉、杉木及相思樹總蓄積量的絕大部分；到達或超過輪伐期之紅檜蓄積佔紅檜總蓄積量的 3.6%；到達或超過輪伐期之香杉蓄積佔香杉總蓄積量的 78.9%；到達或超過輪伐期之台灣杉蓄積佔台灣杉總蓄積量的 34.7%。

表 13. 林務局轄屬經濟林主要樹種民國 98 年各齡級面積

齡級	柳杉 面積(ha)	杉木 面積(ha)	紅檜 面積(ha)	相思樹 面積(ha)	香杉 面積(ha)	台灣杉 面積(ha)
1-10		1.40	3.75	28.62	3.85	10.30
11-20	18.98	95.62	410.91	214.58	85.71	360.54
21-30	383.20	322.01	1794.42	477.79	1016.73	1201.80
31-40	3432.12	356.17	1228.35	870.19	464.62	637.03
41-50	1442.45	608.71	363.40	394.88	285.93	109.28
51-60	870.03	381.93	26.61	310.76	4.83	0.09
61-70	161.25	17.88	14.73	20.54		
71-80	688.17	22.04	79.52	44.11		
81-90	208.70	21.21	72.72	3.35	0.91	

表 14. 林務局轄屬經濟林主要樹種民國 98 年各齡級蓄積

齡級	柳杉 蓄積(m <sup>3</sup> )	杉木 蓄積(m <sup>3</sup> )	紅檜 蓄積(m <sup>3</sup> )	相思樹 蓄積(m <sup>3</sup> )	香杉 蓄積(m <sup>3</sup> )	台灣杉 蓄積(m <sup>3</sup> )
1-10		0.00	0.00	0.00	0.00	15.22
11-20	177.35	2271.42	21607.33	1138.01	467.52	15047.95
21-30	38189.24	46520.55	53195.95	15987.64	21432.73	48386.33
31-40	625487.35	43566.96	58876.95	46326.61	15307.22	30759.32
41-50	176021.99	104775.74	24104.71	26714.22	66084.70	2986.79
51-60	150595.82	64194.55	753.79	17661.67	386.62	1.39
61-70	21148.61	1964.06	1375.91	1257.49		
71-80	141169.23	2383.54	2486.18	1175.66		
81-90	11085.81	1358.90	2032.08	98.57	40.84	

主要樹種柳杉各齡級林地之空間分布如圖 37。以縣市來看，主要分布在花蓮縣(35.5%)、南投縣(20.45%)、宜蘭縣(17.59%)及嘉義縣(14.08%)，合計佔 87.62%。以事業區來看，則主要是分布在阿里山事業區(22.97%)、玉里事業區(17.04%)、八仙山事業區(9.36%)、太平山事業區(8.41%)及和平事業區(8.06%)，合計佔 65.83%。到達或超過輪伐期之林地就縣市而言主要集中在嘉義、花蓮、宜蘭、南投等縣，就事業區而言則是阿里山事業區、玉里事業區及太平山事業區。

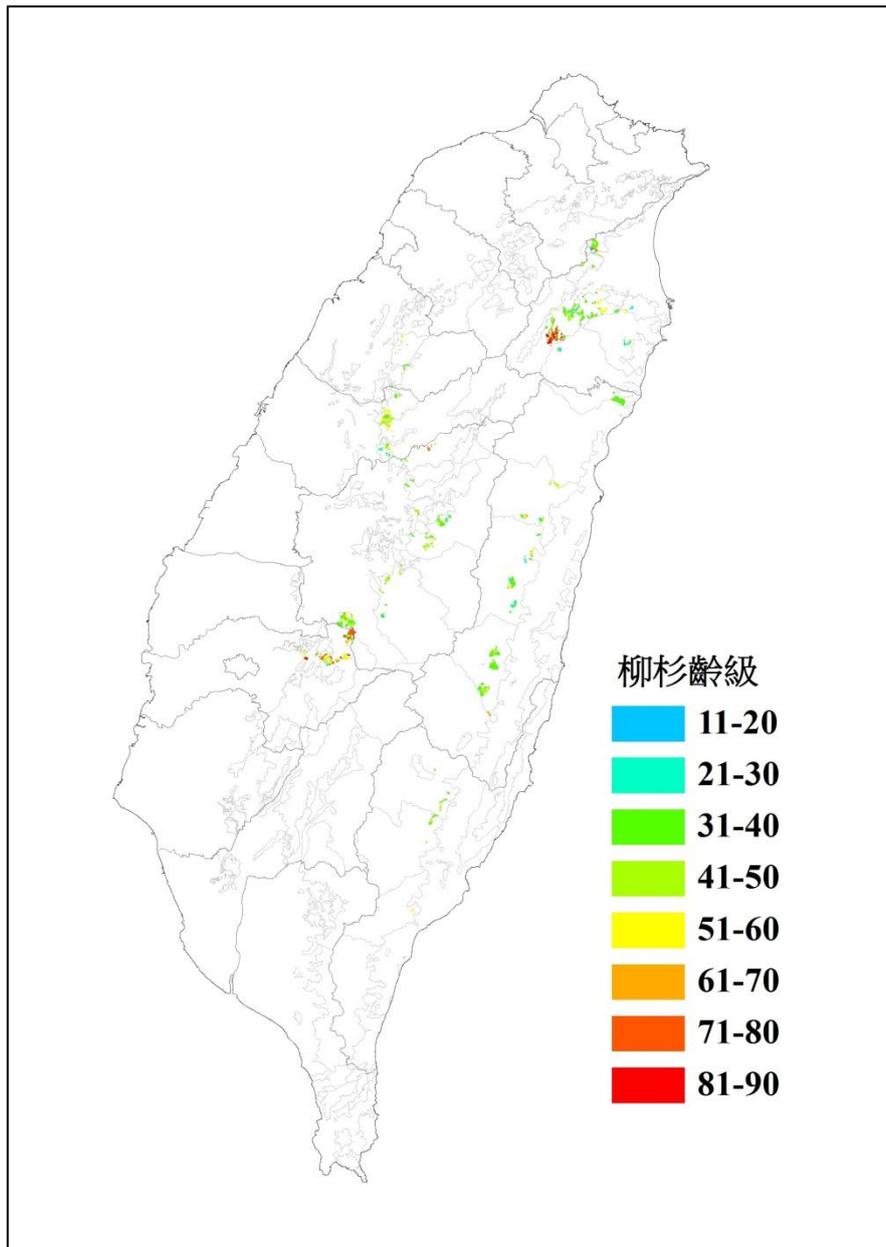


圖 37. 林務局轄屬經濟林柳杉各齡級林地空間分布

主要樹種杉木各齡級林地之空間分布如圖 38。以縣市來看，主要分布在南投縣(48.99%)、台中縣(30.27%)及台東縣(10.68%)，合計佔 89.94%。以事業區來看，則主要是分布在埔里事業區(29.50%)、濁水溪事業區(24.41%)、八仙山事業區(11.57%)、關山事業區(8.46%)、大安溪事業區(7.77%)及巒大事業區(6.68%)，合計佔 88.38%。到達或超過輪伐期之林地就縣市而言主要集中在南投縣、台中縣及台東縣，就事業區而言則是濁水溪事業區、八仙山事業區、關山事業區及埔里事業區。

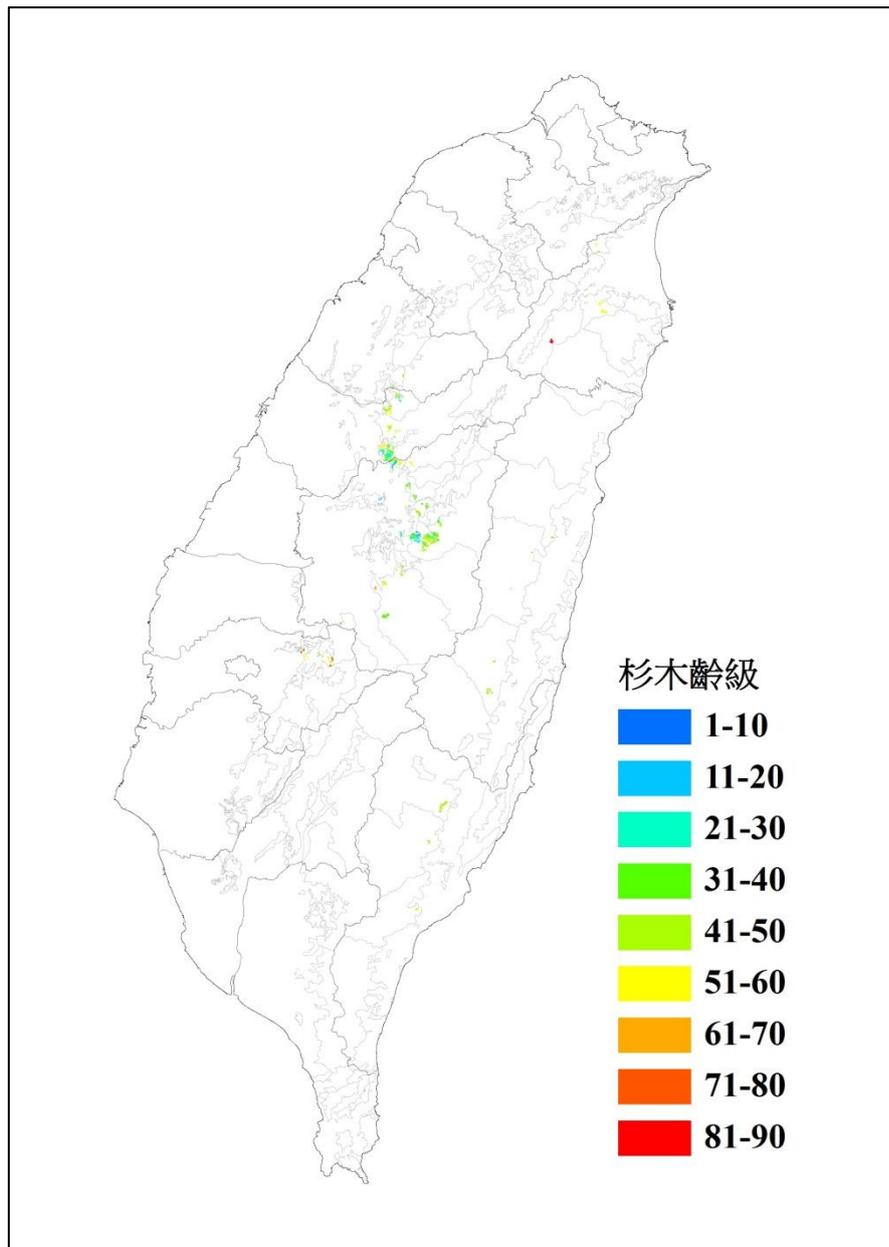


圖 38. 林務局轄屬經濟林杉木各齡級林地空間分布

主要樹種紅檜各齡級林地之空間分布如圖 39。以縣市來看，主要分布在南投縣(26.1%)、花蓮縣(21.41%)、台中縣(15.36%)、宜蘭縣(12.95%)及台東縣(10.36%)，合計佔 86.58%。以事業區來看，則主要是分布在八仙山事業區(15.82%)、大安溪事業區(13.58%)、濁水溪事業區(10.47%)、太平山事業區(9.26%)、林田山事業區(9.12%)、阿里山事業區(8.73%)及關山事業區(7.11%)，合計佔 74.09%。

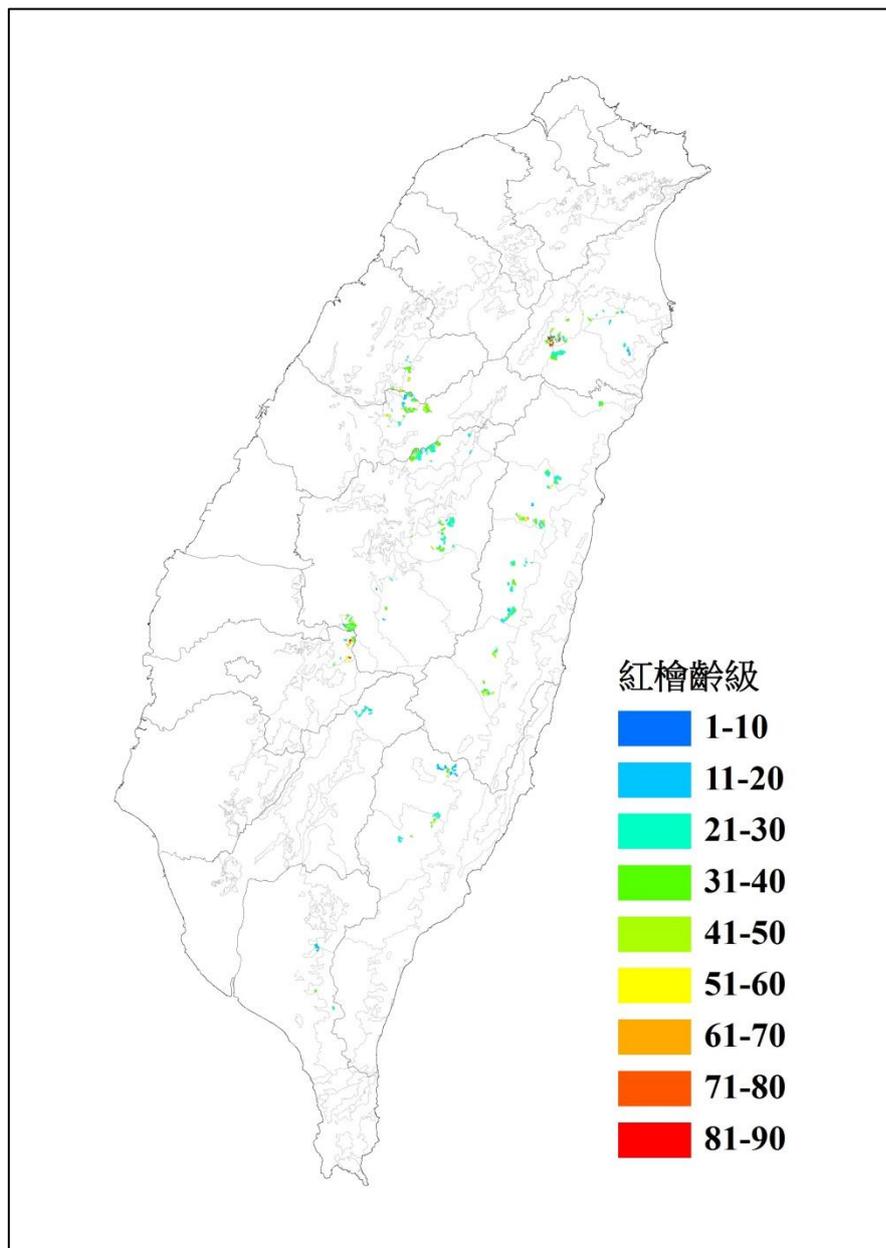


圖 39. 林務局轄屬經濟林紅檜各齡級林地空間分布

主要樹種相思樹各齡級林地之空間分布如圖 40。以縣市來看，主要分布在屏東縣(54.7%)、台東縣(28.3%)及台南縣(10.0%)，合計佔 92.9%。以事業區來看，則主要是分布在潮州事業區(36.83%)、大武事業區(28.16%)、恒春事業區(15.55%)玉井事業區(8.91%)，合計佔 89.46%。到達或超過輪伐期之林地就縣市而言主要集中在屏東縣及台東縣，就事業區而言則是大武事業區、恒春事業區及潮州事業區。

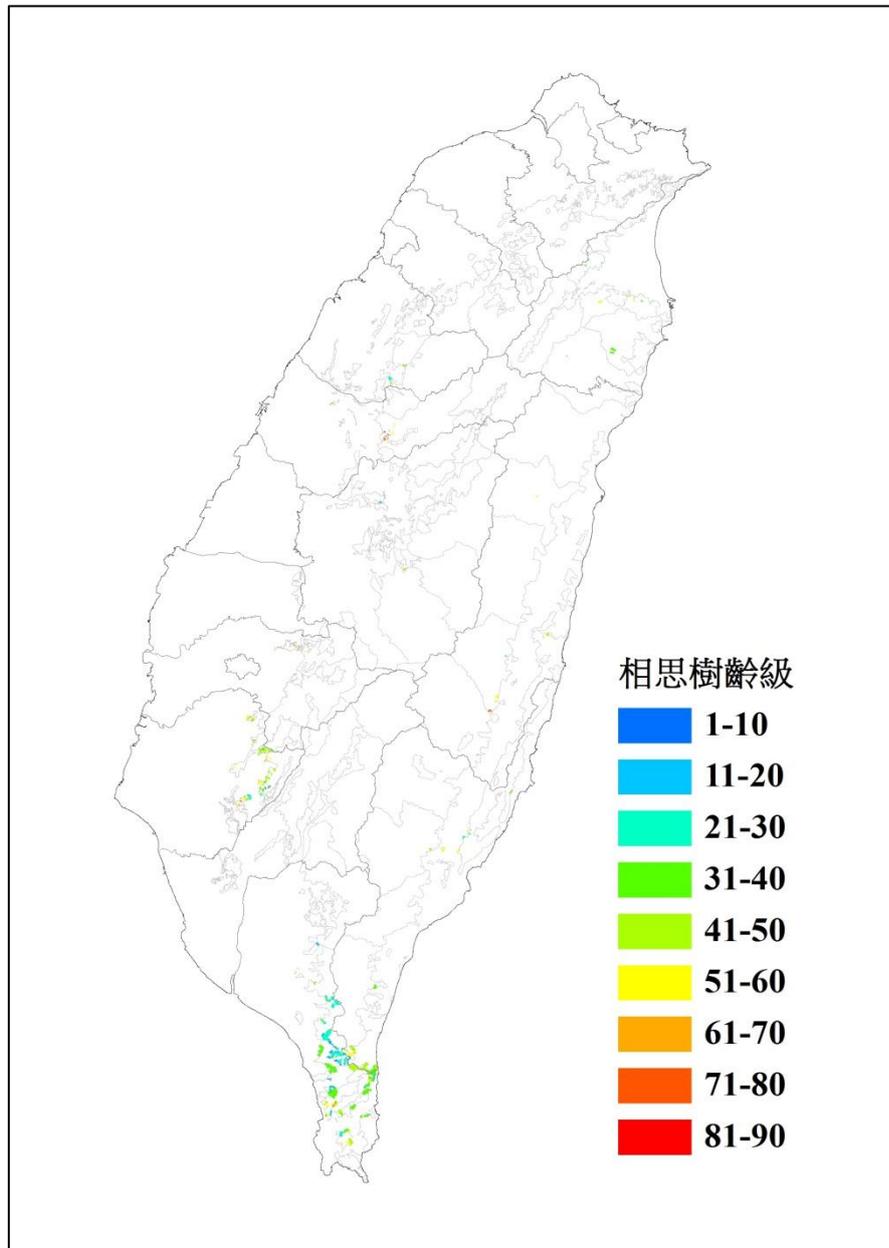


圖 40. 林務局轄屬經濟林相思樹各齡級林地空間分布

主要樹種香杉各齡級林地之空間分布如圖 41。以縣市來看，主要分布在南投縣(47.71%)、台中縣(17.40%)、宜蘭縣(11.25%)、花蓮縣(9.19%)及苗栗縣(7.99%)，合計佔 93.54%。以事業區來看，則主要是分布在八仙山事業區(38.68%)、大安溪事業區(17.30%)、阿里山事業區(9.75%)及濁水溪事業區(7.89%)，合計佔 73.61%。

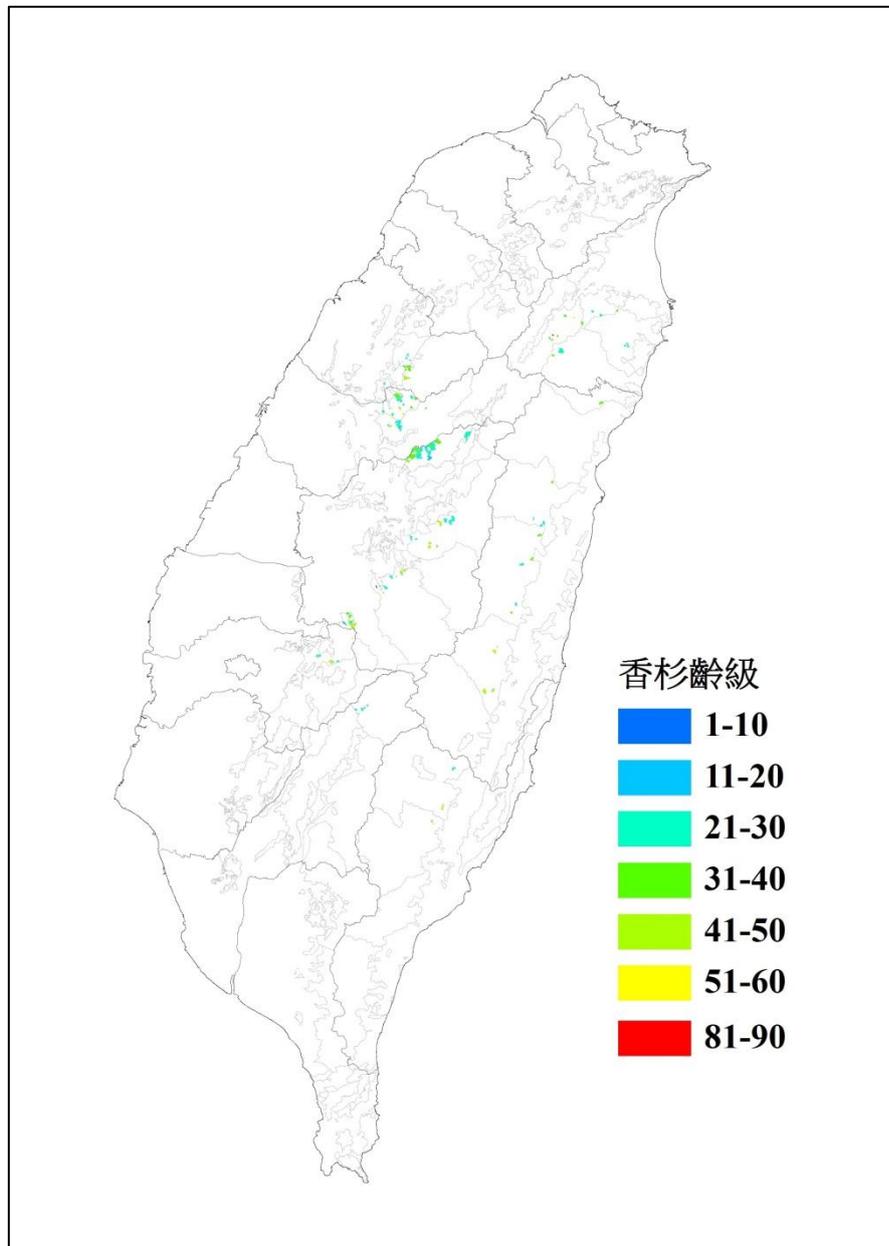


圖 41. 林務局轄屬經濟林香杉各齡級林地空間分布

主要樹種台灣杉各齡級林地之空間分布如圖 42。以縣市來看，主要分布在南投縣(42.38%)、台中縣(20.85%)、花蓮縣(19.24%)及台東縣(10.87%)，合計佔 93.33%。以事業區來看，則主要是分布在八仙山事業區(31.58%)、阿里山事業區(12.75%)、大安溪事業區(10.92%)、林田山事業區(10.73%)及關山事業區(9.07%)，合計佔 75.05%。

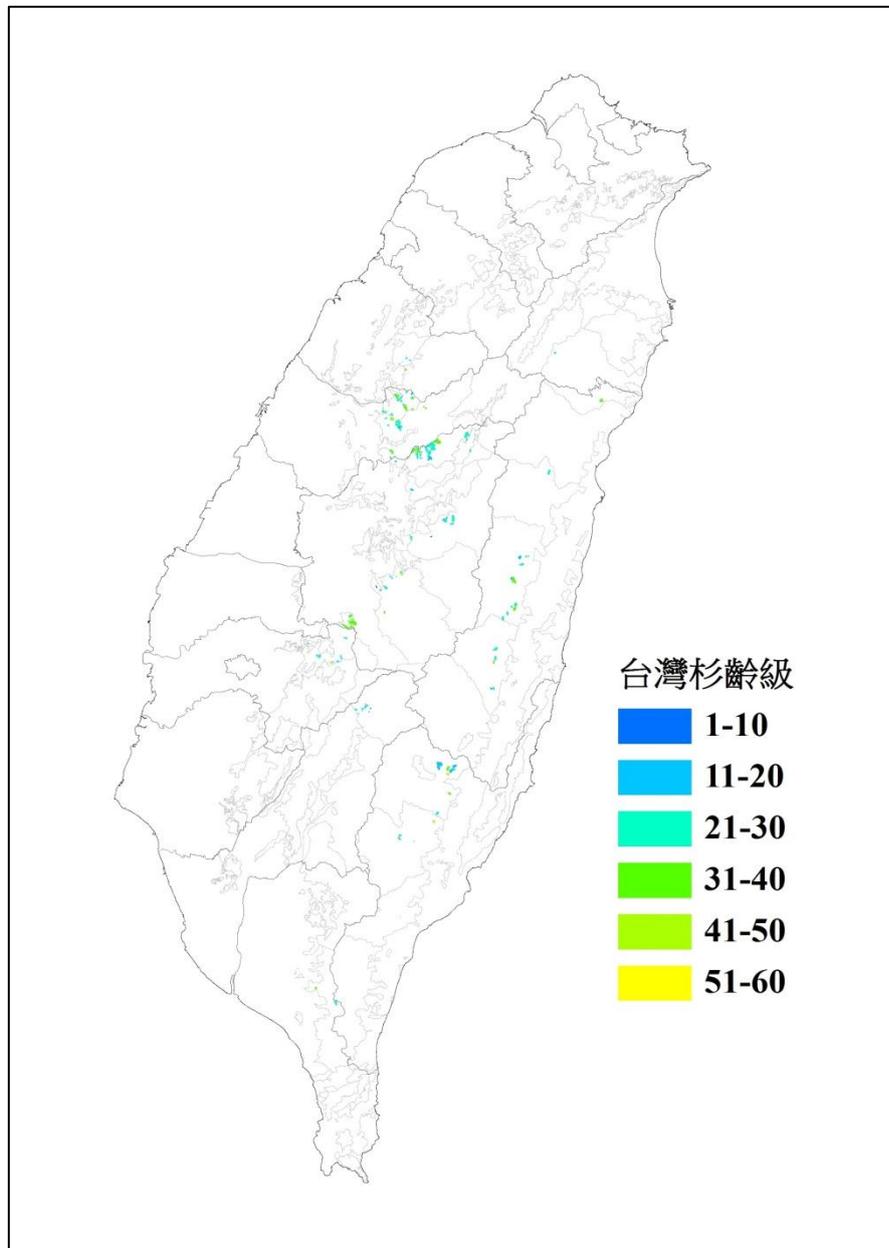


圖 42. 林務局轄屬經濟林台灣杉各齡級林地空間分布

在竹類方面，經濟林中各竹種之面積分布如表 15，其中以麻竹面積比率最大(38.9%)，其次則是桂竹(25.3%)、蔴竹(21.3%)及孟宗竹(10.2%)，合計佔了 95.69%。

表 15. 林務局轄屬經濟林竹類面積

竹種	面積(ha)	面積比率	竹種	面積(ha)	面積比率
麻竹	485.92	38.90%	孟宗竹	127.97	10.24%
桂竹	315.87	25.29%	長枝竹	39.52	3.16%
蔴竹	265.55	21.26%	篙竹	14.33	1.15%

麻竹之分布如圖 43(左)，在各縣市之分布主要集中在台南縣(83.64%)，在事業區則是集中在玉井事業區(65.23%)。桂竹之分布如圖 43(右)，在各縣市之分布主要集中在宜蘭縣(43.98%)及台東縣(33.29%)，在事業區則是主要是在關山事業區(33.29%)、南澳事業區(21.50%)、羅東事業區(11.81%)、宜蘭事業區(8.23%)、及木瓜山事業區(7.61%)。

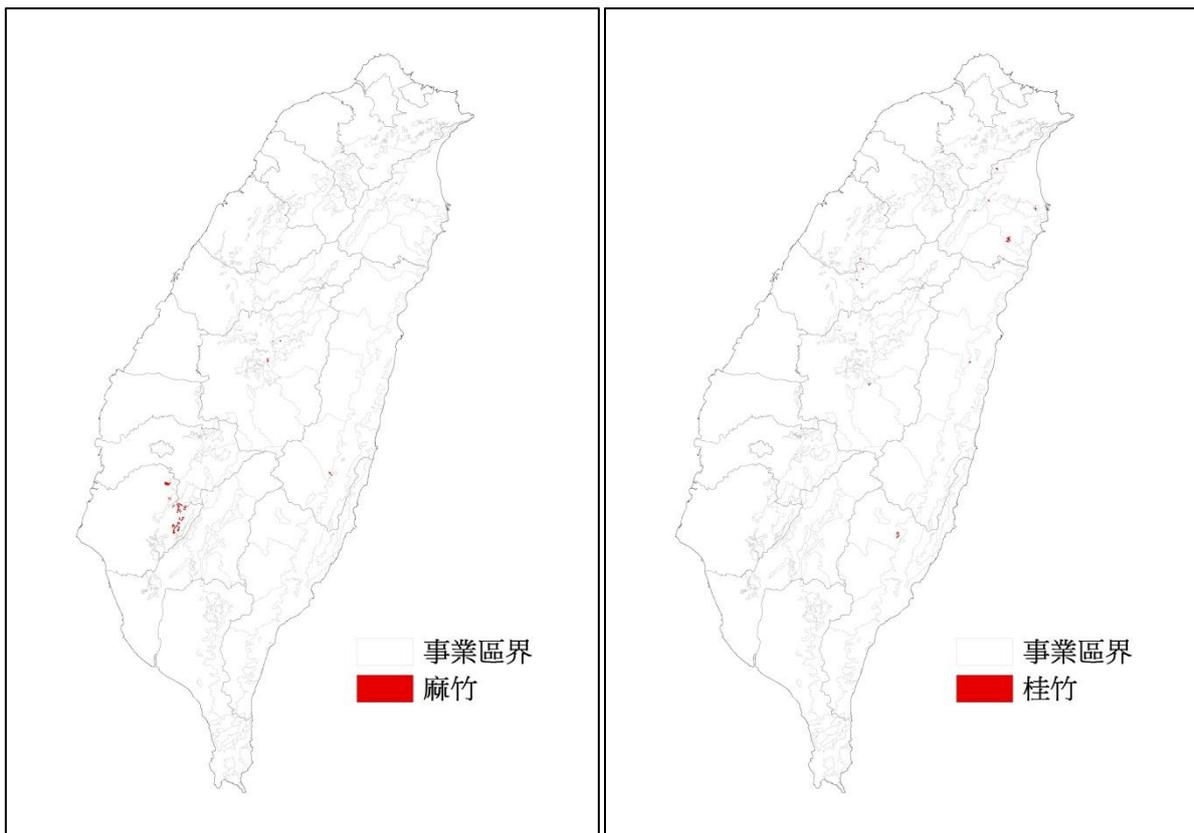


圖 43. 林務局轄屬經濟林主要竹種麻竹及桂竹之分布

荊竹之分布如圖 44(左)，在各縣市之分布主要集中在台南縣(91.46%)，在事業區則是集中在玉井事業區(90.76%)。孟宗竹之分布如圖 44(右)，在各縣市之分布主要集中在台中縣(32.60%)、嘉義縣(30.04%)及南投縣(29.86%)，在事業區則是主要是在阿里山事業區(40.86%)、大安溪事業區(20.23%)、埔里事業區(15.80%)及八仙山事業區(12.37%)。

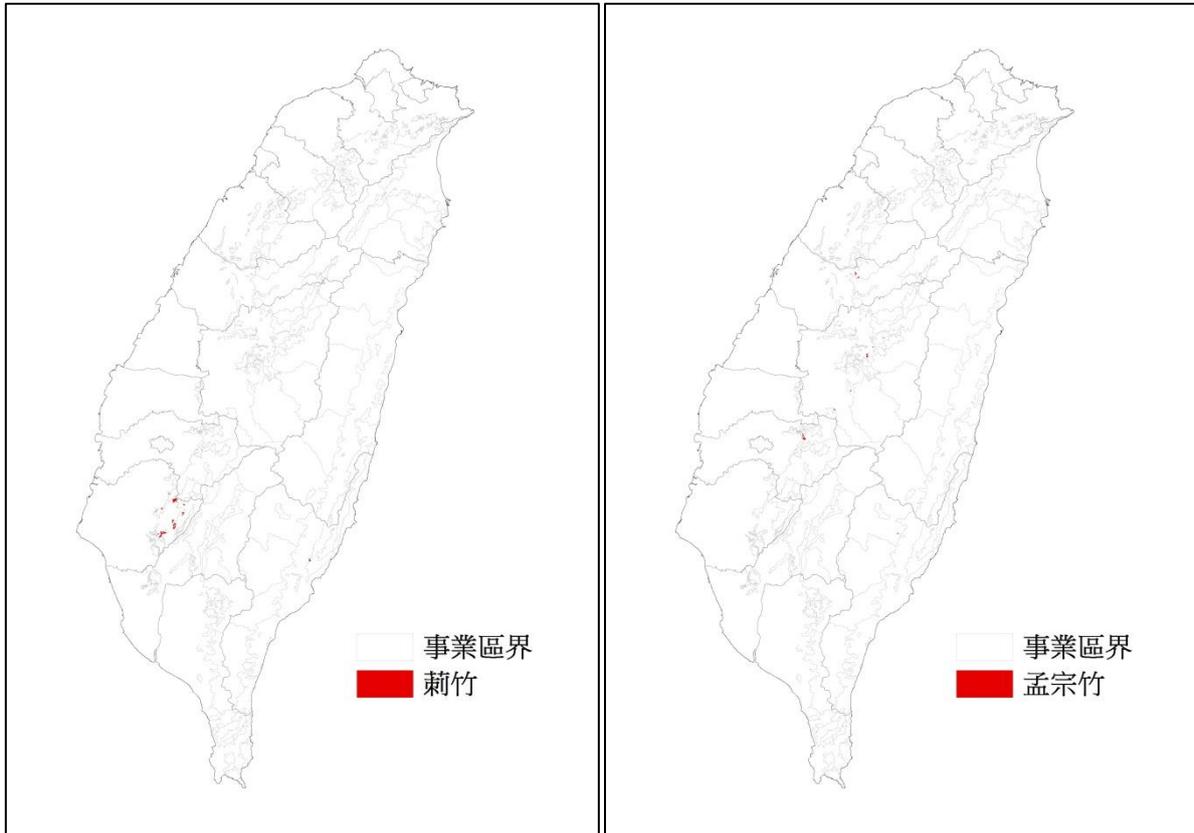


圖 44. 林務局轄屬經濟林主要竹種荊竹及孟宗竹之分布

統計各事業區經濟林到達輪伐期之主要樹種(柳杉、杉木、紅檜、相思樹、香杉及台灣杉)林分蓄積量，所得結果如表 16。總可供伐採蓄積在各事業區中以阿里山、玉里、和平、大安溪、埔里、濁水溪及八仙山等事業區最高；台東、大湖、大埔及成功事業區最低。柳杉以阿里山、玉里、和平等事業區最多；杉木以埔里、關山等事業區最多；紅檜以太平山事業區最多；相思樹以大武及潮州事業區最多；香杉以大安溪事業區最多；台灣杉則以阿里山事業區最多。由於各林分面積有大有小，故計算其每公頃蓄積做比較，其中柳杉每公頃蓄積高於平均者包括和平、阿里山、立霧溪、南澳、延平、關山、大安溪、玉里等事業區；杉木高於平均值者包括關山、大安溪、埔里等事業區；紅檜高於平均值者包括木瓜山、八仙山、阿里山等事業區；相思樹高於平均值者包括延平、大武、玉井、大埔、埔里等事

業區；香杉高於平均值者包括大安溪及南澳等事業區；台灣杉高於平均值者包括玉里、延平、阿里山、和平、林田山、宜蘭等事業區；各主要樹種綜合高於平均值者則包括關山、立霧溪、和平、南澳、阿里山、大安溪、延平、埔里、玉里等事業區。各樹種成熟林每公頃蓄積高於平均值之林分空間分布如圖 45。

表 16. 林務局轄屬各事業區經濟林主要樹種可供伐採蓄積量

事業區\樹種	柳杉 (m <sup>3</sup> )	杉木 (m <sup>3</sup> )	紅檜 (m <sup>3</sup> )	相思樹 (m <sup>3</sup> )	香杉 (m <sup>3</sup> )	台灣杉 (m <sup>3</sup> )	總計 (m <sup>3</sup> )
阿里山	<b>424,794</b>	4,364	1,799	151	6,643	<b>23,279</b>	461,029
玉里	233,229	3,557	-	3,141	2,408	5,074	247,409
和平	156,553	-	-	11	4,514	4,095	165,173
大安溪	25,073	31,294	-	1,260	<b>64,790</b>	8,374	130,791
埔里	24,982	<b>101,757</b>	-	92	-	1,965	128,797
濁水溪	80,236	38,469	-	-	933	-	119,637
八仙山	75,807	21,911	1,579	1,848	3,024	8,036	112,204
關山	17,883	52,647	-	5	10	459	71,004
太平山	61,293	763	<b>3,383</b>	-	1,401	-	66,840
大武	-	-	-	<b>65,879</b>	-	-	65,879
林田山	47,697	61	-	-	1,712	9,254	58,724
南澳	46,932	-	-	117	2,073	-	49,122
巒大	23,914	17,766	-	19	155	589	42,443
木瓜山	29,115	334	1,026	33	25	-	30,534
羅東	24,750	607	-	718	3,405	-	29,480
延平	15,910	3,098	-	8,372	9	769	28,158
立霧溪	21,395	-	-	-	-	-	21,395
潮州	-	-	-	19,778	-	172	19,950
恒春	-	-	-	7,453	-	-	7,453
玉井	-	-	-	7,224	-	-	7,224
宜蘭	2,386	130	-	20	-	27	2,563
成功	-	-	-	259	-	-	259
大埔	-	-	-	156	-	-	156
大湖	137	-	-	-	2	-	138
台東	11	87	-	-	-	0	99
合計(m <sup>3</sup> )	1,312,097	276,846	7,786	116,538	91,102	62,094	1,866,465
平均 m <sup>3</sup> /ha	183.29	161.53	46.64	58.02	120.91	83.19	148.75

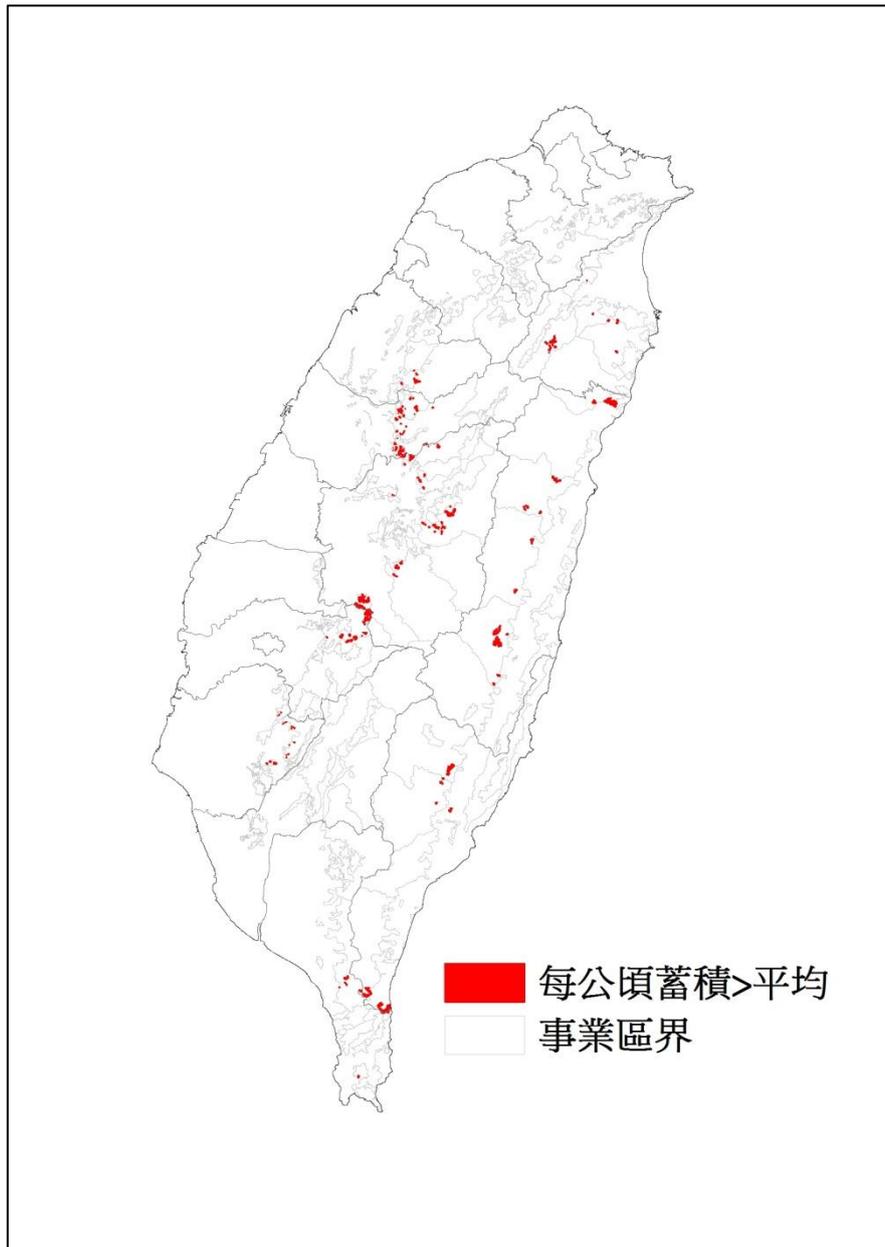


圖 45. 林務局轄屬經濟林主要樹種每公頃蓄積高於平均值之成熟林

## 2. 林務局轄屬出租造林地生產潛力評估

根據林務局民國 92 年年報(林務局, 2004), 林務局各林區管理處轄管國有林出租造林地面積迄民國 92 年 12 月底計 80,735 ha, 包括一般租地造林(56%)、濫墾地租地造林(25%)、竹林保育(9%)、營造竹林(5%)及營造保安林(5%)。各類租地造林中, 面積為 45,340 ha 的一般租地造林為木材生產的主力, 主要位於南投處(37.1%)、屏東處(26.7%)、嘉義處(13.3%)及新竹處(12.4%), 合計佔了 89.6%(圖 46)。

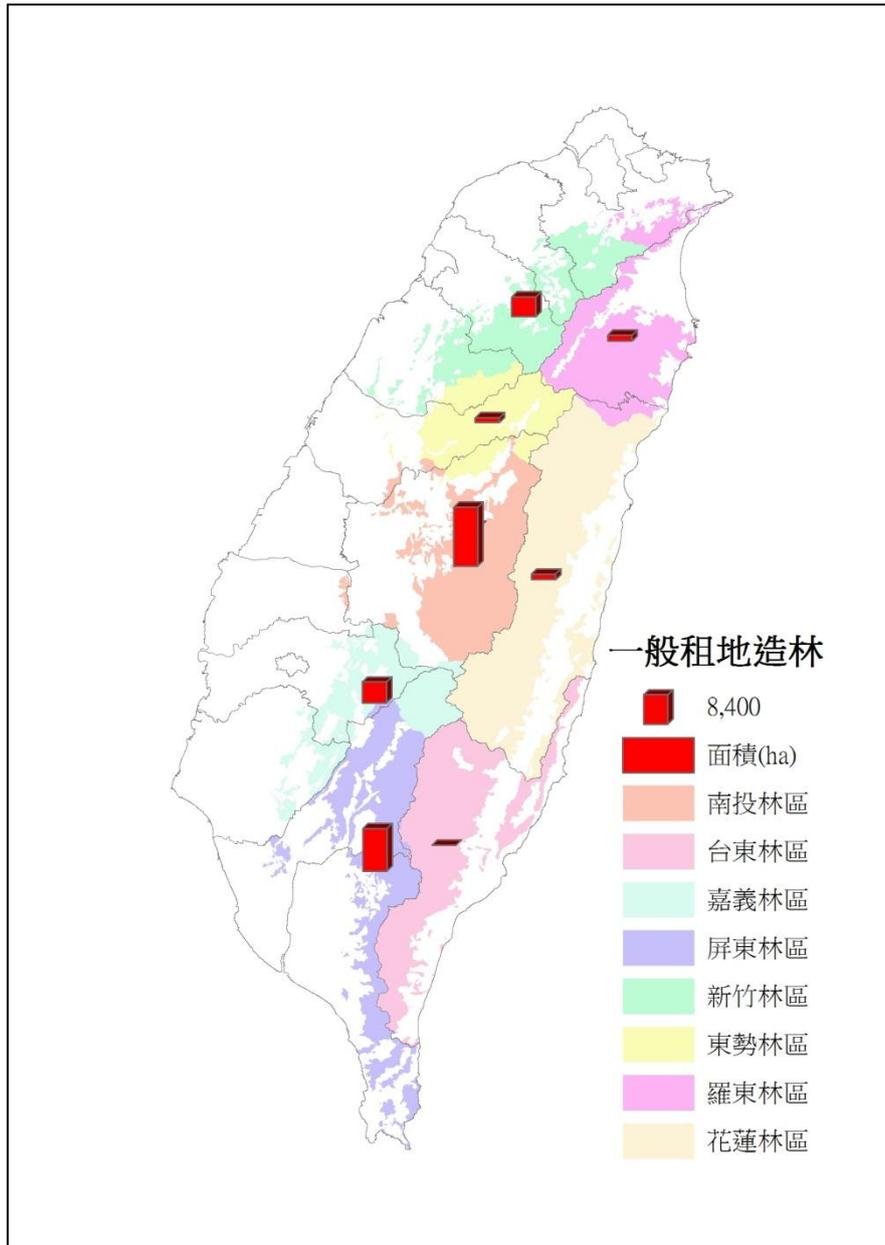


圖 46. 林務局轄屬一般租造林地面積分布

民國 90 年至 99 年林務局轄屬租地造林皆伐面積 1706 ha，十年伐面積僅佔林務局一般租地造林面積的 3.8%。林務局租地造林主要樹種為短伐期的杉木、柳杉及相思樹，設以輪伐期 20 年之區劃輪伐法經營，法正狀態下若每年伐採 2267 ha，以林務局租地造林平均每公頃可生產 49.6 m<sup>3</sup> 材積來計，每年約有生產 11.2 萬 m<sup>3</sup> 之木材的潛力。不過由於部分出租造林地可能有違約、違規種植檳榔、果樹、茶及農作物現象，林務局自 92 年至 99 年依「國有林事業區林地收回計畫」共計收回 5,700 餘 ha (林務局，2011)，預期未來租地造林面積會逐漸減少，但「一般租地造林」的面積變化應該較小。

### 3. 公私有林木材生產潛力評估

縣市政府公私有林由於所有權多元複雜(如縣市政府公有地、國公有租地造林、原住民保留地、私有地等)，造林地也並非全然都是經濟林，而且林地並不像國有林班地般具有事業區、林班等森林區劃及造林記錄，對於可供生產林地的面積、蓄積、齡級現況等難以掌握。根據林務局民國 100 年版林業統計電子書，台灣地區至民國 99 年底公私有林面積為 250,283.40 ha，其中有林木地面積 203,242.00 ha，本島分布面積以南投縣(23.0%)、新北市(21.6%)、苗栗縣(18.9%)、台南市(8.3%)及新竹縣(7.8%)較大，合計佔 79.6%(圖 47)。

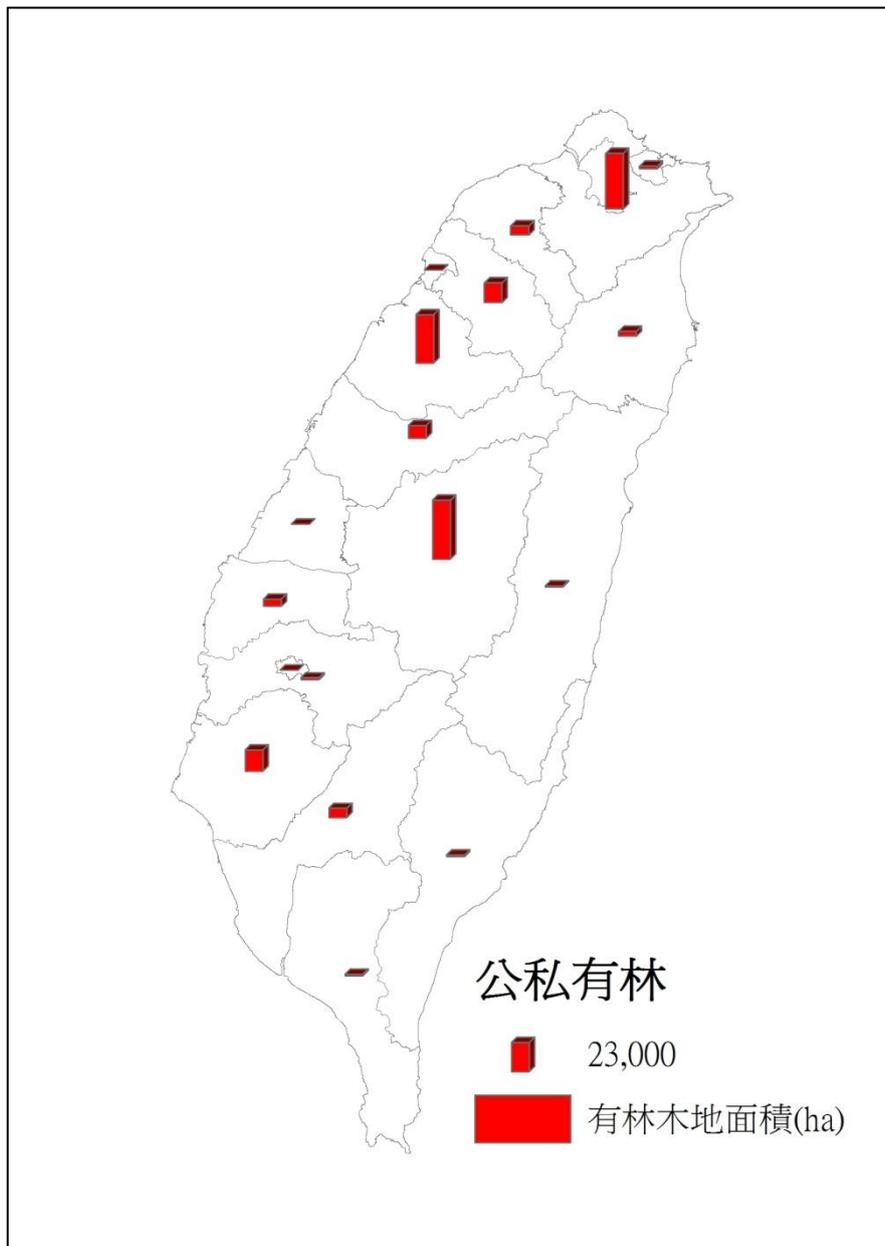


圖 47. 縣市政府公私有林有林木地面積分布

縣市政府公私有林並非全然是經濟林，假設扣除不宜做為木材生產的本島地區區外保安林面積 109,464 ha 後，面積約為 93,778 ha，而縣市政府公私有林民國 90 年至 99 年十年間皆伐面積 2240 ha，僅約佔 2.4%。縣市政府轄屬林地林產物伐採主要樹種亦為短伐期的相思樹、杉木及桉樹類，同樣假設以輪伐期為 20 年的區劃輪伐法經營，法正狀態下每年伐採 4689 ha，以縣市政府公私有林平均每公頃可生產 55.5 m<sup>3</sup> 來計，具有每年生產約 26 萬 m<sup>3</sup> 木材之潛力。不過有許多公私有林造林目的是為了綠化而非木材生產，且除了栽植林木外也栽植竹類，況且林分分佈零散、齡級也難符合法正，因此上述產量係為理想化的高估，然而由民國 90 年至 99 年間的趨勢來看，私有林木材生產佔國產材生產的比率有逐漸增加的趨勢，因此公私有林未來對於提高國內木材自給率的潛力也不容忽視。

(五) 國產材資訊系統改善規劃

1. 「森林主產物系統」資料內容規劃

林務局林產物資訊系統「森林主產物系統」目前既有資料欄位如表 17。其中建議新增加之資料欄位及目的說明如下：

(1) 伐採文號

目的：追蹤主產物後續流向或由產品回溯其林木生產地

格式：文字

內容說明：國有林林產物標售之編聯號碼或公私有林伐採許可文號

輸入方式：編製者輸入

(2) 造林年度(或林齡)

目的：便於人工林皆伐或間擇伐面積、產量之分析

格式：數字

內容說明：造林年度或砍伐時之林齡

輸入方式：編製者輸入(或由造林記錄、森林調查簿等查詢輸入)

(3) 砍伐地點事業區林班代號

目的：與 GIS 事業區林班圖之 WKCMPT 欄位連結，呈現地理空間分布

格式：數字

內容說明：事業區代號×1000+林班代號

輸入方式：由事業區代號及林班代號計算自動產生

(4) 砍伐地點縣市代號

目的：資料匯出統計彙整後與 GIS 鄉鎮圖之縣市欄位連結，呈現地理空間分布

格式：文字

內容說明：視 GIS 鄉鎮圖代碼而定，例如台北市代碼為 01、高雄市為 02 等

輸入方式：與外部資料庫關聯自動產生

(5) 砍伐地點縣市鄉鎮代號

目的：資料匯出統計彙整後與 GIS 鄉鎮圖之鄉鎮欄位連結，呈現地理空間分布

格式：文字

內容說明：視 GIS 鄉鎮圖代碼而定，例如台北市松山區 0101 等

輸入方式：與外部資料庫關聯自動產生

表 17. 森林主產物系統既有資料欄位

欄位名稱	格式	內容說明及範例	輸入方式
編製機關	文字	報表填報機關名稱及課室 範例：嘉義林區管理處-作業課	勾選
年度	數字	報表所屬年度 範例：98	勾選
季別	數字	報表所屬季別 範例：4	勾選
砍伐地點-所屬縣市鄉鎮名稱	文字	砍伐地點所屬縣市鄉鎮名稱 範例：嘉義縣 竹崎鄉	勾選
砍伐地點-所屬縣市鄉鎮代號	數字	砍伐地點所屬縣市鄉鎮代號 範例：604	自動產生
砍伐地點-事業區名稱	文字	砍伐地點所屬事業區名稱 範例：阿里山	勾選
砍伐地點-事業區代號	數字	砍伐地點所屬事業區代號 範例：14	自動產生
砍伐地點-林班代號	文字	砍伐地點所屬林班代號 範例：079	勾選
所有別-代號	數字	砍伐地點所有別代號 範例：5	自動產生
所有別-名稱	文字	砍伐地點所有別名稱 範例：國有租地造林	勾選
林別-代號	文字	砍伐林分林別代號 範例：02	自動產生
林別-名稱	文字	砍伐林分林別名稱 範例：人工林	勾選
樹種-代號	數字	砍伐樹種代號 範例：117	自動產生
樹種-名稱	文字	砍伐樹種名稱 範例：杉木	勾選
砍伐數量-林木-面積-皆伐	數字	林木皆伐面積(ha) 範例：1.44	輸入
砍伐數量-林木-面積-間擇伐	數字	林木間擇伐面積(ha) 範例：1.44	輸入
砍伐數量-林木-立木材積-用材	數字	林木砍伐用材材積(m <sup>3</sup> ) 範例：157.06	輸入
砍伐數量-林木-立木材積-薪材	數字	林木砍伐薪材材積(m <sup>3</sup> ) 範例：157.06	輸入
砍伐數量-竹-面積	數字	竹砍伐面積(ha) 範例：0.49	輸入
砍伐數量-竹-株數	數字	竹砍伐支數(支) 範例：843	輸入
生產數量-用材	數字	木材生產用材材積(m <sup>3</sup> ) 範例：157.06	輸入
生產數量-薪材	數字	木材生產薪材材積(m <sup>3</sup> ) 範例：157.06	輸入
生產數量-枝梢材	數字	木材生產枝梢材材積(m <sup>3</sup> ) 範例：157.06	輸入
生產數量-竹	數字	竹生產支數(支) 範例：2500	輸入

## 2. 「森林主產物系統」功能規劃

### (1) 資料申報/編輯及檢核功能

為避免產生錯誤，「森林主產物系統」在進行資料輸入及編輯時必須有嚴謹的資料規範及檢錯機制，茲將檢錯原則分列如表 18，其中包括年度季別的檢錯、地點的檢錯、樹種及砍伐數量的檢錯，以及混淆林樹種輸入的規範等。

表 18. 森林主產物系統資料檢錯原則及機制規劃

檢錯原則	機制
年度、季別必須正確	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 除非編輯或補輸資料，否則僅開放適於填列的年度以供勾選。</li> <li>2. 如果編製機關年度、季別資料重複，則出現警示訊息。</li> </ol>
砍伐地點必須與編製機關相符合	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若編製機關為林管處(或實驗林)，則出現所轄事業區及其林班選單，勾選事業區、林班後，若所在林班全部位於某一鄉鎮，則自動建立縣市、鄉鎮資料，若所在林班跨越多個鄉鎮，則自動出現選單供勾選。</li> <li>2. 若編製機關為縣市政府，不出現事業區及其林班選單，直接出現該縣市所轄鄉鎮選單以供勾選。</li> </ol>
砍伐樹種必須與砍伐數量相應，且必須擇一填寫，避免混淆	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 若樹種為樹木，砍伐數量僅能勾選林木；若樹種為竹類，砍伐數量僅能勾選竹。</li> <li>2. 若勾選林木，則出現皆伐或間擇伐選項，勾選皆伐或間擇伐後，則出現面積、砍伐用材材積、砍伐薪材材積、生產用材材積、生產薪材材積及生產枝梢材材積。</li> <li>3. 若勾選竹，則出現砍伐面積、砍伐支數、生產支數以供輸入。</li> </ol>
砍伐及生產數量必須符合邏輯	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 砍伐用材材積必須大於或等於生產用材材積；砍伐用材材積與砍伐薪材材積合計必須大於或等於生產用材材積、生產薪材材積及生產枝梢材材積合計。</li> <li>2. 竹砍伐支數必須大於或等於生產支數。</li> <li>3. 砍伐數量如果全部未移出，生產數量必須填 0，不可忽略。</li> </ol>
砍伐混淆林樹種時必須各樹種分別填列	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 如果可以明顯區分不同樹種面積及材積時，則分別填入砍伐面積及材積。</li> <li>2. 如果混淆樹種個別砍伐面積或材積不詳，但不同樹種砍伐面積及材積有明顯差異時，則概略估計分配面積及材積。</li> <li>3. 如果混淆樹種個別砍伐面積或材積不詳，但不同樹種砍伐面積及材積無明顯差異時，則面積或材積依樹種數均分之。</li> </ol>

## (2) 報表編製功能

「森林主產物系統」的報表編製包括主產物報表列印、公務統計報表列印及制式報表列印，其中主產物報表為機關各季申報內容的書面資料；公務統計報表則是依季彙整的統計資料；制式報表則是林務局每年度林業統計林產的報表。各項報表功能暫無改善規劃。

## (3) 資料查詢、匯出功能

「森林主產物系統」目前的資料查詢、匯出功能甚為薄弱，僅能依年度、季別、機關查詢單一季、單一機關的申報內容，相當不方便，因此建議增加下列查詢及匯出相關功能，茲說明如表 19。

表 19. 森林主產物系統資料查詢、匯出功能規劃

功能	做法說明
資料篩選查詢功能	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 各欄位提供複選式選單，可以篩選符合條件的資料，並展示於系統提供瀏覽。</li><li>2. 各欄位提供顯示/不顯示選單，利於使用者精簡瀏覽資料內容。</li></ol>
資料彙整分析功能	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 提供依各屬性欄位彙整統計數量欄位的功能，例如統計各年度皆伐面積、生產數量等。</li><li>2. 提供依各欄位樞紐分析功能，例如統計產生各機關、各樹種的皆伐面積交叉表等以供閱覽。。</li></ol>
資料匯出功能	<ol style="list-style-type: none"><li>1. 提供整個資料庫匯出功能(需有管理權限)。</li><li>2. 提供篩選查詢結果資料之匯出功能。</li><li>3. 提供匯出原始資料或彙整資料與 GIS 圖層連結功能。</li></ol>

## (4) 資料維護及系統安全管理功能

林務局林產物資訊系統「森林主產物系統」現有資料維護功能著重在各項代碼的維護，系統安全管理功能則包括使用者資料維護、使用者操作紀錄維護及一般大眾操作記錄維護。鑒於網路科技日益發達，對於資料安全性應有更好的防護，因此除了管理及使用權限分級外，建議將來可以增加定期資料自動備份功能、資料修改記錄及回溯恢復功能。此外，由於多數資料欄位均有代碼，建議資料庫中欄位以英文代號表示，資料內容亦僅記錄代碼，再透過欄位的別名(Alias)設定呈現中文欄位名稱，及以代碼的外部資料關聯呈現資料內容中文名稱，不僅可以減少資料不慎外流解讀的困難度，也可以精簡資料庫容量。

#### 四、 結論

上述結果顯示民國 90 年至 99 年間國產材林木部分總計皆伐 4274ha、間擇伐 1625ha、竹類砍伐 4014ha，砍伐材積 571,498m<sup>3</sup>，砍伐竹類 2259 餘萬枝。木材總計生產材積 334,137m<sup>3</sup>，生產對砍伐材積比率約為 58%，而生產的材積中用材所佔比率則有約 77%。不同機關所有別的生產情形互有不同，歷年伐採面積、數量間具有變化趨勢，在空間分布上依機關所有別、樹種、竹種等，也呈現集中趨勢。

在林木方面，伐採、生產主要集中在林務局國公有租地造林、縣市政府原住民保留地及私有地，整體而言以苗栗縣、台東縣、新竹縣及南投縣產量最高，其中林務局轄屬以南庄事業區、竹東事業區、埔里事業區、八仙山事業區產量較高；私有林以苗栗縣、台東縣及新竹縣為主；原住民保留地則以台東縣、新竹縣及苗栗縣產量較高。材積產量以杉木、相思樹、柳杉及桉樹最大，杉木主要集中在林務局埔里、竹東及阿里山等事業區的國公有租地造林地，相思樹集中在台東縣、苗栗縣及屏東縣，柳杉集中在林務局竹東事業區及南庄事業區，桉樹則大部分來自台東縣私有林。總生產量及各主要樹種產量於近年均呈現逐年減少趨勢，但私有林生產量所佔比率則有增加趨勢。

竹類砍伐與生產主要集中在南投、桃園、新竹及台南等縣之原住民保留地、林務局國公有租地造林以及水利會國公有地。生產竹種以桂竹、孟宗竹為主，桂竹生產幾乎都集中在桃園縣原住民保留地，且有逐年明顯增加趨勢；孟宗竹以南投縣及阿里山事業區產量最多。

林產物利用廠商之空間分布分析方面，受限於個人資料保護法，無法取得伐採後之木竹原料流向，然而以問卷調查結合 GIS 分析林產品廠商之空間分布，顯示可能和運輸條件較為有關，使用國產材與否和國產材的產地、產量似無顯著關聯性。

在國產材之未來供給潛力分析方面，林務局轄屬經濟林人工林面積約 49,258 ha，扣除其中資料不齊全者後，37,262 ha 的面積中，蓄積量有 246.4 萬 m<sup>3</sup>，林木蓄積柳杉佔了將近半數，其次則為杉木、紅檜與相思樹，其中柳杉、杉木相思樹等均有許多達或超過輪伐期之蓄積，顯與 1960 年代之造林與林相變更等政策有關。民國 90 年至 99 年十年間林務局轄屬國公有林僅砍伐面積 319 公頃、材積 1.56 萬 m<sup>3</sup>，均不到林地面積及蓄積量的 1%。林務局轄屬國公有林近十年間平均每公頃木材伐採產量僅為 23m<sup>3</sup>，且受限於環保意識高漲，恐難以成為國產材供給之主要來源，然而由於許多過熟林分已經有逐漸生長衰退的現象，建議未來宜參考日本的做法，即使無法皆伐，也應加強進行林分間擇伐，以維持林分健康，免於生長衰落。

林務局租地造林及公私有林為近十年木材生產的重要來源，一般出租造林地面積 45,340 ha，但十年伐面積僅佔其不 3.8%，若能妥善規劃經營，以平均每公頃可生產 49.6 m<sup>3</sup> 材積來計，未來具有持續提供木材生產的潛力。縣市政府公私有林的有林地扣除保安林後面積仍有 93,778 ha，過去十年的伐採面積也僅佔 2.4%，以平均每公頃可生產 55.5 m<sup>3</sup> 來計材積來計，未來對於提高國內木材自給率的潛力也不容忽視。

在「森林主產物系統」資料庫建置規劃方面，資料內容建議增加伐採文號以追蹤主產物後續流向或由產品回溯其林木生產地，增加造林年度(或林齡)以便於對於人工林皆伐或間擇伐面積、產量進行分析，亦建議自動產生砍伐地點之事業區林班合併代號及縣市、鄉鎮代號，以利與 GIS 圖層進行鏈結，呈現或分析其空間分布。在功能規劃方面則建議必須具有年度季別、地點、樹種及砍伐數量的檢錯機制，以及混淆林樹種輸入的規範等，以利資料庫品質的確立。在資料查詢、匯出功能方面，系統應該增加資料篩選查詢功能、資料彙整分析功能及資料匯出功能。在資料維護及系統安全管理方面，則建議增加定期資料自動備份功能、資料修改記錄及回溯恢復功能，並儘量以英文欄位代號、資料內容代碼做為記錄，在與外部資料關聯呈現資料內容。

## 五、 引用文獻

1. 王義仲(2009)國產木材產銷分析研究，行政院農業委員會林務局 98 年委託研究計畫期末報告書。
2. 王義仲(2011)台灣進口木材來源與市場偏好分析(1/2)，行政院農業委員會林務局 100 年委託研究計畫期末報告書。
3. 任憶安(1987)台灣地區木材消費現況分析，林業試驗所研究報告季刊 2(1)：73-82。
4. 任憶安(1996)台灣廠商採購原木決定因素之分析，台灣林業科學 11(3)：261-266。
5. 任憶安、林俊成、塗三賢、吳萬益(1999)當前臺灣木材業進口廠商在經營上關心問題之分析，林產工業 18(3):219-224。
6. 任憶安、賴建興、李俊彥、吳萬益、陳麗琴(1995)台灣木製家具產業現況及其製材用料使用之調查分析，林業試驗所研究報告季刊 10(3)：419-429。
7. 吳萬益(1992)台灣地區木材消費現況分析-1990，林業試驗所研究報告季刊 7(2)：131-138。
8. 吳萬益、任憶安、林俊成、塗三賢(2000)台灣地區不同最終用途木材消費現況分析---1998，林產工業 19(3)：285-294。
9. 吳萬益、塗三賢、汪大雄(1998)台灣地區木材消費現況分析---1995，林產工業 17(2)：411-420。
10. 李永容(1959)台灣省木材消費調查報告，台灣森林 4(10)：1-8。
11. 林俊成、任憶安、吳萬益、塗三賢(1999)臺灣進口木材、木製品行銷通路及進口廠商現況調查，林產工業 18(2):135-143。
12. 林俊成、吳俊賢、陳溢宏(2005)臺灣地區木質材料消費量及流向分析，林產工業，24(1):1-14。
13. 林務局(1977)台灣區木材消費量需要量及供應量調查報告書，共 59 頁。
14. 林務局(1995)第三次台灣森林資源及土地利用調查，林務局。
15. 林務局(1998)全民造林運動手冊，林務局。
16. 林務局(2004)林務局 92 年年報，林務局。
17. 林務局(2008)林業統計電子書，行政院農業委員會林務局。取自 <http://subject.forest.gov.tw/web/publication/statistic/ebook.htm>。
18. 林渭訪(1953)台灣之木材供需，台灣銀行季刊 6(2)：191-214。
19. 張森、任憶安(1986)台灣地區木材供需關係之分析，林業試驗所報告季刊 1(2):81-137。

20. 張懷義(1975)台灣木材市場之回顧與瞻前，台灣林業 1(5)：1-4。
21. 連錦漳(1994)台灣木材供需與森林資源發展體系之研究，國立台灣大學森林學研究所博士論文，共 178 頁。
22. 連錦漳、賴建興、李國忠(1995)台灣木材供給與森林資源發展，台大實驗林研究報告 9(2)：47-75。
23. 鄭美如(1995)台灣木材原料供需與行銷通路之分析，國立台灣大學森林學研究所碩士論文，共 102 頁。
24. 盧繼承(1972)台灣木材供需量之分析與預測，木材產銷月刊 4(4)：22-28。
25. Foley G. (1987) Exaggerating the Sahelian woodfuel problem? *Ambio* 16(6):367–71.
26. Ghilardi, A., G. Guerrero, and O. Masera (2007) Spatial analysis of residential fuelwood supply and demand patterns in Mexico using the WISDOM approach, *Biomass and Bioenergy* 31: 475–491.
27. Masera, O.R., A. Ghilardi, R. Drigo y M. Trossero (2006) WISDOM: a GIS-based supply demand mapping tool for woodfuel management, *Biomass and Bioenergy* 30: 618–637.

附錄一、期中報告審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
一、符合期中審查標準	(略)。
二、本計畫以時間和空間結合，進行國產材產銷分析，很有意義。除產地之空間地理分布建置外，對於具有生產潛力之地區應加以建檔，如何繪製國產材供給潛力圖，可考慮森林栽植時間及輪伐期，及生長量之潛力分布圖，是否可加以推測？請列入參考。	已就林務局檢訂調查資料依樹種、齡級、面積、蓄積進行分析，並繪製供給潛力圖。
三、原木生產潛力，應有生長量（地區性之平均），即生長量分布表，另原木移出量（removals）也有其實質意義，建請一併列入考量。	已就林務局檢訂調查資料估算各事業區蓄積之平均年生長量，另原木移出量則以生產材積佔砍伐材積之比率估算。
四、製材廠空間位置是否代表國產材需求之空間位置，其他加工類是否需要列入，其銷售地點或稱之為需求點如何取得相關資料？請加以說明。	由於受限於個人資料保護，無法取得林木伐採後原木進入製材廠或其他林產品廠商之流向，故改採用王義仲(2011)「台灣進口木材來源與市場偏好分析」計畫對國內林產品利用廠商實施的問卷資料進行分析，需求點是依回覆問卷廠商之地址，參考電子地圖數化為 GIS 資料。
五、表 2，建議統計主產物砍伐面積及產量？表 4，人工林砍伐面積含有孟宗竹、桂竹……等，其原因為何？表 6，竹林砍伐面積是否為人工林？表 10，竹林生產數量為何含有香杉？請一併補充說明。	已將原表 2 刪除，改以主產物砍伐面積及產量進行統計。原表 4 孟宗竹皆伐面積應是資料庫填報時將竹砍伐面積誤填於皆伐面積。表 6 竹林砍伐面積未包含人工林，已於期末報告中改正。表 10 竹林生產數量含有香杉係為誤植，已於期末報告中刪除。
六、本計畫圖示良好，繪出近 10 年來砍伐量之變畫情形，至於何以驟升（高峰和落遲性），建議可參考相關造林計畫時間點，如 1965-1968 年林相變更計畫，種植柳杉等已屆伐期，全民造林施行等，請加以探討原因。	已於期末報告增加討論。
七、前言所述「林業改革方案實施後，禁伐天然林」，應為 1990 行政院發布「臺灣林業經營管理方案」，禁伐天然林，而非林業改革方案（1975.6.19-1976.1.1），請查明修正。	已於期末報告中改正。
八、簡報列有國有林事業區砍伐分佈圖，惟國有地、原野地，國有林事業區性質不同，應有區別。另 1990 年前後資料不同，是否因林務局管組織調整，	已於期末報告中依機關所有別區分，林務局轄屬包括林務局國公有林、國公有租地造林；縣市政府轄屬包括縣市政府國公有地、縣市政府國有租地造林、原住民保留

審查意見	意見回覆
轄屬區域異動？請予以查明。	地、私有地；其他機關則包括實驗林國公有地、實驗林國有租地造林以及水利會等其他國公有地。另民國 90 年前後資料不同，經查係因為森林主產物資訊系統於 91 民國年後由農委會轉移至林務局，部份資料銜接上出現錯誤所致。

附錄二、期末報告書面審查意見回覆表

審查意見	意見回覆
1.建議增加英文摘要。	已於成果報告書中增列。
2.內文所有單位建議全部改公制單位，例如「立方公尺」改為「m <sup>3</sup> 」，公頃改為「ha」。	已於成果報告書中修改。
3.表 15，林務局轄屬經濟林主要樹種之各齡級及材積如何估算，建議研究方法加以說明。	已於成果報告書中補充說明。
4.表 18，MAI 建議於研究方法加以說明。	由於不同林地林齡可能有所不同，因此改為以主要樹種屆伐期林分之每公頃蓄積之進行評估。
5.數據會說話，從本研究一覽無遺，用 10 年推估之基礎穩健可靠。	謝謝委員肯定。
6.總量分析中區劃林務局轄區、縣市政府轄區及其他，前兩者皆有國有租地造林，宜註明細分來源。	已於成果報告書中註明。
7.第 9 頁，用材佔產量之比率低於估砍伐量之比率，原因為何？	推測應該是砍伐之用材未完全移出林地所致。
8.第 12 頁，表 9 最後一欄 46.5%，何以如此低，上下數字差異大。	經查是林務局租地造林地砍伐之柳杉移出率低於其他林地。
9.第 14 頁，伐量面積變化圖 6、7 推測原因，除屆齡外，是否也因停辦獎勵造林而增加伐採(2004 年)。	2004 年起確實有縣市政府砍伐面積大於林務局轄屬，但材積收穫卻低於林務局轄屬的情形。
10.第 16 頁，租地造林之目的，是在生產木材，故短伐期較受歡迎。	短伐期及長伐期樹種於不同所有權之生產比率確實如此。
11.第 20 頁，國產材空間分佈永遠都在傳統的林業縣，也是當年縣政府努力推展的結果。	統計數據顯示的確是如此。
12.第 42 頁，柳杉應為相思樹之筆誤。	謝謝委員細心審閱，已於成果報告書中修正。
13.第 51 頁，平均生長量 2.26m <sup>3</sup> /ha/Yr 可比較早期森林調查資料。	由於不同林地林齡可能有所不同，因此改為以主要樹種屆伐期林分之每公頃蓄積之進行評估。
14.輪伐期訂為 30-120 年，可能需重新檢討。	部份樹種輪伐期係為誤植，已於成果報告書中修正。
15.過熟林分擬採對策處理如日本。	已於成果報告書結論中增加相關討論。
16.摘要頁缺關鍵詞。	已於成果報告書中增列。
17.第 16 頁第 1 行：「圖 9. 民國 90 年至...」請移至前一頁。	謝謝委員細心審閱，已於成果報告書中修正。

審查意見	意見回覆
18.第 17 頁第 1 行:「圖 11. 民國 90 年至...」請移至前一頁。	謝謝委員細心審閱, 已於成果報告書中修正。
19.第 39 頁倒數第 7 行:「表 31」請修正為「表 13」。	謝謝委員細心審閱, 已於成果報告書中修正。
20.第 44 頁第 5 行:「台東縣縣」請修正為「台東縣」。	謝謝委員細心審閱, 已於成果報告書中修正。
21.第 53 頁第 6~7 行:「檫木齡級 31-50 年...」應為「桃花心木齡級 31-50 年...」。	謝謝委員細心審閱, 已於成果報告書中修正。
22.第 41 頁表 14 內:「擦樹」請修正為「檫樹」。	謝謝委員細心審閱, 已於成果報告書中修正。

附錄三、期末報告簡報審查意見回覆表

期末審查會議意見	意見回覆
1.報告書所列樹木輪伐期資料有誤，請查明修正。	部份樹種輪伐期係為誤植，已於成果報告書中修正。
2.竹林砍伐多以擇伐方式進行，計算其伐採面積變化時，應補充敘明清楚。	已於成果報告書中補充說明。
3.本計畫題目係「國產木材產銷分析及資訊系統建置規劃」，惟報告書未見銷售分析內容，且資訊系統建置規劃敘述內容過於簡略，請補充修正。	銷售資料由於受限於個人資料保護，無法取得林木伐採後原木進入製材廠或其他林產品廠商之流向，故改採用問卷資料進行分析，第二年將由需求端對國內原木加工廠商進行訪查，調查其產銷流向。資訊系統建置規劃則已於成果報告書中補充內容。