

國立臺灣大學生物資源暨農學院森林環境暨資源學系

碩士論文



School of Forestry and Resource Conservation

College of Bioresources and Agriculture

National Taiwan University

Master Thesis

2005 年台灣中部地區林戶林業收入影響因素之研究

A Study on the Influence Factors of Forest Household

Income in the Central Region of Taiwan in 2005.

王年靖

Nian-Jing Wang

指導教授：鄭欽龍博士

Advisor: Chinlong Zheng, Ph.D.

中華民國 101 年 6 月

June, 2012

謝誌



從來都不曾想過自己可以以台大學生身分走在台大校園裡，還可以在這裡接受教授指導寫出一篇論文，而一篇碩士論文之所以能完成，絕非我個人能力所及，除自己努力之外，也須眾人幫忙，因此這論文對我而言深具意義，並非它是畢業門檻，更不是我用了什麼新方法發現什麼新事物，對於科學有所貢獻，而是它搭起了我與許多人之間的橋梁，讓彼此關係更為密切，它同時像本日記，記錄著我這兩年的研究生生活。

在此，由衷的感謝我的指導教授鄭欽龍老師，在我論文中給予了許多方向，以致論文能順利完成，但讓我收穫最大的並非只是論文的完成，而是老師看待事情的廣度與深度，在課堂上或 meeting 過程中，我最期待的就是聽老師針對某一事件提出他的看法時，這讓我的見識更開闊，思維也更加細緻，這也是我從老師身上學到最重要的東西；此外，老師也給予我許多鼓勵，仍記得他對屢次英檢沒過的我這樣詼諧地說著：你只是沒處在那環境所以還不習慣英語，你看！美國智能不足的也是說英文啊！老師，真的非常謝謝你！

在論文最後階段口試的過程中，非常感謝中興大學顏添明老師、文化大學楊增華老師與嘉義大學黃名媛老師三位教授，能在百忙中抽空給予我許多寶貴意見，使得這篇論文能更臻完善。

同時也要感謝研究室的各位成員，謝謝聖哲與聖潔在我還未進入研究室前，給予我許多研究室相關的訊息；感謝宇軒與柏蓉笑彈二人組，研究室在你們的笑聲轟炸下，真的有趣許多；感謝水果泥陪我研究三國史並讓我見識到宅男的強悍；也謝謝同窗書勤的經驗分享、瑋陽的台語教學、飄飄三不五時的脫序演出、JOY 的好聲音；感謝阿飛接替水果泥陪我研究三國史，並讓我見識到另一段史詩般的暗黑故事；也謝謝書華多次的挺身相助，因為有你們，320 研究室顯得比其他研究室更與眾不同。

最後要感謝的是我的家人，謝謝你們一路陪伴著我，雖然我的表現有時不符合你們期待，但你們還是容忍著我並尊重我的每一個決定，我愛你們！

年靖 謹誌

民國 101 年 7 月 24 日

摘要



在台灣從事林業似乎是機會成本比較高的選擇，從政府節節高升的獎勵造林金可看出些端倪。本研究利用 2005 年林業普查資料，以財產權理論為主建構分析模型，以探討影響中部地區私有林戶林業收入的因素，並應用空間統計方法檢測鄉鎮之間的空間自相關，與使用一般迴歸與分量迴歸等方法分析影響林業收入的因素。

研究結果顯示，林地面積、勞動力、自有勞動比例、縣市別與土地所有權別皆是影響林戶林業收入的重要因素，當林地面積愈大、勞動力愈多、自有勞動比例愈低且為自有林戶，其林業收入愈高；但在不同林業收入分量下，其邊際效果有所不同。

關鍵字：林業收入、財產權、空間統計、分量迴歸

Abstract

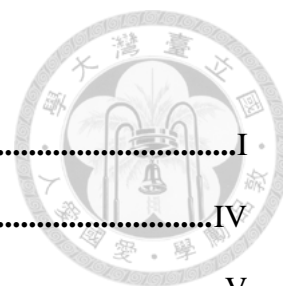


The increase in payment of afforestation incentive program recently indicates a high opportunity cost of the forestry works in Taiwan. The purpose of this study is to use forestry censuses data to examine empirically the factors to affect income of the forest households in central region of Taiwan. An analysis model is developed mainly based on property right theory to find out the factors. Application of spatial statistical methods to detect the spatial effect of different townships, and use regression and quantile regression methods to analyze what factors would affect forest income.

Based on regression analyses, the study result shows forest household income is affect positively by the size of forestland, the number of labours and private forest ownership of land, but the proportion of self-employed labours negatively. The marginal effect in different forestry income would not the same.

Key-words : forest income, property right, spatial statistics, quantile regression.

目錄



摘要	I
表次	IV
圖次	V
第一章 緒論	1
第一節、研究背景.....	1
第二節、研究目的.....	1
第三節、研究流程.....	3
第二章 文獻回顧	4
第一節、林地經營相關文獻.....	4
第二節、空間分析方法相關文獻.....	7
第三節、分量迴歸方法相關文獻.....	9
第三章 研究方法	11
第一節、理論與模型.....	11
第二節、空間探索分析.....	13
第三節、分量迴歸分析.....	15
第四章 中部地區林戶林業收入之分析	16
第一節、中部地區林業經營概況分析.....	16
一、研究對象與範圍.....	16
二、中部地區林戶經營概況分析.....	19
三、變異數分析.....	26
四、空間分析.....	37
第二節、影響林業收入因素之迴歸分析.....	43
一、選擇模型自變數.....	43
二、影響林業收入因素之初步迴歸分析.....	46
第三節、影響林業收入因素之迴歸分析.....	50
第四節、影響林業收入因素之分量迴歸分析.....	52
第五章 結論與建議	59
參考文獻	61
附錄	64

表次



表 4- 1 中部地區含林戶之鄉鎮	17
表 4- 2 2005 年中部地區林戶林地面積統計表	21
表 4- 3 2005 年中部地區林戶勞動力統計表	23
表 4- 4 2005 年中部地區林戶林業收入統計表	25
表 4- 5 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	26
表 4- 6 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定	27
表 4- 7 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	28
表 4- 8 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定	29
表 4- 9 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	30
表 4- 10 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	31
表 4- 11 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定	32
表 4- 12 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	33
表 4- 13 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	34
表 4- 14 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定	35
表 4- 15 財產權別對地面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定	36
表 4- 16 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定	37
表 4- 17 影響林業收入因素之初步迴歸分析結果	47
表 4- 18 極端值林戶特性	49
表 4- 19 影響林業收入因素之迴歸分析	51
表 4- 20 影響林業收入因素之分量迴歸分析結果	53
表 4- 21 影響林業收入因素之不同分量迴歸比較結果	56

圖次



圖 1- 1 研究流程圖	3
圖 4- 1 2005 年中部地區縣市鄉鎮地理區位分布圖	18
圖 4- 2 林地面積分布與林業收入相關性	39
圖 4- 3 勞動力分布與林業收入相關性	39
圖 4- 4 自有勞動比例分布與林業收入相關性	40
圖 4- 5 林業收入之 Moran's I 散布圖	41
圖 4- 6 林業收入之 LISA 叢集與顯著水準圖	42
圖 4- 7 殘差與林業收入分布圖	50

第一章 緒論



第一節、研究背景

近年來，由於環境變遷劇烈，人們開始意識到全球暖化、碳排放等問題的存在，在共同商研如何面對與改善現況時，不謀而合的一致認為良好的森林經營管理將是有效解決以上問題的途徑之一。然而在探討森林經營管理時，森林多目標利用、永續發展、最大可持續收穫量等主題不時被討論著，探討的角度多以在上位者出發，鮮少人關注實際在經營林地的林農，這不妨可以從林農之林業收入的角度切入探討，因為在一般的情況下，沒有經濟誘因的事業難以教人用心經營，同樣地，林農在沒有林業收入時，或林業收入相對較少時，其經營意願會偏低，導致林地被閒置，而政府在向林農推廣永續經營森林等觀念也將變成天方夜譚，故林業收入在森林經營裡扮演著關鍵角色，上位者唯有通徹了解何種因素會影響林農其林業收入，相關輔助措施才能獲得正面效益。因此本研究針對不同土地所有權與不同地區的林戶，做了林業收入初步的描述性統計與變異數分析，並佐以空間統計的方法，檢測林業經營上是否有空間聚集的現象，再以線性迴歸與分量迴歸檢視各種因素對於林業收入的影響，試圖以更全面的角度來探討影響林業收入的因素，進而影響其經營意願以達雙方都互惠的境界。

第二節、研究目的

依據林業普查資料的劃分，台灣森林土地可依所有權屬與經營組織型態兩種類型來分類，若依林地所有權屬來劃分，可區分為國有林、公有林與私有林；若依林地經營組織形態分，則有林戶與林場之別。林場多為公家經營的公營林場，如縣市政府或學校試驗單位，少數林場是由私人獨資、合資或公司經營的民營林場；而林戶的經營者是以家計單位。根據 2005 年林業普查資料顯示，私人經營

的林戶多達 68192 家，由此可知，台灣有許多林業經營單位為個別林戶，故林戶經營林業意願之相關研究應予重視。再者，森林的效益具公共財性質，有明顯的外部性，使得私人在沒有足夠的經濟誘因下，難有動機經營林地。

本研究欲透過 2005 年林業普查資料，探討不同林地權屬的林戶其經營狀況有何差異，並利用空間統計方法，觀察變數在空間分布上是否有差異，因此本研究目的有以下三項：

1. 整理並描述各鄉鎮具備之林戶特性與其地理分布狀況，目的在了解其各鄉鎮之特性概況以及在地理上的分布之情形。
2. 以生產要素理論及其他可能因素建構迴歸模型，以探討各種影響林戶之林業收入的可能因素。
3. 檢測各種可能因素(自變數)對林業收入(應變數)的影響力是否在不同林業收入時有顯著差異。

第三節、研究流程

本研究之研究流程如圖一所示，在確立研究動機與目的後，蒐集並整理國內外相關文獻，探討影響林業收入的各種可能因素，以及影響個別林戶經營林地的可能原因，以建立影響林戶有無林業收入的適當模型，並將整理 2005 年林業普查資料，以了解林業經營概況，同時將整理過後的資料分別利用空間統計、迴歸分析與分量迴歸方法進行實證研究，以確立影響林戶林業收入之因素，最後，依據實證結果進行討論，並對林業政策提出相關建議。

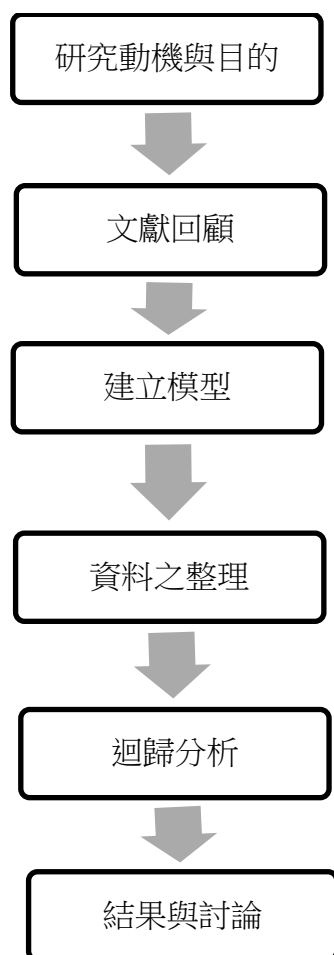


圖 1- 1 研究流程圖

第二章 文獻回顧



本章節將先整理經營林地的相關研究，目的在於從國內外文獻中找出影響林地經營的各種可能因素，進而推論出影響林戶其林業收入的可能因素，並以空間統計、迴歸分析與分量迴歸等方法討論，故本章節在後半段將會整理空間統計與分量迴歸相關文獻。

第一節、林地經營相關文獻

本研究蒐集並整理國內外林地經營相關文獻後，依據經濟學理論大致上可用兩種理論來探討影響林地經營因素，分別為地租理論與財產權理論。

一、地租理論

國內外不少學者以經濟學中的地租理論來闡述解釋林農的選擇行為，因森林屬於自然資源且具有稀少性，其使用價值扣除使用成本之剩餘，即是地租或稱經濟租(economic rent)，換言之，地租是因為土地其特殊優越條件所產生的超額利潤(殷章甫，2004)。

鄭欽龍(1999)在探討森林伐除議題時，以地租理論觀點切入探討，認為地租可視為森林伐除程度的指標，當某些因素會影響森林地租時，便會成為影響森林伐除的因素，當森林地租越高時，表剩餘越多，便會吸引更多人爭相前往競逐地租，使得森林伐除程度越嚴重。

鄭欽龍、施友元(2006)在探討林地伐採與疏伐成本的研究中發現，距離為減少地租的關鍵要素之一，當林木從伐採地運至林道及市場的距離越遠，其伐採成本則越高，兩者間具有正向且顯著的影響，說明了林地區位會影響林農的經營意願。

Angelsen(1995) 在研究印尼熱帶雨林地區遭受砍伐的因素時，認為地租的改

變是造成熱帶雨林遭受濫伐的原因。因當地政府在此地區興建道路以及公共建設，促使交通更為便利降低了運輸成本，同時使得勞工前往就業的機會成本降低，吸引了更多流動性勞工前往就業，因此改變了地租，從地租較低的林木生產轉變成地租較高的農業生產，導致不斷砍伐森林以擴張農地。

Huang 等(2006)認為影響農地的地租不只是只有農地的所在區位，農地的面積大小也會影響地租，在其他條件都相同的情況下，面積大的農地其所能創造出的地租會愈大，反之則愈小，而這地租的大小將會反映在農地價格上，地租愈高的農地，其價格也越高。

Aronsson and Carlén(2000)利用特徵價格法探討影響林地價格之因素，研究發現土地面積、木材蓄積量、土地生產力等林地特性，對於林地價格都有顯著的正向影響。因此，林地特性也將影響林地價值，進而影響該林地的價格。

Chicoine(1981) 的研究中指出，影響土地的價格因素主要有：該地距離市中心的距離、土地本身條件(如：土壤肥沃度)、所在位置(如：在平地或是坡地)、該地周遭的公共設施(如：道路大小)。

從上述文獻中可以發現影響地租的因素不盡相同，比如：區位、地力或面積大小等因素，都會直接或間接影響地租。此外，地租的改變也會影響土地的利用方式，如前所述，當熱帶雨林因道路建設使得地租上升時，林木生產變得較不具經濟利益，便會紛紛轉型為較具經濟利益的農業生產；簡言之，當林農所從事的林木生產不具經濟利益，或機會成本太高時，其土地利用型態將會有所改變，閒置、荒廢、不事生產的情形也不無可能。

二、財產權理論

財產權理論首見於 1967 年，由 Demsetz (1967) 所提出，認為財產權是一種客觀的經濟關係，同時也是一套社會工具，透過國家政府賦予其法律上的效力，亦可能透過社會所形成的習俗或道德觀念，使其能幫助人與人交易時可以合理預

期。張五常(1989)更進一步的解釋，明確的財產制度可使自由市場中的資產發揮最大的效益並促進經濟成長，同樣地，權力所有者會盡其所能保護所擁有的資產，避免遭人侵占、享受其資產所衍生出的利益。Svetozar (1995) 依據產權使用的權力特性可分為以下三種類型討論，私有財產權、國家所有權與自治所有權。其中私有財產權強調的是人權與財產權有不可分割的特性，也是本研究著墨的焦點。

財產權也是影響林農營林意願之重要因素。羅凱安 (2000) 在研究私人經營林地使用之影響因素時就指出，私有林戶持有林地之目的在於獲得最大效用而非最大林地生產收益，而此效用為林地之財產價值所帶來的效用。因此，即使林地生產收益不足，使得林農無意願經營林地，但林地之財產權價值仍會使林農繼續持有林地。

羅紹麟(1995)與吳珮瑛(2004) 在其研究調查中，都指出政府實施原住民保留地之所有權移轉後，原住民林戶造林面積較其他身分別之林戶還高。Zhang and Pearse(1997)指出，林地經營決策將會受到林地使用權利的穩定性與使用期限之長短所影響。當土地私有化後，土地持有者會有較強的經營意願與投資動機，投入更多的生產要素於土地上以從事生產。Ali et al. (2011)在研究占有權與投資決策之間的關係時發現，占有權愈不穩定的土地，其土地持有者的投資決策將會以短期目標為主，長期投資的決策將會減少。Fenske(2010)指出象牙海岸當地不同的身分地位，其所賦予不同的財產權會導致投資決策有所不同，使得土地利用形式也不盡相同；在當地，因外來移民者所能持有的土地較當地居民小，且財產權相對不穩定，導致外來移民在使用土地上過度集約，不但減少休耕面積，且縮短休耕時間，造成地力難以恢復。

由上述文獻可得知，財產權的穩定性將會影響土地持有者其經營決策，當財產權愈穩定且使用期限愈長，土地持有者其投資意願也愈強，同時也比較會用更有效率的方式經營，使得土地經營集約程度提高以增加其生產力；反之，當財產

權愈不穩定且使用期限愈短，土地持有者長期投資意願較低，經營意願也較弱，甚至不惜破壞土地生產力以求短期獲益。



第二節、空間分析方法相關文獻

一、空間分析起源與概念

空間分析是建立在以 GIS 為基礎的科學研究，它已廣泛地應用在自然科學上，舉凡氣象、環境保育、公共衛生、土地利用與監測、生態、農業發展、地質、探勘採礦等，但在社會科學上的應用則剛起步而已。社會科學著重因果關係的探討，因此，空間分析與傳統的「計量經濟學」結合，就變成嶄新的「空間計量經濟學」(Spatial Econometrics)，這整套分析方法是由「空間社會科學整合研究中心」(Center for Spatially Integrated Social Sciences, CSISS) 所開發、推廣與應用。

依據 CSISS 的分類，空間分析可分為「視覺化處理」(visualization)、「空間的探索分析」(exploratory spatial data analysis)、以及「空間計量」或「空間迴歸模型」(spatial modeling regression)三大部分，而本研究所使用的方法為前兩個部分，因此對於空間探索分析的部分會在第三章更進一步地詳述，但在此之前會先概述三大部分的內容：

(一) 視覺化處理 (visualization)

空間分析強調變數分布的視覺化呈現，透過地圖可清楚看到變數的空間分布。研究者可以比較不同變數空間分布的差異，以及同一變數不同時期的差異，藉此探討特定社會現象的空間分布模式。

(二) 空間探索分析 (exploratory spatial data analysis)

透過 GIS 軟體的空間統計工具，尋找社會現象可能存在的空間模式，加以

量化或圖示。常用的統計工具有主題圖、直方圖、盒狀圖、散佈圖、PCP 圖 (parallel coordinate plot)(顯示各地區在不同時間點、或不同變數間的排名變化情形)、Moran's I 散佈圖與 LISA 地區自相關分析 (local indicators of spatial association) 等。與傳統探索分析(exploratory data analysis)的差別在於加進空間因素，而「空間自相關」與「空間異質性」是兩個最重要的概念，在下一章節將會對 Moran's I 與 LISA 做更詳細的敘述。

(三) 空間迴歸模型 (spatial modeling, regression)

旨在建立模型探討自變數與應變數間的關係，藉此回答：空間分布型態何以是如此？有什麼因素可以解釋？與傳統迴歸分析的差別在於其增加了空間的面向，例如鄰近效應的影響等。

二、相關文獻

Cho & Newman (2005) 利用空間統計的方法，探討農村開發土地的群聚現象與密度情形，發現相對偏遠的農地區域，具有較高的群聚現象與密度。Mobley (2009) 在研究美國醫療市場之間的價格競爭時發現，若用傳統的 OLS 來估計，將會忽略空間自相關的問題而導致錯誤決策，但若使用空間統計則可修正空間自相關所造成的偏誤。

此外，空間統計雖然可以描繪出變數於空間分布的狀態，但資料須有地理座標位置才能得以運算，且每筆資料要取得詳細地理座標位置有其難度，故許多學者常以行政地區為研究單位，如謝純瑩與周國平 (2002) 就以台灣中部地區各鄉鎮為研究單位，運用空間統計的方法，進行台灣中部地區各鄉鎮人口老化分布狀態的研究。鄧志松 (2006) 以台灣鄉鎮為研究單位，運用空間統計的方法，對台灣三次總統選舉各候選人得票率進行相關的研究。Voss 等(2006) 以郡為研究單位，並使用空間統計的方法，探討 1990 年美國兒童貧困率在各郡間的差異。而林業普查資料最詳細的地理位置即為林戶其所在鄉鎮，故本研究在探索式空間分

析中將會以鄉鎮為研究分析單位。



第三節、分量迴歸方法相關文獻

以往實證研究的過程，研究者通常是選取一些自變數，觀察這些自變數如何透過其所建立的理論模型去影響應變數，並由估計出來的係數來描述與解釋變數間的關係。而線性迴歸即為最普遍估計變數關係的模型設計，其求解的方法通常有兩種型式：最小誤差平方和與最小絕對離差(least absolute deviation, LAD)。傳統的迴歸模型即屬於前者，其所估計的係數僅代表著自變數對應變數的「平均」邊際效果；而分量迴歸 (Quantile Regression, QR) 屬於後者。

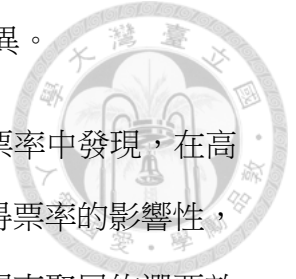
分量迴歸是 Koenker 與 Bassett 於 1978 年提出的方法，它可在不同分量為條件函數之下，配適出一條最小絕對離差的迴歸線，而分量迴歸與一般傳統迴歸最大不同處在於分量迴歸不僅可以在不同的分量下，計算出自變數對應變數的邊際效果，亦可以比較在不同分量間的估計係數是否有顯著的差異。分量迴歸雖然是近幾年被提出的方法，但其適用性更為廣泛且所受限制也較少，因此快速的被推廣並廣泛運用在不同領域，如 Abrevaya (2001) 以分量迴歸方法分析美國新生兒體重；Buchinsky (1994) 以分量迴歸方法分析美國薪資市場結構，並在 1998 年以同樣方法運用在分析美國女性薪資市場的動態的變化；Arias et al (2011) 則運用在分析教育對薪資的影響。

廖仲仁、張金鶚 (2006) 以分量迴歸模型觀察仲介服務的價格效果，發現仲介服務費於低房價 (在250萬元時) 時存在溢價的現象，而在較高房價時 (在625萬元以上) 則存在折價現象；而住宅成交總價與住宅屬性 (如：住宅面積、區位、一樓、車位、購屋者收入)之間，也存在依住宅成交總價不同，而有正負符號相同之非線型關係。

陳建良、管中閔 (2006) 在研究工資與性別歧視之間的關係時發現，薪資較低 (技術層次較低) 的女性所受到的性別歧視程度遠高於薪資較高 (技術層次較

高) 的女性，而在以往傳統的迴歸分析中，就無法觀察出此差異。

徐永明、林昌平 (2009) 在研究2008年總統選舉民進黨得票率中發現，在高得票率與低得票率的地區，閩南集中地區與客家集中地區對於得票率的影響性，明顯與傳統迴歸的估計有所不同。在民進黨選票優勢的地區，閩南聚居的選票效果較小，反而隨著選票的遞減，閩南聚居的選票效果才逐漸上升；而民進黨選票最優勢與最劣勢的地區，反而以客家的選票效果影響最大。



第三章 研究方法



由文獻回顧可知，地租與財產權均會影響私有林戶經營林地之意願，因此本章節將會依據相關理論建構理論模型，並將欲使用的三個統計方法：空間統計與分量迴歸在此章節稍作說明。

第一節、理論與模型

一、理論

一般而言，學者依據地租的產生方式將地租予以分類，因此可分為稀少性地租論 (theory of scarcity rent)、差額地租論 (theory of differential rent)、獨占地租論 (theory of monopolistic rent)。簡言之，稀少性地租是因土地的供給有限所形成的地租，差額地租是因土地自然條件、區位不同或其他因素，使其與其他土地有所不同因而產生的地租，獨占地租是因為地主擁有土地所有權，因而形成獨占局面所產生的地租。而本研究所關注的地租為差額地租。

David Ricardo (1772 - 1823)認為各塊土地之肥沃度有差別，較肥沃的土地能生產較多作物，帶給地主較多收益，此為肥沃度差額地租或地力地租；Johann Heinrich Von Thünen (1783 - 1870)則認為各塊土地位置不同，在其他條件相同下，生產作物運送至市場的成本將隨著距離的遠近而有所不同，距離市場較遠之土地其運送成本相對較高，因此該土地所能帶來的收益相對較少，造成該土地價值下降，此為位置差額地租或區位地租。

土地價值除了地租外，尚具有交易的價值，此為土地財產權的價值。擁有土地財產權者可獨自決定資產的使用，拒絕他人侵占，並在市場上自由移轉的情況下，亦可將土地轉換成其他資產形式，故可將土地財產權視為一個有價值的商品。

二、建構理論模型

從經濟學生產理論得知，當廠商從事生產時，會在要素市場僱用生產要素以從事生產，並在商品市場中銷售其產品以獲取利潤，而生產要素大致可分為土地、勞動力、資本與企業家精神。生產要素(X_i)與產品數量(Y)之間的關係可用生產函數表示，其函數形式即可用式 3.1 表示之：

$$Y = f(X_1, X_2, \dots, X_n) \quad \text{式 3.1}$$

而生產函數中以 Cobb-Douglas 函數最具代表性，以本研究為例，暫時先只考慮勞動力與土地兩自變數對於林農產出的影響，其函數形式可用式 3.2 表示之：

$$Y = AL^\alpha N^\beta \quad \text{式 3.2}$$

其中 Y 為產量， A 為技術因子， L 為林地面積， N 為僱用的勞動力人數， α 為林地面積產出的彈性， β 為勞動力產出的彈性。經過簡單運算可得到邊際林地面積生產力(MPL)與邊際勞動生產力(MPN)兩項經濟參數，分別以式 3.3 與式 3.4 表示之：

$$MPL = \frac{\partial Y}{\partial L} = \alpha \frac{Y}{L} \quad \text{式 3.3}$$

$$MPN = \frac{\partial Y}{\partial N} = \beta \frac{Y}{N} \quad \text{式 3.4}$$

邊際林地面積生產力即為：在勞動力不變的情況下，每增加一單位林地面積其所能增加的產量；同理，邊際勞動生產力其意涵為：在林地面積不變的情況下，每增加一單位勞動力其所能增加的產量。在假設林農為理性追求利潤的情況下，邊際勞動生產力與邊際林地面積生產力都會大於零。此外，將上述生產函數取自然對數後可得式 3.5：

$$\ln Y = \ln A + \alpha \ln L + \beta \ln N \quad \text{式 3.5}$$

式 3.5 經由運算後分別可得到 α 與 β ，分別以式 3.6 與式 3.7 表示之。 α 即為單位林地面積的變化率所造成產量的變化率； β 則為單位勞動力投入的變化率所造成產量的變化率。在假設林農為理性追求利潤的情況下， α 與 β 都會大於零。

$$\alpha = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln L}$$

式 3.6

$$\beta = \frac{\partial \ln Y}{\partial \ln N}$$

式 3.7

若 $\alpha+\beta=1$ ，則此生產函數具有固定規模報酬特性；若 $\alpha+\beta>1$ 則具有規模報酬遞增的特性；若 $\alpha+\beta<1$ ，則具有規模報酬遞減的特性。

第二節、空間探索分析

根據 Tobler (1979) 提出的地理學第一定律 (first law of geography): 「每件事情都與其他每件事情相關，但較近的事比較遠的事來得更有關係。」因此本研究將檢驗林業收入比率是否會受鄰近關係所影響，而常見的空間自相關檢測方法為 Moran's I (Cliff & Ord, 1981)，但 Moran's I 僅能檢測出全體是否具有空間自相關現象，因此後來的學者 Anselin (1995) 進一步提出 LISA 方法改善了上述的缺點，LISA 方法能夠推算出聚集地 (spatial hot spot) 的範圍，並能夠以圖形呈現出空間群聚之區域。本研究除了採用 Moran's I 檢測空間自相關現象，並使用 LISA 方法繪製叢聚圖進行空間自相關分析。

一、Moran's I 分析

Moran's I 為檢測空間自相關之指標，在研究資料中加入鄰近關係的變數，即產生兩種變數，一為自身的表現，另一則為其鄰近地區的表現，Moran's I 即為檢測兩個變數之間的相關性與聚集程度。

Moran's I 散佈圖的斜率即是 Moran's I 值。Moran's I 值的計算公式如式 3.8 所示：

$$I = \frac{n}{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}} \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{Y})(y_j - \bar{Y})}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{Y})^2}$$

式 3.8

Y_i 和 Y_j 為地區 i 和地區 j 的原始變數值， \bar{Y} 為變數平均值， n 為觀察的地

區數， W_{ij} 為第 i 列第 j 欄鄰近矩陣的元素值。如果 W 有經過列標準化，則等號後的前半段會等於 1，因為鄰近關係矩陣各元素之和等於 n 。

Moran's I 的計算原理與相關係數 R 極為類似，目的都在衡量兩個變數的相關程度。其值都是介於正一與負一之間，正表正相關，負表負相關。如果 Y 與 WY 都標準化，則 Moran's I 散佈圖的斜率就是相關係數 R 。

(一) Moran's I 空間自相關檢定

Moran's I 亦可進行顯著性檢定。虛無假設是沒有空間自相關，亦即空間隨機，Moran's I 值等於零；對立假設是有空間自相關，Moran's I 值不等於零。檢定的原理是 Moran's I 抽樣分布標準化之後接近 Z 分布（標準常態分布）。由 Z 值的大小判斷虛無假設成立的機率。 Z 值愈大愈可能拒絕虛無假設，習慣上仍是以 P 值等於 0.05 作為臨界點。當 P 值小於 0.05 時，拒絕虛無假設，亦即有足夠的證據，證明此變數有空間自相關或空間聚集。

檢定方法是透過蒙地卡羅模擬進行，其方法是以亂數重排變數值，模擬空間隨機的狀態，分別計算 Moran's I 值，重覆多次後可得 Moran's I 的分布，以此做為檢定的依據。之後比較實際的 Moran's I 值與蒙地卡羅模擬模出來的分布，從實際 Moran's I 值的位置，判斷是否拒絕虛無假設。如果實際的 Moran's I 值出現的機率恆小於 0.05 就可以拒絕虛無假設，表示實際的觀察現象是空間隨機的機率太小，亦即有空間自相關的現象。

二、LISA 分析

以上所討論的空間自相關，是指整體的現象，也就是說整體而言，自己的表現與鄰近的表現是否有相關性。而整體的趨勢事實上是個別關係加總而來，換言之，針對每一個個別的地區而言，它都有一個與周邊的互動關係，而其互動關係可用 LISA 分析來衡量。LISA 分析為 Anselin (1995) 所提出，有別於 Moran's I 整體分析，其分析可用於檢測地方性空間相依性的顯著程度及診斷整體統計值的穩定性，並評估每個空間單元對於空間相依性的貢獻，可將個別地區與其鄰近的關

係用地圖表現出來，而其數學式如式 3.9 所示。

$$I_i = \frac{Y_i - \bar{Y}}{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y})^2} \sum_{j=1}^n W_{ij} (Y_j - \bar{Y})$$



n 為地區的個數， W_{ij} 為第 i 列第 j 欄的鄰近矩陣 W 的元素值， W 經過列標準化， Y 為變數， \bar{Y} 為 Y 的平均值。因此，92 個鄉鎮就有 92 個 Local Moran's I 值。同樣地，如果其值為正表示正相關，反之則為負相關。

第三節、分量迴歸分析

由前章文獻回顧可知，學者 Koenker and Bassett (1978) 將 LAD 的觀念與以延伸發展出分量迴歸 (Quantile Regression) 的方法，本研究參考了上述學者與管中閔(2007)對於分量迴歸的介紹，將其模型設定與方法概述如下：

$$y_i = x_i' \beta_\theta + \varepsilon_{i\theta} \quad \text{式 3.10}$$

式 3.10 中， y_i 為應變數，在本研究中即為林戶林業收入； x_i' 為自變數； β 為向量參數，即為 x_i' 的迴歸係數； θ 為分量值，其值介於 0 與 1 之間； $\varepsilon_{i\theta}$ 為其所對應的誤差項。令 Y 的累積分配函數為 F_Y ， Y 的第 θ 個分量即可用式 3.11 表示之：

$$q_Y(\theta) = F_Y^{-1}(\theta) = \inf\{y: F_Y(y) \geq \theta\} \quad \text{式 3.11}$$

利用 LAD 概念即可以下式求出分量 $q_Y(\theta)$ 。

$$\min_q \theta \int_{y>q} |y - q| dF_Y(y) + (1 - \theta) \int_{y<q} |y - q| dF_Y(y) \quad \text{式 3.12}$$

同樣的，當 $F_{Y|X}(y)$ 為 Y 的條件累積分配函數，則 Y 的第 θ 個條件分量 $q_\theta(X)$ 也可以由式 3.13 求出。

$$\min_q \theta \int_{y>q} |y - q| dF_{Y|X}(y) + (1 - \theta) \int_{y<q} |y - q| dF_{Y|X}(y) \quad \text{式 3.13}$$

故 β_θ 的估計式 β'_θ 可由式 3.14 求出：

$$\min_{\beta} \left[\sum_{i \in \{i: Y_i \geq X_i' \beta\}} \theta |Y_i - X_i' \beta| + \sum_{i \in \{i: Y_i < X_i' \beta\}} (1 - \theta) |Y_i - X_i' \beta| \right] \quad \text{式 3.14}$$

第四章 中部地區林戶林業收入之分析



本研究旨在探討影響中部地區林戶其林業收入的因素，故本章節會先定義研究對象與研究範圍，再利用 2005 年全國林業普查資料，針對中部地區林戶做描述性統計分析與變異數分析，以了解中部地區不同土地所有權其林戶經營狀況的差異。另以空間統計方法，觀察林業收入是否有空間聚集的現象。最後再依據前述經濟理論所建構之模型，分別以迴歸分析與分量迴歸方法，分析中部地區影響林戶其林業收入的可能因素，並依據研究結果做更進一步的討論。

第一節、中部地區林業經營概況分析

一、研究對象與範圍

本研究主要使用資料為 2005 年全國林業普查資料，研究目標對象是中部地區¹以家戶為經營單位的林戶，其包含苗栗縣、台中市²、彰化縣、南投縣與雲林縣，而以公司或機關行號大規模經營林場之單位不在本研究範圍內。此外，在林業普查資料中可發現些許個體林戶其經營林地面積達數十公頃，更有甚者達數百公頃，與台灣一般林戶相差甚遠，且在統計上為明顯的離群值，故在本研究中，個體林戶其經營林地面積超過三十公頃者，皆予以排除不加以討論。綜合上述，本研究之研究對象總計中部地區林戶共有二萬三千多戶。

為探討林業收入是否有空間聚集現象與是否會因為地理位置不同而造成其有所差異，但因受限於林業普查資料所能觀測到最清楚的地理座標位置為鄉鎮，故需將林業普查資料中的林戶依其所在鄉鎮予以整合。在扣除掉無林戶的鄉鎮後，總計中部地區共有 92 個鄉鎮可納入本次研究範圍內，茲整理於表 4-1，其地理位置分布圖如圖 4-1 所示，黃色區域及所選入研究範圍的鄉鎮，白色區域即代表無林戶的鄉鎮。

¹依據內政部營建署所定義中部地區包含以下縣市苗栗縣、台中市、彰化縣、南投縣與雲林縣。

²2010 年 12 月配合行政院重新劃分新五都行政區，台中縣與台中市合併為台中市。

表 4-1 中部地區含林戶之鄉鎮

地區	縣市	鄉鎮
中部	苗栗縣	苗栗市、苑裡鎮、通霄鎮、竹南鎮、頭份鎮、後龍鎮、卓蘭鎮、大湖鄉、公館鄉、銅鑼鄉、南庄鄉、頭屋鄉、三義鄉、西湖鄉、造橋鄉、三灣鄉、獅潭鄉、泰安鄉
	台中市	豐原市、東勢鎮、大甲鎮、清水鎮、沙鹿鎮、梧棲鎮、后里鄉、神岡鄉、潭子鄉、大雅鄉、新社鄉、石岡鄉、外埔鄉、烏日鄉、大肚鄉、龍井鄉、霧峰鄉、太平市、大里市、和平鄉、中區、東區、西區、南區、北區、西屯區、南屯區、北屯區
	彰化縣	彰化市、鹿港鎮、和美鎮、花壇鄉、芬園鄉、員林鎮、溪湖鎮、田中鎮、大村鄉、埔鹽鄉、埔心鄉、社頭鄉、二水鄉、北斗鎮、二林鎮、溪州鄉
	南投縣	南投市、埔里鎮、草屯鎮、竹山鎮、集集鎮、名間鄉、鹿谷鄉、中寮鄉、魚池鄉、國姓鄉、水里鄉、信義鄉、仁愛鄉
	雲林縣	斗六市、斗南鎮、虎尾鎮、西螺鎮、土庫鎮、北港鎮、古坑鄉、大碑鄉、莿桐鄉、林內鄉、崙背鄉、麥寮鄉、褒忠鄉、台西鄉、元長鄉、四湖鄉、口湖鄉、水林鄉
總計	5	92

資料來源：本研究整理

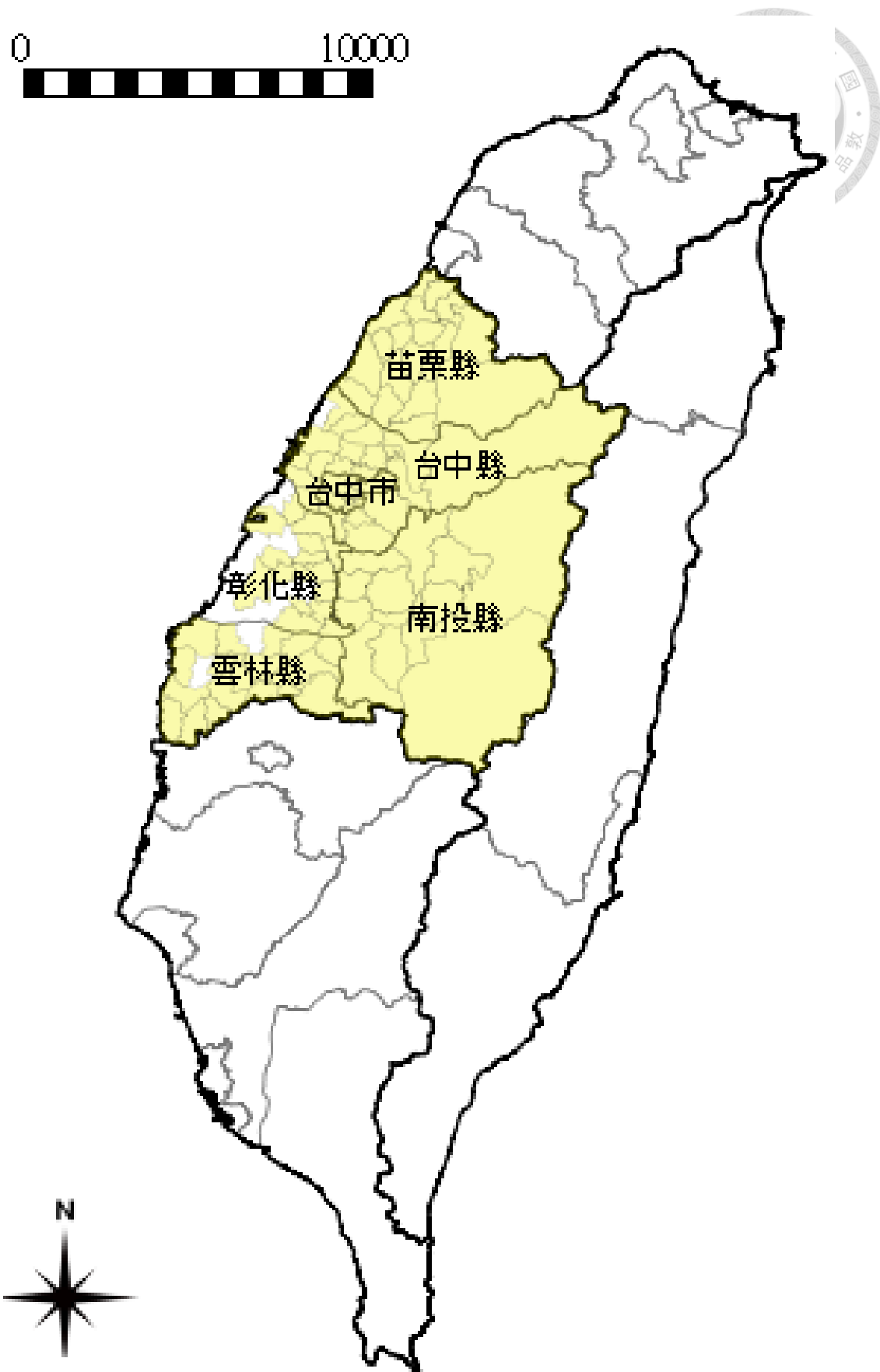


圖 4-1 2005 年中部地區縣市鄉鎮地理區位分布圖



二、中部地區林戶經營概況分析

本研究先在此探討 2005 年中部地區林戶依據其縣市別與土地所有權別，分別在林地面積、勞動力與林業收入的分布狀況，藉以了解林戶的林地面積之大小、勞動力及林業收入之多寡。

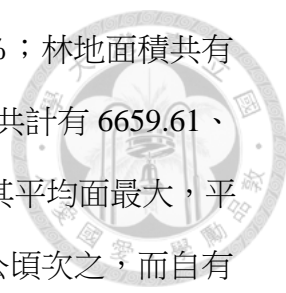
(一) 林地面積

2005 年中部地區林戶的林地面積統計茲整理於表 4-2，其中面積所使用的單位為公頃。由表 4-2 可知，苗栗縣林戶共有 11561 戶，其中自有、混合與承租的林戶數分別計有 10012、355、1194 戶，分別占了全體林戶數 86.60%、3.07%與 10.33%；林地面積共有 17034.66 公頃，其中自有、混合與承租的林戶其林地面積分別共計有 14069.12、1161.31 與 1849.23 公頃；而以平均每戶面積來看，以混合林戶其平均面積最大，平均每戶面積達 3.1445 公頃，承租林戶其平均每戶面積 1.5488 公頃次之，而自有林戶其平均每戶面積為 1.4052 公頃，位居最後。

台中市林戶共有 2796 戶，其中自有、混合與承租的林戶數分別計有 2006、69 與 721 戶，分別占了全體林戶數 71.75%、2.47%與 25.79%；林地面積共有 3591.68 公頃，其中自有、混合與承租的林戶其林地面積分別共計有 2018.09、244.49 與 1329.1 公頃；而以平均每戶面積來看，以混合林戶其平均面最大，平均每戶面積達 3.5433 公頃，承租林戶其平均每戶面積 1.8434 公頃次之，而自有林戶其平均每戶面積為 1.0060 公頃，位居最後。

彰化縣林戶共有 278 戶，其中自有、混合與承租的林戶數分別計有 227、3 與 48 戶，分別占了全體林戶數 81.36%、1.08%與 17.56%；林地面積共有 433.77 公頃，其中自有、混合與承租的林戶其林地面積分別共計有 230.6、7.07 與 196.1 公頃；而以平均每戶面積來看，以承租林戶其平均面最大，平均每戶面積達 4.0854 公頃，混合林戶其平均每戶面積 2.3567 公頃次之，而自有林戶其平均每戶面積為 1.0159 公頃，位居最後。

南投縣林戶共有 8006 戶，其中自有、混合與承租的林戶數分別計有 4750、



380 與 2876 戶，分別占了全體林戶數 55.30%、4.75%與 35.92%；林地面積共有 12041.76 公頃，其中自有、混合與承租的林戶其林地面積分別共計有 6659.61、992.66 與 4389.49 公頃；而以平均每戶面積來看，以混合林戶其平均面最大，平均每戶面積達 2.6123 公頃，承租林戶其平均每戶面積 1.5262 公頃次之，而自有林戶其平均每戶面積為 1.4020 公頃，位居最後。

雲林縣林戶共有 403 戶，其中自有、混合與承租的林戶數分別計有 131、46 與 226 戶，分別占了全體林戶數 32.51%、11.41%與 56.08%；林地面積共有 641.6 公頃，其中自有、混合與承租的林戶其林地面積分別共計有 146.04、145.3 與 350.26 公頃；而以平均每戶面積來看，以混合林戶其平均面最大，平均每戶面積達 3.1587 公頃，承租林戶其平均每戶面積 1.5498 公頃次之，而自有林戶其平均每戶面積為 1.1148 公頃，位居最後。

總計中部地區林戶共有 23044 戶，其中自有、混合與承租的林戶數分別計有 17126、853 與 5065 戶，分別占了全體林戶數 65.30%、9.61%與 25.09%；林地面積共有 37257.22 公頃，其中自有、混合與承租的林戶其林地面積分別共計有 24328.43、3579.94 與 9348.85 公頃；而以平均每戶面積來看，以混合林戶其平均面最大，平均每戶面積達 3.8619 公頃，承租林戶其平均每戶面積 1.7557 公頃次之，而自有林戶其平均每戶面積為 1.4192 公頃，位居最後。

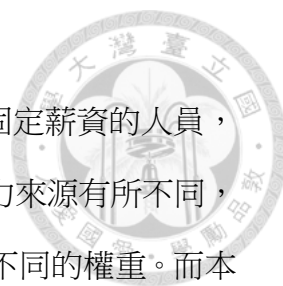
綜上所述得知，依據土地所有權來分，中部地區各縣市的林戶皆以自有林戶占最多數，而混合林戶所占的比例最少，但混合林戶其平均每戶面積都高於自有林戶與承租林戶，惟彰化縣以承租林戶平均每戶面積高於混合林戶。

表 4- 2 2005 年中部地區林戶林地面積統計表

(單位：公頃)

縣市		自有	混合	承租	合計
苗栗縣	總面積	14069.12	1116.31	1849.23	17034.66
		82.59%	6.55%	10.86%	
	總戶數	10012	355	1194	11561
		86.60%	3.07%	10.33%	
	平均每戶面積	1.4052	3.1445	1.5488	1.4735
台中市	總面積	2018.09	244.49	1329.1	3591.68
		56.19%	6.81%	37.00%	
	總戶數	2006	69	721	2796
		71.75%	2.47%	25.79%	
	平均每戶面積	1.0060	3.5433	1.8434	1.2846
彰化縣	總面積	230.6	7.07	196.1	433.77
		53.16%	1.63%	45.21%	
	總戶數	227	3	48	278
		81.36%	1.08%	17.56%	
	平均每戶面積	1.0159	2.3567	4.0854	1.5603
南投縣	總面積	6659.61	992.66	4389.49	12041.76
		55.30%	8.24%	36.45%	
	總戶數	4750	380	2876	8006
		59.33%	4.75%	35.92%	
	平均每戶面積	1.4020	2.6123	1.5262	1.5041
雲林縣	總面積	146.04	145.3	350.26	641.6
		22.76%	22.65%	54.59%	
	總戶數	131	46	226	403
		32.51%	11.41%	56.08%	
	平均每戶面積	1.1148	3.1587	1.5498	1.5921
中部 地區	總面積	23123.46	2505.83	8114.18	3374347
		68.53%	7.43%	24.05%	
	總戶數	17126	853	5065	23044
		74.32%	3.70%	21.98%	
	平均每戶面積	1.3502	2.9377	1.6020	1.4643

資料來源：本研究整理



(二) 勞動力

因本研究勞動力來源包含戶常僱員工、臨時員工與不支付固定薪資的人員，且戶內滿15歲以上之人口也可視為勞動力的來源，但考慮勞動力來源有所不同，其工作期間或態度也會因此有所不同，故應先給予不同員工有不同的權重。而本文對勞動力定義如下：滿十五歲之戶內人口數+常僱員工+(臨時員工+不支付固定薪資人員)*0.5，並將勞動力相關概況整理於表 4-3：

由表 4-3 可知，苗栗縣自有林戶平均每戶擁有勞動力 3.6047 人，自有勞動比例為 0.8952；混合林戶平均每戶擁有勞動力 3.6704 人，自有勞動比例為 0.8166；承租林戶平均每戶擁有勞動力 3.7148 人，自有勞動比例為 0.8660。台中市自有林戶平均每戶擁有勞動力 4.1852 人，自有勞動比例為 0.8532；混合林戶平均每戶擁有勞動力 4.2391 人，自有勞動比例為 0.7405；承租林戶平均每戶擁有勞動力 3.9411 人，自有勞動比例為 0.8019。彰化縣自有林戶平均每戶擁有勞動力 4.5441 人，自有勞動比例為 0.7804；混合林戶平均每戶擁有勞動力 3.1667 人，自有勞動比例為 0.627；承租林戶平均每戶擁有勞動力 4.4792 人，自有勞動比例為 0.7097。南投縣自有林戶平均每戶擁有勞動力 3.8841 人，自有勞動比例為 0.7593；混合林戶平均每戶擁有勞動力 4.1329 人，自有勞動比例為 0.7658；承租林戶平均每戶擁有勞動力 3.6561 人，自有勞動比例為 0.7965。雲林縣自有林戶平均每戶擁有勞動力 3.9847 人，自有勞動比例為 0.7038；混合林戶平均每戶擁有勞動力 4.0109 人，自有勞動比例為 0.7037；承租林戶平均每戶擁有勞動力 4.1261 人，自有勞動比例為 0.7091。

中部地區自有林戶平均每戶擁有勞動力 3.7664 人，自有勞動比例為 0.8082；混合林戶平均每戶擁有勞動力 3.9470 人，自有勞動比例為 0.7802；承租林戶平均每戶擁有勞動力 3.7494 人，自有勞動比例為 0.8496；整體而言，混合林戶相對於自有林戶與承租林戶似乎更有能力去雇用勞工。

表 4-3 2005 年中部地區林戶勞動力統計表

(單位：人)

縣市		自有	混合	承租	合計
苗栗縣	總勞動力	36090.5	1303	4435.5	41829
		86.28%	3.12%	10.60%	
	總戶數	10012	355	1194	11561
	平均每戶勞動力	3.6047	3.6704	3.7148	3.6181
	自有勞動比例	0.8952	0.8166	0.8660	0.8897
台中市	總勞動力	8395.5	292.5	2841.5	11529.5
		72.82%	2.54%	24.65%	
	總戶數	2006	69	721	2796
	平均每戶勞動力	4.1852	4.2391	3.9411	4.1236
	自有勞動比例	0.8532	0.7405	0.8019	0.8372
彰化縣	總勞動力	1031.5	9.5	215	1256
		82.13%	0.76%	17.12%	
	總戶數	227	3	48	278
	平均每戶勞動力	4.5441	3.1667	4.4792	4.5180
	自有勞動比例	0.7804	0.627	0.7097	0.7666
南投縣	總勞動力	18449.5	1570.5	10515	30535
		60.42%	5.14%	34.44%	
	總戶數	4750	380	2876	8006
	平均每戶勞動力	3.8841	4.1329	3.6561	3.8140
	自有勞動比例	0.7593	0.7658	0.7965	0.7730
雲林縣	總勞動力	522	184.5	932.5	1639
		31.85%	11.26%	56.89%	
	總戶數	131	46	226	403
	平均每戶勞動力	3.9847	4.0109	4.1261	4.0670
	自有勞動比例	0.7038	0.7037	0.7091	0.7068
中部 地區	總勞動力	64489	3360	18939.5	86778.5
		74.31%	3.87%	21.82%	
	總戶數	17126	853	5065	23044
	平均每戶勞動力	3.7656	3.9390	3.7393	3.7662
	自有勞動比例	0.8496	0.7811	0.8089	0.8381

資料來源：本研究整理

(三) 林業收入

因 2005 年全國林業普查資料中林業收入分為 19 個級距，故在整理個別林戶之林業收入資料時，皆取該級距組中點以代表該林戶之林業收入，單位為萬元，其林業收入概況列於表 4-4。

由表 4-4 可知，苗栗縣自有林戶其平均每戶林業收入為 0.7150 萬元，混合林戶其平均每戶林業收入為 1.3915 萬元，承租林戶其平均每戶林業收入為 0.4908 萬元。台中市自有林戶其平均每戶林業收入為 1.1899 萬元，混合林戶其平均每戶林業收入為 5.3116 萬元，承租之林戶其平均每戶林業收入為 1.3724 萬元。彰化縣自有林戶其平均每戶林業收入為 2.2467 萬元，混合林戶其平均每戶林業收入為 27.5 萬元，承租林戶其平均每戶林業收入為 6.5833 萬元。南投縣自有林戶其平均每戶林業收入為 3.2637 萬元，混合林戶其平均每戶林業收入為 3.2987 萬元，承租林戶其平均每戶林業收入為 1.4604 萬元。雲林縣自有林戶其平均每戶林業收入為 2.355 萬元，混合林戶其平均每戶林業收入為 7.25 萬元，承租林戶其平均每戶林業收入為 3.208 萬元。

中部地區總計自有林戶其平均每戶林業收入為 1.5104 萬元，混合林戶其平均每戶林業收入為 2.966 萬元，承租林戶其平均每戶林業收入為 1.3458 萬元。綜上所述，中部地區的五個縣市，皆以混合林戶其平均每戶林業收入為最高，其中值得注意的是在某些縣市裡的幾類林戶，其平均每戶林業收入呈現相對不尋常的數字，彰化縣的混合林戶與承租林戶，混合林戶平均每戶林業收入居高達 27.5 萬元，承租林戶平均每戶林業收入也達 6.5833 萬元；而雲林縣的混合林戶其平均每戶林業收入也達 7.25 萬元。

表 4- 4 2005 年中部地區林戶林業收入統計表

(單位：萬元)

縣市		自有	混合	承租	合計
苗栗縣	總林業收入	7158.5	494	586	8238.5
		86.89%	6.00%	7.11%	
	總戶數	10012	355	1194	11561
	平均每戶林業收入	0.7150	1.3915	0.4908	0.7126
台中市	總林業收入	2387	366.5	989.5	3743
		63.77%	9.79%	26.44%	
	總戶數	2006	69	721	2796
	平均每戶林業收入	1.1899	5.3116	1.3724	1.3387
彰化縣	總林業收入	510	82.5	316	908.5
		56.14%	9.08%	34.78%	
	總戶數	227	3	49	279
	平均每戶林業收入	2.2467	27.5000	6.5833	3.2680
南投縣	總林業收入	15502.5	1253.5	4200	20956
		73.98%	5.98%	20.04%	
	總戶數	4750	380	2876	8006
	平均每戶林業收入	3.2637	3.2987	1.4604	2.6175
雲林縣	總林業收入	308.5	333.5	725	1367
		22.57%	24.40%	53.04%	
	總戶數	131	46	226	403
	平均每戶林業收入	2.3550	7.2500	3.2080	3.3921
中部地區	總林業收入	25866.5	2530	6816.5	35213
		73.46%	7.18%	19.36%	
	總戶數	17126	853	5065	23044
	平均每戶林業收入	1.5104	2.9660	1.3458	1.5281

資料來源：本研究整理

三、變異數分析

由敘述性統計的結果可以初步觀察到，中部地區不同土地所有權屬的林戶，其林地面積、勞動力、自有勞動比例、林業收入不盡相同，而各縣市內不同土地所有權的林戶，其林地面積、勞動力、自有勞動比例、林業收入也皆有所差異，因此本節將在此將進一步檢驗其差異是否達到統計上的顯著水準，使其差異具有解釋能力。

(一) 中部地區

表 4-5 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	自有	混合	承租	F 檢定(p-value)
面積 (單位：公頃)	1.3502	2.9377	1.6020	<0.001***
勞動力 (單位：人)	3.7656	3.9390	3.7393	0.015**
自有勞動比例 (單位：%)	84.96	78.11	80.89	<0.001***
林業收入 (單位：萬元)	1.5104	2.9660	1.3458	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-5 得知，中部地區不同土地所有權的林戶，其平均每戶林地面積、平均每戶勞動力、平均每戶自有勞動比例與平均每戶林業收入皆有顯著的不全相等。混合經營者其平均每戶林地面積、平均每戶勞動力與平均每戶林業收入，相較於自有與承租林戶都顯得較高，平均每戶自有勞動比例也相對較低，但是否同時顯著高於自有與承租兩類型的林戶，需更進一步探討，茲整理於表 4-6。

表 4-6 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定

	(I) 財產權	(J) 財產權	平均差異 (I-J)	顯著性
面積	自有	混合	-1.5875	<0.001***
		承租	-0.2518	<0.001***
	混合	自有	1.5875	<0.001***
		承租	1.3357	<0.001***
勞動力	自有	混合	-0.1735	0.030*
		承租	0.0263	0.679
	混合	自有	0.1735	0.030*
		承租	0.1997	0.015*
自有勞動比例	自有	混合	6.85	<0.001***
		承租	4.07	<0.001***
	混合	自有	-6.85	<0.001***
		承租	-2.79	<0.001***
林業收入	自有	混合	-1.4556	<0.001***
		承租	0.1646	0.220
	混合	自有	1.4556	<0.001***
		承租	1.6202	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-6 得知，中部地區林戶若依土地所有權劃分，混合經營之林戶其林地面積部分，平均每戶林地面積大於自有林戶 1.5875 公頃，同時也大於承租林戶 1.3357 公頃，且在統計上都達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶林地面積也顯著大於自有林戶 0.2518 公頃。

在勞動力部分，混合經營之林戶其平均每戶勞動力多於自有林戶 0.1735 人，同時也多於承租林戶 0.1997 人，且在統計上達到顯著水準；而承租林戶與自有林戶其平均每戶勞動力的差別並不顯著。

在自有勞動比例部分，混合經營之林戶其平均每戶自有勞動比例低於自有林戶 6.85%，同時也低於承租林戶 2.79%，且在統計上達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶自有勞動比例也顯著低於自有林戶 4.07%。

在林業收入部分，混合經營之林戶其平均每戶林業收入顯著高於自有林戶

1.4556 萬元，同時也顯著高於承租林戶 1.6202 萬元；而自有林戶與承租林戶其平均每戶林業收入的差別並不顯著。



(二) 苗栗縣

表 4-7 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	自有	混合	承租	F 檢定(p-value)
面積 (單位：公頃)	1.4052	3.1445	1.5488	<0.001***
勞動力 (單位：人)	3.6047	3.6704	3.7148	0.112
自有勞動比例 (單位：%)	89.52	81.66	86.60	<0.001***
林業收入 (單位：萬元)	0.7150	1.3915	0.4908	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-7 得知，苗栗縣境內不同土地所有權的林戶，其平均每戶林地面積、平均每戶自有勞動比例與平均每戶林業收入皆有顯著的不全相等，唯有平均每戶勞動力其差別沒有顯著的差異。其中混合經營者其平均每戶林地面積與平均每戶林業收入，相較於自有林戶或承租林戶都顯得較高，平均每戶自有勞動比例也相對較低，但是否同時顯著高於自有與承租兩類型的林戶，需更進一步探討，茲整理於表 4-8。

表 4-8 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定

	(I) 財產權	(J) 財產權	平均差異 (I-J)	顯著性
面積	自有	混合	-1.7393	<0.001***
		承租	-0.1435	0.049*
	混合	自有	1.7393	<0.001***
		承租	1.5958	<0.001***
勞動力	自有	混合	-0.0657	0.793
		承租	-0.1101	0.132
	混合	自有	0.0657	0.793
		承租	-0.0444	0.919
自有勞動比例	自有	混合	7.85	<0.001***
		承租	2.92	<0.001***
	混合	自有	-7.85	<0.001***
		承租	-4.93	<0.001***
林業收入	自有	混合	-0.6766	<0.001***
		承租	0.2242	0.072
	混合	自有	0.6766	<0.001***
		承租	0.9008	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-8 得知，苗栗縣境內林戶若依土地所有權劃分，混合經營之林戶其林地面積部分，平均每戶林地面積大於自有林戶 1.7393 公頃，同時也大於承租林戶 1.5958 公頃，且在統計上都達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶林地面積也顯著大於自有林戶 0.1435 公頃。

在自有勞動比例部分，混合經營之林戶其平均每戶自有勞動比例低於自有林戶 7.85%，同時也低於承租林戶 4.93%，且在統計上都達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶自有勞動比例也顯著低於自有林戶 2.92%。

在林業收入部分，混合經營之林戶其平均每戶林業收入顯著高於自有林戶 0.6766 萬元，同時也顯著高於承租林戶 0.9008 萬元；而自有林戶與承租林戶其平均每戶林業收入的差別並不顯著。

(三) 台中市

表 4-9 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	自有	混合	承租	F 檢定(p-value)
面積 (單位：公頃)	1.0060	3.5433	1.8434	<0.001***
勞動力 (單位：人)	4.1852	4.2391	3.9411	0.010*
自有勞動比例 (單位：%)	85.32	74.05	80.19	<0.001***
林業收入 (單位：萬元)	1.1899	5.3116	1.3724	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-9 得知，台中市境內不同土地所有權的林戶，其平均每戶林地面積、平均每戶勞動力、平均每戶自有勞動比例與平均每戶林業收入皆有顯著的不全相等。其中混合經營者其平均每戶林地面積、平均每戶勞動力與平均每戶林業收入，相較於自有林戶或承租林戶都顯得較高，而平均每戶自有勞動比例也相對較低，但是否同時顯著高於自有與承租兩類型的林戶，則需更進一步探討，茲整理於表 4-10。

表 4-10 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	(I) 財產權	(J) 財產權	平均差異 (I-J)	顯著性
面積	自有	混合	-2.5373	<0.001***
		承租	-0.8374	<0.001***
	混合	自有	2.5373	<0.001***
		承租	1.6999	<0.001***
勞動力	自有	混合	-0.0539	.973
		承租	0.2441	.011*
	混合	自有	0.0539	.973
		承租	0.2981	.451
自有勞動比例	自有	混合	11.27	<0.001***
		承租	5.13	<0.001***
	混合	自有	-11.27	<0.001***
		承租	-6.14	0.017*
林業收入	自有	混合	-4.1217	<0.001***
		承租	-0.1825	0.791
	混合	自有	4.1217	<0.001***
		承租	3.9392	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-10 得知，台中市境內林戶若依土地所有權劃分，混合經營之林戶其林地面積部分，平均每戶林地面積大於自有林戶 2.5373 公頃，同時也大於承租林戶 1.6999 公頃，且在統計上都達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶林地面積也顯著大於自有林戶 0.8374 公頃。

在勞動力部分，混合林戶其平均每戶勞動力與自有林戶的差別並不顯著，與承租林戶的差異也不顯著；但自有林戶其平均每戶勞動力就顯著多於承租林戶 0.2441 人。

在自有勞動比例部分，混合經營之林戶其平均每戶自有勞動比例低於自有林戶 11.27%，同時也低於承租林戶 6.14%，且在統計上皆達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶自有勞動比例也顯著低於自有林戶 5.13%。

在林業收入部分，混合經營之林戶其平均每戶林業收入顯著高於自有林戶

4.1217 萬元，同時也顯著高於承租林戶 3.9392 萬元；而承租林戶其平均每戶林業收入顯著高於自有林戶 0.1825 萬元。



(四) 彰化縣

表 4-11 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定

	自有	混合	承租	F 檢定(p-value)
面積 (單位：公頃)	1.0159	2.3567	4.0854	<0.001***
勞動力 (單位：人)	4.5441	3.1667	4.4792	0.519
自有勞動比例 (單位：%)	78.04	62.7	70.97	0.015*
林業收入 (單位：萬元)	2.2467	27.5000	6.5833	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-11 得知，彰化縣境內不同土地所有權的林戶，其平均每戶林地面積、平均每戶自有勞動比例與平均每戶林業收入皆有顯著的不全相等，唯有平均每戶勞動力其差別沒有顯著的差異。其中在平均每戶林地面積部分，承租國公有林地經營者，相較於自有與混合林戶都顯得較高；但在平均每戶自有勞動比例部分，混合經營林戶明顯低於自有林戶與承租林戶；此外，在林業收入部分，混合經營林戶明顯高於自有林戶與承租林戶。但三者之間互相的關係，需更進一步探討，茲整理於表 4-12。

表 4-3 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	(I) 財產權	(J) 財產權	平均差異 (I-J)	顯著性
面積	自有	混合	-1.3408	0.704
		承租	-3.0695	<0.001***
	混合	自有	1.34081	0.704
		承租	-1.72875	0.574
勞動力	自有	混合	1.3774	0.525
		承租	0.0649	0.981
	混合	自有	-1.3774	0.525
		租借	-1.3125	0.572
自有勞動比例	自有	混合	15.35	0.318
		承租	7.07	0.039*
	混合	自有	-15.35	0.318
		承租	-8.28	0.727
林業收入	自有	混合	-25.2533	<0.001***
		承租	-4.3366	0.040*
	混合	自有	25.2533	<0.001***
		承租	20.9167	0.005**

資料來源：本研究整理

由表 4-12 得知，彰化縣境內林戶若依土地所有權劃分，承租國公有林地之林戶其林地面積部分，平均每戶林地面積顯著大於自有林戶 3.0695 公頃；而混合林戶與自有林戶或承租林戶，在平均每戶林地面積的差異並不顯著。

在自有勞動比例部分，承租林戶其平均每戶自有勞動比例顯著低於自有林戶 7.07%；而混合林戶與自有林戶或承租林戶，在平均每戶自有勞動比例的差異並不顯著。

在林業收入部分，混合經營之林戶其平均每戶林業收入顯著高於自有林戶 25.2533 萬元，同時也顯著高於承租林戶 20.9167 萬元；而承租林戶其平均每戶林業收入也顯著高於自有林戶 4.3366 萬元。

(五) 南投縣

表 4-4 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	自有	混合	承租	F 檢定(p-value)
面積 (單位：公頃)	1.4020	2.6123	1.5262	<0.001***
勞動力 (單位：人)	3.8841	4.1329	3.6561	<0.001***
自有勞動比例 (單位：%)	75.93	76.58	79.65	<0.001***
林業收入 (單位：萬元)	3.2637	3.2987	1.4604	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-13 得知，南投縣境內不同土地所有權的林戶，其平均每戶林地面積、平均每戶勞動力、平均每戶自有勞動比例與平均每戶林業收入皆有顯著的不全相等。其中混合經營者其平均每戶林地面積、平均每戶勞動力與平均每戶林業收入，相較於自有林戶或承租林戶都顯得較高；而自有林戶其平均每戶自有勞動比例最低。但三種不同土地所有權兩者間的差異是否顯著，則需更進一步探討，茲整理於表 4-14。

表 4-5 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定

	(I) 財產權	(J) 財產權	平均差異 (I-J)	顯著性
林地面積	自有	混合	-1.2102	<0.001***
		承租	-0.1242	0.025*
	混合	自有	1.2102	<0.001***
		承租	1.0860	<0.001***
勞動力	自有	混合	-0.2488	0.055
		承租	0.2280	<0.001***
	混合	自有	0.2488	0.055
		租借	0.4768	<0.001***
自有勞動比例	自有	混合	-0.65	0.807
		承租	-3.72	<0.001***
	混合	自有	0.65	0.807
		承租	-3.07	0.011*
林業收入	自有	混合	-0.0350	0.997
		承租	1.8033	<0.001***
	混合	自有	0.0350	0.997
		承租	1.8383	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-14 得知，南投縣境內林戶若依土地所有權劃分，混合經營之林戶其林地面積部分，平均每戶林地面積大於自有林戶 1.2102 公頃，同時也大於承租林戶 1.0860 公頃，且在統計上都達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶林地面積也顯著大於自有林戶 0.1242 公頃。

在勞動力部分，混合林戶其平均每戶勞動力與自有林戶的差別並不顯著；但自有林戶其平均每戶勞動力就顯著多於承租林戶 0.2280 人，且混合林戶其平均每戶勞動力也顯著多於承租林戶 0.4768 人。

在自有勞動比例部分，混合經營之林戶其平均每戶自有勞動比例顯著低於承租林戶 3.07%，而自有林戶其平均每戶自有勞動比例也顯著低於承租林戶 3.72%；但自有林戶與混合林戶其平均每戶自有勞動比例並無顯著的差異。

在林業收入部分，混合經營之林戶其平均每戶林業收入顯著高於承租林戶

1.8383 萬元而，自有林戶其平均每戶林業收入顯著高於承租林戶 1.8033 萬元；但自有林戶與混合林戶其平均每戶林業收入並無顯著的差異。



(六) 雲林縣

表 4-6 財產權別對地面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之差異檢定

	自有	混合	承租	F 檢定(p-value)
面積 (單位：公頃)	1.1148	3.1587	1.5498	<0.001***
勞動力 (單位：人)	3.9847	4.0109	4.1261	0.771
自有勞動比例 (單位：%)	70.38	70.37	70.91	0.920
林業收入 (單位：萬元)	2.3550	7.2500	3.2080	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-15 得知，雲林縣境內不同土地所有權的林戶，僅平均每戶林地面積與平均每戶林業收入有顯著的不全相等，平均每戶勞動力與自有勞動比例其差別沒有顯著的差異。其中混合經營者其平均每戶林地面積與平均每戶林業收入，相較於自有與承租林戶都顯得較高，但是否同時顯著高於自有與承租兩類型的林戶，需更進一步探討，茲整理於表 4-16。

表 4-7 財產權別對面積、勞動力、自有勞動比例與林業收入之個別差異檢定

	(I) 財產權	(J) 財產權	平均差異 (I-J)	顯著性
面積	自有	混合	-2.0439	<0.001***
		承租	-0.43501	0.04*
	混合	自有	2.0439	<0.001***
		承租	1.6089	<0.001***
勞動力	自有	混合	-0.0261	0.997
		承租	-0.1414	0.790
	混合	自有	0.0261	0.997
		租借	-0.1152	0.930
自有勞動比例	自有	混合	0.01	<0.001
		承租	-0.53	0.933
	混合	自有	-0.01	<0.001
		承租	-0.54	0.968
林業收入	自有	混合	-4.8950	<0.001***
		承租	-0.8530	0.465
	混合	自有	4.8950*	<0.001***
		承租	4.0420*	<0.001***

資料來源：本研究整理

由表 4-16 得知，雲林縣境內林戶若依土地所有權劃分，混合經營之林戶其林地面積部分，平均每戶林地面積大於自有林戶 2.0439 公頃，同時也大於承租林戶 1.6089 公頃，且在統計上都達到顯著水準；而承租林戶其平均每戶林地面積也顯著大於自有林戶 0.43501 公頃。

在林業收入部分，混合林戶其平均每戶林業收入顯著高於自有林戶 4.8950 萬元，同時也顯著高於承租林戶 4.0420 萬元；而自有林戶其與承租林戶其平均每戶林業收入並沒有顯著的差異。

四、空間分析

空間分析方法依其性質分，可分為「空間統計」(spatial statistic) 與「空間計量」(spatial Econometrics) 兩種。「空間統計」重點在描述資料的空間特性，

常見者如：主題圖（顯示變數的空間分布狀態）、Moran's I 散佈圖（顯示變數的全域空間聚集情況及顯著性檢定）以及 LISA (local Moran's I spatial association) 顯示各單獨地區與其鄰近地區的相關關係及顯著性檢定等（鄧志松，2006）。本研究在此使用 QGIS 軟體繪製台灣主題圖，並以 Geoda 軟體做初步的空間分析，試圖以空間統計的方法，從空間特性的角度來觀察林業收入的情形。而林業普查所提供林戶的地理位置資訊僅止於鄉鎮市區，因此在無法得知個別林戶更詳細的地理位置之限制下，空間統計分析將改以鄉鎮作為分析單位，依據普查資料中各林戶其所在鄉鎮，將林戶特性予以累加後取平均值。

（一）變數分布

本研究在此先將之前所討論的變數：林地面積、勞動力與自有勞動比例，分別利用空間統計的方法，以地圖的方式呈現出變數的空間分布，如此一來可以初步地直接觀察到不同地區之間變數的差異，同時亦會針對此變數與林業收入做初步的相關分析，並列於地圖右側；惟相關係數是在沒有控制其他變數下所進行的分析，如加入其他變數考量，其關係可能會因此改變，因此不能過度解釋兩變數間的關係，爾後將建立回歸模型以解決相關係數無法處理控制變數的問題。

由圖 4-2 得知，左邊地圖中綠色愈深的地區，表示該鄉鎮林戶其平均每戶林地面積愈大，由圖可清楚得知這些鄉鎮多位於台中市與彰化縣，如彰化縣二林鎮與北斗鎮，台中市西屯區、石岡鄉與神岡鄉等地。而在右邊相關圖中，可以發現林地面積與林業收入兩者呈現正向關係，其正相關斜率為 0.1632，表林地面積越大，其林業收入越多。

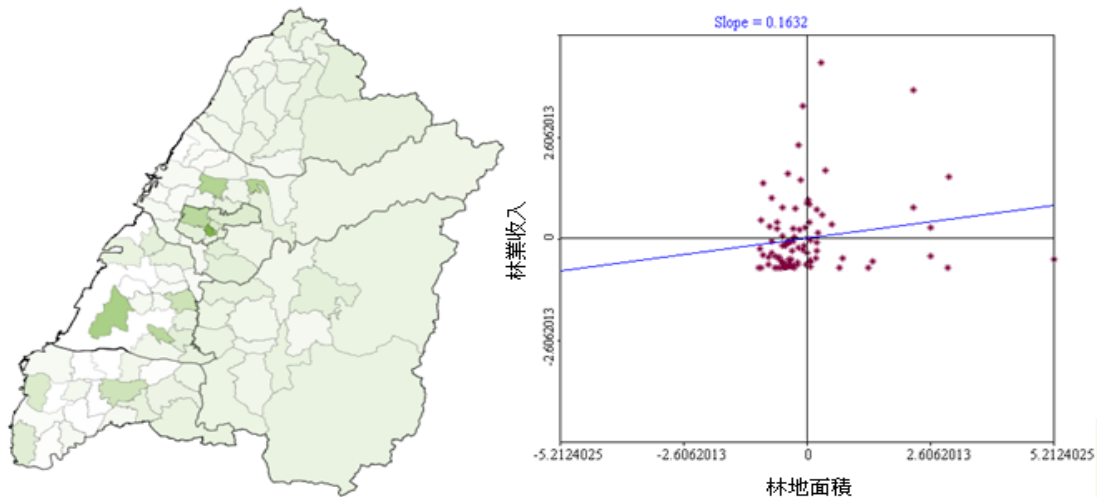


圖 4-2 林地面積分布與林業收入相關性

由圖 4-3 得知，左邊地圖中棕色愈深的地區，表示該鄉鎮林戶其平均每戶勞動力愈多，由圖可清楚得知這些鄉鎮多位於台中市與彰化縣交界處一帶。而在右邊相關圖中，可以發現勞動力與林業收入兩者呈現正向關係，其正相關斜率為 0.1832，表勞動力越多，其林業收入越多。

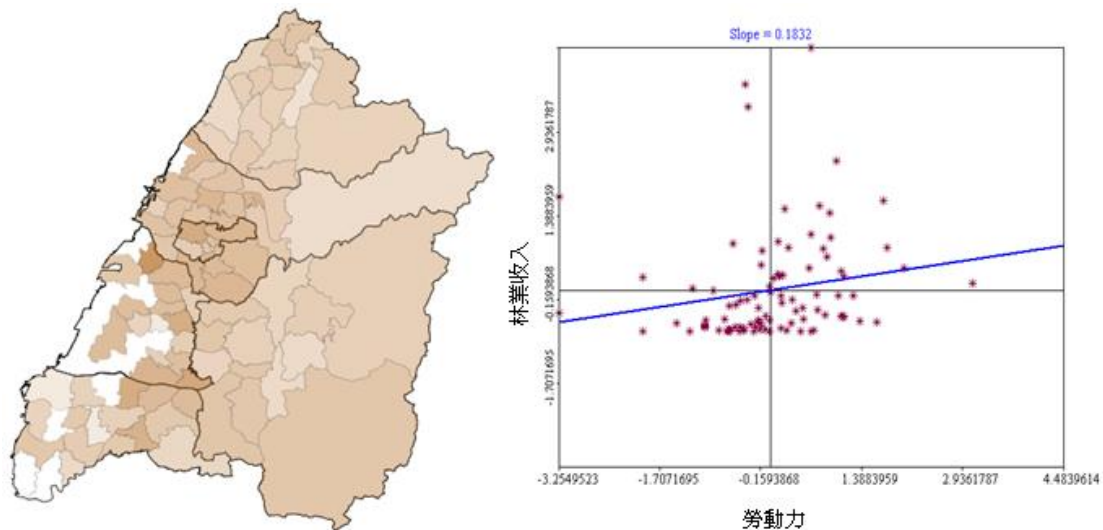


圖 4-3 勞動力分布與林業收入相關性

由圖 4-4 得知，左邊地圖中藍色愈深的地區，表示該鄉鎮林戶其平均每戶自有勞動比例愈高，由圖可清楚得知這些鄉鎮多位於苗栗縣南部一帶，與台中市南

部一帶。而在右邊相關圖中，可以自有勞動比例與林業收入兩者呈現負向關係，其負相關斜率為-0.4723，表示自有勞動比例越高，其林業收入越少。

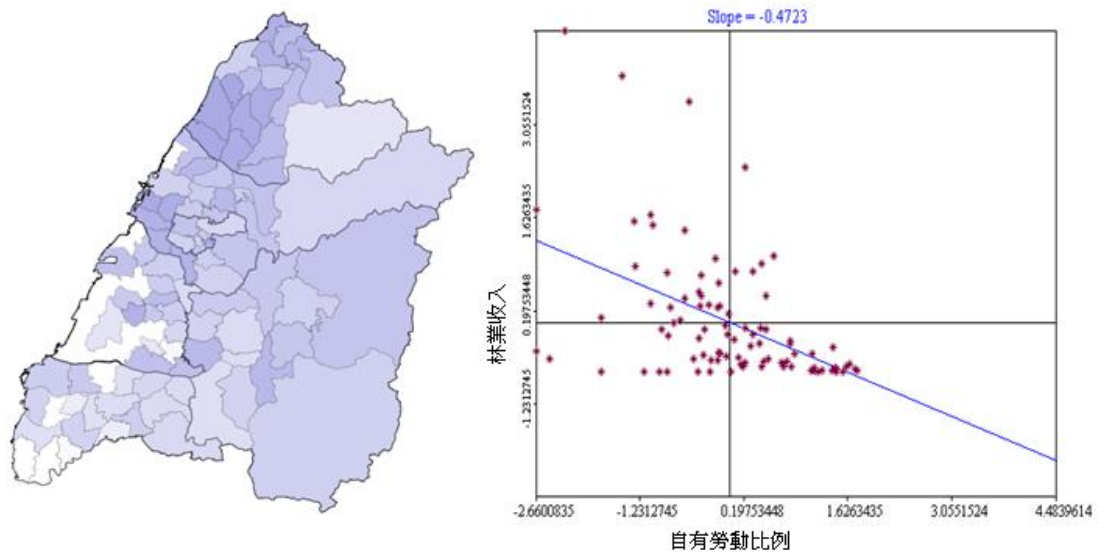


圖 4-4 自有勞動比例分布與林業收入相關性

(二) 空間分析檢測

空間分析最主要與傳統統計分析的差別在於空間分析考慮了空間因素的影響，最常見的即為鄰近效應(neighborhood effect)，也就是某地區變數會受到鄰近地區變數的影響，而此種影響隨著距離的加大而遞減。因此在進行空間分析前，必須先界定鄰近關係。

1. 界定鄰近關係

界定鄰近關係即界定哪些地區為該地區的鄰居，而本研究是以 GeoDa 軟體作為空間分析工具，在此套軟體中對於鄰近關係大致分為 Contiguity 與 Distance 兩大類，其中 Contiguity 又分為 Rook 與 Queen 兩類型。Rook 是指觀察值本身鄉鎮與其行政邊界上、下、左、右相連之地區即為鄰居；Queen 是指與觀察值本身鄉鎮其行政邊界有接壤者即為鄰居；Distance 是指給定觀察值本身鄉鎮的中心一個距離，在該距離以內者即視為鄰居，否則不是。本研究在空間分析部分是使用

鄉鎮為單位，而台灣中部地區各鄉鎮面積大小與行政邊界的差異極大，因此本研究所使用的鄰近關係為 Queen 所定義的關係。



2. 空間自相關檢測

(1) Moran's I 散佈圖

本研究欲了解中部地區各鄉鎮其林業收入之概況，以及林業收入是否具有空間聚集的現象，因此繪製了林業收入 Moran's I 散佈圖與 LISA 叢集圖，分別如圖 4-5 與圖 4-6 所示。

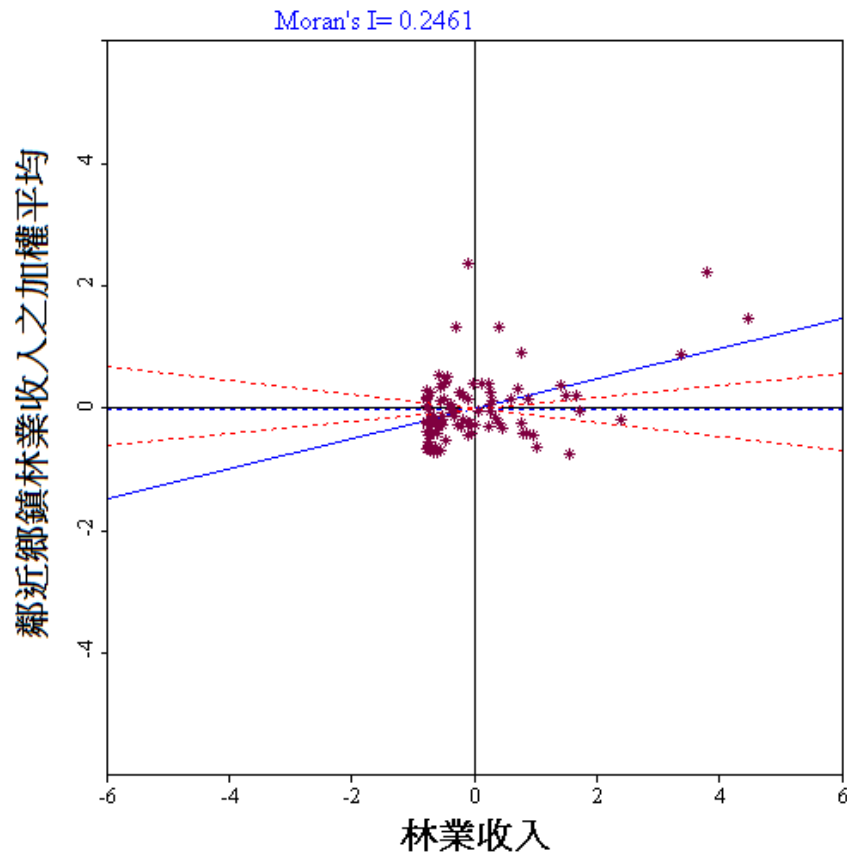


圖 4-5 林業收入之 Moran's I 散佈圖

圖 4-5 中，Moran's I 散佈圖分為四個象限，第一象限代表自己高，鄰近亦高的地區，第二象限代表自己低，鄰近高的地區，第三象限代表自己低，鄰近亦低的地區，第四象限代表自己高，鄰近則低的地區。第一、三象限的地區，是正

的空間自相關，第二、四象限則是負的空間自相關，而圖中每個點代表一個地區，橫軸為標準化後之變數，縱軸為相應的鄰居變數之加權平均，迴歸線斜率即是 Moran's I 值，紅色虛線代表 Moran's I 顯著的臨界點，當代表 Moran's I 散布圖斜率的藍色實線超出紅色虛線範圍，其 Moran's I 檢定結果顯著，反之則否。而圖中 Moran's I 值為 0.2461，其斜率已超出紅色虛線範圍，表示林業收入在空間上有呈現出聚集的現象，且為正相關，意即林業收入高的鄉鎮，其鄰近鄉鎮林業收入也高；反之，林業收入低的鄉鎮，其鄰近鄉鎮林業收入也低。

(2) LISA 叢集圖

Moran's I 所觀察到的空間自相關是整體現象，也就是說整體而言，自己的表現與鄰近的表現具有正向的相關性。因此，若要針對單一地區與其周邊的互動關係，就得使用 LISA 分析，因此本研究將更進一步觀察單一地區與其周邊的互動關係，其結果如圖 4-6 所示。

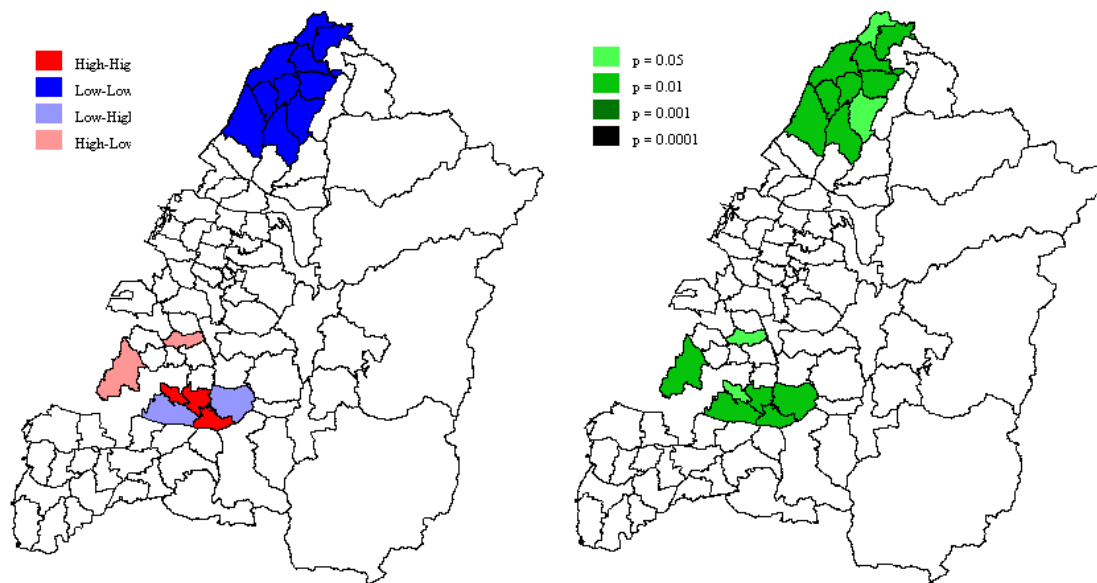


圖 4-6 林業收入之 LISA 叢集與顯著水準圖

圖 4-6 中，左邊的圖為林業收入的 LISA 叢集圖，右邊則為林業收入的 LISA 顯著水準圖。在 LISA 叢集圖中，共有五種顏色，每個顏色所代表的關係分述如

下：紅色表該鄉鎮林業收入高，鄰近鄉鎮的林業收入亦高，且達顯著的水準；藍色表該鄉鎮林業收入低，鄰近鄉鎮的林業收入亦低，且達顯著的水準；粉紅色表該鄉鎮林業收入高，鄰近鄉鎮的林業收入低，且達顯著的水準；淺藍色表該鄉鎮林業收入低，鄰近鄉鎮的林業收入高，且達顯著的水準；白色表該鄉鎮林業收入與鄰近鄉鎮林業收入的關係未達顯著水準。LISA 顯著水準圖為檢定該鄉鎮與其鄰近鄉鎮的關係是否顯著，綠色越深的區塊則代表愈顯著。

圖 4-6 清楚顯示苗栗縣東北一帶的鄉鎮(苗栗市、西湖鄉、竹南鎮、通霄鎮、公館鄉、銅鑼鄉、頭屋鄉、後龍鎮、造橋鎮)，其本身林業收入低，鄰近鄉鎮的林業收入亦低，這一帶多為靠近海邊或苗栗縣經濟發展較好的鄉鎮；而彰化縣的二水鄉、田中鎮與北斗鎮，其本身林業收入高，鄰近鄉鎮的林業收入亦高；彰化縣溪州鄉與南投縣名間鄉則呈現本身林業收入低，但鄰近鄉鎮的林業收入高的現象；彰化縣大村鄉與二林鎮呈現出本身林業收入高，但鄰近鄉鎮的林業收入低的現象。

第二節、影響林業收入因素之迴歸分析

在前一節中，本研究已將所欲討論影響林業收入的因素大致用了幾種方法觀察與描述，可初步看出與林業收入的相關性以及變數與分布情形，在此節本研究將依據理論所建構的模型，以迴歸分析方法對影響林業收入的因素做更加深入的分析與探討。

一、選擇模型自變數

根據之前描述性統計與空間分析部分，發現林地面積、勞動力、土地所有權屬、自有勞動比例與不同地區，似乎都會直接或間接影響林戶其林業收入，因此本研究將選入以上這些因素作為探討影響林戶有無林業收入的自變數，除以上變數之外，本研究也會加入其他變數以獲得更全面的了解，以下先將變數予以分類並說明選擇原因，同時預期各自變數對應變數影響的結果。



(一) 林地面積

2005年普查資料中林業收入分為以下四種類別：林產品銷售總金額、林業副產品銷售總金額、造林獎勵金收入與森林遊樂服務收入，其中多數林戶是以林產品銷售為主要經營目標，因此，根據經濟學生產要素理論，在其他假設條件不變下，當投入生產要素愈多，產出也將會愈多，因此林地面積愈大，林戶其林產品或林業副產品的產出也可能愈多，其有林業收入的機率也將提升；此外，一般對林戶參與獎勵性政策之研究都認為，土地面積越大愈會參與獎勵性政策，因土地面積越大，可取得愈多造林獎勵金以增加其額外林業收入。因此本研究認為林地面積與林業收入為正向的關係。

(二) 勞動力

勞動力在任何產業都是重要的生產因素，在林業經營中也一樣不例外。本研究勞動力來源可區分為自有勞動力與聘僱勞動力兩類型，當自有勞動力越多，表該林戶內放棄從事林業以外工作的人越多，若以機會成本來看，從事林業或許是比較有利可圖的；而聘僱勞動力越多，表示該林戶愈有經營能力去支付員工薪資。因此當林戶所擁有的勞動力越多，表林戶從事林業生產的意願更高。因此本研究認為勞動力與林業收入為正向的關係，而自有勞動比例與林業收入則為反向關係。

(三) 土地所有權

根據土地所有權相關研究，當土地所有權為自有時，人們較願意做長期且有效的投資，而台灣林戶向政府機關等相關單位承租國公有林地時，僅在該承租林戶有相關林業收入時才收取租金費用，換言之，承租國公有林地之林戶即使不從事林業生產，也無須繳納任何相關費用，因此本研究認為自有林戶與混合經營林戶，相對於承租林戶將會更有意願經營林業以賺取林業收入。

(四) 地區別

由第四節空間分析得知，變數在地理空間分布上有所差異，因此本研究將地

區別納入為解釋變數之一，以縣市為比較單位，並以台中市做為參照組；此外由第二節經營概況分析得知，各縣市林地面積差異頗大，因此本研究將地區別面積也納入為可能影響林業收入的因素，並且考量造成地區別的因素頗多，因此無法預測其與林業收入之關係。

(五) 竹林面積

根據2005年林業普查資料對於林地面積所調查的項目，林地面積除了可依所有權屬分類，也可以依林相種類區分，依照其劃分共可分為針葉樹林、闊葉樹林、針闊葉混合林、竹林與未立木地，考量林業普查調查期間與林木生長到可收穫時間，生產竹林以獲得林業收入是最有可能被觀測到的，因此本研究認為竹林面積與林業收入有正向關係。

(六) 森林作業

根據2005年林業普查資料對於森林作業所調查的項目，共可分為新植(補植與改植也在此項目)、除草、修枝、間伐與砍伐，同樣考量於林業普查調查期間與林木生長到可收穫時間，間伐與砍伐若在普查期間發生，較易有林業收入，因此本研究認為有無間伐與砍伐面積與林業收入呈正向關係。

(七) 經營者特性

由生產要素理論可知，除了土地、勞動力與資本外，尚有企業家精神，換句話說，影響林業經營的成效除了土地、勞動力與資本之外，也該考量經營者特性。而根據普查資料對於經營者特性所調查的細目僅有性別、年齡與教育程度，在不考慮性別的差異下，本研究認為年輕力壯的勞動力在考量從事林業與其他就業機會時，就機會成本而言，從事林業所放棄的機會成本可能較高，因此會傾向於出外就業；年齡相對較大時，也無力從事林業，且若年輕時無任何先關林業經營經驗，就更難以有意願經營林業，因此本研究認為年齡與林業收入為負向關係。同樣的，教育程度較高者，從事林業所放棄的機會成本可能較高，因此有可能會出外就業；但若從事林業經營，其經營績效有可能較教育程度低者還高，因此本研

究認為教育對於林業收入的影響無特定關係。

(八) 財產權

依據財產權理論，在不同土地所有權的情況下，林戶經營意願與績效有所不同，進而影響到林業收入，因此必須納入影響林業收入的可能因素予以討論。依據本研究對於不同土地所有權屬的林戶劃分為：自有、混合與承租三種類別，因此在投入迴歸分析前先將其轉換為虛擬變數，而本研究是以承租林戶做為參照組。

(九) 有無林業收入因素

加入此變數是為了區隔出有林業收入的林戶與無林業收入的林戶，並比較平均林業收入的差異是否顯著。

二、影響林業收入因素之初步迴歸分析

在選定模型自變數後，本研究依據理論所建構出的模型進行迴歸分析，初步的迴歸分析結果整理於表 4-17 中，其中 VIF 為檢視多元迴歸分析是否存在共線性問題，當 $VIF > 10$ ，則表示變數間有線性重合的問題；由表得知本研究所選入模型分析的十九個自變數皆無線性重合問題。

表 4-8 影響林業收入因素之初步迴歸分析結果

變數	迴歸係數	標準誤	t	顯著性	VIF
常數	.815	.321	2.540	.011*	
面積	.080	.046	1.736	.083	2.200
勞動力	.234	.061	3.837	.000***	1.054
自有勞動比例	-1.281	.205	-6.247	.000***	1.395
地區別					
苗栗	-.069	.110	-.630	.529	3.096
彰化	.630	.336	1.875	.061*	1.373
南投	-1.235	.117	-10.573	.000***	3.155
雲林	-1.226	.346	-3.548	.000***	2.095
地區別面積					
苗栗	-.270	.031	-8.747	.000***	2.350
彰化	.582	.097	5.985	.000***	1.310
南投	1.004	.034	29.186	.000***	2.211
雲林	.174	.145	1.197	.231	1.983
有無林業收入	4.280	.090	47.390	.000***	1.549
林相種類					
竹林面積	.873	.031	28.233	.000***	1.554
經營者特性					
教育	-.001	.010	-.085	.932	1.500
年齡	-.008	.003	-2.706	.007**	1.501
森林作業					
砍伐面積	.062	.002	33.259	.000***	1.042
有無間伐	1.509	.130	11.600	.000***	1.205
財產權					
自有	.533	.081	6.576	.000***	1.278
混合	.188	.178	1.056	.291	1.159
Adj R ² : .356					

註：*表示 p<0.05，**表示 p<0.01，***表示 p<0.001

由表 4-17 中可得知面積對於林業收入無顯著的關係，但若觀察到地區別面積，可以發現於不同縣市林戶所經營的林地面積，對於其林業收入的影響皆有所不同。相對於台中市林戶，苗栗縣林戶每增加一公頃林地面積，其林業收入就會顯著減少 0.27 萬元；但相較於台中市林戶，彰化縣林戶與南投縣林戶每增加一公頃林地面積，其林業收入則會分別顯著增加 0.582 與 1.004 萬元；而台中市與雲林縣林戶，其林地面積對於林業收入的影響兩縣市間並無顯著差異；說明著南投縣林戶對於土地利用似乎較有效率。

就勞動力而言，林戶每增加一單位勞動力，林業收入就會顯著增加 0.234 萬元，說明著當林戶投入更多的勞動力從事林業經營，其林業收入就會增加，意即邊際勞動生產力大於零，符合生產要素理論所述的觀點；而自有勞動比例每增加一個百分比，其林業收入就會顯著減少 1.281 萬元，換言之，當林戶自有勞動比例每減少一個百分比，其林業收入就會顯著增加 1.281 萬元，說明著當林戶所擁有的勞動力人數中，愈多勞動力是以聘僱方式獲得，其所支付的薪資將會愈多，經營林業成本也愈高，在林戶為理性最大利潤追求者的假設下，惟有經營績效高的林戶才能負擔此成本。

在地區別部分，相較於台中市，南投縣與雲林縣的林戶其林業收入分別顯著低於台中市林戶 1.235 萬元與 1.226 萬元；而苗栗縣與彰化縣的林戶其林業收入相較於台中市林戶並無顯著差異。此外，與沒有林業收入的林戶相較下，有林業收入的林戶其林業收入平均高出 4.280 萬元。而竹林面積每增加一公頃，就能為林戶顯著帶來 0.873 萬元的林業收入；砍伐面積亦是如此，砍伐面積愈大，可視為產出相對愈多，在此每增加一公頃的砍伐面積，林業收入就會顯著增加 0.062 萬元；此外，相對於沒有間伐的林戶，有間伐的林戶其平均林業收入顯著高出 1.509 萬元，說明著間伐能為林戶帶來林業收入。

在進行迴歸分析後，發現受限於普查資料調查項目不完整，且樣本過多不但極端值容易出現，且本模型易受極端值影響，整體解釋能力僅 0.356，因此本研

究在迴歸分析後稍作調整，將標準化後介於 3 與-3 之外的殘差值資料予以刪除，再進行一次迴歸分析，其中所刪除林戶的特性整理於表 4-18 中。



表 4-9 極端值林戶特性

林業收入 (萬元)	戶數	平均林地面積 (公頃)
0	25	17.3688
>0-5	13	11.1838
5-10	4	8.0275
10-20	2	12.75
20-30	116	2.8973
30-40	44	4.1848
40-50	52	5.4513
50-75	6	7.233
75 -100	19	7.2568
100-150	13	8.1654
150>	2	2.925

資料來源：本研究自行整理

由表 4-18 可更清楚觀察極端值林戶整體的特性，在林業收入為零的 25 戶林戶，其平均每戶面積竟高達 17.3688 公頃；林業收入在 20 萬元以內的級距，期平均每戶面積都異常高於整體林戶的平均面積；而 20 至 150 萬元以內的級距，其林業收入已遠高於整體林戶平均林業收入；林業收入在 150 萬元以上的林戶，每戶面積卻僅有 2.925 公頃，綜觀上述，所刪除的林戶與其他林戶相較下，大概可分為：無林業收入但平均面積大、收入高且平均面積也大、以及收入高但平均面積小，因此本研究在此繪製出殘差與林業收入的分布圖，可更直觀的看出兩者間關係。而造成以上原因可能是紀錄者在登記資料過程中出錯，亦或是有其他原因是在普查資料中沒有調查到的。

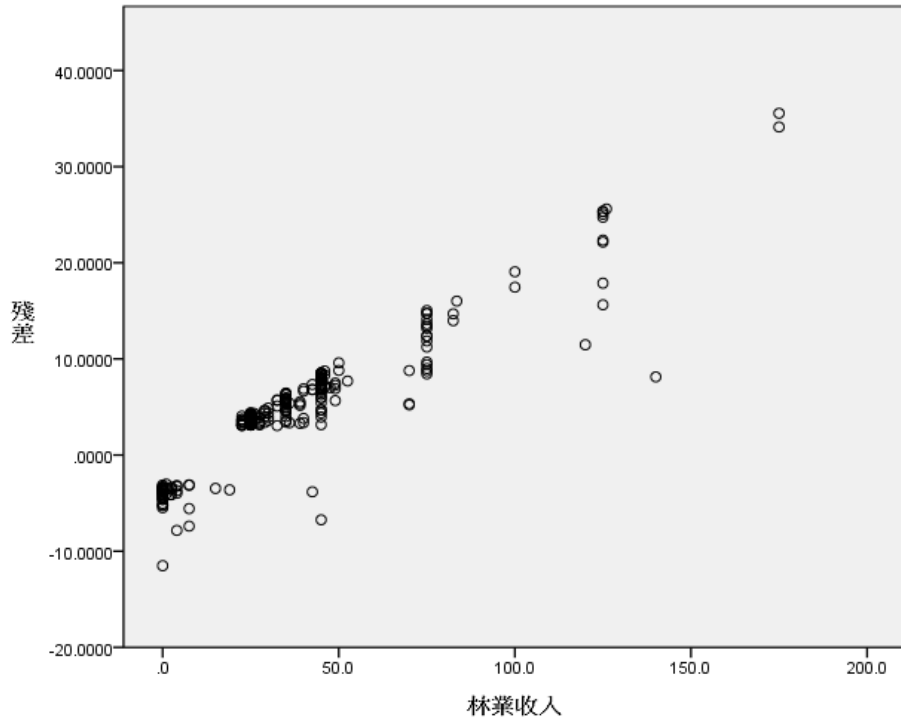


圖 4-7 殘差與林業收入分布圖

第三節、影響林業收入因素之迴歸分析

在刪除極端值資料後再進行一次迴歸分析，與未刪除極端值的分析結果相較下，在刪除極端值的分析結果中，只有兩個自變數其對於林業收入顯著性改變了，其一為：彰化縣林戶原本與台中市林戶的林業收入並無顯著差異，在刪除極端值後，彰化縣林戶其林業收入顯著低於台中市林戶 0.681 萬元；另一為：雲林縣林戶原本每增加一單位林地面積，其所能增加的林業收入與台中市林戶並無顯著差異，在刪除極端值後，雲林縣的林戶其每增加一單位林地面積，其所能增加的林業收入顯著高於台中市林戶 0.261 萬元。至於他自變數其顯著性都維相同結果，惟大部分的邊際效果都下降了，只有地區別面積中的彰化縣邊際效果上升了，從原有的 0.582 上升至 0.693，意即彰化縣林戶每增加一單位面積，其所能增加的林業收入顯著高於台中市林戶 0.693 萬元。在刪除極端值後，此迴歸分析整體解釋能力上升至 0.526。其迴歸分析結果整理於表 4-19 中。

表 4-10 影響林業收入因素之迴歸分析

變數	迴歸係數	標準誤	t	顯著性	VIF
常數	.489	.143	3.412	.001**	
面積	.012	.021	.546	.585	2.301
勞動力	.097	.027	3.540	.000***	1.049
自有勞動比例	-.711	.092	-7.726	.000***	1.379
地區別					
苗栗	.018	.049	.361	.718	3.092
彰化	-.681	.162	-4.203	.000***	1.515
南投	-.762	.053	-14.248	.000***	3.294
雲林	-.565	.154	-3.657	.000***	2.084
地區別面積					
苗栗	-.095	.014	-6.680	.000***	2.450
彰化	.693	.070	9.843	.000***	1.443
南投	.704	.019	37.674	.000***	2.280
雲林	.261	.066	3.980	.000***	1.976
有無林業收入	3.616	.041	88.832	.000***	1.537
林相種類					
竹林面積	.486	.016	30.505	.000***	1.522
經營者特性					
教育	.001	.004	.128	.899	1.502
年齡	-.004	.001	-3.381	.001**	1.501
森林作業					
砍伐面積	.049	.001	38.228	.000***	1.020
有無間伐	.509	.059	8.595	.000***	1.195
財產權					
自有	.184	.036	5.086	.000***	1.277
混合	-.021	.080	-.259	.795	1.156
Adj R ² : .526					

資料來源：本研究自行整理



第四節、影響林業收入因素之分量迴歸分析

以往使用一般傳統迴歸分析時，如欲比較林業收入較高與林業收入較低兩類型的林戶，需將樣本分割成林業收入較高與林業收入較低的兩種類型林戶，再分別配適出條迴歸線予以比較。而分量迴歸與一般傳統迴歸最大不同處在於分量迴歸可在不刪除樣本下，計算出在不同的分量下，自變數對應變數的邊際效果，亦可以比較在不同分量間的估計係數是否有顯著的差異；換句話說，分量迴歸是先依據林業收入高低將林戶分成不同分量，再以全體樣本去配適出某特定分量林戶的迴歸線，如此一來不同分量的迴歸線都是基於相同樣本所配適出的，因此可避免樣本選擇偏誤的問題，並可將各分量間的迴歸線予以個別討論或比較。本研究在此使用分量迴歸做更進一步探討，旨在觀察各自變數其邊際效果對於不同林業收入的林戶是否都能維持顯著，並檢視各自變數其邊際效果對於不同林業收入的林戶是否有顯著差異。本研究依四分位數挑選出 25、50 與 75 分量的林戶，以及刻意挑出 90 分量的林戶予以討論，意即挑選出林業收入在第 25th、50th、75th 與 90th 的林戶進行分析討論，目的在於觀察自變數的邊際效果是否會呈現某種趨勢。

進行分量迴歸分析之前，本研究先對研究對象做更進一步的篩選，在此只針對有林業收入的林戶進行分析，旨在分析在不同林業收入下，何種因素會有顯著的邊際效果，而這些因素在不同分量下是否能維持同樣的邊際效果，亦或是會增加或減少其邊際效果。因此研究對象剩五千多戶的林戶。其各分量的分析結果茲整理於表 4-20 中，而分量間自變數的邊際效果是否有顯著差異的分析結果整理於表 4-21 中。

表 4-20 影響林業收入因素之分量迴歸分析結果

分量	25 係數	50 係數	75 係數	90 係數
常數	0.7736 ***	1.4877 ***	2.2431 ***	3.0527 ***
面積	0.2215 ***	0.5994 ***	0.6385 ***	0.6443 ***
勞動力	0.2249 ***	0.2418 ***	0.2676 ***	0.2863 ***
自有勞動比例	-1.0104 ***	-0.9647 ***	-0.9971 ***	-1.0590 ***
地區別				
苗栗	-0.1396 **	-0.1996 ***	-0.3687 ***	-0.5179 ***
彰化	0.1675	0.1845	0.3540	0.3845
南投	-0.1430 ***	-0.0621	-0.2727 ***	-0.4754 ***
雲林	-0.0845	-0.0501	-0.2726 **	-0.1568
地區別面積				
苗栗	-0.0435	-0.1147 ***	-0.0986 ***	-0.1221 ***
彰化	0.1203	-0.0071	-0.0223	-0.0738
南投	0.1053 ***	0.0029	-0.0048	-0.0120
雲林	0.1469 **	-0.0708 **	-0.1159 **	-0.1508 **
林相種類				
竹林面積	0.1071 ***	0.0888 ***	0.0747 ***	0.0615 **
經營者特性				
教育	0.0052	0.0022	0.0056	-0.0028
年齡	-0.0026 *	-0.0043 **	-0.0057 ***	-0.0063 **
森林作業				
有無間伐	0.0584 *	0.2101 ***	0.2829 ***	0.2071 ***
砍伐面積	0.0017	0.0022 *	0.0028 ***	0.0031 ***
財產權				
自有	0.0382	0.2023 ***	0.2174 ***	0.3400 ***
混合	0.1033	0.0885	0.0520	0.2548 **
Pseudo R ²	0.1032	0.2221	0.2283	0.2226

註：*表示 p<0.05，**表示 p<0.01，***表示 p<0.001

由表 4-20 得知，面積在不同分量時，對於林業收入都有顯著的正向邊際效果，其中值得注意的是在 25 分量時，其邊際效果僅 0.22，到 50 分量時，邊際效果上升至 0.60，且 50 分量的邊際效果與 75 分量及 90 分量的邊際效果相差不大。勞動力在不同分量時，對於林業收入都有顯著的正向邊際效果，但在四個分量間

的邊際效果都相差不大。自有勞動比例在不同分量對於林業收入也維持著顯著的負向的邊際效果，且其差異在不同分量間並不明顯。

就地區別而言，苗栗縣林戶在各分量下其林業收入都顯著低於台中市，且分量愈高，差距也愈大；而彰化縣與雲林縣的林戶其林業收入相較於台中市林戶，在各分量間都無顯著差異；南投縣林戶僅在 25 分量下顯著低於台中市林戶，在其他分量下並無顯著差異。地區別面積部分，在 50、75 與 90 分量時，苗栗縣林戶每增加一單位面積其所增加的林業收入，分別顯著低於台中市林戶 0.11、0.10、0.12 萬元，惟有在 25 分量時，與台中市林戶無顯著差異，似乎說明著台中市林戶較苗栗縣林戶更有能力經營林業；彰化縣林戶在 90 分量時，每增加一單位面積其所增加的林業收入顯著低於台中市林戶 0.07 萬元；南投縣林戶僅在 25 分量時，每增加一單位面積其所增加的林業收入才會顯著高於台中市林戶 0.11 萬元；雲林縣林戶在 50、75 與 90 分量時，每增加一單位面積其所增加的林業收入，分別顯著低於台中市林戶 0.07、0.12、0.15 萬元，惟有在 25 分量時，每增加一單位面積其所增加的林業收入才會顯著高於台中市林戶 0.15 萬元。

而竹林面積不管在何分量時，對於林業收入都有顯著的正向邊際效果，惟其邊際效果隨著分量上升有隨之下降的傾向。在經營者特性部分，經營者的教育程度不管在林業收入為何分量時，對於林業收入的邊際效果都不顯著；而年齡在 25 與 50 分量時，對於林業收入有顯著正向的邊際效果，但在 75 與 90 分量時，對於林業收入卻轉變成顯著負向的邊際效果。

而森林作業的部分，相較於無間伐的林戶，有間伐的林戶不管在何分量，其林業收入都有顯著高於無間伐的林戶，說明了間伐的確能帶給林戶林業收入；砍伐面積僅在 25 分量，對於林業收入無顯著的影響，在其他分量時，則有顯著的正向邊際效果。

就財產權別而言，相對於承租林戶，自有林戶在 25 分量時，兩者的林業收入並無顯著差異，但在 50、75 與 90 的分量下，其林業收入都分別顯著高於承租

林戶 0.2、0.22 與 0.34 萬元；相對於承租林戶，混合林戶在 25、50 與 75 分量時，兩者的林業收入並無顯著差異，但在 90 分量時，其林業收入就顯著高於承租林戶 0.25 萬元。

分量迴歸的適配度可由 Pseudo R^2 得知，其值介於 0 與 1 之間，而本研究四個分量迴歸的適配度依分量順序分別為 0.1032、0.2221、0.2283 與 0.2226。

綜上所述，在不同分量時，同一自變數對於林業收入影響力都不同，某些自變數隨著林業收入上升，其邊際效果也隨之上升，如：面積，在林業收入為 25 分量時，其邊際效果為 0.22，隨著林業收入上升為 50、75 與 90 分量時，其邊際效果也增加至 0.60、0.64 與 0.64；同樣的，勞動力與相對於承租林戶的自有林戶都有此現象。相對地，也有些自變數隨著林業收入上升，其邊際效果反而隨之下降的情形，如：相對於台中市林戶的苗栗縣林戶，隨著林業收入上升，苗栗縣林戶與台中市林戶的林業收入差距也愈大；同樣的，竹林面積的邊際效果隨著林業收入的上升而下降。因此，本研究將更進一步檢驗不同林業收入間其自變數的邊際效果是否有顯著差異，同時觀察邊際效果是否有某種趨勢，其結果茲整理於表 4-21。

表 4-11 影響林業收入因素之不同分量迴歸比較結果

分量	90-75		90-50		90-25		75-50		75-25		50-25		
	係數	顯著性	係數	顯著性	係數	顯著性	係數	顯著性	係數	顯著性	係數	顯著性	
常數	0.81	<0.001***	1.56	<0.001***	2.28	<0.001***	0.76	<0.001***	1.47	<0.001***	0.71	<0.001***	
面積	0.01	0.888	0.04	0.273	0.42	<0.001***	0.04	0.102	0.42	<0.001***	0.38	<0.001***	
勞動力	0.02	0.716	0.04	0.435	0.06	0.24	0.03	0.523	0.04	0.216	0.02	0.659	
自有勞動 比例	-0.06	0.612	-0.09	0.546	-0.05	0.806	-0.03	0.794	0.01	0.92	0.05	0.679	
地區別	苗栗	-0.15	0.171	-0.32	0.006**	-0.38	<0.001***	-0.17	0.023*	-0.23	0.014*	-0.06	0.175
	彰化	0.03	0.917	0.2	0.599	0.22	0.579	0.17	0.528	0.19	0.55	0.02	0.905
	南投	-0.2	0.002**	-0.41	<0.001***	-0.33	<0.001***	-0.21	0.001**	-0.13	0.102	0.08	0.083
	雲林	0.12	0.461	-0.11	0.418	-0.07	0.756	-0.22	0.035*	-0.19	0.109	0.03	0.673
地區別 面積	苗栗	-0.02	0.294	-0.01	0.723	-0.08	<0.001***	0.02	0.335	-0.06	0.033*	-0.07	0.002**
	彰化	-0.05	0.212	-0.07	0.487	-0.19	0.053	-0.02	0.797	-0.14	0.162	-0.13	0.052
	南投	-0.01	0.764	-0.01	0.656	-0.12	<0.001***	-0.01	0.55	-0.11	<0.001***	-0.1	<0.001***
	雲林	-0.03	0.456	-0.08	0.176	-0.3	0.001**	-0.05	0.264	-0.26	<0.001***	-0.22	<0.001***
竹林面積	-0.01	0.373	-0.03	0.075	-0.05	0.043*	-0.01	0.114	-0.03	0.067	-0.02	0.3	
經營者特 性	教育	-0.01	0.159	0	0.652	-0.01	0.469	0	0.424	0	0.937	0	0.463
	年齡	0	0.721	0	0.386	0	0.183	0	0.333	0	0.124	0	0.123
森林作業	有無間伐	-0.08	0.259	0	0.96	0.15	0.014*	0.07	0.090	0.22	<0.001***	0.15	<0.001***
	砍伐面積	0	0.844	0	0.337	0	0.283	0	0.281	0	0.401	0	0.606
財產權	自有	0.12	0.004**	0.14	0.005**	0.3	<0.001***	0.02	0.746	0.18	<0.001***	0.16	<0.001***
	混合	0.2	0.008**	0.17	0.064	0.15	0.083	-0.04	0.402	-0.05	0.611	-0.01	0.857

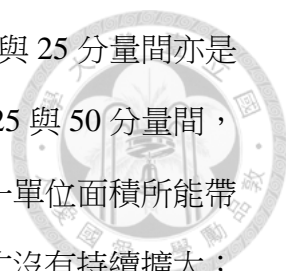
註：*表示 $p<0.05$ ，**表示 $p<0.01$ ，***表示 $p<0.001$

由表 4-21 可觀察出，面積在林業收入為 90、75 與 50 三個分量的邊際效果並沒有顯著差異，但 50 與 25 分量就有顯著差異，明顯的高出 0.38，即代表著在不同林業收入時，面積對於林業收入的影響效果有所不同，在林業收入為 25 分量時的影響較小，在 50、75 與 90 分量影響較大，但影響力相同。如此可知，面積隨著林業收入上升其影響力也上升的趨勢，直到林業收入為 50 分量後其邊際效果才不在改變。

而勞動力與自有勞動比例在四個林業收入分量間，對於林業收入的邊際效果皆沒有顯著差異，換言之，勞動力與自有勞動比例在四個分量間維持著相同的邊際效果，如此可看出對於有林業收入的林戶，不管是林業收入高的林戶或是林業收入較低的林戶，其勞動力與自有勞動比例對於林業收入的影響皆相同，因此勞動力與自有勞動比例並非是造成林業收入有所差別的因素。

就地區別部分，苗栗縣及台中市第 25 分量的林戶其林業收入的差距，與第 50 分量的林戶其林業收入的差距，兩個差距間並沒有顯著的差異，簡單而言，即表 4-20 中地區別苗栗縣 25 分量與 50 分量的迴歸係數並無顯著差異，75 分量與 90 分量亦是如此，但 50 分量與 75 分量間就有顯著差異，因此可發現轉折點在 50 與 75 分量之間，意即隨著林業收入的上升，苗栗縣林戶與台中市林戶的林業收入差距也隨之變大，直到轉折點後，兩者間的林業收入差距才沒有持續擴大；彰化縣與台中市之間就無此趨勢；南投縣與台中市林戶的林業收入差距也有逐漸擴大的趨勢，在 50、75 與 90 分量間無顯著差異，但 75 與 25 分量及 90 與 25 分量就有負向的顯著差異；雲林縣與台中市林戶其林業收入差距其轉折點在 25 與 50 分量之間，即 50、75 與 90 分量與 25 分量都有負向的顯著差異，但三者間並無顯著差異，意即隨著林業收入的上升，雲林縣林戶與台中市林戶的林業收入差距也隨之變大，直到轉折點後，兩者間的差距才沒有持續擴大。

就地區別面積部分，苗栗縣及台中市第 25 分量的林戶每增加一單位面積所帶來林業收入的差距，與第 50 分量的林戶每增加一單位面積所帶來林業收入的



差距，兩個差距間有顯著的差異，75 分量與 25 分量及 90 分量與 25 分量間亦是如此，而 50、75 與 90 分量間就無顯著差異，由此可知轉折點在 25 與 50 分量間，意即隨著林業收入的上升，苗栗縣林戶與台中市的林戶每增加一單位面積所能帶來林業收入的差距也隨之變大，直到轉折點後，兩者間的差距才沒有持續擴大；南投縣與雲林縣的趨勢與苗栗縣相同；而彰化縣與台中市林戶其每增加一單位面積所帶來的林業收入並無顯著差異，有此可觀察出台中市與彰化縣的林戶對於土地利用似乎是較有效率的。

竹林面積對於林業收入的影響僅在 90 與 25 分量間有顯著的負向差異，意即竹林面積對於林業收入較高的林戶所產生邊際效果小於林業收入較低的林戶，意謂著竹林面積對於林業收入較高的林戶邊際效果下降。而林戶的教育程度與年齡對於林業收入的邊際效果，在四個分量之間皆無顯著差異，換言之，其邊際效果在四個分量間可視為相同。

在有無間伐變數中可看出，間伐的邊際效果有隨著林業收入上升而上升的趨勢，唯上升至 50 分量後，其邊際效果才無顯著差異，意即間伐的邊際效果在 50、75 與 90 分量間可視為相同。砍伐面積在四個分量之間皆無顯著差異，換言之，其邊際效果在四個分量間可視為相同。

財產權別部分，可觀察到自有林戶與承租林戶間林業收入的差距，會有隨著林業收入上升而差距逐漸擴大的趨勢；而混合林戶與承租林戶間林業收入的差距在 25、50 與 75 分量間並無顯著差異，意即混合林戶與承租林戶間林業收入的差距在此三分量間是一樣的；僅在 90 分量時就與其 75 分量就有顯著的差距。

綜上所述，某些自變數的邊際效果會隨著分量不同而有顯著性改變，因而形成某種趨勢，如面積的邊際效果在 50 分量前，對於林業收入的影響力會一直上升，直到 50 分量後，對於林業收入的影響力就維持不變；自有林戶與承租林戶間林業收入的差距也是如此，隨著分量的上升，兩者差距愈差愈大。而也有些自變數邊際效果在不同分量間維持不變，如勞動力與自有勞動比例。

第五章 結論與建議



本研究為了探討私影響有林戶林業收入之議題，以台灣中部地區的私有林戶為案例，整理了 2005 年林業普查資料，並應用地租、財產權與生產要素理論，建構理論模型以探討影響林戶林業收入的可能因素，並使用迴歸分析探討影響林業收入的可能因素，進而以分量迴歸方法探討在不同林業收入下，各自變數的邊際效果是否會因此改變，以及在各林業收入間的邊際效果是否有所差異。

由迴歸分析實證結果顯示，林地面積、勞動力、竹林面積、有無間伐與砍伐面積對於林業收入都有顯著的正向邊際效果，換言之當林地面積越大、勞動力越多、竹林面積越多、有間伐與砍伐面積愈大的林戶，林業收入相對較高。而地區別中，台中市的林戶其林業收入相對較高；但南投縣的林戶每增加一單位面積所能增加的林業收入最多，換言之，南投縣的林戶土地利用較有效率。財產權別中，自有林戶的林業收入顯著高於承租林戶。以上結果皆與理論預期一致。但以分量迴歸更進一步觀察有林業收入之林戶，可發現其中更些微的變化。

由分量迴歸實證結果顯示，面積對於林業收入在不同分量下是有顯著正向的邊際效果，且會隨著林業收入增加而邊際效果也增加，直至林業收入在 50 分量時停止。而勞動力與自有勞動比例對於林業收入的邊際效果在不同林業收入下皆維持不變。以地區別比較，苗栗縣林戶的林業收入不管在何林業收入下，都顯著低於台中市林戶，且隨著林業收入上升，差距有擴大的趨勢；而彰化縣與雲林縣林戶的林業收入不管在任何林業收入下，表現的與台中市林戶一樣好；南投縣林戶的林業收入僅在林業收入為 25 分量時低於台中市林戶 0.14 萬元。就地區別面積部分，與迴歸分析結果相異，整體而言，台中市的林戶對於土地利用較有效率。而竹林面積雖然在四個林業收入分量中有顯著的正向邊際效果，但其邊際效果隨著林業收入上升而下降，並非維持不變。而間伐對於林業收入邊際效果也會隨著林業收入的上升而上升，因此可推論收入愈高的林戶，其經營面積可能越大，使

其得以間伐以獲取林業收入。從財產權來看，自有林戶的林業收入顯著高於承租林戶，且林業收入愈高，其差距會愈大；混合林戶在林業收入為 90 分量時，其林業收入也顯著高於承租林戶。

由分量迴歸分析中可觀察到更細微的變化，決策者可根據其分析結果做更精確的調整，譬如說面積，在林業收入 25 分量時期邊際效果較低，因此政府相關單位可有條件的賦予土地於林業收入較低的林戶，使其林業收入上升至土地變際效果不再改變，改善其林業相關收入；且從財產別觀察，自有林戶的林業收入顯著高於承租林戶，意謂著自有林戶經營績效較好，因此賦予土地所有權不但能改善林戶林業收入，也能使林地經營績效上升；又比如說竹林面積，其邊際效果隨著林業收入分量上升而下降，因此可輔導林業收入較高的林戶改植其他作物以提高林業收入。

本次研究過程中，整理林業普查資料時發現，諸多項目調查期間侷限在 94 年，如：貴戶 94 年底戶內人口情形、貴單位 94 年底從業員工人數有多少、貴單位 94 年底主要經營林業種類、94 年從事森林作業情形與 94 年林業收入，所調查的期間太短易發生時間點的問題，造成資料可能不具有代表性，比如說：某林戶砍伐時間為 93 年年底，於 94 年時將其林產品於市場中販售，那麼該林戶林森林作業情形就可能不會被調查到，若調查時間在林產品販售之前，如此一來連林業收入都有可能調查不到，且林業經營很難在短期獲益，因此建議往後林業普查所調查的期間至少可更改為五年間，使得每次普查的資料具有周延性，並將每一林戶予以編碼，使得研究者可長期追蹤觀察其特性，可更有效且全面的探討以獲得最佳的解釋，並找出問題的關鍵癥結點。

參考文獻



- 吳珮瑛 (2004) 全民造林、全民找林。台北市：新新台灣文化教育基金會。
- 徐永明、林昌平 (2009) 「南方政治」的再檢驗：總統選票的分量迴歸分析。選舉研究16(1)：1-35。
- 陳建良、管中閔 (2006) 台灣工資函數工資性別歧視的分量迴歸分析。經濟論文34(4)：435-468。
- 張五常 (1989) 中國的前途。台北市：五南。
- 殷章甫 (2004) 土地經濟學 (2 版)。台北市：五南。
- 廖仲仁、張金鶚 (2006) 不對稱的仲介服務價格效果：分量迴歸法之檢驗。都市與計畫 33(1)：1-16。
- 鄭欽龍 (1999) 一九五零年代以來台灣森林伐除問題之研究。行政院國家科學委員會研究計畫成果報告。
- 鄭欽龍、施友元 (2006) 南投地區承租造林地林木伐採成本之分析。中華林學季刊 39(3)：315-327。
- 鄧志松(2006)選舉的空間因素：以三次總統選舉為例。國家發展研究 6(1)：89-144。
- 謝純瑩、周國屏(2002)應用空間自相關分析於人口老化時空變遷之研究。人口學刊 25：91-119。
- 羅紹麟 (1995) 台灣私有林之特有問題。林業試驗所百週年慶論文集。台北市：台灣省林業試驗所。137-149 頁。
- 羅凱安 (2000) 民營林業在永續林業發展之角色探討：私人經營林地使用之影響因素。林業研究季刊 22(4)：69-75。
- Abrevaya, J. (2001) The Effects of Demographics and Maternal Behavior on the Distribution of Birth Outcomes. *Empirical Economic*: 247-257.

Ali, D. A., S. Dercon, and M. Gautam (2011) Property rights in a very poor country: tenure insecurity and investment in Ethiopia. *Agricultural Economics*, 42(1): 75-86.

Angelsen, A. (1995) Shifting cultivation and “deforestation”: a study from Indonesia. *World Development* 23(10): 1713-1729.

Anselin, L. (1995) Local Indicators of Spatial Association – LISA. *Geographical Analysis* 27(2): 93-115.

Arias, O., Hallock, K. and Sosa-Escudero, W. (2011). Individual Heterogeneity in the Returns to Schooling: Instrument Variables Quantile Regression Using Twins Data. *Empirical Economic*: 7-40.

Aronsson T., and O. Carlén (2000) The determinants of forest land prices: an empirical analysis. *Canadian Journal of Forest Research* 30(4): 589-595.

Buchinsky, M. (1994) Change in U.S Wage Structure 1963-1987: An Application of Quantile Regression. *Econometrica*: 405-458.

Buchinsky, M. (1998) The Dynamics of Change in the Female Wage Distribution in the USA: A Quantile Regression Approach. *Journal of Applied Econometrics*: 1-30.


Chicoine, L.D. (1981) Farmland Values at the Urban Fringe: An Analysis of Sale Price. *Land Economics*. 57(3):353-370.

Cho, S. H. & D. H. Newman (2005) Spatial analysis of rural land development. *Forest Policy and Economics* 7: 732-744.

Cliff, A. & J. K. Ord (1981) *Spatial processes: Models and applications*. London: Pion.

Demsetz, H. (1967) Toward a theory of property rights. *The American Economic Review*, 57(2): 347-359.

Fenske, J. (2010) L'Étranger: status, property rights, and investment incentives in

- 
- Côte d'Ivoire. Land Economics 86(4): 621-644.
- Huang, Haixiao, Gary Y. Miller, Bruce J. Sherrick, and Miguel I. (2006) Factors Influencing Illinois Farmland Value. *American Journal of Agricultural Economics*. 88(2):458-470.
- Koenker, P. and Bassett, G. (1978). Quantile Regression. *Econometrica* 46(1): 33-50.
- Kuan, C.-M. (2007) An Introduction to Quantile Regression. Working paper Institute of Economics Academia Sinica.
- Mobley, L. (2009) Spatial Interaction, Spatial Multipliers and Hospital Competition. *Journal of the Economics of Business* 16(1): 1-17.
- Svetozar, P. (1995) *Economic Analysis of Institutions and Systems*. Boaton : Kluwer Academic.
- Tobler, W. (1979) "Cellular Geography," in *Philosophy in Geography*, edited by S. Gale and G. Olsson, pp.379-86, Dordrecht: Reidel.
- Voss, P. R., D. D. Long & R. B. Hammer (2006) Country child poverty rates in the US : a spatial regression approach. *Population Research & Policy Review* 25: 369-391.
- Zhang, D. W. and P. H. Pearse (1997) The influence of the form of tenure on reforestation in British Columbia. *Forest Ecology and Management* 98(3): 239-250.

