

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

國有出租林地補償收回之研究：以臺大實驗林為例

A Study on Retrieving Leased National Forestlands by
Compensation Scheme: A Case of Experimental Forest of
National Taiwan University



李雅筠

Ya-Yun Li

指導教授：鄭欽龍 博士

Advisor: Chinlong Zheng, Ph.D.

中華民國 100 年 6 月

June, 2011

國立臺灣大學碩士學位論文
口試委員會審定書

國有出租林地補償收回之研究：以臺大實驗林為例
A Study on Retrieving Leased National Forestlands by
Compensation Scheme: A Case of Experimental Forest of
National Taiwan University

本論文係李雅筠 (R98625024) 在國立臺灣大學森林環境暨資源學系完成之碩士學位論文，於民國 100 年 6 月 28 日承下列考試委員審查通過及口試及格，特此證明

口試委員：

鄭欣如

楊增華

顏孫如

陳宛君

閻秉宗

系主任、所長

謝誌

在台大森林系碩士班就學的兩年間，得以於預定時間內順利完成論文，並且獲得寶貴知識與人生觀，乃源自於師長與各方親友鼎力相助，不論是在論文寫作上的協助或生活中點點滴滴，皆使我受益良多。

首先，由衷感謝指導教授鄭欽龍老師。由於鄭老師在論文寫作上諄諄教誨、悉心指導，我才得以完成這份論文。在論文寫作過程中，不論尋找題材、擬定架構、論文撰寫方式等，鄭老師皆給予我許多寶貴且受用無窮的建議。同時，在這兩年的研究生生涯中，鄭老師對於培養我們獨立思考能力以及開闊我們學術視野不遺餘力，使我對森林經營與政策領域研究有更深一層了解。

在論文口試過程中，承蒙中興大學森林學系顏添明老師、中國文化大學經濟學系陳宛君老師、中國文化大學觀光事業學系楊增華老師撥冗擔任本論文口試委員，由於各位老師不吝斧正、惠賜卓見，使本論文得以更臻完備，特此感謝。在蒐集台大實驗林契約林地資料的過程中，得到實驗林管理處管理組劉興旺組長、廖明慧學姊、李文馨學姊及管理組諸多工作人員協助，始能順利完成資料蒐集。因此，對實驗林管理處工作人員的感激之情溢於言表。

在碩士班求學過程中，與研究室學長姊、同學、學弟妹相處也使我受益良多。不論是瑩達學長、志鵬學長、薇薇、聖潔、宇軒、台台、聖哲等學長姊的學習經驗分享與照顧，柏蓉、才煜的同儕互相激勵，Joy、書勤、瑋陽、飄飄、年靖等學弟妹於論文口試時的協助等，皆是使我得以順利完成論文的一大助力，對此我甚為感激。同時，也要感謝大學時期 B93 級各位同學相伴左右，一起聊天談心的小元、小雪，彼此相互鼓勵的三鐵，不定期午餐約會、生日、國軍 online 登入前歡送飯局與暑假墾丁同學會的搖滾蛋、林鼻憨、陳泳升、許立昇、林大利、澄茜、芽芽、宜穎、大花、張偉平、青蛙、葉信甫、削邊、永信、國父、賴俊宇……等人，為我平淡的研究生生活平添許多歡樂。更重要的是，吉祥物豬豬碩總是陪伴我度過各種難關與喜樂，是我在寫作論文過程中重要的心靈支柱。

此外，能在論文寫作這一年間遇到好相處又充滿智慧的室友碧華，讓我感覺十分幸運且彌足珍貴。於此同時，也要感謝玉蓮老師，在每次談話過程中，不但使我正視自己，也令我更深入認識自己，使我各方面成長許多。最後，感謝從小母親對我的悉心栽培，若今日我能獲得任何成果，皆歸功於母親的教導。

雖然我的研究生生涯中仍有許多不足處與尚待精進的空間，但我也自認此行並非空手而歸。

雅筠 謹誌

中華民國 100 年 7 月 25 日

摘要

為收回已出租之國有林地，政府自 2003 年起推動補償計畫，以鼓勵承租人自願交回承租林地，臺大實驗林也於 2008 年起辦理補償計畫。本研究旨在以實驗林契約林地為案例，研究影響承租人交回出租林地之決策因素，並應用多元邏輯斯迴歸法進行分析。

本研究結果顯示，契約林地之可及性、契約類型、契約租用人數、面積皆是影響承租人交還林地之主要因素。契約林地之可及性較差、契約愈不穩定之承租人，交回林地之機率較高；租用人數愈多、面積較大或較小之契約林地，則較不易被交回。此結果指出，以地租、財產權、交易成本等理論可有效解釋承租人之行為。



關鍵詞：林業政策、國有出租林地、補償計畫、地租、財產權

Abstract

To retrieve leased national forestlands, the government has started a compensation program to encourage leaseholders to return their leased forest lands voluntarily since 2003. The Experimental Forest of National Taiwan University began to carry out the compensation program in 2008. This paper aims to study the determinants that affect leaseholders to return leased forestlands by examining the leased forestlands in the Experimental Forest. Besides, multinomial logistic regression analysis is applied in this study applies.

The study result shows that accessibility, type of contract, number of tenants and area size of leased forestlands are major factors affecting leaseholders to return their leased forestlands. Leaseholders have the less accessible forestlands and the less secure contracts; they have the higher probability to return their leased forestlands. A leased forestland with more tenants and larger or smaller size of area is less chance to be retrieved. The result indicates that the theorems of land rent, property right and transaction costs are valid to explain the behaviors of leaseholders.

Key words: forest policy, leased national forestlands, compensation scheme, land rent, property right.

目錄

摘要	I
Abstract.....	II
目錄	III
表目錄	IV
圖目錄	V
第一章 緒論	1
第一節、研究背景	1
第二節、研究動機與目的	2
第三節、研究流程	3
第二章 文獻回顧	5
第一節、國有出租林地經營之概況	5
第二節、影響林地經營之因素	7
第三節、邏輯斯迴歸法於林地經營議題之應用	13
第三章 理論與研究方法	16
第一節、研究理論	16
第二節、研究方法	22
第四章 臺大實驗林契約林地交回之分析	28
第一節、臺大實驗林契約林地之沿革	28
第二節、臺大實驗林契約林地之現況分析	31
第三節、契約林地交回與否之分析	45
第四節、結果與討論	54
第五章 結論與建議	59
參考文獻	61

表目錄

表 4-1	臺大實驗林各林班之林地可及性分類.....	32
表 4-2	臺大實驗林契約林地統計.....	33
表 4-3	契約林地交回統計 (按契約類型分).....	35
表 4-4	契約林地交回統計 (按營林區分).....	36
表 4-5	契約林地交回統計 (按面積分).....	37
表 4-6	契約林地交回筆數統計 (按租用人數分).....	38
表 4-7	契約林地交回筆數統計 (按林地可及性分).....	40
表 4-8	契約林地交回與否統計 (按契約類型分).....	41
表 4-9	契約林地交回與否統計 (按營林區分).....	42
表 4-10	契約林地交回與否統計 (按面積分).....	43
表 4-11	契約林地交回與否統計 (按租用人數分).....	44
表 4-12	契約林地交回與否統計 (按林地可及性分).....	44
表 4-13	應用多元邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之模型適合度(模型 1).....	46
表 4-14	契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型分析結果(模型 1).....	46
表 4-15	應用多元邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之模型適合度(模型 2).....	48
表 4-16	契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型分析結果(模型 2).....	49
表 4-17	應用順序邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之成比例假設條件檢驗....	52
表 4-18	應用順序邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之模型適合度.....	53
表 4-19	契約林地交回與否之順序邏輯斯迴歸模型分析結果.....	53

圖目錄

圖 1-1	研究流程圖.....	4
圖 3-1	距離與經濟租之關係圖.....	17
圖 3-2	經濟租與財產權穩定性之關係.....	20
圖 3-3	邏輯斯迴歸法之應用.....	24
圖 3-4	影響林地交回與否之理論模型與預期結果.....	26
圖 4-1	臺大實驗林轄區圖.....	29



第一章 緒論

第一節、研究背景

臺灣之國有林地多位於中高海拔山區，且是天然災害多發地區，當國有林出租林地遭遇天然災害而損害嚴重時，承租人通常無力再造林而閒置林地。為將已無經營意願之國有出租林地收回，行政院農業委員會先於 2003 年頒布「國有林事業區出租造林地補償收回作業要點」，更於 2008 年修正此作業要點為「國有林出租造林地補償收回作業要點」，將林地收回範圍由國有林事業區擴大至整個國有林，並加強位於環境敏感地區國有出租林地之復育。

國有林出租造林地補償收回作業要點規定林地之收回範圍及其優先順序如下：
(一) 土石流潛勢地區、(二) 水庫集水區、(三) 河川區兩側、(四) 生態保護區、(五) 保安林、(六) 其他經主管機關依森林法第十條規定限制採伐地區。另依據上述作業要點規定，出租造林地收回補償金之計算方式分為「材積調查」及「定額補償」二種，承租人可選擇其中之一。材積調查係指完成林地材積調查，依據林產物價金之計算方式，並扣除分收後，予以計算補償金額。此計算方式雖然符合公正客觀原則，但其作業費時且費力，且部分承租人對生產成本以及木材市價有不同意見（許明城等，2010）。倘若林地偏遠地況不良，林木生產成本高且木材市價低，以此方式計算之立木價金偏低，則補償金將少至難以有足夠誘因使承租人願意交回承租權。因此，之後又增列定額補償方式，一者可減少材積調查之人力、時間、價格查定耗費，並且可提供較好之交回誘因。定額補償金之計算方式，係以符合最近一期換約時現場測量之造林樹種與存活株數之林地，每公頃補償新台幣 40 萬元，未符合換約時之造林樹種與存活株數者，每公頃補償新台幣 30 萬元；而生長竹類之林地，每公頃補償新台幣 30 萬元。從以上有關補償金額之規定可知，補償

金額多寡以及能否提供有效收回誘因，對林地收回之執行具有影響。

此外，為復育過度開發之山地與河川等區域，政府另於 2006 年核定通過「國土復育策略方案暨行動計畫」。臺大實驗林為配合此計畫之執行，從 2008 年至 2010 年間除著手推動濫墾濫建林地收回之外，並執行已訂有契約之國有出租林地，即合法契約林地之補償收回計畫，此為本文之研究對象。此計畫係以補償契約林地承租人之方式，鼓勵承租人自願交還林地。而實驗林之契約林地依其契約期限與使用規定不同，共有三種類型，即契約無限期之保管竹林、租期 9 年之保育竹林、租期 40 年之合作造林。實驗林契約林地補償收回計畫之補償金額計算方式遵照國有林出租造林地補償收回作業要點，皆為材積調查及定額補償二種方式，其中定額補償之金額也與之相同，同樣以符合最近一期換約之造林樹種與存活株數者，每公頃補償 40 萬元，未符合者每公頃補償 30 萬元，而生長竹類者每公頃補償新台幣 30 萬元。

國有出租林地承租人在面對林地補償收回政策時，會依據其林地經營狀況與個人狀況，選擇繼續承租林地或將林地交還政府。不論承租人做何種選擇，必定存在某些因素影響交回林地之決策

第二節、研究動機與目的

雖然政府於 2003 年起便開始推動國有出租林地之補償收回，但是至今卻極少與國有出租林地交回相關之研究，加上臺大實驗林係於 2008 年首度辦理契約林地補償收回，該政策甫於 2010 年結束，因此目前針對臺大實驗林契約林地交回所進行之相關研究仍付之闕如。

林地使用者之經營收益會影響其經營意願，國有出租林地承租人在面對政府林地補償收回政策時，其林地經營意願也會影響林地交回之決策。從過去臺大實驗林契約林地經營管理之研究中發現，契約林地之可及性不佳，將使承租人經營

意願低落。而契約林地共有三種不同租用期限之契約，即租約無限期之保管竹林、9 年之保育竹林、40 年之合作造林，其契約期限之長短也可能影響承租人交回林地之決策。此外，一筆契約林地亦有由多人共同承租之情形，若要交回此種契約林地，必須經過所有共同承租人同意，因而交易成本 (transaction costs) 高於單一承租人之林地，如此一來也會影響林地交回決策。

因此，本研究旨在藉由綜合地租、財產權、交易成本等理論，以臺大實驗林之契約林地為案例，探討影響國有出租林地交回與否之因素。由於目前國有出租林地補償交回之研究極少，因此本研究對政府推動國有出租林地收回作業具有參考價值。

第三節、研究流程

本研究之流程如圖 1-1 所示。為了探討國有出租林地之補償收回，本研究首先簡述國有林出租造林地之補償收回計畫，並且確立本研究之動機與目的。其次，蒐集並整理國有出租林地之經營狀況，以了解國內林地經營存在之問題；同時從國內外相關文獻中探討影響林地經營之因素，發現可能影響國有出租林地交回之因素。再其次，以地租、財產權、交易成本等理論確立可能影響國有出租林地收回之因素，並且建立本研究之模型，即影響契約林地交回與否之模型。由於本研究以臺大實驗林為案例，探討影響國有出租林地交回之因素，因此將蒐集契約林地臺帳並整理契約林地資料，再以契約林地資料進行描述性統計，以了解契約林地之現況。然後，分別利用多元邏輯斯迴歸法 (multinomial logistic regression) 與順序邏輯斯迴歸法 (ordinal logistic regression) 進行實證研究，以確立影響實驗林契約林地交回之因素。最後，針對結果進行討論，並提出本研究之結論。

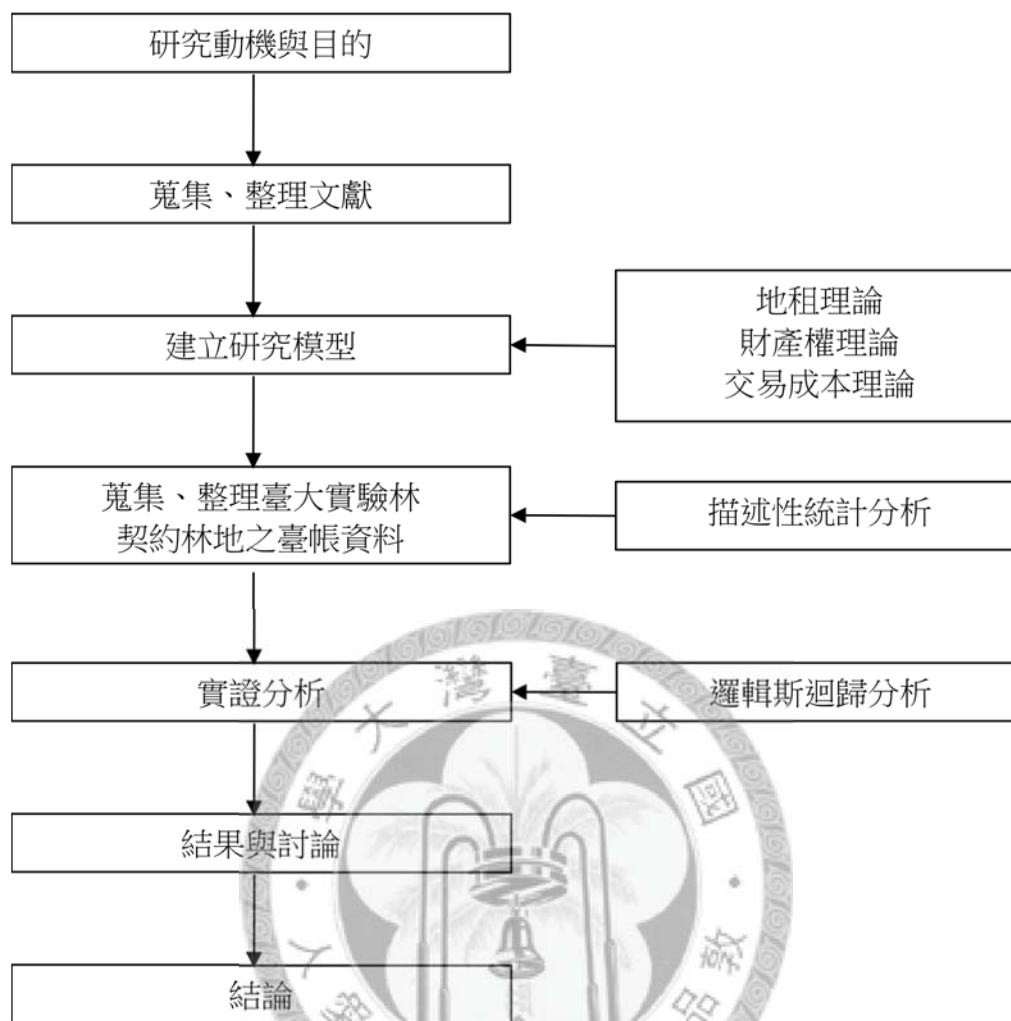


圖 1-1 研究流程圖

第二章 文獻回顧

為了探討國有出租林地補償收回之議題，必須先了解國有出租林地之經營概況及其存在之問題，並從國內外林地經營之文獻中發現可能影響林地經營之因素，並以此推論影響林地交回之因素。此外，由於本研究擬以邏輯斯迴歸法分析影響林地交回之因素，故必須了解過去邏輯斯迴歸法於林地經營議題上之應用。因此，本論文之文獻回顧將分為三節說明：首先，將探討國有出租林地之經營概況；其次，探討影響林地經營之因素；最後，則探討邏輯斯迴歸法於林地經營議題上之應用。

第一節、國有出租林地經營之概況

國民政府於臺灣光復後接收日治時期設置之國有林地，林地管理也大抵依循日治時期之規定，其中國有林地出租予民間造林也是依循舊規。光復初期，林地管理未步入正軌，有大面積荒廢之國有林地亟需造林；加上因戰亂而時局動盪，糧食極其缺乏，且林政管理鬆懈，國有林地遭侵墾情形甚為普遍。為管理被侵墾之林地並完成國有林地之造林，政府藉由租地造林方式，加強林地管理並監督其完成造林 (李久先、姚鶴年，1993；陳溪洲、郭寶章，1993)。蔡宏明 (1992) 認為，租地造林性質各異，不論是借助民間力量進行造林，或是遷就現實將遭侵墾國有林地合法化，其目的皆是為了將林地經營合理化。

然而，歷經時空變遷，國有出租林地出現經營問題。由於近年來造林木材價格低落，林業勞動力老齡化，勞力缺乏且工資日益上漲，以致投資造林無利可圖，因而出現林地承租人任其林地荒廢之情形，甚至林地違規使用也時常發生 (蔡宏明，1992)。而林業經營技術進步緩慢、產銷管道不良、經營面積過小等問題，也使林業經營遭受困境 (羅凱安、羅紹麟，1996)。此外，近年來環境保育意識抬頭，臺灣之森林管理已由生產導向轉為保育為主，在限制林木伐採面積之情況下，使林

地承租人之林地經營不具規模經濟，造成部分承租人萌生放棄經營念頭（羅紹麟，2002）。有鑑於此，早在 1990 年代便已出現由政府收回國有出租林地之意見。蔡宏明（1992）認為，租地造林屬於農業社會之產物，造林為長期投資而期程長使風險增加，加上近年來木材價格受挫、勞力缺乏、工資上漲等原因，使造林投資難以獲利，導致林地任其荒廢或違規使用，因此不適合造林或承租人已無意繼續造林之林地，應由政府補償收回後予以造林。

臺大實驗林為國有林地，其契約林地也屬於國有出租林地，在經營上同樣遭遇與其他國有出租林地相似之問題。從梁治文等（1991）調查臺大實驗林契約林地孟宗竹林經營狀況中發現，幾有 15%之契約林地承租人放棄林地經營。從過去臺大實驗林契約林地經營管理之研究中發現，承租人放棄林地經營之原因在於林地之交通運輸不便、地力不佳、產銷制度不健全、農林產物價格低落等，而使經營收入欠佳，以致承租人經營意願低落（焦國模等，1991；姚榮鼎，1994）。此外，由於木材價格低落，從事林木生產之收入微薄，使承租人造林意願低落，而為了維持經濟收入，有些承租人甚至違約種植高價值之經濟作物（王亞男，2000；李國忠等，2002）。鄭欽龍等（2008）在研究實驗林契約林地之集約經營時也指出，由於近年來木材價格持續低落，使半數以上契約林地承租人之營林收入僅占所得之一成以下。在此情況之下，承租人為了維持收入水準，必須另外從事其他非林業生產活動，如此一來反而疏於照顧契約林地。

然而，私有林地之經營同樣也面臨相似問題。雖然臺灣多數私有林位於中、低海拔地區，交通較便利而運費亦較低廉，但是每筆私有林之面積小，且多呈零散分布，缺乏有效經濟規模而不利林地之集約經營（汪大雄等，1998），但為提高經營收入，以致違規使用林地。汪大雄等以桃園縣私有林面積較多之龜山鄉、大溪鎮、龍潭鄉、蘆竹鄉、楊梅鎮等五鄉鎮為對象，研究其林地狀況與經營問題，結果發現雖然半數以上承租人認為超限利用會導致災害發生，但由於栽植林木無法維持生計，在自我利益之考量下，承租人仍希望政府能對違規行為不加以干涉。

事實上，林地違規使用與超限利用在於林地面積過小而不具規模經濟所致。此種經營規模過小之問題也存在於農業經營中，且臺灣林業經營與小農經濟有相似之處。經營面積小於 3 公頃之小農經濟是臺灣農業之主要型態，其中農地面積在 1 公頃以下之農戶數甚至占總戶數之 72%至 75%，其特色為生活、生產之場所與費用不分，勞動力來自家族無償付出，當工商部門可提供較優渥之就業機會時，其勞動力將轉向工商部門，使農地勞動人口不足與勞動人口老化，在農地經營規模小且勞動力品質下降狀況下，導致農地資源報酬率偏低 (吳格元, 1995; 邱宗治, 1999)。同樣地，臺灣之林地經營面積過小，其勞動力主要也來自家戶之無償付出，受到經濟結構變遷而經營規模過小、勞動人口流失、木材價格低落等因素之影響，使經營收入偏低，進而導致經營意願低落。在此情形下，除了會導致林地荒廢之外，為了從土地獲得更多利潤，也會導致林地違規使用與超限利用情形發生。

由國內林地經營之相關研究可知，營林收入會直接影響林農之經營意願，而交通運輸便利性、地力與經營規模等林地條件，以及木材價格低落、政府政策等外在條件，皆會影響林地經營者之收入，進而影響其經營意願。同時，由於國有出租林地之營林收入微薄，甚至可能導致利不及費之情況，使國有出租林地並未造林而任其荒廢，光復初期開放國有租地造林之理由已不復存在。因此，藉由補償承租人損失以收回國有出租林地，並由政府進行造林復育工作似為可行之舉。

第二節、影響林地經營之因素

本研究蒐集並整理國內外林地經營相關文獻後，將影響林地經營之因素歸納三項經濟學理論，即：地租，財產權、交易成本等理論，並分項如下。

一、地租理論

從前述之林地經營可見，林地交通便利性影響運輸成本，進而影響林地經營之意願。在林地伐採與疏伐成本之實證研究中發現，林木從伐採地運至林道及市場之距離對其伐採成本具有正向且顯著影響（鄭欽龍、施友元，2006；鄭欽龍等，2006）。因此，林地至林道與市場之距離愈遠，將使林產物之伐採成本與運輸成本增加。

林地區位除了會影響林地使用者之經營意願之外，也是造成熱帶森林遭砍伐之原因。過去認為造成熱帶地區開發中國家森林砍伐 (deforestation) 之主要原因是傳統遊墾 (shifting cultivation) 面積擴張所致，然而 Angelsen (1995) 在研究印尼農地擴張與森林砍伐之關係時提出不同看法，他認為熱帶森林砍伐主要是由於擴張農地所致，其應用地租理論解釋農地擴張最主要來自地租 (land rent) 之改變，同時公共建設與道路可達性之改善對勞工機會成本與運輸成本具有莫大影響。若道路公共建設便捷，不僅能降低運輸成本，且能增加流動性勞工進入該地區工作之機會，使勞工之機會成本下降，進而使地租增加，而農業生產邊界也將隨之擴大。因此，林地可及性對林地使用方式之改變極具影響。

在地租理論中，地租為利用天然資源進行生產所獲得之產出收入，扣除生產所投入之勞工、資本、原料等生產成本後之剩餘，此剩餘為土地之價值 (Hartwick and Olewiler, 1986)。此外，地租是由土地特殊之優越條件所產生之超額利潤或土地純收益，因此地租也可稱為純地租 (pure rent) 或經濟租 (economic rent) (殷章甫，2004)。綜合以上對地租之論述可知，地租為利用天然資源進行生產時，生產總收入扣除總成本後之超額利潤，此超額利潤為土地純收益，同時也是該土地之價值。為了不與契約地租相混淆，在此以經濟租一詞稱地租理論之地租。

土地經濟租依其產生方式之差異，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)。其中，差額地租論認為經濟租是因土地肥沃度或區位等差異所產生，此為本研究所運用之地租理論。差額地租論建立者之一為 David Ricardo (1772 - 1823)，其認為土地經濟租乃由地力、區位、天氣等因素之差異所致，其中由地力所產生之經濟租是人口增加導致穀物需求上升所引起之結果 (殷章甫, 2004; Van Kooten and Folmer, 2004)。由於人口增加使穀物需求大增，當地力較佳土地所生產之穀物量不及需求量時，需求將導致穀物價格上漲。同時，穀物價格上漲使地力較差、生產成本較高之土地得以負擔其生產成本，因而紛紛投入穀物生產。然而，地力差異使土地生產力有所不同，地力較佳土地可比地力較差者收穫更多穀物，其生產收入扣除生產成本後比地力較差者獲得更多剩餘，此剩餘即為土地之經濟租。

然而，Ricardo 並未對土地區位差異引起經濟租之原因提出更深入說明，但是 Johann Heinrich von Thünen (1783 - 1870) 延續 Ricardo 之理論，並深入闡述土地區位所引起之經濟租。Thünen 認為土地區位差異使產品運至市場之運輸成本不一，其運輸成本之差異導致土地經濟租生成 (Van Kooten and Folmer, 2004)。假設一地區所生產之產品皆運送至位於市中心之市場販售，且所有土地皆生產同一產品，由於各土地與市中心距離不同，導致產品運至市場所需花費之運輸成本也有所不同，其生產收入扣除生產成本後之剩餘會因為運輸成本高低而有差異，即各土地之經濟租將因運輸成本大小而產生多寡之別。

如同上文所言，土地之經濟租會影響土地之使用，同時也代表林地之價值，而林地價值是決定林地價格之主要因素。Aronsson and Carlén (2000) 在探討影響林地價格因素之實證研究中指出，林地價格主要決定於林地價值，此林地價值則是由林地未來收益加總之現值所決定，而林地之價值又決定於林地特性。彼等利用特徵價格法探討影響林地價格之因素，發現土地面積、木材蓄積量、土地生產力等林地特性皆會影響林地價格；此外，林地價格也受到買賣雙方特性所影響。Huang et al. (2006) 同樣也使用特徵價格法評估 Illinois 之農地價格，發現距離市區 (Chicago 等大城市) 愈遠之農地，其單位價格愈低；但土地生產力愈高之土地，其

單位價格也愈高；然而農地面積愈大，其單位價格愈低。

綜合以上論述可知，林地之地力與區位皆是影響林地經濟租之因素，其中林地之區位影響林產物運至市場之運輸成本，進而影響林地經濟租之多寡。是故，若林地交通條件改善，提高林地可及性，便能減少運輸成本而提高林地之經濟租。此外，林地價格主要決定於林地之經濟租，故林地區位對其價值具有重要影響力。因此，林地區位決定經濟租之多寡，並進一步影響林地使用者之經營意願。

二、財產權理論

財產權是一套社會工具，透過社會之法律、習俗、道德觀念，幫助人們形成與他人進行交易時之合理預期 (Demsetz, 1967)。過去許多經濟學家視財產 (property) 為有形物體，但 Bromley (1991) 提出不同看法，認為財產並非物體，而是資產持有者與他人之社會關係；財產權 (property right) 則是資產持有者所擁有之權利，此項權利受到國家之認同與保障，並要求其他人有遵守此項權利之責任。Pejovich (1998) 更進一步說明，財產權屬於一種行為規範，人們必須遵守，否則會因為違反此規範而付出代價；同時，財產權並非用於定義個人與對象財產之關係，而是定義與此財產相關人士之關係。

除了區位，財產權也是影響林地使用者營林意願之重要因素。羅凱安 (2000) 研究影響私人林地經營使用之因素時指出，私有林主持有林地之目的並非在於林地之生產收益，而是林地之財產價值所帶來之效用，且即使林地之生產收益不足以誘使林地使用者繼續經營林地，但林地之財產權價值仍可促使該使用者繼續持有林地。

雖然財產權之建立可避免資源快速耗竭 (McKean and Ostrom, 1995)，但是有時財產權之指派卻反而導致資源耗盡。在 Angelson (1995) 所研究之印尼熱帶森林砍伐案例中，除了林地之經濟租會影響林地使用方式之外，財產權競賽 (a race for

property rights) 也是助長森林砍伐之原因，雖然印尼約有 80%之森林屬於國有，但是實際上卻如開放使用之森林，人們可自由進入森林使用林產物；同時，可在伐採林木後，於林地上栽植作物而取得土地使用權，並可藉由種植多年生作物而延長使用權。此種財產權誘因反而助長人民砍伐森林種植橡膠之風氣。

林地使用期限之長短造就財產權之穩定性，進而影響林地之經營決策。Zhang and Pearse (1997) 於加拿大英屬哥倫比亞所進行之研究中發現，林地使用權利之穩定性與使用期限之長短會影響林地之經營決策。事實上，土地權利之私有化加強了占有權 (tenure) 之穩定性，有助於強化土地使用者之投資動機，進而投入更多生產要素於土地上，因此使土地生產力增加 (Place, 2009)。Ali et al. (2011) 研究衣索比亞占有權與投資決策之關係時發現，有重分配風險而使占有權不穩定之土地，以及買賣、出租、抵押權等移轉權 (transfer rights) 受到限制之土地，其土地投資會以生存型、一年生作物為主，以致多年生經濟作物之投資減少。Fenske (2010) 研究象牙海岸之身分地位所賦予之財產權與投資動機間的關係時也指出，由於外來移民所能持有之土地較小，且相對於當地居民其財產權較不穩定，導致外來移民減少土地休耕面積，同時也縮短土地休耕時間。因此，土地使用權之期限長短形成此權利之穩定性，而使用權之穩定性會影響土地使用之決策。

土地之財產權穩定性除了會影響使用者之經營決策，也會影響土地之價格。Linde-Rahr (2008) 針對越南不同財產權林地願付價格進行的研究中發現，林地使用者對財產權較穩定之林地有較高願付價格；相反地，對於財產權較不穩定之林地，其願付價格則較低。造成此種差異之主因在於財產權較不穩定之林地欠缺對林地執行處分之權利，抑或相對於財產權較穩定之林地，此權利較為薄弱。因此可推測，契約林地租約期限之長短，造成契約穩定性不一，同時也會影響林農之經營意願。

從以上文獻可知，財產權穩定性也是影響林地經營決策之重要因素。林地使用權利之穩定性與使用期限之長短會影響林地之經營決策，財產權愈穩定會強化

土地使用者之投資動機，同時也會使林地經營集約度提高，增加土地生產力；而財產權愈不穩定，除了降低土地使用者之投資意願外，也會使土地以栽種短期作物為主，甚至忽略休耕使地力恢復之重要性。

三、交易成本理論

近年來，共同使用森林資源之林業經營模式有蓬勃發展之趨勢，而社區林業即為社區共同經營森林之案例。在社區林業中，其森林財產權屬於共同財產權制度 (common property regimes)，由社區所有人共同擁有。此種財產權制度藉由限制資源使用者以避免自然資源之耗竭，但是在創造、保護此財產權制度、排除非合法使用者使用森林資源時，衍生出交易成本 (Zhang, 2001)。

現實社會中存在交易成本，其為使用價格機能進行市場交易所產生之成本，包括尋找願意與之進行交易的對象、告知交易條件、議價、簽訂契約、確定對方是否遵守契約規定等所耗費之成本 (陳坤銘、李華夏，1995)。North (1990) 指出，交易成本屬於生產成本 (production costs) 之一部分，在生產過程中，除了必須付出把土地、勞力、資本等投入轉換成產品之轉換成本 (transformation costs)，也必須付出界定、保護、執行該產品財產權之交易成本。同時，交易成本亦是使用資源以創造、維持、使用、改變制度與組織之成本 (Furubotn and Richter, 2005)。此外，交易資產之所有權以及執行私有財產權之排他性時也可能產生交易成本 (Adhikari and Lovett, 2006)。因此，在市場進行交易過程中，尋找交易對象、雙方協商、簽訂契約、監督契約執行狀況、排除他人侵犯等，皆是交易成本之來源。

林業經營過程中，為了履行其財產權所賦予之權利、義務，必然衍生出交易成本。Adhikari and Lovett (2006) 在研究尼泊爾之社區林業經營時，指出此種共同財產權運行所需花費之交易成本，包括使用者之認定、使用者之合法權利界定、蒐集森林特性之相關資訊、內部意見之協商與溝通等搜尋訊息之成本，制定規則

與制定執行決策之成本，以及森林計畫監測、強制力、約束力執行之成本。因此，在經營過程中，由於執行林地財產權所賦予之權利，會產生協調與溝通、制訂決策、監測、執行財產權之約束力等交易成本，而此種成本會使林地經營之整體利益有所減損。

綜合以上文獻可知，除了林地區位、財產權穩定性之外，交易成本也是影響林地經營之要素。林地可及性是影響運輸成本之因素，而運輸成本決定林地經營之淨利潤，同時此淨利潤也是林地經濟租，當運輸距離擴大至使經濟租為 0 時，此距離即為林業經營之邊界，在此邊界之外從事林業經營利不及費，因此林地經濟租之大小影響林地使用者之經營決策。財產權之穩定性也會影響林地經營決策，當林地之財產權較不穩定時，會降低林地使用者投資之意願，同時也會影響土地耕種之作物類型。而在執行林地財產權時，協調、制訂決策、監測過程中皆會產生交易成本，其交易成本之大小也會影響林地經營決策。

第三節、邏輯斯迴歸法於林地經營議題之應用

許多林地經營等相關議題之研究是以二元或多元邏輯斯迴歸法，探討影響個人林地經營意願以及個人改變土地使用之因素。羅凱安、張雅玲 (2007) 曾以訪談問卷調查嘉義、屏東林管處國有出租林地承租人交回林地之意願，並利用二元邏輯斯迴歸法 (binary logistic regression) 探討影響承租人交回林地與否之因素，此研究結果顯示，承租人之年齡與性別、家中主要經濟來源、承租人對租地造林之認知、租地之自然條件等因素，皆對承租人交回林地之意願有顯著影響。

Zhang and Pearse (1997) 為了研究加拿大英屬哥倫比亞地區森林之不同占有期與重新造林之關係，應用二元邏輯斯迴歸法探討林地占有期、造林樹種、自然

條件等因素對重新造林與否之影響。其結果指出，林地占有期、樹種、自然條件確實對重新造林與林地集約經營有顯著影響。

Boon et al. (2010) 研究經濟補償方式對丹麥私有林主將經營目標由林地生產轉為自然保育意願之影響，其以二元邏輯斯迴歸法分析之，研究結果顯示：年輕、女性、居住於丹麥西部、除了林地之外尚擁有其他農地之私有林主，在經濟補償之下，將經營目標轉為保育之意願較大。

為了研究都市化對林地使用之影響，Zhang and Nagubadi (2005) 將美國南部八州之土地分為針葉林地、針闊葉混合林地、闊葉林地、農地、都市用地或其他使用共 5 種類別，並以多元邏輯斯迴歸法分析改變土地使用之因素，其結果發現，個別土地使用者之相對報酬 (relative return)、都市化、及土地生產力皆是導致改變之因素。

Mahapatra and Kant (2005) 將熱帶地區國家依其每年森林砍伐比例分為高度砍伐 (1.4%)、中度砍伐 (0.7 - 1.4%)、低度砍伐 (小於 0.7%) 三項類別，以多元邏輯斯迴歸法分析促成砍伐熱帶森林之因素，其實證結果顯示，在高度砍伐之國家中，人口成長、森林面積、農業發展、道路興建皆是砍伐之主因；而償還本息 (debt service)、農業發展、道路興建則是中度砍伐國家森林減少之原因。

Minetos and Polyzos (2010) 為了研究 1990 年至 2000 年間促成希臘林地使用發生改變之驅動力，將各行政區森林砍伐程度分為極高度、高度、中度、低度砍伐比例，利用順序迴歸法 (ordinal regression) 分析與社會文化、經濟、政治相關而造成林地使用發生改變之驅動力。

在 Mahapatra and Kant (2005) 與 Minetos and Polyzos (2010) 之實證研究中，其反應變數為高度砍伐、中度砍伐、低度砍伐，三者之間存在順序關係，相較於使用多元邏輯斯迴歸法進行分析，使用順序邏輯斯迴歸法應更為恰當。然而，Mahapatra and Kant 卻使用多元邏輯斯迴歸法而非順序邏輯斯迴歸法，但其研究中並未提及何以使用多元邏輯斯迴歸法而不使用順序邏輯斯迴歸法進行分析。

由以上文獻可知，在探討影響林地經營與否之因素時，可使用邏輯斯迴歸法進行分析。在決策之應變數為二元變數時，可使用二元邏輯斯迴歸法進行分析；而應變數為三元以上之變數時，則可使用多元邏輯斯迴歸法分析之。此外，若三元以上之應變數之間具有順序關係時，則可使用順序邏輯斯迴歸法進行分析。



第三章 理論與研究方法

從文獻回顧可見，地租、財產權、交易成本均為探討地林地經營之重點。因此，在此本研究將從地租、財產權、交易成本等理論探討其與林地經營之關係，接著以地租、財產權、交易成本等特性建構本研究之理論模型，並預期理論模型自變數對其應變數之影響。

第一節、研究理論

由土地區位差異所產生之經濟租，可用「地租—距離函數」(rent-distance function) 進一步解釋之。在地租—距離函數中，為了討論距離對經濟租所造成之影響，在此假設各土地間除了與市中心之距離有所差異外，其他條件如地力、工資、勞動需求量等皆相同，並將生產活動所需付出之成本簡化為運輸成本與勞力成本兩項，因此地租—距離函數如式 3.1 所示 (Hartwick and Olewiler, 1986)：

$$R = y \left(p - tx - w \frac{z}{y} \right). \quad (\text{式 3.1})$$

式 3.1 中， R 為單位面積土地所產生之經濟租， y 為此土地所生產之產量總數， p 為此產品在市場販賣之價格， t 為單位距離之運費， x 為此地與市場之距離， w 為工資， z 為此單位面積土地所需投入之勞工數。因此， tx 為此產品由產地運至市場之運輸成本， $w \frac{z}{y}$ 為生產此產品需花費之勞力成本。由式 3.1 可知，由區位引起之經濟租即為生產收入扣除運輸成本與勞力成本後之剩餘。

由於各土地間僅有區位之差異，其他條件皆相同，因此土地與市場之距離決定經濟租之多寡。圖 3-1 即為經濟租與距離之關係。

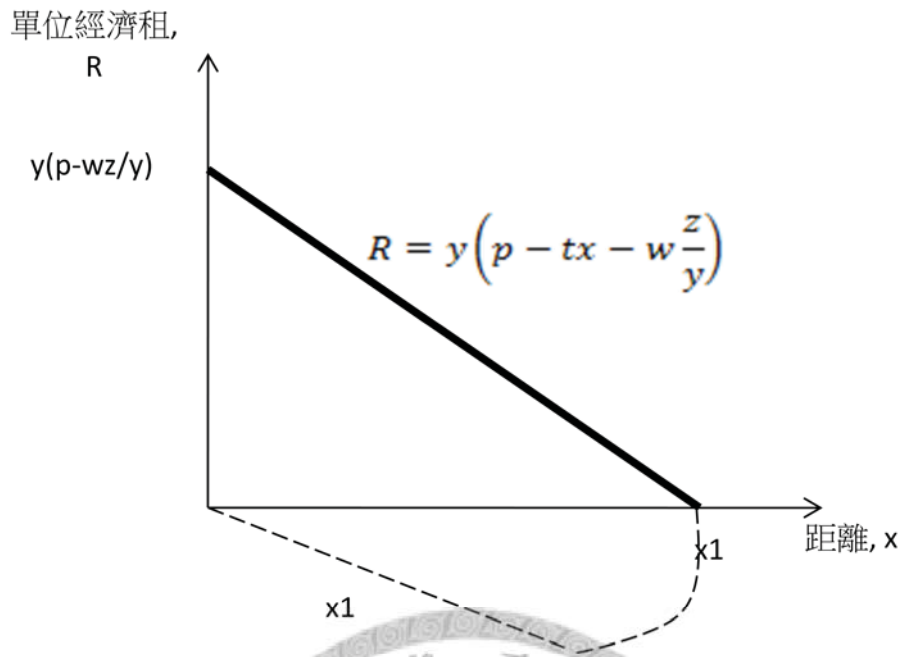


圖 3-1 距離與經濟租之關係圖

資料來源：修改自 Hartwick and Olewiler, 1986.

由圖 3-1 可看出，該圖之曲線即為式 3.1 之經濟租，其經濟租在 x 為 0 時最大，此時經濟租為 $y(p - w\frac{z}{y})$ ，即當產地與市場位於同地時，便不需負擔產品之運輸成本，其生產收入僅需扣除勞力成本，因此使經濟租最大。當產地與市場距離愈遠時，其經濟租將呈現遞減趨勢，而土地之價值也將隨之衰減。當距離遠至 x_1 時，其運輸成本大至抵銷所有生產收入，使該土地之經濟租為 0，即該地之生產收入扣除生產成本後將無剩餘之利潤。若在距離大於 x_1 之土地進行生產時，其生產所需花費之成本將大於生產收入，使生產活動出現虧損。有鑑於此，生產活動並不會擴大至距離大於 x_1 之土地，其生產邊界將從市場擴大至 x_1 為止，此時生產活動將存在與市場距離 x_1 以內之土地。

由地租—距離函數所計算之經濟租為土地在一期生產期所能獲得之淨收益，然而林木從播種至成林至少必須經過 20 年以上時間才得以收穫，在這段時間內，該林地無法再從事其他利用，因此計算林地經濟租時應考慮等待林木收穫所花費

時間之機會成本。此外，由於經濟租代表土地之價值，因此林地之價值可藉由評估該林地在可供使用期限內所能獲得經濟租折現值估算之，如此一來，林地財產權對其價值便具有重大影響。

財產權之所以對林地價值具有影響，是因為財產權之存在可減少衝突並促進合作，致使降低交易成本 (Nabli and Nugent, 1989)。當土地資源使用發生爭議時，可藉由賦予該土地財產權，以減少使用者之間衝突，並減少交易成本。然而，欲使財產權制度有效率地運作，必須滿足兩項要素：一為清楚界定資產使用者之權利與義務，二為必須界定此權利與義務下之產權規則 (Bromley, 1991)。Bromley 將財產權制度區分為以下四種類型：國有財產權制度 (state property regimes)、私有財產權制度 (private property regimes)、共同財產權制度 (common property regimes)、無財產權制度或開放使用 (non-property or open access)。國有、私有、共同財產權制度皆屬於財產權明確指派予特定個人或團體之形式，而無財產權制度並未規定資源明確屬於特定個人或團體所有，任何人皆可自由使用該資源，因此相較於無財產權制度，國有、私有、共同財產權制度較為穩定。

林地在一使用期限內所能獲得之經濟租折現值可由式 3.2 計算之 (Klemperer, 1996)：

$$V = \frac{R}{(1+i)^T} + \frac{R}{(1+i)^{2T}} + \frac{R}{(1+i)^{3T}} + \dots + \frac{R}{(1+i)^{nT}} \quad (\text{式 3.2})$$

其中，V 即為林地在有限期限 n 年內所能獲得之林地經濟租，其為各伐採期末所獲得淨收益折現後之加總；R 為各伐採期末之淨收益，即期末之經濟租，在此假設各伐採期之經濟租皆同；T 為伐採期；i 為年利率(%)。式 3.2 可改寫為：

$$V = \frac{R[1 - (1+i)^{-n}]}{(1+i)^T - 1} \quad (\text{式 3.3})$$

由式 3.3 可計算出林地在不同使用期限與不同伐採期下所能獲得之經濟租，藉由林地經濟租之計算便可得知各林地之價值。

林地使用期限不同，其財產權穩定性也有所差異，進而導致林地未來之保證收益也有所不同。以臺大實驗林契約林地為例，其契約林地依契約類型不同，使契約期限也有所差異，分為契約無限期之保管竹林，契約期限 9 年之保育竹林，期限 40 年之合作造林，因此在各契約期限內所能獲得之經濟租也不同。在此運用地租與財產權理論，比較各契約類型之林地在其契約期限內之經濟租。

假設有 3 塊之林地，其分別為契約林地之保管竹林、保育竹林、合作造林。為比較林地財產權對其在契約期限內所能獲得經濟租之差異，本研究假設 3 塊林地與市場距離、面積、各伐採期末經濟租、年利率皆同，且林產物伐採期皆為 1 年，則保管竹林、保育竹林、合作造林在契約期限內之各期經濟租折現值（即淨現值，NPV）為式 3.4、式 3.5、式 3.6 之 V_{∞} 、 V_9 、 V_{40} 所示：

$$V_{\infty} = \frac{R}{(1+i)^1} + \frac{R}{(1+i)^2} + \frac{R}{(1+i)^3} + \dots + \frac{R}{(1+i)^{\infty}} = \frac{R}{i}. \quad (\text{式 3.4})$$

$$V_9 = \frac{R}{(1+i)^1} + \frac{R}{(1+i)^2} + \frac{R}{(1+i)^3} + \dots + \frac{R}{(1+i)^9} = \frac{R[1 - (1+i)^{-9}]}{i}. \quad (\text{式 3.5})$$

$$V_{40} = \frac{R}{(1+i)^1} + \frac{R}{(1+i)^2} + \frac{R}{(1+i)^3} + \dots + \frac{R}{(1+i)^{40}} = \frac{R[1 - (1+i)^{-40}]}{i}. \quad (\text{式 3.6})$$

由式 3.4、式 3.5、式 3.6 可得知，由於林地之契約期限為保管竹林大於合作造林，合作造林又大於保育竹林，因此使各林地之經濟租折現值大小為 $V_{\infty} > V_{40} > V_9$ ，即保管竹林大於合作造林，合作造林又大於保育竹林。

其中，式 3.4 為土地期望值之概念。土地期望值 (Land Expectation Value, LEV) 是評估林地價值之方法，此為 *Matin Faustmann* 於 1849 年所提出之概念，至今仍是影響深遠。LEV 可用於計算林地無限期間各伐採期末淨收益折現後之加總，其可視為投資者對林地之最大願付價格 (*Klemperer, 1996*)。從另一角度而言，LEV 是林木蓄積之未來預期價值與現在價值之差額，此屬於地主所能獲得之稀少性剩餘，因此 LEV 也是林地之經濟租 (*鄭欽龍, 1994*)。LEV 之計算方式可由式 3.7 表示之 (*Davis et al., 2001*)：

$$LEV = \frac{R}{(1+i)^T - 1}. \quad (\text{式 3.7})$$

式 3.7 即為常見之 LEV 公式，當式 3.7 之 $T=1$ ，即伐採期為 1 年時，其 LEV 即為式 3.4 所示。

由上述可知，在林地面積、伐採期、各期淨收益皆同之情況下，林地使用期限愈長，代表財產權也愈穩定，使林地在未来之保證收益也愈大。將林地經濟租與契約林地交回之補償金相比較之後，即可發現繼續經營之效益或交回林地之效益何者為大，進而決定繼續經營林地或交還林地。

契約林地之契約期限與經濟租之關係如圖 3-2 所示。

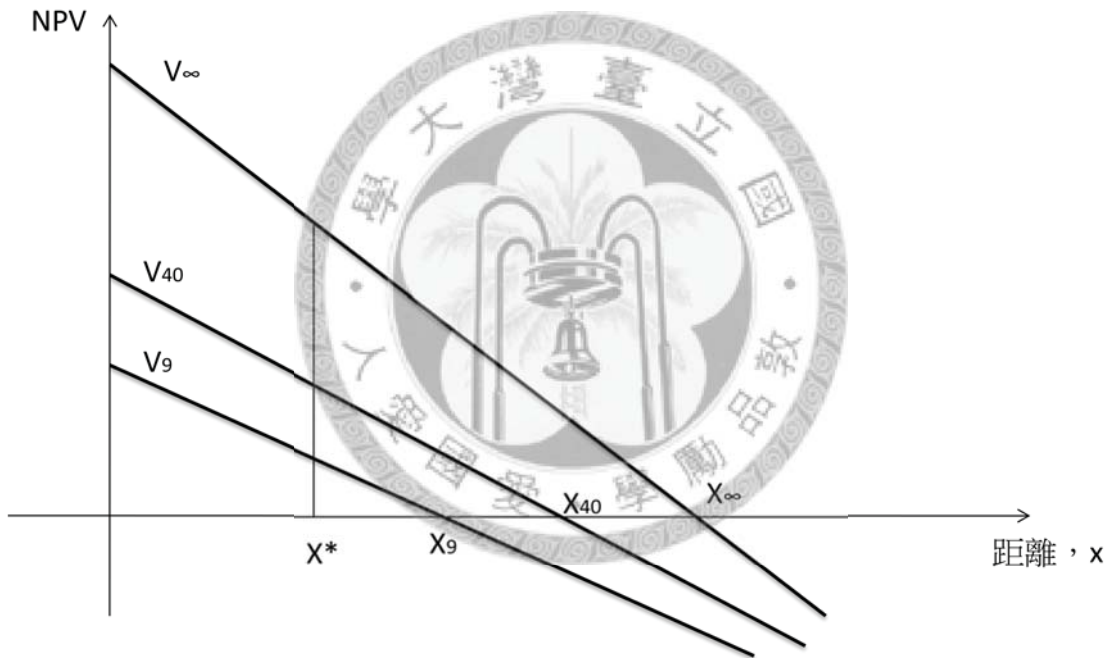


圖 3-2 經濟租與財產權穩定性之關係

資料來源：修改自 Angelsen (1995)

由圖 3-2 可發現，在距離為 x^* 之情況下， $V_{\infty} > V_{40} > V_9$ ，此即為式 3.4、式 3.5、式 3.6 之狀況。然而，由於各契約林地在其契約期限內所能獲得之淨現值不同，使其生產邊界也有所差異，保管竹林在其無限期之契約期限內所能獲得之淨現值為 V_{∞} ，因而邊際距離為 x_{∞} ；保育竹林在 9 年之契約期限內能獲得淨現值 V_9 ，邊際距

離為 x_9 ；而合作造林在 40 年之契約期限內能獲得淨現值 V_{40} ，其邊際距離為 x_{40} ，各契約林地之邊際距離為 $x_{\infty} > x_{40} > x_9$ 。因此，當林地之契約期限愈穩定，該林地在其使用期限內所能獲得之淨現值也愈大，同時林地之邊際距離也愈廣。在林地可及性愈差之情況下，契約期限愈短林地所能獲得之經濟租也愈少，進而降低林地使用者之營林意願，也因此林地財產權對其經濟租極為重要。

在履行財產權所賦予之權利與義務時，會衍生出交易成本，而進行市場交易便是對其財產權之處分，此時會產生四種交易成本，分別為搜尋與訊息成本 (search information costs)、談判與決策成本 (bargaining and decision costs)、監督與執行成本 (supervision and enforcement costs)、社會關係之投資 (investments in social relations) (Furubotn and Richter, 2005)。現實社會中存在交易成本之主要原因，來自於外在環境之不確定性 (uncertainty) 與人類行為之受限理性 (bounded rationality)。由於現實世界存在不確定性，每位生產者在生產過程中勢必要預測未來之需要，使交易成本於焉而生 (陳坤銘、李華夏，1995)。受限理性是指相較於理性行為，人類智力所能規劃與解決問題之能力與知識有限 (Williamson, 1975)。因為受限理性之影響，決策者制訂決策時容易犯錯，使決策過程無效率，從而衍生出交易成本。

交易成本之有無，會使財產權指派影響其資源配置情形。Coase 認為，若從事市場交易不必耗費任何成本，則不論法院如何判決損害責任，都不會影響資源的配置；然而，現實生活中存在市場交易成本，法律對於權力範圍之界定確實會對資源配置造成影響 (陳坤銘、李華夏，1995)。

國有出租林地承租人若欲交回林地，可能會產生四種交易成本，以下將以臺大實驗林為例分項述之：

1. 搜尋與訊息成本：承租人在交回林地前，必定會先查詢相關規定，以了解交回林地所能獲得之補償等規定，因而產生之交易成本。然而，此種取得訊息所花費之成本，可避免錯誤決策所引起之重大損失。

2. 談判與決策成本：若林地為多人共同承租之情況，欲交回林地必須徵求所有共同承租人之同意，在協商過程中產生交易成本。然而，在此協商過程中，交易雙方之訊息不對稱，將使協商結果無效率。
3. 監督與執行成本：在所有共同承租人皆同意交回林地後，必須向實驗林提出交回林地之申請，並陪同實驗林工作人員進行林地丈量等工作，同時需注意交回林地之申請是否被核准，是否獲得應得之賠償金，因此產生監督與執行之交易成本。
4. 社會關係之投資：密切之社會關係有助消除不確定性、資訊複雜性、參與者之有限理性。契約林地承租人若與實驗林工作人員之間具有良好互動，可使承租人即時獲得契約林地補償收回之資訊，而在建立良好關係之過程中，便產生交易成本。

綜合以上論述可知，由於交回國有出租林地會產生交易成本，承租人欲交回林地前，必定會事先考量交易成本之高低與交回林地所能獲得之效益，從中選擇最適方案。

第二節、研究方法

為了研究國有出租林地補償收回之議題，本研究從林地之區位特性、財產權特性、交易成本特性等角度，以邏輯斯迴歸法探討影響契約林地交回之因素。因此，以下將就本研究之研究步驟、分析方法及預期結果分項述之。

一、研究步驟

為了以臺大實驗林契約林地為案例，探討影響國有出租林地交回之因素，本研究首先收集完全交回、部分交回、未交回之契約林地資料，針對該資料進行描

述性統計之分析，以了解實驗林契約林地之林地特性。其次，針對已交回（包括完全交回與部分交回）之契約林地資料進行描述性統計分析，了解已交回林地之性質與分佈。最後，將契約林地資料分為已交回（包括完全交回與部分交回）與未交回，比較兩者在各種林地特性下之差異。

在完成契約林地特性之分析後，本研究將以完全交回、部分交回、未交回之契約林地資料，探討影響契約林地交回與否之因素。由於此應變數屬於 3 類之多分類反應變數 (polytomous response variable)，且在完全交回、部分交回、未交回之間呈現順序關係，因此將先以多元邏輯斯迴歸法進行分析，接著更進一步使用順序邏輯斯迴歸法分析之，以探討此模型應用順序邏輯斯迴歸法進行分析是否更為適當。在以多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法進行分析後，將針對統計分析結果進行討論，並提出本研究之結論。

二、分析方法與預期結果

本研究從過去相關研究發現，在研究影響林地經營之因素時，常使用邏輯斯迴歸法進行分析，因此本研究擬以邏輯斯迴歸法建構本研究之理論模型。當模型之應變數為分類變數 (categorical variable) 時，其各種情況下邏輯斯迴歸法之應用如圖 3-3 所示。

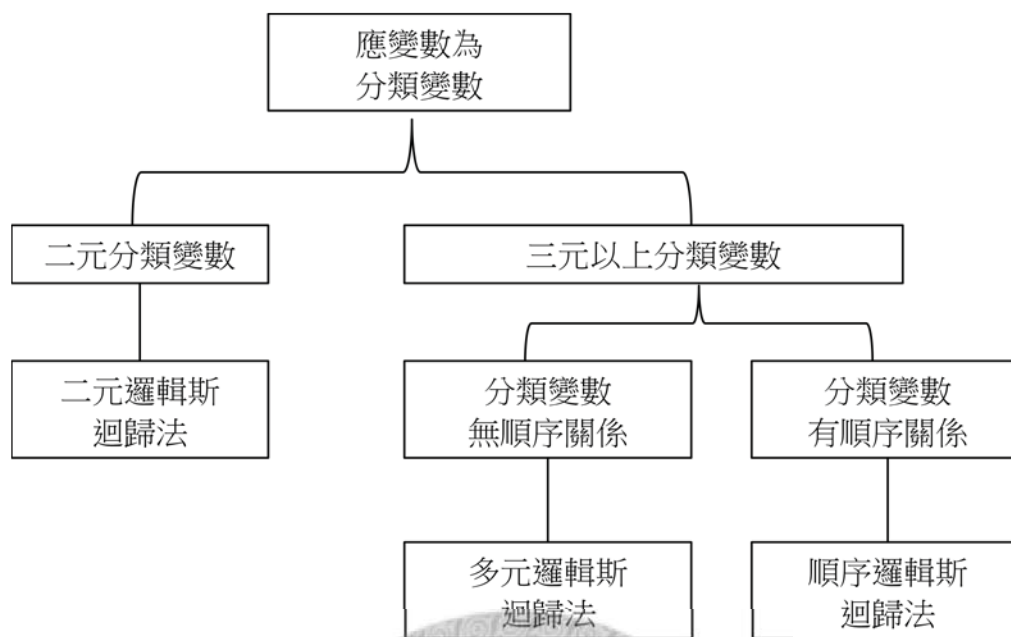


圖 3-3 邏輯斯迴歸法之應用

資料來源：整理自王濟川、郭志剛(2004)

由圖 3-3 可發現，當應變數屬於分類變數時，可應用邏輯斯迴歸法進行分析。在分類變數為二元變數之情況下，可應用二元邏輯斯迴歸法進行分析；而分類變數為三元及三元以上多分類反應變數時，則可應用多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法進行分析。然而，多元邏輯斯迴歸法之多分類反應變數之間並無順序關係，若多分類反應變數之間存在明確順序關係，則可使用順序邏輯斯迴歸法進行分析。此外，由於順序邏輯斯迴歸法之反應變數之間有明確次序關係，因此順序邏輯斯迴歸法之假設條件也較為嚴苛。

順序邏輯斯迴歸法具有一項假設條件，即成比例發生比假設條件 (proportional odds assumption)，此條件假設自變數之作用獨立於所有順序 logit 之臨界點，在此項假設條件下，每一個 logit 各有一個不同截距項，但各自變數在所有 logit 之斜率皆相同 (王濟川、郭志剛，2004)。由此可知，各 logit 之間相互平行，僅有截距有所差異。在應用順序邏輯斯迴歸法進行分析前，應先檢驗此成比例發生比假設條

件。若檢驗結果接受此假設，則表示該模型可應用順序邏輯斯迴歸法進行分析；然而，若其結果拒絕此假設，則代表在此並不適宜應用順序邏輯斯迴歸法，應改用反應變數同為三類及三類以上之多元邏輯斯迴歸法進行分析較為恰當。因此，若應變數之多分類反應變數之間無順序關係或不確定是否存在順序關係時，可應用多元邏輯斯迴歸法進行分析；若應變數之多分類反應變數之間有明顯順序關係，且接受成比例假設條件，使用順序邏輯斯迴歸法則較為適當。

多元邏輯斯迴歸法之 logit 則如式 3.8 所示 (王濟川、郭志剛，2004)：

$$\ln \left[\frac{P(y = j|x)}{P(y = J|x)} \right] = \alpha_j + \sum_{k=1}^K \beta_{jk} x_k. \quad (\text{式 3.8})$$

式 3.8 中， j 代表應變數有 $1, 2, \dots, J$ 類非次序類別變數，因此將有 $J-1$ 項 logit 模型。 α_j 為各 logit 模型之截距， β_{jk} 則為各 logit 模型 1 至 K 項自變數之係數。

而順序邏輯斯迴歸法之 logit 模型如式 3.9 所示 (王濟川、郭志剛，2004)：

$$\ln \left[\frac{P(y \leq j|x)}{1 - P(y \leq j|x)} \right] = \mu_j - \left(\alpha + \sum_{k=1}^K \beta_k x_k \right). \quad (\text{式 3.9})$$

在式 3.9 中， j 代表應變數有 $1, 2, \dots, J$ 類順序類別變數，因此同樣有 $J-1$ 項 logit。 μ_j 為各 logit 模型之臨界值 (threshold)， α 為截距， β_k 則為 1 至 K 項自變數之係數。

將式 3.9 之 μ_j 與 α 合併後可改寫為：

$$\ln \left[\frac{P(y \leq j|x)}{1 - P(y \leq j|x)} \right] = \beta_{0j} - \sum_{k=1}^K \beta_k x_k. \quad (\text{式 3.10})$$

由式 3.10 便可看出，各 logit 模型之截距 β_{0j} 不相同，但對自變數 x_k 而言皆有相同斜率 β_k ，因此各 logit 模型之間相互平行。

比較式 3.8 與式 3.10 可發現，在各 logit 模型之截距方面，多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法各 logit 模型之截距皆不同；但在自變數之斜率方面，多元邏輯斯迴歸法各 logit 模型自變數 x_k 之斜率則皆不同，而順序邏輯斯迴歸法各 logit 模型自變數 x_k 之斜率皆相同。

本研究在探討影響契約林地交回與否之因素時，其模型設定與結果預期如圖 3-4 所示。

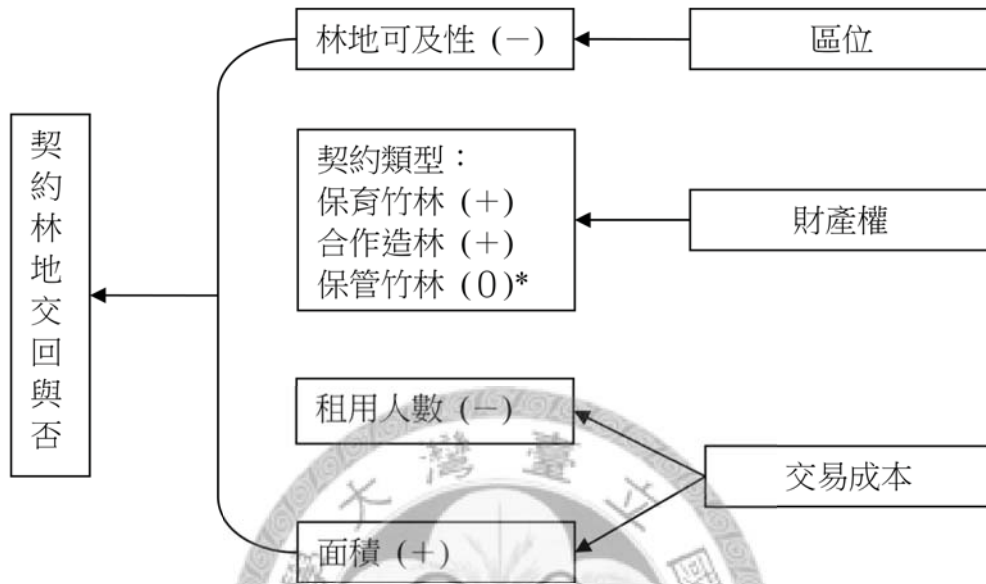


圖 3-4 影響林地交回與否之理論模型與預期結果

註：*代表此為該類別變數之參照組

由圖 3-4 可知，在影響契約林地交回與否之模型中，應變數為契約林地交回與否之狀態；而自變數之設定方面，依據過去林地經營相關研究以及與其相關之地租、財產權、交易成本等理論，將對林地交回與否可能具有重要影響之自變數歸納為三類：第一類為區位，其變數為林地可及性；第二類為財產權，其變數為契約類型；第三類為交易成本，其變數為租用人數、面積。

在區位之變數中，林地可及性是以各林地之道路密集度代表之。在財產權之變數中，將契約類型設為一類別變數，依其契約期限之長短，將契約期限 9 年之保育竹林設為第 1 類，期限 40 年之合作造林設為第 2 類，無限期之保管竹林設為第 3 類，並以契約期限最長之保管竹林作為參照組，以比較契約期限較短林地與期限較長林地交回機率之關係。影響交易成本之變數方面，租用人數即為每一筆

林地之共同租用人數；面積則為每一筆契約林地之總面積（公頃），以此驗證林地面積大小與交回機率之變化。

影響林地交回與否因素之模型結果預期如圖 3-4 所示。從地租理論推論，林地可及性與契約林地交回機率之間呈負向關係，即其林地之道路密集度愈高，林地經濟租將愈大，承租人經營意願也將愈高，則此種林地交回之機率將愈小；相反地，道路密集度愈低，林地經濟租將愈小，承租人經營意願也將愈低，則此種林地交回之機率將愈大。

在契約類型之預測方面，從財產權理論可知，林地租用期限愈長者，其財產權較為穩定，促使林地資源配置更有效率，且承租人也更願意進行長遠規劃；反觀租用期限較短之林地，其財產權較為不穩定，將導致承租人經營意願相對低落。因此本研究預期，契約期限愈短之林地者，林地交回之機率應愈高，即林地交回機率應為契約期限 9 年之保育竹林最高，契約 40 年之合作造林次之，契約無限期之保管竹林最低。

租用人數方面，契約林地由多人共同承租之情況頗為常見，欲交回林地必須先取得所有共同承租人之同意，在取得其他承租人同意之協商過程中，可能產生交易成本。從交易成本理論預期，若林地之租用人數愈多，其交易成本也將隨之提高，因此租用人數愈多之林地交回機率應愈低。

此外，從交易成本之論點預期，林地面積愈小，該林地所能獲得之補償金也相對較少，在扣除交回林地所付出之交易成本後，交回面積小之林地可能導致利不及費。因此本研究預期，林地面積愈小，交回機率將愈低。其模型之實證結果是否合於以上預測，將在下一章節進行實證分析驗證之。

第四章 臺大實驗林契約林地交回之分析

本研究旨在探討國有出租林地之補償收回，並以臺大實驗林為實證研究對象，分析影響實驗林契約林地承租人交回林地之因素。本研究首先簡述臺大實驗林之沿革，以了解實驗林契約林地之歷史背景；其次，蒐集契約林地資料，並進行描述性統計分析，以了解契約林地之現況；再其次，依據前述之理論模型，以多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法分析影響契約林地完全交回、部分交回、未交回之因素；最後，依研究結果進一步分析與討論。

第一節、臺大實驗林契約林地之沿革

臺大實驗林為隸屬於臺灣大學生農學院之實驗林地，供教學實習與研究試驗之用。實驗林位於南投縣境內，範圍跨越鹿谷鄉、水里鄉、信義鄉，其境界南起玉山，北迄濁水溪，西起嶺頭山，東則以陳有蘭溪為界，為南北狹長之地形（如圖 4-1 所示），面積共約 32,785 公頃（國立臺灣大學農學院實驗林管理處，2008）。為了管理廣袤之林地，實驗林境內共設置六個營林區以管理之，分別為溪頭、清水溝、水里、內茅埔、和社、對高岳營林區，其中以和社營林區面積最大，約為 12,558 公頃，而溪頭營林區面積最小，約為 2,350 公頃（國立臺灣大學農學院實驗林管理處，2008）。

此外，實驗林之林地共劃分為 42 個林班地，其中第 1 至第 6 林班地隸屬於溪頭營林區，第 7 至第 12 林班地隸屬清水溝營林區，第 13 至第 19 林班地屬於水里營林區，第 20 至第 24 林班屬於內茅埔營林區，第 25 至第 27 林班、第 30 林班、第 32 至第 42 林班屬於和社營林區，而第 28、29、31 林班則隸屬於對高岳營林區管理。由於實驗林境內之高低海拔相差約 3000 公尺以上，使其氣候跨越熱、溫、暖、寒帶，因此蘊含豐富動植物資源。

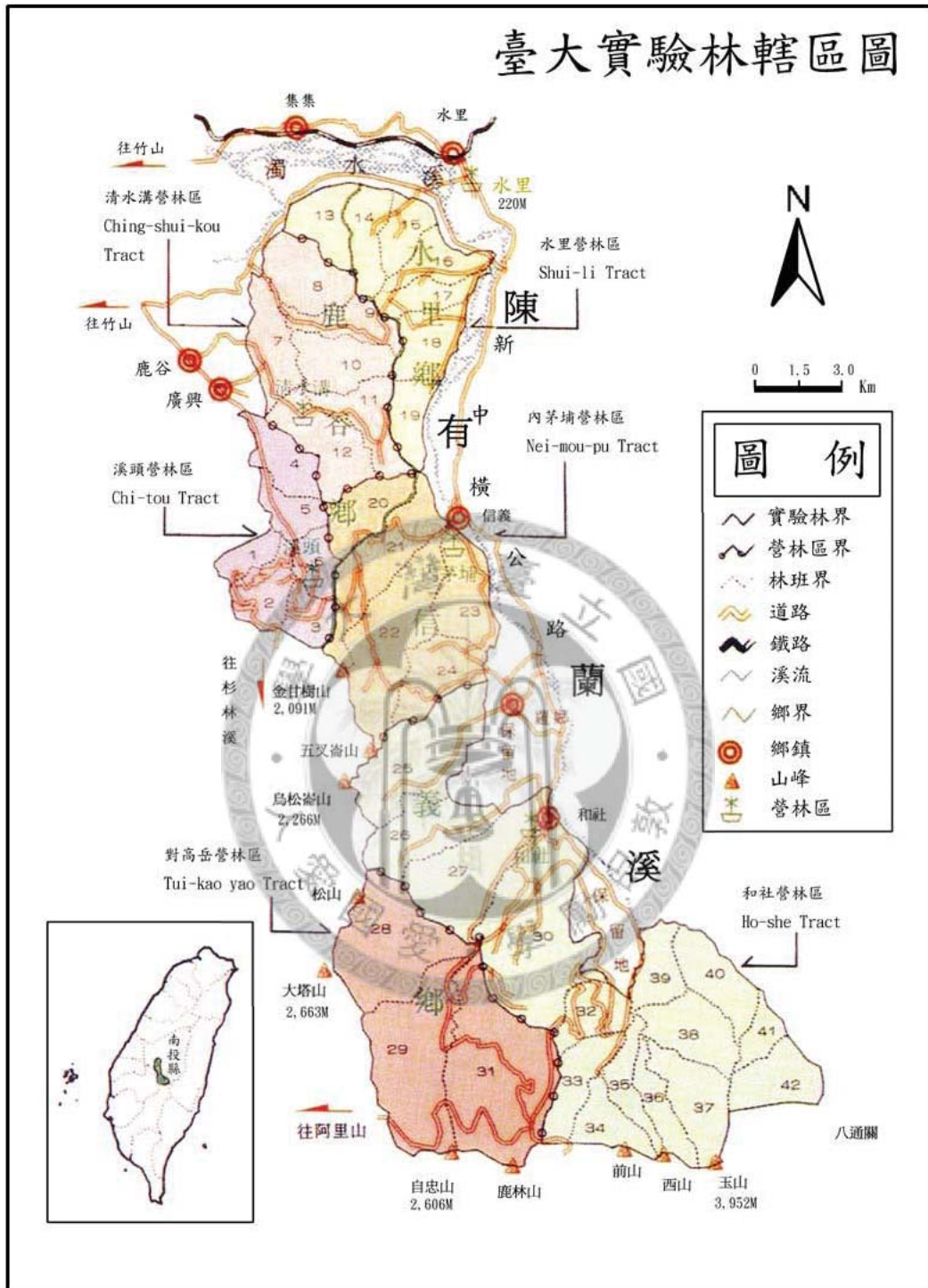


圖 4-1 臺大實驗林轄區圖

資料來源：國立臺灣大學農學院實驗林管理處 (2008)

臺大實驗林之設置可追溯至日治時期，其前身為「東京帝國大學臺灣演習林」。二次戰後，此演習林撥交由臺灣大學接管，成立「國立臺灣大學農學院演習林」，其後更名為「國立臺灣大學農學院實驗林」，此即為今日之臺大實驗林。實驗林境內有實驗林管理處與承租人訂定使用契約之契約林地，此為承租人向實驗林承租使用之國有林地，承租人具有該林地之使用權。契約林地依契約類型可分為三種，分別為保管竹林、保育竹林、合作造林，其中保管竹林與保育竹林之設置源於日治時期之緣故關係地與拂下竹林，合作造林則源於光復前後之濫墾地（焦國模等，1991）。

緣故關係地為日治時期之官有林野內，久經當地人民善意占用並從事竹木伐採等經濟利用之林地，臺灣總督府雖不承認其業主權，但其利益則予以保護，以保管林之名義允許人民繼續使用，但其使用仍有某些限制，並且需徵收相當之保管費（周憲文，1985）。拂下竹林為日治時期人民擅自開墾，後經政府機關特許出售或處理之竹林，實驗林之拂下竹林來源有二：一為保管竹林人在保管竹林外擅自栽植者，此種竹林由演習林調查林內栽植株數與產量後，依拂下竹林管理；二為墾民在演習林內擅自栽植之竹林，此種竹林則由演習林收回後，交由地方保正等與演習林有合作者成為竹林拂下者（焦國模等，1991）。光復以後政府沿襲日治時期對保管竹林與拂下竹林之管理，經丈量清冊後與墾民訂定保管竹林許可證與保育竹林之契約。合作造林則是源於光復前後管理鬆弛以致墾民趁機侵墾之林地，由於實驗林接管後經常與墾民發生衝突，而於1957年依「臺大實驗林被墾地復舊造林辦法」，接受墾民申請成為締約之合作造林（焦國模等，1991）。

契約林地之保管竹林、保育竹林以及合作造林依其契約類型不同，而有不同使用規定。保管竹林之契約期限為無限期，承租人每年需繳林地淨收益之8%為受益金，即可採取竹材及筍材；保育竹林之契約期限為9年，承租人每年需繳林地淨收益10%受益金，同樣可採取竹材及筍材；而合作造林契約期限則為40年，其每年需繳受益金依作物不同而有差異，林木為1%之分收率，竹類為10%，果樹等

則為 20% (姚榮鼎，1994)。

從臺大實驗林契約林地之沿革可發現，臺大實驗林之契約林地分佈於南投縣境內，各契約林地之可及性不一；同時，契約林地分別有保管竹林、保育竹林、合作造林三種類型，其契約期限依其契約類型不同而有所差異，保管竹林之契約期限為無限期，保育竹林之期限為 9 年，合作造林則為 40 年，契約期限之差異使其財產權穩定性有所差異。林地可及性與財產權穩定性之差異會影響契約林地承租人之投資動機，進而影響林地交回之決策。加上合作造林之設立緣起於光復初期，保管竹林、保育竹林更可溯至日治時期，歷經數十年之時空變遷，多數林地已由多位子孫共同租用，若欲交回林地，必須徵求所有共同租用人之同意，其交易成本可能影響林地交回決策。因此，可應用地租、財產權、交易成本等理論探討影響臺大實驗林契約林地承租人交回林地之因素。

第二節、臺大實驗林契約林地之現況分析

本研究為了探討影響臺大實驗林契約林地交回之因素，應用實驗林之契約林地臺帳系統以及契約林地收回點交記錄表，蒐集完全交回、部分交回、未交回之契約林地資料，其中部分交回表示僅收回部分林地面積。實驗林契約林地資料截至 2007 年底計有 6349 筆資料，扣除 155 筆未訂約之資料後，共蒐集 6194 筆資料。交回之契約林地為 2008 年與 2009 年完成交回程序之契約林地，共計 345 筆，其中包括部分交回之林地計有 44 筆；而未交回資料則共計 5849 筆。

本研究所蒐集之已交回與未交回契約林地資料，分布於溪頭營林區第 1 林班至第 6 林班，清水溝營林區第 7 林班至第 12 林班，水里營林區第 13 林班至 19 林班，內茅埔營林區第 20 林班至第 24 林班，和社營林區第 25、27、30 林班，以及對高岳營林區第 28、29、31 林班。以行政區域而言，位於南投縣之鹿谷鄉、水里鄉與信義鄉。其中，契約林地之保管竹林僅分佈於溪頭、清水溝、水里營林區。

本研究從契約林地臺帳系統與契約林地收回點交記錄表中蒐集林地之各項特性，包括區位、財產權、交易成本、承租人基本資料、交回之補償金額等資訊。蒐集而得之契約林地區位特性包括林地所在營林區、林班、二度分帶座標 (TWD 67)；與財產權特性有關之特性包括林地契約類型、契約到約日；與交易成本相關之特性包括林地共同租用人數、面積；其他尚包括承租人姓名、年齡、林地地上物狀況、交回林地所獲得之補償金等。其中，在契約到約日方面，保管竹林契約無限期，因此無契約到約日；保育竹林租約 9 年，續約中林地之租約乃從 2001 年 1 月至 2010 年 12 月，因此多數保育竹林之到約日為 2010 年；而合作造林租約 40 年，其到約日並非所有林地皆一致。保育竹林與保管竹林皆有少部分林地未續約之狀況，而未續約林地也可參與林地補償收回計畫，唯需先繳交滯納受益金。

此外，在契約林地臺帳系統中，有部分林地詳實記載林地與林道以及市場之距離、坡度、土壤、海拔等資訊，但絕大多數林地欠缺此資料，因此在設定各林地之可及性時，無法使用林地實際距離作為代表，僅能使用各林地所在林班之道路密集度代表之。各契約林地之可及性以所在林班地之道路密集度作為代表，其結果如表 4-1 所示。

表 4-1 臺大實驗林各林班之林地可及性分類

等級	道路密集度 (km/km ²)	林班
1	5 以上	2, 7, 9, 24
2	4~5	4, 13, 14, 17, 27
3	2~4	3, 5, 8, 11, 15, 21, 22
4	1~2	1, 12, 18, 20, 23, 30
5	0~1	6, 10, 16, 19, 25, 28, 29, 31

資料來源：整理自國立臺灣大學農學院實驗林管理處 (1999)

在此將各林班地之道路密集度分為 5 等級，其中 1 代表道路密集度為 5 km/km² 以上，其可及性最佳；5 則代表道路密集度為 1 km/km² 以下，其可及性最差。以

下將針對所蒐集之契約林地資料進行描述性統計分析，以了解契約林地之各項特性。首先，將針對所有契約林地進行分析；其次，僅針對已收回之林地資料進行分析；最後，比較已收回林地與未收回林地之差異。

一、契約林地整體現況分析

本研究首先針對臺大實驗林契約林地之各項特性進行統計，其統計結果如表 4-2 所示。

表 4-2 臺大實驗林契約林地統計

項目	筆數	百分率 (%)	項目	筆數	百分率 (%)
<u>是否交回</u>			<u>契約類型</u>		
完全交回	301	4.86	保管竹林	1014	16.37
部分交回	44	0.71	保育竹林	1294	20.89
未交回	5849	94.43	合作造林	3886	62.74
合計	6194	100	合計	6194	100
<u>營林區</u>			<u>租用人數</u>		
溪頭	495	7.99	1	4849	78.29
清水溝	1213	19.58	2	591	9.54
水里	1598	25.80	3	354	5.72
內茅埔	1262	20.37	4	133	2.15
和社	1106	17.86	5~10	196	3.16
對高岳	520	8.40	11~50	71	1.15
合計	6194	100	合計	6194	100
<u>面積</u>			<u>林地可及性</u>		
0.5 公頃以下	3018	48.72	1	571	9.22
0.5-1 公頃	1336	21.57	2	1088	17.57
1-2 公頃	1113	17.97	3	1496	24.15
2-5 公頃	577	9.32	4	1740	28.09
5 公頃以上	150	2.42	5	1299	20.97
合計	6194	100	合計	6194	100

從表 4-2 可知，目前完全交回之契約林地共 301 筆，占契約林地總筆數之 4.86%；部分交回林地共 44 筆，占總筆數之 0.71%；未交回之契約林地則共計 5849 筆，占總筆數之 94.43%。按契約類型而分，實驗林契約林地以契約期限 40 年之合作造林占最大多數，共 3886 筆，占總筆數之 62.74%；期限 9 年之保育竹林次之，共 1294 筆，占 20.89%；契約無限期之保管竹林則最少，共 1014 筆，僅占 16.37%。

就契約林地之分布而言，位於水里營林區之契約林地占 25.8%，為所有營林區中比例最大者；內茅埔營林區之契約林地比例次之，占 20.37%；清水溝營林區與社營林區之比例分別為 19.58%與 17.86%，而溪頭營林區與對高岳營林區之契約林地則僅占 10%以下。以每筆契約林地之共同租用人數而分，以租用人數為 1 人之契約林地占絕大多數，共 78.29%，而人數在 2 人、3 人、4 人及 5 人以上之林地則占極少數，皆在 10%以下。

按契約林地面積大小而分，面積在 0.5 公頃以下之契約林地占 48.72%，介於 0.5 公頃至 1 公頃者約占 21.57%，介於 1 公頃至 2 公頃者約占 17.97%，而介於 2 公頃至 5 公頃以及 5 公頃以上之契約林地則僅占 10%以下。由此可知，近半數契約林地小於 0.5 公頃，2 公頃以上之契約林地則較少，可見多數契約林地之經營規模偏小。就林地可及性而言，可及性稍差之第 4 級占最大多數，其共占總筆數之 28.09%；可及性最差之第 5 級林地則占 20.97%。而可及性最佳之第 1 級林地則最少，僅占 9.22%。

綜合以上分析，臺大實驗林契約林地共有 6194 筆，2008 年與 2009 年之契約林地補償收回計畫中，共交回 345 筆林地，而未交回之林地共有 5849 筆。林地之契約類型中，屬於合作造林者占最大多數，保育竹林次之，保管竹林則最少。林地所在之營林區方面，水里營林區擁有最多筆數之契約林地，內茅埔營林區次之，筆數最少之營林區分別為對高岳營林區與溪頭營林區。契約林地以單獨 1 人租用人數占絕大多數。契約林地之面積大小以 0.5 公頃以下之林地占最大多數，且占近半數比例，而 5 公頃以上之林地則最少見。以可及性而言，可及性較差之第 4 級與

第 5 級林地占較大多數，而可及性最佳之第 1 級林地則最少。

二、已交回之契約林地現況分析

在此針對 2008 年與 2009 年已交回契約林地之各項特性進行統計分析，以了解已交回林地之特性。其中，已交回林地包括完全交回與部分交回之林地，其按契約類型進行分類之結果列於表 4-3。

表 4-3 契約林地交回統計 (按契約類型分)

營林區	保管竹林	保育竹林	合作造林	合計
溪頭	3 (18.75)	12 (75.00)	1 (6.25)	16 (100)
清水溝	34 (28.33)	58 (48.33)	28 (23.33)	120 (100)
水里	12 (8.89)	37 (27.41)	86 (63.70)	135 (100)
內茅埔	—	25 (69.44)	11 (30.56)	36 (100)
和社	—	10 (31.25)	22 (68.75)	32 (100)
對高岳	—	—	6 (100)	6 (100)
合計	49 (14.20)	142 (41.16)	154 (44.64)	345 (100)

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

由表 4-3 可發現，在已交回契約林地中，以合作造林最多，共交回 154 筆，占總交回筆數之 44.64%；保育竹林之已交回筆數與合作造林相近，共交回 142 筆，占總交回筆數之 41.16%；保管竹林之已交回筆數則最少，共交回 49 筆，僅占總交回筆數之 14.20%。造成此情況之原因應與契約穩定性以及林地使用規定有關，保

管竹林契約無期限，其財產權最為穩定；同時，保管竹林每年僅需繳林地淨收益之 8% 為受益金，相較另 2 類林地，其需繳納受益金最少，因而使保管竹林交回比例最低。

此外，在各營林區已交回林地之契約類型中，溪頭、清水溝、內茅埔營林區之已交回林地以保育竹林占最大多數，各占其營林區總收回筆數之 75%、48.33%、69.44%；水里、和社、對高岳營林區之已交回林地則為合作造林占最多，各占其營林區總交回筆數之 63.7%、68.75%、100%。由以上分析可知，已交回林地以合作造林占最大多數，保管竹林則最少。本研究由財產權理論預期，財產權愈不穩定之林地交回機率應愈高，而財產權愈穩定者交回機率則應愈低，因此契約林地實際交回情形與理論預期大致相符。

已交回契約林地按營林區分之結果如表 4-4 所示。

表 4-4 契約林地交回統計 (按營林區分)

契約類型	溪頭	清水溝	水里	內茅埔	和社	對高岳	合計
保管竹林	3 (6.12)	34 (69.39)	12 (24.49)	—	—	—	49 (100)
保育竹林	12 (8.45)	58 (40.85)	37 (26.06)	25 (17.61)	10 (7.04)	—	142 (100)
合作造林	1 (0.65)	28 (18.18)	86 (55.84)	11 (7.14)	22 (14.29)	6 (3.90)	154 (100)
合計	16 (4.64)	120 (34.78)	135 (39.13)	36 (10.43)	32 (9.28)	6 (1.74)	345 (100)

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

從表 4-4 可知，在已交回林地之營林區分布中，以水里營林區契約林地之交回筆數最多，共占總交回筆數之 39.13%；清水溝營林區契約林地交回筆數次之，占總交回筆數之 34.78%；內茅埔營林區交回筆數位居所有營林區之第三位，共占總交回筆數之 10.43%。而溪頭、和社、對高岳營林區契約林地交回筆數皆僅占總交

回筆數之 10%以下，其中對高岳營林區之交回筆數最少，僅占總交回筆數之 1.74%。

在已交回之各契約類型林地中，由於保管竹林僅存在於溪頭、清水溝、水里營林區，因此保管竹林之交回也僅存在此三個營林區中。在這三個營林區中，已交回之保管竹林以清水溝營林區占最大多數，占保管竹林總交回筆數之 69.39%；已交回保管竹林則以溪頭營林區最少，僅占保管竹林總交回筆數之 6.12%。保育竹林雖分佈於六個營林區內，但 2008 年與 2009 年並未從對高岳營林區收回任何保育竹林，因此已交回之保育竹林以對高岳營林區之筆數最少，而已交回之保育竹林則以清水溝營林區之筆數占最多，占保育竹林總交回筆數之 40.85%。而已交回合作造林在各營林區之分佈狀況中，以水里營林區之筆數最多，占合作造林總交回筆數之 55.84%，溪頭營林區則最少，僅占 0.65%。

已交回契約林地之面積狀況如表 4-5 所示。

表 4-5 契約林地交回統計 (按面積分)

契約類型	0.5 公頃以下	0.5~1 公頃	1~2 公頃	2~5 公頃	5 公頃以上	合計
保管竹林	5 (10.20)	9 (18.37)	13 (26.53)	16 (32.65)	6 (12.24)	49 (100)
保育竹林	40 (28.17)	25 (17.61)	34 (23.94)	33 (23.24)	10 (7.04)	142 (100)
合作造林	44 (28.57)	46 (29.87)	43 (27.92)	15 (9.74)	6 (3.90)	154 (100)
合計	89 (25.80)	80 (23.19)	90 (26.09)	64 (18.55)	22 (6.38)	345 (100)

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

由表 4-5 可見，已交回契約林地之面積以介於 1 至 2 公頃者之筆數最多，共占總交回筆數之 26.09%；面積為 0.5 公頃以下林地之交回筆數則次多，占總交回筆

數之 25.8%；而林地面積 5 公頃以上者之交回筆數最少，僅占總交回筆數之 6.38%。因此，已交回契約林地之面積分布以 1 至 2 公頃為主，面積愈大者則愈少。

在已交回之各契約類型林地中，已交回之保管竹林以面積介於 2 至 5 公頃林地之筆數最多，占保管竹林總交回筆數之 32.65%；而面積 0.5 公頃以下林地交回筆數則最低，僅占保管竹林總交回筆數之 10.20%。在已交回之保育竹林中，以面積 0.5 公頃以下林地之筆數最多，占保育竹林總交回筆數之 28.17%；面積 5 公頃以上林地之筆數則最少，僅占 7.04%。而在已交回之合作造林中，則以面積介於 0.5 公頃至 1 公頃林地交回之筆數最多，占合作造林總交回筆數之 29.87%；面積在 5 公頃以上之林地則交回筆數最少，僅占 3.9%。由以上論述可發現，在已交回契約林地中，5 公頃以上林地所占比例最低。

已交回契約林地之租用人數狀況如表 4-6 所示。

表 4-6 契約林地交回筆數統計 (按租用人數分)

契約類型	1 人	2 人	3 人	4 人	5~10 人	合計
保管竹林	29 (59.18)	10 (20.41)	2 (4.08)	3 (6.12)	5 (10.20)	49 (100)
保育竹林	95 (66.90)	16 (11.27)	17 (11.97)	12 (8.45)	2 (1.41)	142 (100)
合作造林	145 (94.16)	6 (3.90)	3 (1.95)	—	—	154 (100)
合計	269 (77.97)	32 (9.28)	22 (6.38)	15 (4.35)	7 (2.03)	345 (100)

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

由表 4-6 可見，已交回契約林地之租用人數中，以租用人數 1 人者占絕大多數，共 269 筆，占總交回筆數之 77.97%；租用人數 2 人者次之，共有 32 筆，占 9.28%。而同一林地之最多共同租用人數為 10 人，在已交回契約林地中，以租用人數 5 至

10 人者最少，僅有 7 筆 (2.03%)。整體而言，已交回契約林地之租用人數與交回筆數之間呈現負向關係，即租用人數愈多之契約林地，其交回比例愈低，此結果與理論預期相同。

此外，在已交回之保管竹林中，租用人數為 1 人與 2 人之林地雖仍占大多數，其比例分別為 59.18%與 20.41%；租用人數為 3 人之保管竹林交回筆數占保管竹林總交回筆數之比例最少，僅占 4.08%。然而，租用人數為 4 人與 5 至 10 人之保管竹林交回筆數占保管竹林總交回筆數之比例皆高於租用人數為 3 人者，分別占 6.12%與 10.2%。其原因為保管竹林之歷史最悠久，林地經過世代相傳之繼承，使租用人數較其他兩項類型之林地為多。在已交回之保育竹林方面，租用人數為 1 人之林地占絕大多數，共占保育竹林總交回筆數之 66.9%，租用人數為 2 人與 3 人之林地共占 11.27%與 11.97%，而 4 人與 5 人以上之林地則皆占 10%以下。而在已交回之合作造林中，僅有租用人數為 1 至 3 人之合作造林交回，其中租用人數 1 人林地交回筆數最多，其占合作造林總交回筆數之 94.16%；而租用人數 3 人者交回筆數最少，僅占合作造林總交回筆數之 1.95%。綜合以上分析可知，契約林地之租用人數大致與其交回筆數之間呈現負向關係，即租用人數愈多之林地，交回筆數反而愈少

已交回契約林地之可及性則如表 4-7 所示。

表 4-7 契約林地交回筆數統計 (按林地可及性分)

契約類型	1	2	3	4	5	合計
保管竹林	10 (20.41)	8 (16.33)	9 (18.37)	2 (4.08)	20 (40.82)	49 (100)
保育竹林	5 (3.52)	19 (13.38)	25 (17.61)	49 (34.51)	44 (30.99)	142 (100)
合作造林	21 (13.64)	37 (24.03)	16 (10.39)	47 (30.52)	33 (21.43)	154 (100)
合計	36 (10.43)	64 (18.55)	50 (14.49)	98 (28.41)	97 (28.12)	345 (100)

註 1：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)。註 2：林地可及性 1 表示可及性最佳，5 表示可及性最差

由表 4-7 可見，在已交回之契約林地中，以可及性稍差之第 4 級林地交回筆數最多，共交回 98 筆，占總交回筆數之 28.41%；可及性最差之第 5 級林地交回筆數則為略少於可及性第 4 級之林地，共交回 97 筆，占總交回筆數之 28.12%；而可及性最佳之第 1 級林地交回筆數則最少，僅交回 36 筆，占總交回筆數之 10.43%。

從已交回各類型契約林地之可及性而言，已交回保管竹林以可及性最差之第 5 級林地占最大多數，共占保管竹林總交回筆數之 40.82%；可及性最佳之第 1 級保管竹林交回筆數居第二位，占保管竹林總交回筆數之 20.41%；而可及性稍差之第 4 級保管竹林交回筆數則最少，僅占保管竹林總交回筆數之 4.08%。在已交回之保育竹林與合作造林方面，皆以可及性稍差之第 4 級林地交回筆數占保育竹林總交回筆數之最大多數，分別各占 34.51%與 30.52%；而已交回保育竹林以可及性最佳之第 1 級林地最少，僅占保育竹林總交回筆數之 3.52%；已交回合作造林則以可及性中等之第 3 級林地最少，僅占合作造林總交回筆數之 10.39%。

整體而言，在已交回之各契約類型林地中，以林地可及性較差之林地所占比

例較大，可及性較佳之林地比例較小，此與先前之預測相同。然而，已交回之保管竹林則略有不同，雖然同樣以可及性最差之林地交回筆數最多，但是可及性最佳之林地交回筆數則為次多，此結果可能也與保管竹林之歷史起源及分佈有關。由於保管竹林設置年代久遠，當時開發是由淺山向深山開墾，因此保管竹林多分佈於淺山地區，即林地可及性較佳地區，因此使交回林地也多是可及性較佳之林地。

三、契約林地交回與否狀況分析

在此將所有契約林地資料依其交回與否狀態分為交回與未交回，其中交回資料包括林地完全交回與部分交回，並從契約林地之財產權特性、交易成本特性、區位特性比較林地交回與否之狀況。各契約類型林地交回與否之狀況如表 4-8 所示。

表 4-8 契約林地交回與否統計 (按契約類型分)

交回與否	保管竹林	保育竹林	合作造林
交回	49 (4.83)	142 (10.97)	154 (3.96)
未交回	965 (95.17)	1152 (89.03)	3732 (96.04)
合計	1014	1294	3886

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

從表 4-8 中可看出，保管竹林、保育竹林、合作造林皆以未交回之林地占較大比例。其中，保管竹林交回筆數占保管竹林總筆數之 4.83%，保育竹林交回筆數占其總筆數之 10.97%，合作造林交回筆數則占其總筆數之 3.96%。雖然就各契約林

地之交回筆數而言，合作造林之交回筆數占總交回筆數之最大比例，但是從各契約類型林地交回筆數占其總筆數之比例而言，則以契約期限為 9 年之保育竹林交回比例最高，契約期限為 40 年之合作造林交回比例最低。由此可知，在各類型契約林地交回與否之狀況中，大致為契約期限愈短之林地交回比例愈高。

臺大實驗林各營林區契約林地之交回與否狀況如表 4-9 所示。

表 4-9 契約林地交回與否統計 (按營林區分)

交回與否	溪頭	清水溝	水里	內茅埔	和社	對高岳
交回	16 (3.23)	120 (9.89)	135 (8.45)	36 (2.85)	32 (2.89)	6 (1.15)
未交回	479 (96.77)	1093 (90.11)	1463 (91.55)	1226 (97.15)	1074 (97.11)	514 (98.85)
合計	495	1213	1598	1262	1106	520

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

由表 4-9 可發現，各營林區契約林地交回筆數皆占其總筆數之 10% 以下，其中清水溝營林區交回筆數占該營林區總契約林地筆數之比例最高，共占 9.89%，水里營林區交回筆數占其總筆數之比例則次之，占 8.45%。而溪頭、內茅埔、和社、對高岳營林區契約林地交回筆數占其營林區總筆數之比例則皆小於 4%，且以對高岳營林區之比例最低，其交回筆數僅占該營林區總契約林地之 1.15%。雖然就契約林地交回筆數而言，水里營林區之契約林地交回筆數最多，而清水溝營林區交回筆數略低於水里營林區，但是清水溝營林區交回筆數占其營林區契約林地總筆數之比例最高，而對高岳營林區不僅交回筆數少，其占其總筆數之比例也最低。因此各營林區契約林地交回狀況中，以清水溝營林區之契約林地交回比例最高，水里營林區次之，對高岳交回比例則最低。

臺大實驗林各契約林地面積及其交回與否狀況如表 4-10 所示。

表 4-10 契約林地交回與否統計 (按面積分)

交回與否	0.5 公頃以下	0.5~1 公頃	1~2 公頃	2~5 公頃	5 公頃以上
交回	89 (2.95)	80 (5.99)	90 (8.09)	64 (11.09)	22 (14.67)
未交回	2929 (97.05)	1256 (94.01)	1023 (91.91)	513 (88.91)	128 (85.33)
合計	3018	1336	1113	577	150

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

從表 4-10 可見，雖然面積介於 1 至 2 公頃之契約林地共交回 90 筆，為各面積級距中交回筆數最多者，面積 5 公頃以上之林地僅交回 22 筆，為各面積級距中交回筆數最少者，但是由於 5 公頃以上之林地極少，僅有 150 筆，因此面積 5 公頃以上林地交回筆數占其總筆數之比例為 14.67%，此比例為所有面積級距中最大者；而面積 0.5 公頃以下之契約林地雖交回 89 筆，但是其交回筆數占其總筆數之比例僅有 2.95%，為所有面積級距中最小者。此外，各面積級距中，林地交回筆數占其總筆數之比例隨著面積級距增大而增大。由此可知，大面積契約林地交回比例較高，而小面積林地交回比例則較少。

實驗林契約林地之租用人數及其交回與否之關係如表 4-11 所示。

表 4-11 契約林地交回與否統計 (按租用人數分)

交回與否	1 人	2 人	3 人	4 人	5~50 人
交回	269 (5.55)	32 (5.41)	22 (6.21)	15 (11.28)	7 (2.62)
未交回	4580 (94.45)	559 (94.59)	332 (93.79)	118 (88.72)	260 (97.38)
合計	4849	591	354	133	267

註：括弧內之數字為交回筆數之比例 (%)

由表 4-11 可發現，租用人數 1 人之契約林地交回筆數雖有 269 筆，但是僅占其總筆數之 5.55%；而租用人數 4 人之契約林地交回筆數雖僅有 15 筆，但卻占其總筆數之 11.28%，因此租用人數 4 人之契約林地交回之比例最高。租用人數 3 人之契約林地交回比例次之，占其總筆數之 6.21%。租用人數為 5 至 50 人之林地交回筆數僅有 7 筆，僅占其總筆數之 2.62%，因此租用人數 5 至 50 人之契約林地交回比例最低。從以上論述可知，相較於租用人數 4 人以下之契約林地，租用人數 5 人以上之林地交回比例較低。

各契約林地之可及性和其交回與否狀況如表 4-12 所示。

表 4-12 契約林地交回與否統計 (按林地可及性分)

交回與否	1	2	3	4	5
交回	36 (6.30)	64 (5.88)	50 (3.34)	98 (5.63)	97 (7.47)
未交回	535 (93.70)	1024 (94.12)	1446 (96.66)	1642 (94.37)	1202 (92.53)
合計	571	1088	1496	1740	1299

註 1：括弧內之數字為交回筆數之比例(%)。註 2：林地可及性 1 表示可及性最佳，5 表示可及性最差

從表 4-12 可發現，可及性第 4 級與第 5 級之契約林地交回筆數較多，即可及性較差與最差之林地，分別交回 98 筆與 97 筆。其中，可及性第 5 級林地交回筆數占其總筆數之 7.47%，為所有可及性級別中交回比例最高者。在各林地可及性級別中，交回筆數占其總筆數之比例最低者為可及性第 3 級之林地，即可及性中等之林地，僅占 3.34%，其交回比例為所有級別中最低者。此外，可及性最佳之第 1 級林地交回筆數僅占其總筆數之 6.3%，為所有可及性級別裡交回比例次高者，此結果顯示可及性愈佳，交回比例愈高，其與理論預期不符。然而，單就可及性中等至較差部分，確實呈現可及性愈差，交回比例高之趨勢，此部分與理論預期相符。

第三節、契約林地交回與否之分析

為探討影響臺大實驗林契約林地交回與否之因素，本研究依據理論模型，從契約林地之區位、財產權、交易成本等因素加以分析，以林地可及性、契約類型、租用人數、林地面積做為自變數，並應用多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法進行分析，以下分別將應用多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法，所得之結果說明如後。

一、林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型

本研究將以多元邏輯斯迴歸模型探討影響臺大實驗林契約林地交回與否之因素，其模型之配適度檢驗與實證結果分別如表 4-13 與表 4-14 所示。

表 4-13 應用多元邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之模型適合度(模型 1)

模型適合度檢定		-2 Log Likelihood	卡方	自由度	機率值
模型適合度資訊	僅截距	2792.383	—	—	—
	所有自變數	2636.950**	155.433	10	<0.001
適合度	Pearson 相關係數	—	9519.863	9548	0.579
	離差	—	2536.771	9548	>0.999

註：*代表在 5%顯著水準下具有顯著差異

表 4-14 契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型分析結果(模型 1)

交回與否 ^a	自變數	迴歸係數 (β_i)	標準誤	Wald 值	自由度	機率值	相對發生比 (e^{β_i})
完全交回	常數項	-3.201**	0.262	149.156	1	<0.001	—
	林地可及性	0.034	0.050	0.469	1	0.494	1.035
	契約類型：						
	保育竹林	1.021**	0.208	24.131	1	<0.001	2.777
	合作造林	-0.033	0.210	0.025	1	0.873	0.967
	保管竹林 ^b	0	—	—	0	—	—
	租用人數	-0.272**	0.066	16.775	1	<0.001	0.762
部分交回	面積	0.186**	0.031	36.629	1	<0.001	1.204
	常數項	-5.606**	0.590	90.338	1	<0.001	—
	林地可及性	0.459**	0.135	11.544	1	0.001	1.583
	契約類型：						
	保育竹林	-0.535	0.386	1.926	1	0.165	0.585
	合作造林	-1.613**	0.375	18.443	1	<0.001	0.199
	保管竹林 ^b	0	—	—	0	—	—
租用人數	-0.118	0.086	1.899	1	0.168	0.889	
面積	0.138*	0.055	6.242	1	0.012	1.148	

註：a 代表此多元邏輯斯迴歸分析之參照組為「未交回」。b 代表此為該類別變數之參照組，系統將此設為 0。*與**分別代表在 5%與 1%顯著水準下具有顯著差異

從表 4-13 可見，在影響臺大實驗林契約林地交回與否之模型適合度資訊 (model fitting information) 中，其 -2 Log Likelihood 值為 2636.95，此在 5% 之顯著水準下呈現差異性顯著，代表該模型中至少有一項自變數可有效預測契約林地交回與否之機率。而在此模型之適合度 (Goodness-of-Fit) 方面，其 Pearson 相關係數與離方之卡方值各為 9519.863 與 2536.771，兩者在 5% 之顯著水準下觀察次數與期望次數無差異，因此模型之適合度良好。

然而，從表 4-14 可發現，在完全交回與未交回之比較中，契約類型之分析結果為與本研究之理論預期不相符，相較於保管竹林，保育竹林交回機率雖較高，但合作造林交回機率卻較保管竹林低，即契約期限較短林地交回機率較契約期限較長林地高。除此之外，在部分交回與未交回之比較中，契約林地之分析結果仍然與理論預期不符，其結果同樣顯示保育竹林、合作造林交回機率較保管竹林低。

有鑑於此，本研究試圖調整模型之配置，以了解實證結果與理論預期不相符之原因是此個案之特性或本研究未考慮其他因素所致。為了調整本模型，使其解釋能力更佳，本研究從第四章第二節之表 4-10 中雖然發現，面積 5 公頃以上林地交回比例最高，但是從表 4-5 中發現，在已交回契約林地中，面積 5 公頃以上林地交回筆數極少。

因此林地面積大小與交回機率間可能呈現曲線關係，因此分別將面積之一次項與二次項納入理論模型中，面積之一次項為每一筆林地之總面積 (公頃)，二次項則為該面積之平方，以此驗證面積大小與交回機率之間的變化。本研究再次預期，林地面積小者交回機率愈低；而相較於面積較小之林地，面積較大者在林地經營過程中所產生之單位交易成本較小，使林地使用者具有繼續經營林地之動機，因此林地面積大者交回機率也愈低。

除了面積之二次式外，本研究於理論模型中另外加入營林區等自變數形成模型 2，再度以多元邏輯斯迴歸法進行分析，以驗證林地所在營林區與其交回與否間是否具有顯著差異。此模型 2 之適合度與分析結果如表 4-15 與表 4-16 所示。

表 4-15 應用多元邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之模型適合度(模型 2)

模型適合度檢定		-2 Log Likelihood	卡方	自由度	機率值
模型適合度資訊	僅截距	2855.914	—	—	—
	所有自變數	2511.139*	344.775	22	<0.001
適合度	Pearson 相關係數	—	9029.619	10378	>0.999
	離差	—	2452.496	10378	>0.999

註：*代表在 5%顯著水準下具有顯著差異



表 4-16 契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型分析結果(模型 2)

交回與否 ^a	自變數	迴歸係數 (β_i)	標準誤	Wald 值	自由度	機率值	相對發生比 (e^{β_i})	
完全交回	常數項	-5.588**	0.569	96.487	1	<0.001		
	林地可及性	0.064	0.053	1.497	1	0.221	1.066	
	<u>契約類型：</u>							
	保育竹林	1.514**	0.212	51.037	1	<0.001	4.543	
	合作造林	0.571*	0.227	6.348	1	0.012	1.771	
	保管竹林 ^b	0	.	.	0	.	.	
	租用人數	-0.245**	0.075	10.527	1	0.001	0.783	
	面積一次項	0.575**	0.094	37.413	1	<0.001	1.776	
	面積平方項	-0.045**	0.013	12.496	1	<0.001	0.956	
	<u>營林區：</u>							
	溪頭	0.519	0.557	0.867	1	0.352	1.680	
	清水溝	1.927**	0.486	15.699	1	<0.001	6.871	
	水里	2.025**	0.470	18.564	1	<0.001	7.575	
	內茅埔	0.743	0.495	2.250	1	0.134	2.103	
	和社	1.063*	0.494	4.634	1	0.031	2.894	
	對高岳 ^b	0	.	.	0	.	.	
	部分交回	常數項	-9.105**	1.302	48.919	1	<0.001	
林地可及性		0.450**	0.137	10.773	1	0.001	1.569	
<u>契約類型：</u>								
保育竹林		0.249	0.400	0.390	1	0.532	1.283	
合作造林		0.216	0.442	0.238	1	0.626	1.240	
保管竹林 ^b		0	.	.	0	.	.	
租用人數		0.000	0.062	0.000	1	0.994	1.000	
面積一次項		0.848**	0.207	16.747	1	<0.001	2.335	
面積平方項		-0.060*	0.025	5.995	1	0.014	0.942	
<u>營林區：</u>								
溪頭		1.399	1.247	1.258	1	0.262	4.049	
清水溝		2.495*	1.095	5.189	1	0.023	12.125	
水里		1.595	1.067	2.233	1	0.135	4.926	
內茅埔		-19.769	0	.	1	.	0.000	
和社		0.384	1.236	0.096	1	0.756	1.468	
對高岳 ^b		0	.	.	0	.	.	

註：a 代表此多元邏輯斯迴歸分析之參照組為「未交回」。b 代表此為該類別變數之參照組，系統將此設為 0。*與**分別代表在 5%與 1%顯著水準下具有顯著差異

從表 4-15 可看出，在模型 2 之模型適合度資訊中，其 -2 Log Likelihood 值為 2511.139，此在 5% 之顯著水準下同樣具有差異性顯著，代表該模型中至少有一項自變數可有效預測契約林地交回與否之機率。而在此模型之適合度方面，其 Pearson 相關係數與離方之卡方值各為 9029.619 與 2452.496，兩者之機率值皆趨近於 1，在 5% 之顯著水準下觀察次數與期望次數無差異，因此模型之適合度良好。

由表 4-16 可見，在加入面積之二次式與營林區後之模型 2 中，各變數之實證結果均與理論預期相符。在林地區位特性之自變數中，林地可及性在完全交回與未交回之比較中並不具有 5% 之顯著性差異，但在部分交回與未交回之比較中呈現 1% 之顯著性差異，且當林地可及性每增加 1 級，即林地可及性愈差時，部分交回對未交回之發生比為總平均發生比之 1.569 倍。意即林地可及性會影響契約林地之交回與否，且當林地可及性愈差，部分交回之發生機率較未收回大。從地租理論得知，林地可及性愈差，所需花費之運輸成本愈高，使林地之經濟租下降，導致林地承租人之經營收入減少，使承租人較不傾向繼續承租林地，進而交回所承租之林地。因此，在契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型中，林地可及性之實證結果與理論預期相符。

在林地財產權特性之自變數方面，將契約類型設定為一類別變數，其中以保管竹林為參照組，則保育竹林與合作造林在完全交回與未交回之比較中分別達 1% 與 5% 之顯著水準。同時，相較於保管竹林，保育竹林完全交回對未交回之發生比為總平均發生比之 4.543 倍；林地若為合作造林，其發生比為 1.771 倍。然而，契約類型在部分交回與未交回之比較中則不具有顯著性。此結果顯示，契約林地之契約類型對林地交回與否具有顯著影響，且相對於保管竹林，保育竹林與合作造林完全交回之發生機率皆較未交回之機率高。由於保育竹林與合作造林之契約期限分別僅有 9 年與 40 年，相較於契約無窮之保管竹林，保育竹林與合作造林之契約較不穩定，因此保育竹林與合作造林交回機率較保管竹林高，此實證結果也與先前之理論預期相符。

在影響交易成本之自變數中，林地租用人數在完全交回與未交回之比較中達 1%之顯著水準，且當租用人數每增加 1 人，則完全交回對未交回之發生比為總平均發生比之 0.783 倍，但租用人數在部分交回與未交回之比較中並不具有顯著性。由此可知，當同一林地之租用人數愈多，則林地交回之機率愈低。由於同一契約林地若為多人共同租用，欲交回該林地必須徵求所有共同租用人同意，如此一來便產生交易成本，因此當租用人數愈多，交回該林地之交易成本也將提高，使租用人較不傾向交回林地，此實證結果也與先前之理論預測相符。

另一項影響交易成本之自變數為林地面積，由於同時加入面積之一次項與平方項，使模型配適度提高，且面積之一次項與平方項在此模型中皆具有解釋能力，因此本研究在模型 2 中同時以面積之一次式與二次式進行分析。在完全交回與未交回之比較中，面積之一次項與平方項皆達 1%之顯著水準，即林地面積大小會影響林地之交回與否，且林地面積與林地交回與否之間呈現曲線關係，其為一開向下之拋物線，當林地面積增大，其交回之機率將上升，但當面積大至某一程度後，其交回之機率將隨面積增大而下降。而在部分交回與未交回之比較中，其結果與完全交回與未交回之比較相同，其一次項與平方項則分別達 1%與 5%之顯著水準，且交回機率將隨面積增大而上升，待面積大至某一程度後，交回機率將隨面積增大而下降。因此，契約林地面積大小會影響林地交回之機率，契約林地承租人受到交還林地與林地經營之交易成本影響，面積較小與較大之林地較傾向於不交回。此實證結果同樣與先前理論預期相符合，即面積愈小之林地所能獲得之補償金相對愈少，扣除交回林地之交易成本可能入不敷出，使面積較小林地交回機率較低；而面積愈大之林地交回所獲得之補償金雖高，但因為規模大使其經營之單位交易成本愈小，使承租人更願意繼續經營林地，因此面積愈大之林地交回機率也較低。

此外，在此多元邏輯斯迴歸模型之模型 2 中，加入營林區做為一項自變數，可使模型配適度更佳，因此本研究也將營林區加入模型中。此自變數屬於類別變

數，並且以對高岳營林區當作參照組。在契約林地完全交回與未交回比較中，清水溝、水里營林區達 1%顯著水準，和社營林區達 5%顯著水準，且相對於對高岳營林區，清水溝、水里、和社營林區契約林地完全交回機率較對高岳營林區高。在部分交回與未交回之比較中，清水溝營林區仍達 5%之顯著水準，且相對於對高岳營林區，清水溝營林區契約林地部分交回之機率也較高。因此可證實，契約林地所在營林區對林地交回與否具有顯著性差異。

從以上結果可看出，在臺大實驗林契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸實證模型中，林地可及性、契約類型、租用人數、面積之一次項與二次項、營林區等自變數，皆可解釋契約林地之交回與否，且這些自變數也是影響契約承租人交回林地與否之因素。

二、林地交回與否之順序邏輯斯迴歸模型

除了應用多元邏輯斯迴歸法分析臺大實驗林契約林地交回與否之外，在此也應用順序邏輯斯迴歸法再次進行分析。在契約林地交回與否之順序邏輯斯迴歸模型中，本研究進行成本例假設條件檢驗、模型適合度檢驗、實證模型分析，其結果分別如表 4-17、表 4-18、表 4-19 所示。

表 4-17 應用順序邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之成比例假設條件檢驗

模型	-2 Log Likelihood	卡方	自由度	機率值
虛無假設	2565.565	—	—	—
一般	2039.644*	525.921	11	<0.001

註：*代表在 5%顯著水準下具有顯著差異

表 4-18 應用順序邏輯斯迴歸法於契約林地交回與否之模型適合度

模型適合度檢定		-2 Log Likelihood	卡方	自由度	機率值
模型適合度資訊	僅截距	2855.914			
	所有自變數	2565.565*	290.348	11	<0.001
適合度	Pearson 相關係數	—	9726.735	10389	>0.999
	離差	—	2506.923	10389	>0.999

註：**代表在 5%顯著水準下具有顯著差異

表 4-19 契約林地交回與否之順序邏輯斯迴歸模型分析結果

變數	迴歸係數 (β_i)	標準誤	Wald 值	自由度	機率值	相對發生比 (e^{β_i})
Threshold						
完全交回 ^a	-5.736**	0.521	121.387	1	<0.001	0.003
部分交回 ^a	-5.584**	0.520	115.291	1	<0.001	0.004
Location						
林地可及性	0.107*	0.049	4.762	1	0.029	1.113
契約類型：						
保育竹林	1.286**	0.185	48.128	1	<0.001	3.618
合作造林	0.441*	0.200	4.848	1	0.028	1.555
保管竹林 ^b	0	—	—	0	—	—
租用人數	-0.158**	0.059	7.114	1	0.008	0.854
面積一次項	0.591**	0.086	46.915	1	<0.001	1.806
面積平方項	-0.045**	0.011	15.760	1	<0.001	0.956
營林區：						
溪頭	0.633	0.509	1.546	1	0.214	1.884
清水溝	1.986**	0.446	19.848	1	<0.001	7.285
水里	1.977**	0.431	21.089	1	<0.001	7.224
內茅埔	0.640	0.458	1.947	1	0.163	1.896
和社	1.005*	0.455	4.878	1	0.027	2.731
對高岳 ^b	0	—	—	0	—	—

註：a 代表此順序邏輯斯迴歸分析之參照組為「未交回」。b 代表此為該類別變數之參照組，系統將

此設為 0。c 代表由於本研究使用 SPSS 統計軟體進行分析，其順序邏輯斯迴歸模型是以式 3.13 之

公式進行分析，因此其統計結果之自變數迴歸係數為 $(-\beta_k)$ 之形式，在此為了便於解釋，已將 $(-\beta_k)$

調整為 (β_k) 。*與**分別代表在 5%與 1%顯著水準下具有顯著差異

由表 4-17 可發現，契約林地交回與否之順序邏輯斯迴歸模型拒絕成比例發生比假設條件，意即此模型之自變數在不同 logit 迴歸線中存在不同係數，使各項 logit 迴歸線之間並不互相平行。雖然在表 4-18 中，此模型之 -2 Log Likelihood 值為 2039.644，在 5% 顯著水準下呈現顯著性差異，故至少有一項自變數可有效解釋契約林地交回與否之發生機率；從 Pearson 相關係數以及離差之卡方值與機率值也可看出，該模型之期望次數與觀察次數間無差別，代表該模型之配適度良好；且從表 4-19 可見，各自變數皆滿足 5% 之顯著水準，因此所有自變數皆能合理解釋影響契約林地交回與否之因素。

然而，順序邏輯斯迴歸模型具有成比例發生比假設條件，故在應用順序邏輯斯迴歸法時需接受成比例發生比假設條件。由於此模型拒絕成比例發生比假設條件，因此在此應用順序邏輯斯迴歸分析便無法獲得準確之分析結果，因此本研究應以多元邏輯斯迴歸模型進行分析較為恰當。

第四節、結果與討論

從本研究模型之理論預期與實證結果發現，在影響契約林地交回與否模型中，其自變數之實證結果皆與理論預期相符合。在此模型中，當區位特性之林地可及性愈差，該林地交回之機率將愈高。在財產權特性之契約類型中，相較於契約期限較長之保管竹林，契約期限較短之保育竹林與合作造林交回之機率較高。而在影響交易成本之自變數中，當契約林地之共同租用人數愈多時，該林地交回之機率愈低；同時，若契約林地之面積較大或較小，林地交回機率也較低。因此，本研究模型之實證結果皆符合地租、財產權、交易成本等理論之預期。

在實證模型中，自變數迴歸係數之絕對值大小決定該變數之相對成敗比，同時也決定該變數對模型之影響程度。在多元邏輯斯迴歸模型之模型 2 中，完全交回與未交回比較以契約類型之影響程度最大，且保育竹林完全交回之發生比為保

管竹林之 4.543 倍。在部分交回與未交回之比較中，則以林地可及性之影響程度最大，當林地可及性每增加 1 級，即林地可及性愈差時，部分交回之發生比為未交回之 0.638 倍。因此，在影響契約林地交回與否之因素中，林地可及性、契約類型皆為具有重大影響之因素。

在影響契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型中，最初本研究僅以林地可及性、契約類型、租用人數、面積做為自變數而建構出模型 1，此模型 1 之配適度雖皆達到良好之配適程度，但是自變數之實證結果卻與本研究之理論預期不符。然而，面積之實證結果與本研究之理論預期相符，即林地面積愈小，交回機率也愈小；同時，從已交回契約林地之描述性統計分析中發現，林地面積愈大，其交回筆數愈少。因此，本研究認為林地面積大小與交回機率間可能呈現曲線關係。此外，林地所在營林區對交回與否是否具有顯著差異也值得探討，故本研究嘗試加入面積之平方項與營林區等兩項變數而建構出模型 2，以了解模型 2 之實證結果之配適度與解釋能力是否更佳。

從模型 2 之實證結果可看出，模型 2 之配適度確實較模型 1 更佳；同時，所有自變數之實證結果也皆符合理論預期。在面積之一次項與平方項之實證結果中發現，雖然契約林地之面積愈大，交回機率愈高，但是當面積大至某一程度後，交回機率反而下降。將較於僅加入面積一次方之模型 1，同時加入面積一次方與平方之模型 2 更能合理解釋林地交回之狀況。

此外，面積大小與交回機率間呈現曲線關係。本研究從模型 2 之面積一次項、面積平方項、常數項等迴歸係數計算得出，在林地完全交回與未交回比較中，當林地面積增大時，交回機率也隨之增加。而當面積大至 6.39 公頃左右時，面積愈大交回機率反而隨之下降，待林地面積大至 12.78 公頃左右時，交回機率將趨近於 0。在部分交回與未交回之比較中，林地交回機率同樣隨面積增大而上升，當面積大至約莫 7.07 公頃時，交回機率將隨面積增大而下降。而當林地面積大至 14.14 公頃時，交回機率將趨近於 0。

將此結果比較表 4-10，即可解釋何以 5 公頃以上林地交回比例最高。其原因之一為 5 公頃以上林地筆數最少，因而使交回筆數占其總筆數之比例最大。原因之二則與林地面積大小及其交回機率有關。在林地完全交回與未交回之比較中，完全交回機率之最大值在林地面積 6.39 公頃時；而在部分交回與未交回之比較中，部分交回機率最大值為面積 7.07 公頃時。由於林地 5 公頃以上之級距所包含之交回機率最大，因此 5 公頃以上林地交回比例也最高。

另從本研究之實證結果得知，契約林地所在之營林區對林地交回與否具有顯著差異，此結果代表本模型尚未納入所有影響林地交回之因素，而營林區可能恰好包含這些因素，使營林區對林地交回具有影響。同時，從表 4-4、表 4-9 以及表 4-16 之實證結果可知，清水溝營林區、水里營林區之契約林地交回機率皆高於對高岳營林區。本研究認為造成此差異之原因，可能與各營林區契約林地交回政策宣導與執行成效有關。由於清水溝營林區與水里營林區皆是契約林地分佈較多之地區，同時位置上也較靠近臺大實驗林位於南投縣竹山鎮之管理處，可能對林地補償收回政策之推廣較為重視，導致清水溝與水里營林區契約林地之交回筆數較多。

此外，本研究之實證結果也與前人研究結果相符。本研究之實證結果顯示，契約林地之可及性愈差，林地交回機率愈高，此與 Angelsen (1995) 之研究結果相同，即林地與市場距離愈遠，農產品運至市場之運費也愈高，使該林地所能獲得之經濟租愈小，同時勞工進入該林地工作也較不便，因此導致林地使用者較易放棄營林。本研究也指出，契約林地之財產權愈不穩定，交回機率愈高，此結果也與 Ali et al. (2011) 以及 Fenske (2010) 之研究結果相同，其結果同樣也認為林地財產權愈不穩定，會使林地使用者之營林意願薄弱。

雖然本研究之實證結果足以解釋契約林地交回之因素，然而在研究過程中，仍遭遇資料蒐集之限制。在臺大實驗林契約林地之臺帳系統中，雖然有些林地詳實記載林地至林地之距離、林道至市場之距離、土壤性質、坡度等資訊，但是大

多數林地卻遺漏這些資訊。因此，本研究在設定模型之林地可及性時，無法使用臺帳系統中既有且明確之距離資訊，僅能從實驗林林道里程及其經過之林班地，推算各林班地之道路密集度，以林班地之道路密集路代表各契約林地之可及性。此外，從 Aronsson and Carlén (2000) 與 Huang et al. (2006) 等研究中發現，土地生產力愈高，林地價值也愈高。然而，由於本研究缺乏土壤性質與坡度等與土地生產力有關之資訊，因此無法證實土地生產力是否為影響契約林地承租人交回林地因素之一。

以下將從政策意涵面向，討論臺大實驗林契約林地之補償收回計畫。從實驗林在執行契約林地收回時依循之「國土復育工作執行要點」中發現，此作業要點雖對濫建濫墾地收回制定預計達成之目標，但對契約林地補償收回卻無制定明確目標，因此無法針對此政策之實施成效進行評估。同時，由於實驗林契約林地之補償收回計畫僅由 2008 年進行至 2010 年，未來仍不確定是否繼續實施此計畫。若實驗林未來可能再度辦理契約林地之補償收回計畫，且欲提高契約林地收回率時，可從加強政策宣導與提高林地交回誘因著手。一方面透過營林區加強宣導此契約林地補償收回計畫，從而提高林地收回率之外，在經費許可之下，可藉由提高定額補償金額而提高承租人交回林地誘因。若提高定額補償金額，則林地契約期限內所能獲得之淨現值低於補償金額者將更願意交回林地。

然而，由政府收回已無經營意願之林地後，並無法保證其林地管理將比承租人更佳。雖然政府辦理國有出租林地之補償收回計畫是為將已無經營意願之林地收回後進行復育作業，但是將林地收回後所衍生之問題更是不容小覷。欲針對已收回林地進行復育需花費造林、撫育等育林成本，且造林為長期且持續工作，因此必須付出龐大育林成本。同時，由於國有出租林地經營規模小且分布零散，不僅育林作業較不便，同時也造成龐大管理成本與難度。在此情況之下，若政府未編列足夠預算與人力，恐怕無法順利完成林地復育工作，甚至可能導致林地閒置。如此一來，不僅無法達成國有出租林地補償收回之立意與目標，同時也會衍生後

續國有林地經費不足、管理困難等問題。

有鑑於國有出租林地補償收回後可能衍生之後續管理問題，欲解決國有出租林地閒置荒廢問題除了以林地補償收回方式之外，應可運用其他林業政策或林業經營方式改善之，例如加強獎勵造林計畫推行、積極輔導承租人實施混農林業經營方式等。由於國有出租林地承租人缺乏經營意願之原因在於林地經營收益少，以致於不足以誘使承租人繼續經營林地，因此可從減少經營成本與提高經營收入兩方面著手，致使承租人之林地經營淨收益提高。在加強獎勵造林計畫推行方面，可鼓勵承租人申請加入獎勵造林計畫，以獲得造林、撫育等補助，減少承租人林地經營成本。在輔導承租人實施混農林業等經營方式中，除了可使承租人在輪伐期獲得伐木收入之外，同時每年也可從經濟作物之間作中獲得固定收入。如此一來，既能有效提高承租人營林意願，同時也不會產生收回林地後之管理問題。此外，推動獎勵造林計畫僅需補助承租人造林、撫育等育林費用，而林地補償收回不僅需支出林地收回補償金，同時也需負擔後續林地復育費用，因此推行獎勵造林計畫之支出也較林地補償收回更節省。

綜合以上各項論述，本研究之實證結果與先前理論預期相符合，故從地租、財產權、交易成本等理論可解釋影響臺大實驗林契約林地交回之因素。同時，由實證結果中各項自變數之相對成敗比可知，契約林地之可及性、契約類型皆是影響林地交回之重要因素。此外，本研究之實證結果也與前人林地經營之研究結果相符，再度證實林地之區位、財產權、交易成本皆是影響林地經營與契約林地交回之因素。臺大實驗林契約林地之補償收回計畫已於 2010 年結束，日後若欲再度辦理此計畫且欲提高收回率，可從各營林區加強政策宣導以及提高定額補償金等方面著手，以提高承租人交回林地之意願。然而，在收回國有出租林地之後，勢必需要花費龐大育林費用與管理成本方能完成林地復育，否則僅將林地收回後閒置荒廢，未必比由承租人自行經營更佳。

第五章 結論與建議

本研究為了探討國有出租林地補償收回之議題，以臺大實驗林為案例，應用地租、財產權、交易成本等理論，探討影響國有出租林地交回與否之因素。由於在本研究所建構之理論模型中，其應變數為契約林地之完全交回、部分交回、未交回，屬於具有順序關係之分類變數，因此本研究分別使用多元邏輯斯迴歸法與順序邏輯斯迴歸法，探討影響契約林地交回與否之因素，以此比較何種邏輯斯迴歸法用於本研究中較為適當。

本研究首先分析影響契約林地交回與否之多元邏輯斯迴歸模型，由於從理論模型所得之模型 1 分析結果中，契約類型之實證結果與理論預期不符；同時，從契約林地之現況分析中發現，林地面積與交回機率間可能呈現曲線關係，且林地所在之營林區對林地交回是否有所差異也值得探討。因此，本研究於理論模型中額外加入面積之二次式、營林區等兩項變數建構出模型 2，而模型 2 之分析結果不僅配適度更佳，所有自變數之實證結果皆與理論預期相符合。

此模型 2 之實證結果指出，在契約林地完全交回與未交回之比較中，契約類型、租用人數、面積、營林區皆是影響林地完全交回與否之因素，而林地可及性在此則不顯著。在林地之契約類型方面，保育竹林完全收回之機率相較於保管竹林為大，同時合作造林完全收回之機率也較保管竹林大，因此林地之契約期限愈短，其完全交回之機率會愈大。在租用人數方面，契約林地之租用人數愈多，該契約林地完全交回之機率愈小。在林地面積方面，當契約林地面積愈大，其林地完全交回機率會隨面積擴大而上升，待面積大至 6 公頃左右，其完全交回機率將隨面積增大而下降，因此林地面積愈大或愈小，完全交回之機率皆愈小。在此模型中，以林地之契約類型對完全交回與否之影響較大。因此，契約類型為影響完全交回與否之重要變數。

在部分交回與未交回之比較中，林地可及性、面積、營林區為影響契約林地部分交回與否之因素，但是契約類型、租用人數在此則不顯著。林地可及性愈差，則林地部分交回之機率愈大。在面積方面，其結果也與完全交回與未交回之比較相同，即林地面積愈大，則林地部分交回之機率會呈先升後降之趨勢，林地面積愈大或愈小，其部分交回機率會愈小。在此模型中，則以林地可及性對部分收回與否影響較大，因此林地可及性為影響部分交回之重要變數。

在影響契約林地交回與否之順序邏輯斯迴歸模型中，由於順序邏輯斯迴歸模型必須接受成比例發生比假設條件，才足以認定應變數之分類變數之間確實具有順序關係。然而此模型之順序邏輯斯迴歸模型拒絕成比例假設條件，即無法證明應變數之分類變數之間具有順序關係，因此在探討影響契約林地交回與否之因素時，以限制條件較少之多元邏輯斯迴歸法進行分析較為恰當。

綜合以上論述，在影響契約林地交回與否因素之分析中，林地可及性、契約類型、租用人數、面積、營林區皆是影響林地交回與否之因素，其中林地可及性、契約類型為影響較大之重要因素。此外，在此模型中，所有自變數皆合於本研究依地租、財產權、交易成本等理論所預期之結果。因此，以地租、財產權、交易成本等理論可有效探討影響國有出租林地交回與否之因素。

臺大實驗林契約林地之補償收回計畫已於 2010 年告一段落，倘若未來將續辦此計畫且欲提高林地收回率，可從加強政策宣導與提高補償金等方面著手。然而，政府欲收回國有出租林地並於後續進行復育工作勢必造成龐大經費與管理負擔，在財政短缺與人力不足情況下，政府林地管理未必能較承租人更佳。因此，為解決承租人閒置林地問題，可從鼓勵承租人申請獎勵造林計畫與積極輔導承租人從事混農林業經營等兩方面進行，除了可降低承租人林地經營成本，也可使承租人在不超限利用林地情況下提高經營收入，進而提升承租人之經營意願。此外，以獎勵造林方式取代國有出租林地補償收回，也可減少政府財政支出。

參考文獻

- 王亞男 (2000) 契約林地達永續經營之育林作業：以臺大實驗林為例。現代育林 16(1)：65-73。
- 王濟川、郭志剛 (2004) Logistic 迴歸模型：方法及應用 (2 版)。台北市：五南。377 頁。
- 李久先、姚鶴年 (1993) 中華民國臺灣森林志(林地管理)。中華林學叢書 936 號，頁 194-210。
- 李國忠、邱祈榮、呂芳留 (2002) 臺大實驗林地登記管理問題之探討。國立臺灣大學農學院實驗林研究報告 16(1)：1-14。
- 吳恪元 (1995) 農業特質和小農制度。臺灣農業 31(4)：98-102。
- 汪大雄、鍾旭和、王培蓉 (1998) 臺灣省私有林經營輔導之研究。臺灣林業科學 13(1)：55-68。
- 周憲文 (1985) 日本帝國主義下之臺灣。臺北縣：帕米爾。265 頁。(原著者：矢內原忠雄；原著出版年：1929 年)。
- 邱宗治 (1999) 臺灣地區小農經濟之衝擊分析：兼論亞洲地區農業之經濟衝擊課題。臺灣土地金融季刊 36(1)：157-179。
- 姚榮鼎 (1994) 臺大實驗林契約林經營趨勢之分析。國立臺灣大學農學院實驗林研究報告 8(1)：9-34。
- 殷章甫 (2004) 土地經濟學 (2 版)。台北市：五南。415 頁。
- 梁治文、姚榮鼎、甘德圍、劉玉益 (1991) 臺大實驗林孟宗竹林之現況分析。國立臺灣大學農學院實驗林研究報告 5(3)：27-44。
- 陳溪洲、郭寶章 (1993) 中華民國臺灣森林志 (森林保護)。中華林學叢書 936 號，頁 218-248。
- 陳坤銘、李華夏 (1995) 廠商、市場與法律。台北市：遠流。247 頁。(原著者：Coase,

- R. H. ; 原著出版年：1988)。
- 許明城、蕭崇仁、陳孫浩、陳一尚 (2010) 健全租地回收之林地管理策略。臺灣林業 36(1)：58-63。
- 焦國模、姜家華、王德春、施能毅、劉興旺、梁治文 (1991) 臺大實驗林契約林地解除之評估。國立臺灣大學農學院實驗林研究報告 5(2)：31-53。
- 國立臺灣大學農學院實驗林管理處 (1999) 國立臺灣大學農學院實驗林經營計畫：民國 87 年 7 月至民國 97 年 6 月。南投縣：國立臺灣大學農學院實驗林管理處。
- 國立臺灣大學農學院實驗林管理處 (2008) 國立臺灣大學農學院實驗林經營計畫：民國 97 年 7 月至民國 107 年 6 月。南投縣：國立臺灣大學農學院實驗林管理處。207 頁。
- 蔡宏明 (1992) 改進租地造林業務之淺見。臺灣林業 18(6)：44-45。
- 鄭欽龍 (1994) 森林資源利用與永續性：森林最適輪伐期之探討。中華林學季刊 27(4)：63-74。
- 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。
- 鄭欽龍、陳重銘、陳瑩達 (2006) 臺灣人工林疏伐成本之計量分析。中華林學季刊 39(1)：57-66。
- 鄭欽龍、陳瑩達、陳重銘 (2008) 鹿谷鄉契約林地經營集約程度之分析。國立臺灣大學農學院實驗林研究報告 22(3)：177-185。
- 羅凱安、羅紹麟 (1996) 臺灣租地造林政策之分析。國立中興大學實驗林研究彙刊 18(1)：109-125。
- 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。
- 羅紹麟 (2002) 解決國有林租地造林問題之我見。林業研究季刊 24(3)：63-68。

羅凱安、張雅玲 (2007) 承租人對國有租地造林收回計畫之反應：以嘉義、屏東林區管理處所轄國有租地造林為例。林業研究季刊 29(2)：43-54。

Adhikari, B. and J. C. Lovett (2006) Transaction costs and community-based natural resource management in Nepal. *Journal of Environmental Management* 78(1): 5-15.

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.

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

Boon, T. E., S. W. Broch, and H. Meilby (2010) How financial compensation changes forest owners' willingness to set aside productive forest areas for nature conservation in Denmark. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 25(6): 564-573.

Bromley, D. W. (1991) *Environment and Economy: Eroperty Rights and Public Policy*. Cambridge: Blackwell. 247pp.

Davis, L. S., K. N. Johnson, P. Bettinger, and T. Howard (2001) *Forest Management: to Sustain Ecological, Economic and Social Values*. Boston: McGraw Hill. 804pp.

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.

Furubotn, E. G. and R. Richter (2005) *Institutions and Economic Theory: the*

- Contribution of the New Institutional Economics (2nd). Ann Arbor : University of Michigan Press. 653pp.
- Hartwick, J. M. and N. D. Olewiler (1986) The economics of natural resource use. New York: Harper & Row. 530pp.
- Huang, H., G. Y. Miller, B. J. Sherrick, and M. I. Gómez (2006) Factors influencing Illinois farmland values. *American Journal of Agricultural Economics* 88(2): 458-470.
- Klemperer, W. D. (1996) *Forest Resource Economics and Finance*. New York: McGraw Hill. 551pp.
- Linde-Rahr, M. (2008) Willingness to pay for forest property rights and the value of increased property rights security. *Environmental and Resource Economics* 41(4): 465-478.
- Mahapatra, K. and S. Kant (2005) Tropical deforestation: a multinomial logistic model and some country-specific policy prescriptions. *Forest Policy and Economics* 7(1): 1-24.
- McKean, M. and E. Ostrom (1995) Common property regimes in the forest: just a relic from the past? *Unasylva*, 46: 3-15.
- Minetos, D. and S. Polyzos (2010) Deforestation processes in Greece: a spatial analysis by using an ordinal regression model. *Forest Policy and Economics*, 12(6): 457-472.
- Nabli, M. K. and J. B. Nugent (1989) The new institutional economics and its applicability to development. *World Development*, 17(9): 1333-1347.
- North, D. C. (1990) *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. New York: Cambridge University Press. 152pp.
- Pejovich, S. (1998) *Economic Analysis of Institutions and Systems*. Boston: Kluwer

Academic Publishers. 217pp.

Place, F. (2009) Land tenure and agricultural productivity in Africa: a comparative analysis of the economics literature and recent policy strategies and reforms. *World Development*, 37(8): 1326-1336.

Van Kooten, G. C. and H. Folmer (2004) *Land and Forest Economics*. Massachusetts: Edward Elgar. 533pp.

Williamson, O. E. (1975) *Markets and Hierarchies, Analysis and Antitrust Implications: A Study in the Economics of Internal Organization*. New York: Free Press. 286pp.

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.

Zhang, Y. (2001) Economics of transaction costs saving forestry. *Ecological Economics*, 36(2): 197-204.

Zhang, D. W. and R. V. Nagubadi (2005) The influence of urbanization on timberland use by forest type in the Southern United States. *Forest Policy and Economics* 7(5): 721-731.