

行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告

台灣北部海岸地區及其環境衝擊之研究
(子計畫四) 台灣北部海岸地區防風林變遷及
其環境衝擊之研究(III)

計畫類別：個別計畫 整合計畫

計畫編號：NSC-89-2621-Z-002-056

執行時間：89年8月1日至90年7月31日

整合型計畫： 總主持人：張長義

計畫主持人：李建堂

共同主持人：徐美玲

研究助理：黃誌川、陳映志

處理方式：可立即對外提供參考

一年後可對外提供參考

兩年後可對外提供參考

執行單位：國立台灣大學地理環境資源學系

中華民國90年10月31日

中文摘要

台灣北部海岸，東從宜蘭溪至西邊的桃園，都有海岸防風林的分布，而各處防風林受到盛行風向、海岸平原的幅度、人類活動及開發程度等的影響，分布有所不同。第一年計畫已經確定並探討北部沿海地區各處防風林分布範圍於1982~1988和1988~1996兩段期間的變遷情形，第二年計畫則利用土地利用類型的機率模式和區別分析評估宜蘭沿海地區防風林的時空變遷情形，以及空間分布可能的演變狀況。本年度計畫承接前兩年的研究，利用地理資訊系統中的套疊分析以及空間自相關分析方法來探討桃園縣和台北縣七個沿海鄉鎮防風林的時空變遷情形，並分析防風林與臨近其他土地利用變遷之間的關係。

研究結果顯示，1982~1996年間在桃園四鄉鎮中，防風林面積的變化以蘆竹鄉增加為最多，其餘三鄉鎮的面積變遷則不明顯。在空間分布之變遷方面，則以新屋鄉北段和觀音鄉南段的變化幅度最大。在台北縣部分，不管是空間變化或面積變化皆以萬里鄉的變動幅度最大。就防風林與其臨近土地利用之間的變遷關係而言，桃園縣蘆竹鄉和大園鄉防風林的增加主要由草地和荒地及部分建築地演變而來，而觀音鄉和新屋鄉則是從水稻、草地和荒地及建築地轉變而來。台北縣鄉鎮，除萬里鄉之外，其餘兩鄉鎮的防風林主要由水稻、旱作、草地和荒地及建築地演變而來。

關鍵詞：土地利用變遷、地理資訊系統、套疊分析、空間自相關分析

Abstract

The spatial distribution of the coastal windbreak belt in north Taiwan is mainly influenced by the direction of prevailing wind, the width of coastal plain, magnitude of human activities and development, etc. The first year project had identified and discussed the spatial distribution changes of the coastal windbreak within two periods, 1982-1988 and 1988-1996, in north Taiwan. In the second year project, the probability model of land use type and discriminant analysis were used to evaluate the spatial and temporal variations of the windbreak distribution, and the possible evolution of spatial distribution in I-Lan Hsien. Following the aforementioned studies, the overlaying analysis in GIS and spatial autocorrelation analysis methods are used in this study to investigate and analyze the relationship between the spatial changes of the windbreak belt and other land uses in its neighborhood in seven coastal study areas, of which four areas are in Taoyuan Hsien and three areas are in Taipei Hsien.

Results indicate that in Taoyuan Hsien the windbreak distribution area in Luchu has increased significantly, and the change of windbreak distribution for the other three studies areas is trivial. For the change of spatial pattern, the north section of Hsinwu and the south section of Kuanyin are observed more appreciably. In Taipei Hsien, both changes of distribution area and spatial variations are more apparently in Wanli. In general, during the first period of 1982-1988, the windbreak was mostly transformed to grass land, mixed forestland and build-up land, and then those were changed back to the windbreak during the second period of 1988-1996.

Keywords : land use change 、 GIS 、 overlaying analysis 、 spatial autocorrelation analysis

目 錄

中文摘要	i
Abstract	ii
目錄	iii
圖目錄	iv
表目錄	vi
第一章 前 言	1
第二章 研究方法	2
第三章 研究流程與分析	5
1 研究區概述	5
2 資料收集	6
2-1 農林航空測量所	7
2-2 內政部地政司	7
3 資料分析	7
3-1 桃園縣蘆竹鄉	7
3-2 桃園縣大園鄉	10
3-3 桃園縣觀音鄉	12
3-4 桃園縣新屋鄉	15
3-5 台北縣八里鄉	17
3-6 台北縣萬里鄉	19
3-7 台北縣貢寮鄉	21
3-8 綜合討論	24
第四章 結果與討論	26
第五章 結論與建議	33
第六章 引用文獻	34
附錄一	36

圖目錄

圖 1 台北縣沿海鄉鎮之研究區範圍分布圖	5
圖 2 桃園縣沿海鄉鎮之研究區範圍分布圖	6
圖 3 桃園縣蘆竹鄉 1982 年土地利用分布圖	8
圖 4 桃園縣蘆竹鄉 1988 年土地利用分布圖	8
圖 5 桃園縣蘆竹鄉 1996 年土地利用分布圖	9
圖 6 桃園縣蘆竹鄉歷年各類土地利用面積直方圖	9
圖 7 桃園縣大園鄉 1982 年土地利用分布圖	10
圖 8 桃園縣大園鄉 1988 年土地利用分布圖	11
圖 9 桃園縣大園鄉 1996 年土地利用分布圖	11
圖 10 桃園縣大園鄉歷年各類土地利用面積直方圖	12
圖 11 桃園縣觀音鄉 1982 年土地利用分布圖	13
圖 12 桃園縣觀音鄉 1988 年土地利用分布圖	13
圖 13 桃園縣觀音鄉 1996 年土地利用分布圖	14
圖 14 桃園縣觀音鄉歷年各類土地利用面積直方圖	14
圖 15 桃園縣新屋鄉 1982 年土地利用分布圖	15
圖 16 桃園縣新屋鄉 1988 年土地利用分布圖	16
圖 17 桃園縣新屋鄉 1996 年土地利用分布圖	16
圖 18 桃園縣新屋鄉歷年各類土地利用面積直方圖	17
圖 19 台北縣八里鄉 1982 年土地利用分布圖	18
圖 20 台北縣八里鄉 1996 年土地利用分布圖	18
圖 21 台北縣八里鄉歷年各類土地利用面積直方圖	19
圖 22 台北縣萬里鄉 1982 年土地利用分布圖	20
圖 23 台北縣萬里鄉 1996 年土地利用分布圖	20
圖 24 台北縣萬里鄉歷年各類土地利用面積直方圖	21
圖 25 台北縣貢寮鄉 1982 年土地利用分布圖	22
圖 26 台北縣貢寮鄉 1996 年土地利用分布圖	22
圖 27 台北縣貢寮鄉歷年各類土地利用面積直方圖	23
圖 28 桃園縣蘆竹鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖	26
圖 29 桃園縣蘆竹鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖	27
圖 30 桃園縣大園鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖	27
圖 31 桃園縣大園鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖	28
圖 32 桃園縣觀音鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖	28
圖 33 桃園縣觀音鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖	29
圖 34 桃園縣新屋鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖	29
圖 35 桃園縣新屋鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖	30

圖 36 台北縣八里鄉 1982~1996 年防風林空間分布變遷圖	30
圖 37 台北縣萬里鄉 1982~1996 年防風林空間分布變遷圖	31
圖 38 台北縣貢寮鄉 1982~1996 年防風林空間分布變遷圖	31

表目錄

表1 本研究土地利用分類與不同年份所出版土地利用資料的分類轉換表	3
表2 桃園縣蘆竹鄉、大園鄉歷年各類土地利用面積	24
表3 桃園縣觀音鄉、新屋鄉歷年各類土地利用面積	24
表4 台北縣八里鄉、萬里鄉和貢寮鄉歷年各類土地利用面積	25
表5 桃園縣蘆竹鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣	37
表6 桃園縣蘆竹鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣	38
表7 桃園縣大園鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣	39
表8 桃園縣大園鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣	40
表9 桃園縣觀音鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣	41
表10 桃園縣觀音鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣	42
表11 桃園縣新屋鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣	43
表12 桃園縣新屋鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣	44
表13 台北縣八里鄉 1982~1996 年土地利用變遷矩陣	45
表14 台北縣萬里鄉 1982~1996 年土地利用變遷矩陣	46
表15 台北縣貢寮鄉 1982~1996 年土地利用變遷矩陣	47

第一章 前言

台灣位於東亞季風帶，冬季季風及夏季颱風吹掠過毫無地形阻礙的廣大海面時，不斷地蓄積水氣並增加速度，一旦登上本島海岸，因風速強勁經常夾帶海岸的砂礫向內陸吹襲，使得沿海地區的農作物遭受到嚴重的機械傷害。冬季季風若伴隨著冷氣團則更造成嚴重的寒害。此種隨著季節變換風向的盛行風，不只影響農作物的生長，也對海岸土地的開發造成相當大的衝擊。由其所攜帶的鹽霧，造成海岸地區土壤的鹽化，以及建築物的快速折損，大大地限制了海岸地區土地的利用潛力。為了減輕此種強烈季風的危害，縮小其影響範圍，本島各段海岸自日據時期便栽植著或寬或窄的防風林帶(李朝欽，1950；威志澄、康瀚，1961)。早期有許多有關防風林的研究報告指出，海岸防風林的種植對沿海農作物收成的良窳有顯著的正面影響(忠補勤，1950)。然而由於人口增加，海岸的邊際土地逐漸被開發，防風林地有被蠶食鯨吞的現象，更有些因土地利用活動所造成的環境變遷，也間接影響尚存防風林的正常生長，例如：桃園防風林即發生大量枯萎的現象(呂理昌，1979；張正英、林俊錄，1986；郭寶章，1993)。

由於防風林具有保護內陸農田村落抵禦凜冽海風及砂粒侵襲的功能，關乎內陸農田的永續利用，以及海岸土地的利用潛力甚劇，因此海岸防風林的歷史變遷，及其未來可能的發展動向，值得進行較深入的研究。

台灣北部海岸，東從宜蘭溪至桃園都有海岸防風林的分布。各處防風林相卻因盛行風向、海岸平原的寬幅、人類活動與開發程度等的影響，分布範圍有所不同。本研究第一、二年計畫已經就各處防風林分布範圍的變遷進行探討，找出各沿海鄉鎮防風林各沿海鄉鎮防風林分布範圍的變遷。本年度計畫乃以桃園和台北兩縣七處沿海鄉鎮進行防風林與其他土地利用關係的研究，並探討不同土地利用的演變對防風林變遷的影響。

本研究主要是利用目前農林航空測量所及內政部地政司所公布的土地利用數值資料，配合地理資訊系統中的套疊分析及空間自相關分析方法，針對 1982、1988、1996 三個年度的土地利用資料，分析桃園縣和台北縣沿海鄉鎮防風林的時空變遷。其中套疊分析的旨在釐清各沿海鄉鎮防風林的空間變遷，以及與其臨近各類別土地利用之間相互變化的程度，而空間自相關分析則在於瞭解各鄉鎮防風林的聚集程度。

第二章 研究方法

土地利用是人文社經環境與自然環境條件交互作用的空間表象，也因為其為人類與自然交互作用的結果，故國際上近幾年來相繼成立許多土地利用變遷研究組織，例如：國際人文面向計畫（International Human Dimension Programme, IHDP）、國際地圈生物圈計畫（International Geosphere Biosphere Programme, IGBP）與國際地理學會（International Geographic Union, IGU）皆成立了土地利用研究群，莫不希望透過土地利用的研究來瞭解人與環境之間的相互關係，進而達到掌握與預測土地利用的能力，使人類得以永續生存。相對於國際上之發展，國內雖沒有成立土地利用的研究組織，但是對於土地利用的研究一直相當重視。

空間統計學乃是將統計學中的概念運用在空間事物的分析，以統計學的研究概念，將空間變數進行分析，獲取事物在空間上分布的規則或結構。例如：LaGro(1992)利用地理資訊系統、景觀生態學的轉移矩陣概念及統計學中的迴歸分析法、相關分析法等，探究土地利用變遷的區為條件與影響因素之相關。施明元(1995)以多變量分析方法中的主成分分析、群落分析、多元迴歸分析的方式，針對台中市1986、1990、1993年的土地利用變遷進行分析。丁志堅(1997)在其研究中，以馬可夫鍊模式度量出土地利用變遷轉移的理論趨勢值，並結合多變量分析中的群落分析將空間單元的理論趨勢值進行分區，藉以瞭解空間上的差異以及在時間序列上的改變。蔡靜如(1998)以馬可夫鍊為度量方法，以其轉換矩陣概念來展示土地利用區位與量的改變情況，之後運用因子分析、群落分析、判別分析等方法將土地利用受改變單元作一分類，用以探索土地利用變遷的實質因素，將分析結果劃設出土地利用變遷因子的同質區，討論土地利用變化情形與土地利用變遷因子同質區的相關性。Paquette et al.(1997)利用地理資訊系統的技術，結合統計學中的迴歸分析方式，研究魁北克南部地區的景觀結構區位的變化情形。賴曉瑩(1997)以主成分分析、因子分析、判別分析等方式，區分台北盆地的土地利用分區。

利用空間統計的方式將研究者探討的土地利用影響因子與土地利用變遷過程結合，並將相似的研究成果進行空間分區，這在土地利用研究中是相當常見的情形。此類研究多半會注重於空間單元內土地利用轉變的程度，及其與空間單元內的人文、自然作用力因素之間的相互關係之探討，主要採用空間群落分析、主成分分析、因子分析、判別分析等方法，進行空間單元內的各項因子之間的運算，以區分出各種性質相似的同質區。

因此，本研究採用類似的觀念，從空間統計的角度切入探討防風林在時、空下的變遷情形。先利用地理資訊系統將不同年份的土地利用重新分類，分類準則依循第二年計畫的分類架構(表1)，之後再依照不同年份的土地利用資料進行套疊分析，以探求各類別相互變化的程度、各類別土地利用面積上的變化、空間分布的差異及時間序列上演變的過程。

綜上所述，本研究的研究項目包含資料收集和分析兩部分，所收集的資料包含文獻資料和影像資料兩種。文獻資料包括研究區有關防風林栽植、分布和管理資料、各種海岸地帶土地利用資料、海岸土地規劃和開發計畫，以及相關的研究報告等。影像資料則包括歷年五千分之一像片基本圖、各版像片基本圖拍攝日期間的航空照片，以及數化的土地利用電腦檔案等。

表 1 本研究土地利用分類與不同年份所出版土地利用資料的分類轉換表

新分類		1982 年		1988 年		1996 年	
名稱	代號	名稱	Land type	名稱	Land type	名稱	原代號
水稻	1	水稻	1	水稻	1	水稻	11
旱作	2	旱作地	2	旱作地	2	旱作地	12
				台糖農場	3		
林地	3	林地	4	林地	6	林業	2
				區外保安林	5		
				果樹	4		
草地和荒地	4	草地	5	草地	7	草生地	902
		荒地	12	荒地	14	空置地	907
						畜牧	4
						裸露地	903
						灌木荒地	
水圳和河川地	5	水圳	6	水圳	8	河道	201
		沼澤地	11	沼澤地	13	濕地	901
		河川地	16	河川地	19		
				水圳道路	24		
水塘和魚池	6	魚池	7	魚池	9	養殖	3
		水塘	8	水塘	10	蓄水池	203
建築地	7	建築地	13	建築地	16	住宅	302
				工業區	15	工業	404
						公共事業	309
						文教藝術	305
						水岸遊憩設施	502
						宗教	308
						商業	301
						陸上遊憩設施	501
						農業附帶設施	5
						學校	304
						工業相關設施	402
						衛生醫療	306
						機關團體	303
						興建中	313
墓地	8	墓地	14	墓地	17	喪葬設施	311
道路	9	道路地	15	道路地	18	公路	103
				道路水圳	25	鐵路	102
軍事	10	空白地	17	空白地	20	軍事用地	800
海水	11	海水	19	海水	22		
		海洋	25	海洋	27		
堤防	12	堤防	20	堤防	23		
無資料	13	鹽田	9	鹽田	11	土石	702
		水庫	10	水庫	12	無資料	0
		養蚶場	18	養蚶場	21		
		山坡地	24	範圍外土地	26		
		暫緩計算地	23				

資料的分析項目包括：

1. 參考各版像片基本圖、數化土地利用資料，選擇進一步分析的土地利用項目，對於得自不同來源的土地分類資料進行整合及比對，建立各類土地利用的對應類別。
2. 擷取訂定研究範圍內的各相關資料，分年分區統計各種土地利用的面積，以展現各類土地利用歷年的空間分布狀態。
3. 利用統計分析，比對不同年份間各類土地利用的消長。
4. 利用地理資訊系統，分析各區海岸防風林轉變為其他土地利用類別的面積和比例。
5. 利用地理資訊系統，分析各區其他土地利用轉變為防風林的面積和比例。
6. 辨識海岸防風林分布區土地利用變化較多的地區。
7. 分析主要的變遷趨勢，並參考相關文獻，初步推測可能造成變化的因素。

第三章 研究流程與分析

1. 研究區概述

本研究今年的研究重點放在台北縣與桃園縣的沿海鄉鎮，台北縣的沿海鄉鎮共計有 9 個，分別是林口、八里、淡水、三芝、石門、金山、萬里、瑞芳和貢寮，除了海岸線以外，淡水河西側以台 15 線公路，東側以台 2 號公路為界劃定研究範圍(圖 1)。

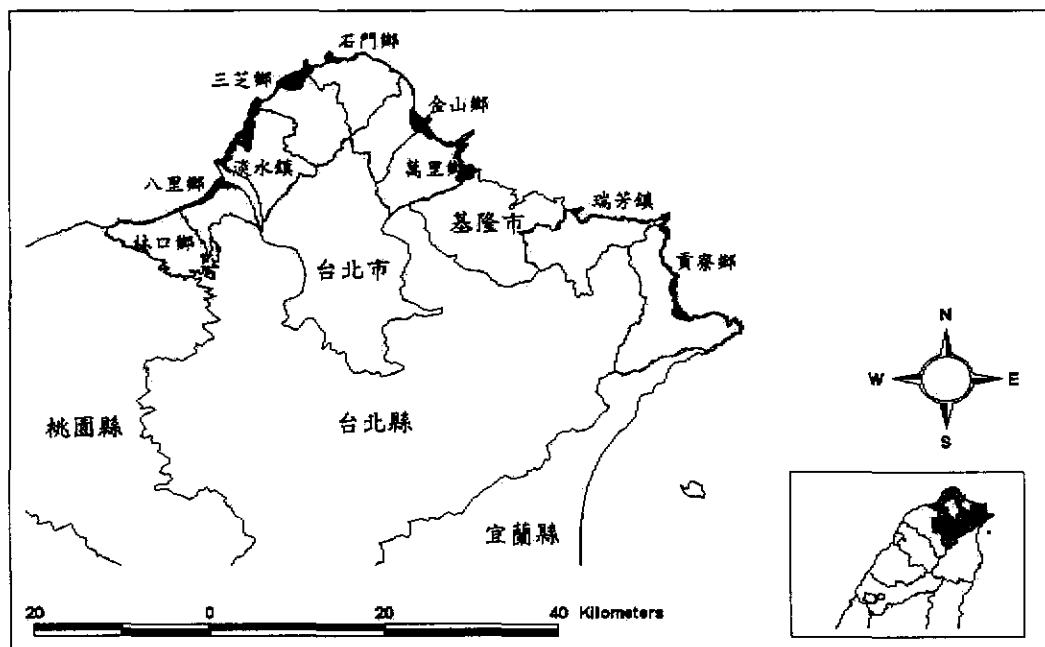


圖 1 台北縣沿海鄉鎮之研究區範圍分布圖

桃園縣界以北到淡水和一帶，林口台地緊鄰海岸，海岸地帶狹窄，低矮的沙丘遍布全區，防風林主要分布在下福一帶。淡水河口以西到磺溪口的海岸由於安山熔岩流逼近海岸，海岸狹窄，僅在海岸略呈灣澳處有較寬的沙丘堆積，由西向東分別有為沙崙、洲子灣、淺水灣、白沙灣和金山等處。磺溪口到鼻頭角一帶海岸，地層走向與海岸線直交，形成岬灣相間的曲折海岸，海岸平地更為窄小，沙丘的堆積僅出現在少數幾個較大的海灣處。鼻頭角以東海岸面臨東北，以侵蝕性海岸為主，只有澳底到福隆一帶有砂嘴和沙丘的發育，並種植較具規模的防風林。

在桃園縣的研究區共有 4 處，分別為蘆竹鄉、大園鄉、觀音鄉及新屋鄉(圖 2)，本研究分析此四鄉界於海岸線和台 15 號公路之間的海岸地帶。此帶海岸平直，以堆積性的海岸為主，草澤沙丘群成東北西南走向，分布在大園西方到觀音白沙屯一帶，寬度約在 1 至 3 公里之間。沙丘與海岸線之間為寬度在數十到數百公尺的沙灘，當退潮及東北季風吹襲時，沙灘的沙粒不斷往陸地上吹動，因而累積形成沙丘群，而沙丘也因為季風

經年累月的吹動，而有往內陸遷移的趨勢。歷年來以防風林加以固定移動的沙丘，而由於北部受東北季風及飛沙的影響較大，因此一般而言，南段防風林面積比北段廣。1914年到1941年日人在此積極從事定沙及造林的工作，造林面積達2513公頃，但是在第二次世界大戰到政府遷台前，卻受戰事和附近居民濫伐而破壞殆盡。1950年代為改善當地環境而積極造林2384公頃，但後來又認為保安林編定過於龐大，將內緣約1425公頃的保安林解除供作農工業發展。1969年受到艾爾西和芙勞西兩次強烈颱風的襲擊，防風林嚴重枯死，結果造成沙丘裸露，沙害再次發生，雖然政府積極進行沙丘穩定及造林工作，但是環境生態已經改變，從此造林和沙丘穩定的工作一蹶不振。雖然政府後來收購先前解除的保安林地一百餘公頃加強造林，但是已經無法恢復1950年代時的舊觀。

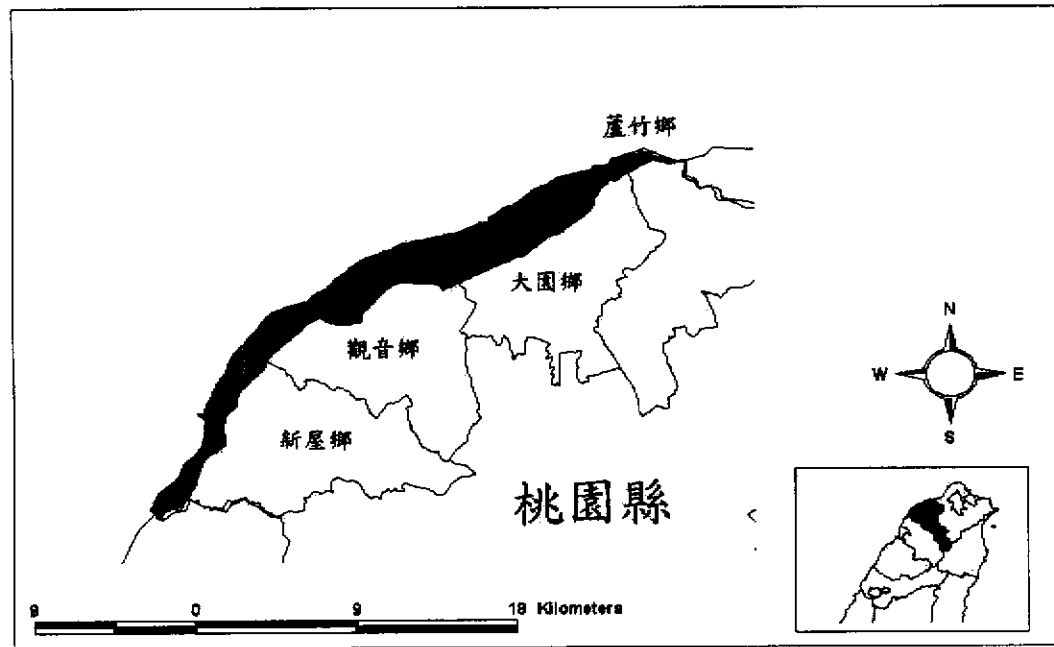


圖 2 桃園縣沿海鄉鎮之研究區範圍分布圖

台北縣一些沿海鄉鎮因沿岸曲折陡峻，從無防風林之種植，因此不列入研究之內。本研究區總計有七個鄉鎮，包括桃園縣的蘆竹鄉、大園鄉、觀音鄉、新屋鄉，以及台北縣的貢寮鄉、八里鄉、萬里鄉。

2. 資料收集

本研究所採用的數值土地利用資料來源有二：一是農林航空測量所所數化之1982年、1988年數值土地利用資料；另一為內政部地政司於1994年進行國土調查時所數化之土地利用數值資料庫。從中抽出研究區的土地利用資料，以下即簡單的說明此兩種資料的內容。

2-1 農林航空測量所

林務局農林航空測量所自 1981 年開始，應用大比例尺相片基本圖為底圖，配合航測技術，辦理台灣地區農業土地利用分類調查及歧途行資料之數化建檔工作，至 1988 年灣成台灣地區平地、山坡地（國有林班地及實驗林地除外）部分，即為第一版台灣地區平地籍山坡地農業土地利用分類調查基本資料，其間又發現零星分布於山坡地保育利用範圍外之區外保安林地、農場地及林班解除地，為求資料之完整性及對土地資源之全面規劃的重要性考量，因此 1986 年度至 1987 年度辦理分類調查及數化建檔工作。又因社會、經濟結構急速變化，使得土地利用型態大幅改變，為獲取最新之農地使用現況，於 1987 年開始在應用修測完成之第二版相片基本圖，實施平地農業土地利用分類修測調查及其圖形資料數化建檔工作，至 1991 年完成，此為第二版台灣地區平地農業土地利用分類調查基本資料。

第一版的土地利用圖檔資料庫在平地部分為 1993 幅，共分 75 類；第二版土地利用圖檔資料庫在平地部分為 2037 幅，共分 104 類。其中，第一版的山坡地調查是利用民國 73 年的航空照片數化建檔，大致上與第一版平地資料鄉符合。然而，山坡地及保安林部分之後受限於人力並沒有持續更新資料。台北縣沿海鄉鎮大都緊鄰坡地致使 1988 年份的土地利用資料無法取得，因此台北縣的八里鄉、貢寮鄉、萬里鄉地區僅進行 1982 年及 1996 年的防風林時空變遷分析。

2-2 內政部地政司

內政部地政司國土地力調查資料是於 1991 年至 1994 年間進行國土利用調查所生產，生產方式為先實地調查並且繪製在地籍圖上，事後轉繪到五千分之一相片基本圖，再以 GIS 進行資料數值化。分類系統共分 10 大類、45 中類及 93 小類。本研究因應研究的需求將這兩種土地利用類別加以重新分類（見表 1）。

3. 資料分析

3-1 桃園縣蘆竹鄉

蘆竹鄉為桃園縣最北之鄉鎮，也是研究區最小的鄉鎮，面積僅約 157.0 公頃，該鄉鎮 1982 年、1988 年、1996 年土地利用分布分別如圖 3、圖 4、圖 5 所示，各年份面積統計結果如圖 6 所示。

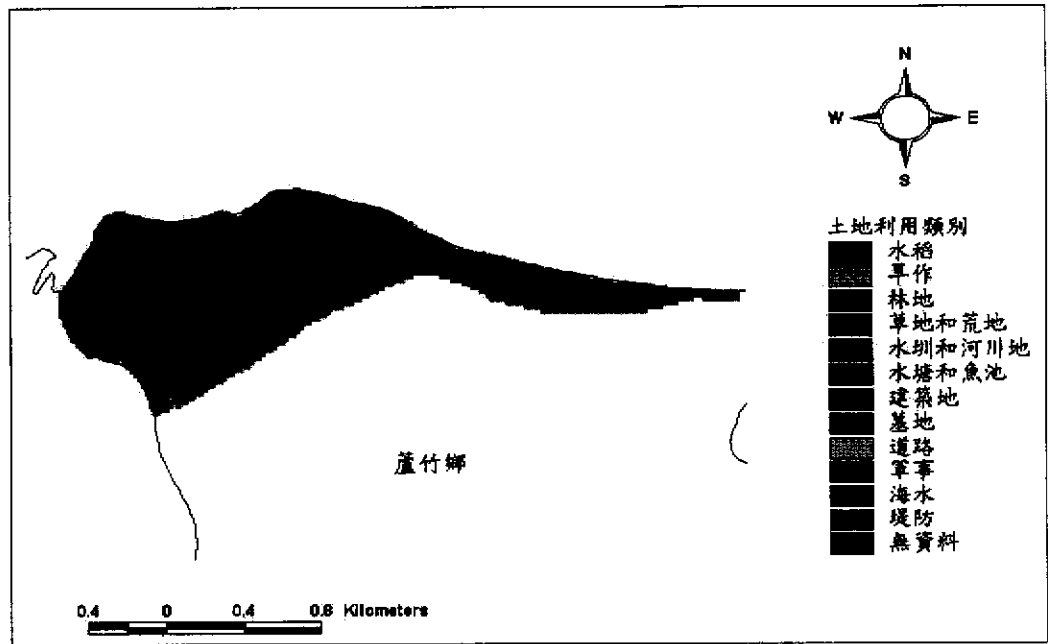


圖 3 桃園縣蘆竹鄉 1982 年土地利用分布圖

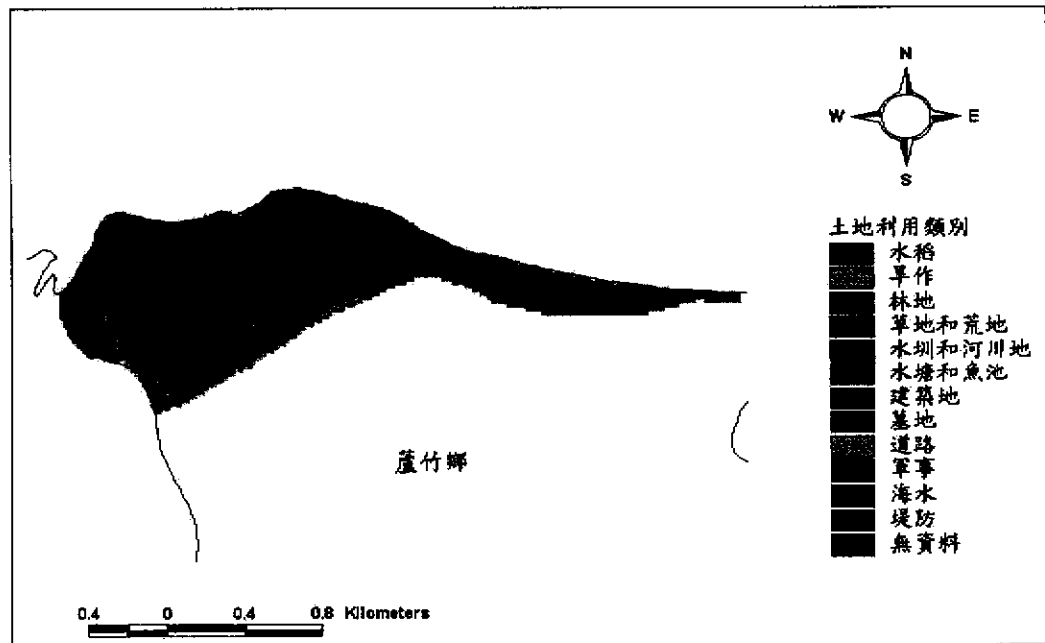


圖 4 桃園縣蘆竹鄉 1988 年土地利用分布圖

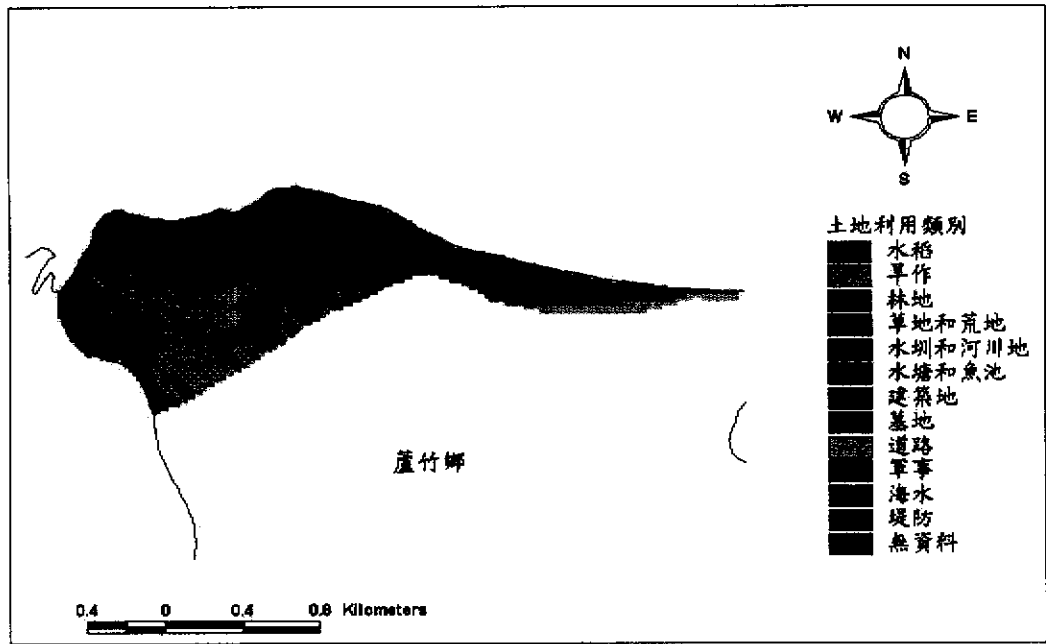


圖 5 桃園縣蘆竹鄉 1996 年土地利用分布圖

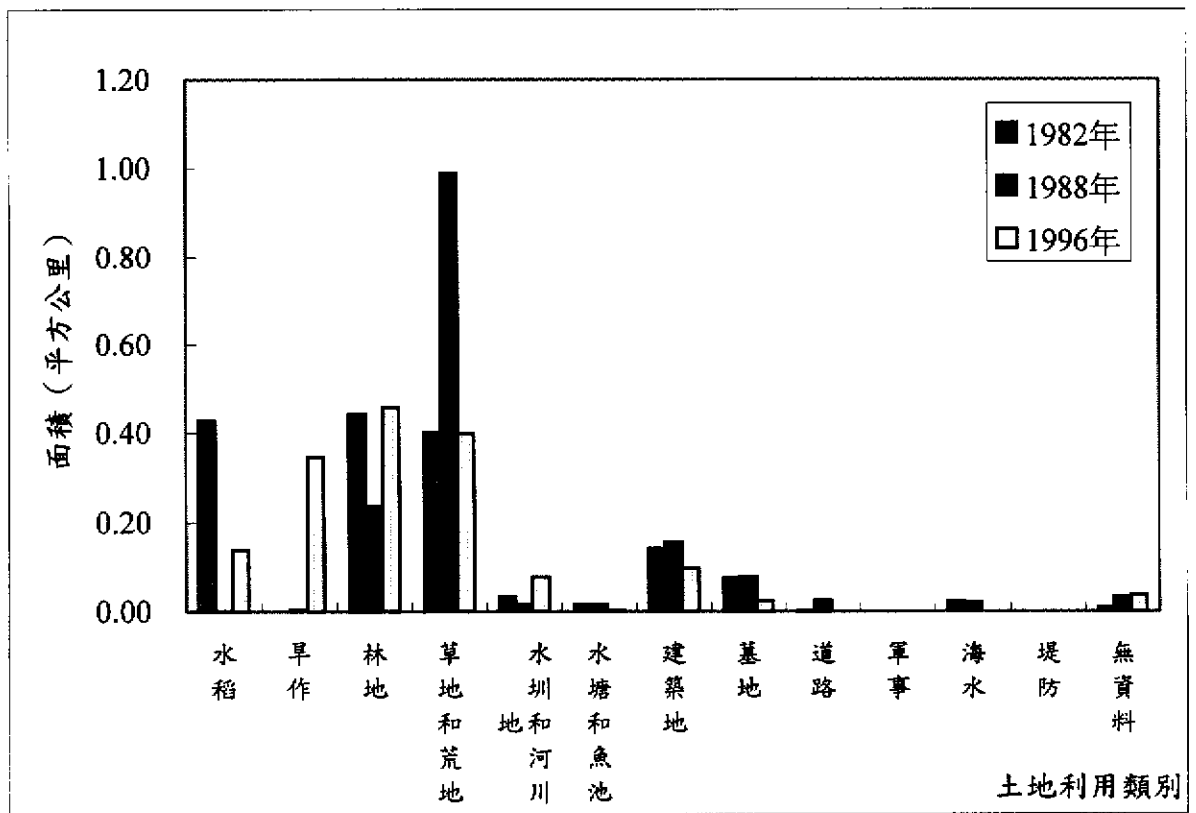


圖 6 桃園縣蘆竹鄉歷年各類土地利用面積直方圖

蘆竹鄉的防風林在 1988 年有迅速向內陸縮減的趨勢，沿海地區幾乎演變為草生地及荒地，直到 1996 年才又從新雜林的型態遍佈於沿海地區。

3-2 桃園縣大園鄉

大園鄉為蘆竹鄉以南的鄉鎮，研究區面積 2516.5 公頃，圖 7、圖 8、圖 9 分別為 1982 年、1988 年、1996 年的土地利用分布情形，而各年份的面積統計結果如圖 10 所示。

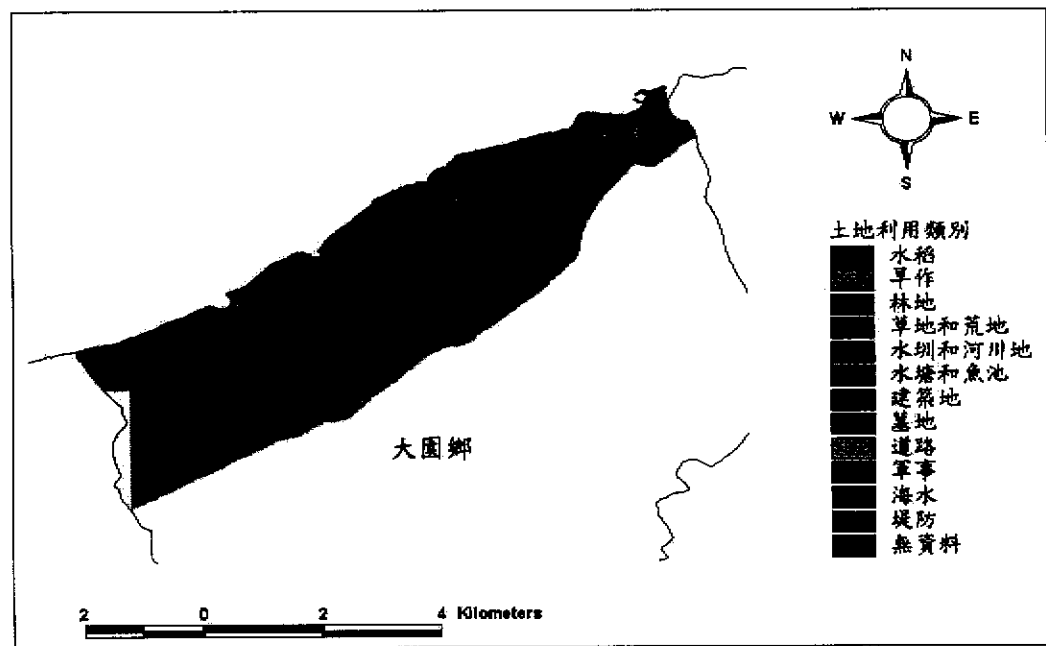


圖 7 桃園縣大園鄉 1982 年土地利用分布圖

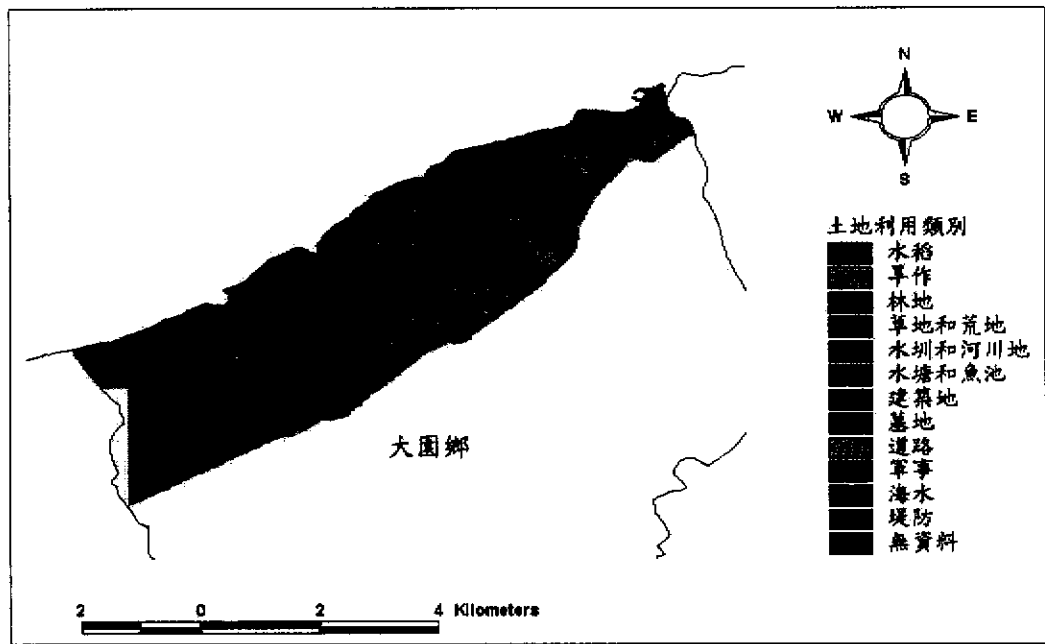


圖 8 桃園縣大園鄉 1988 年土地利用分布圖

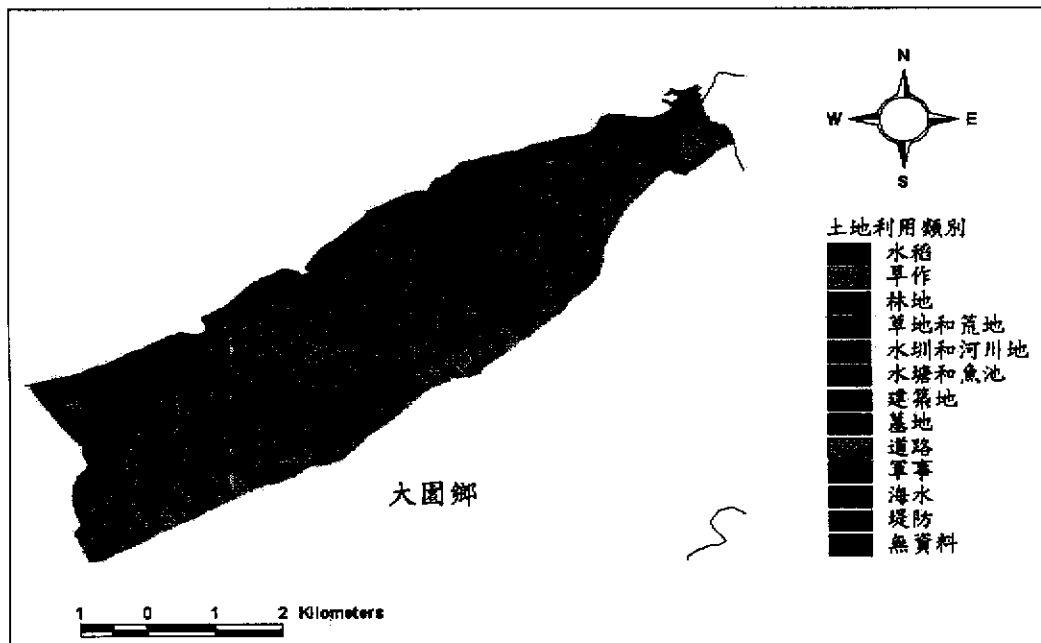


圖 9 桃園縣大園鄉 1996 年土地利用分布圖

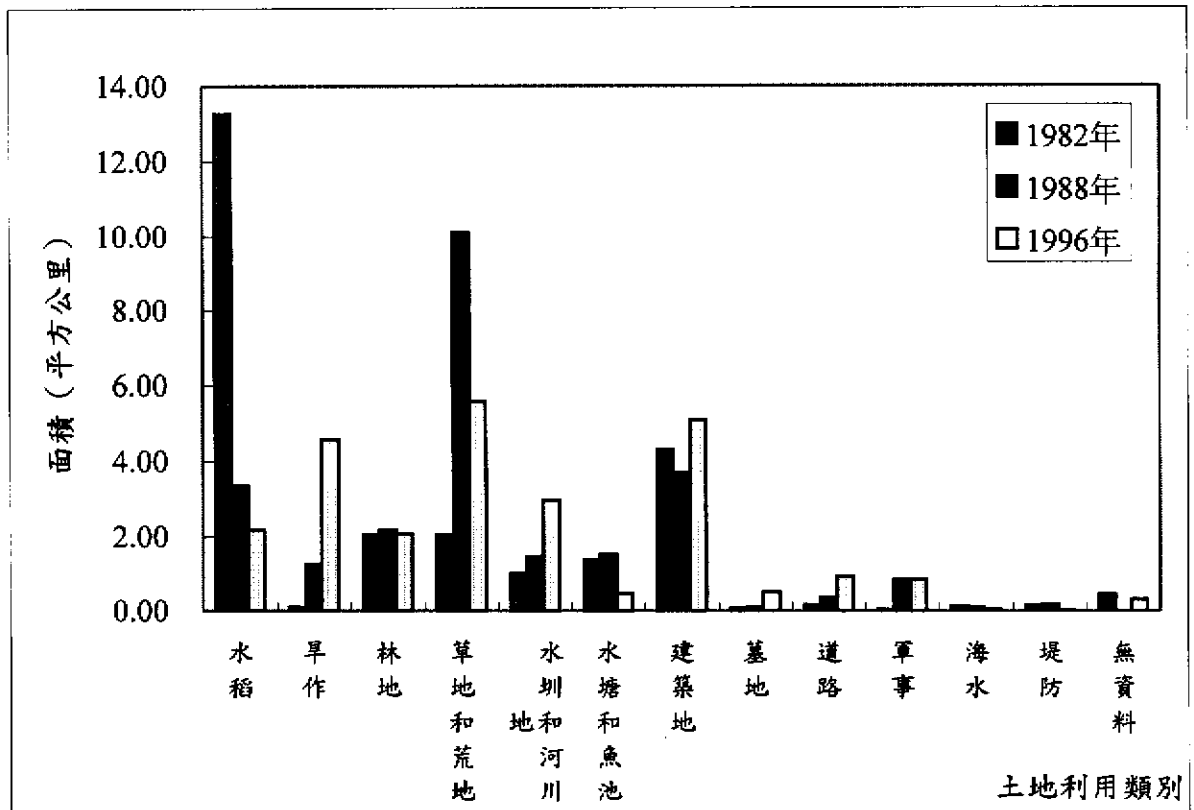


圖 10 桃園縣大園鄉歷年各類土地利用面積直方圖

大園鄉為標準的農業鄉鎮，主要以水稻和旱作為主，防風林的面積變化不大，主要的變化在沿海的中、南部。

3-3 桃園縣觀音鄉

觀音鄉研究區面積 2702.3 公頃，該鄉鎮 1982 年、1988 年、1996 年土地利用分布分別如圖 11、圖 12、圖 13 所示，而各年份面積的統計結果如圖 14。

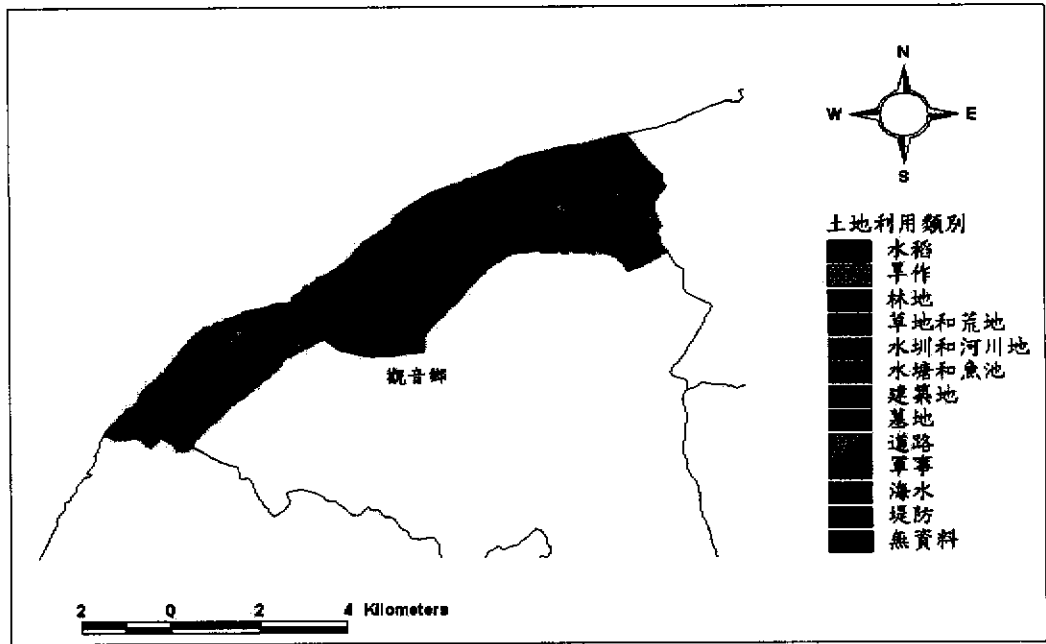


圖 11 桃園縣觀音鄉 1982 年土地利用分布圖

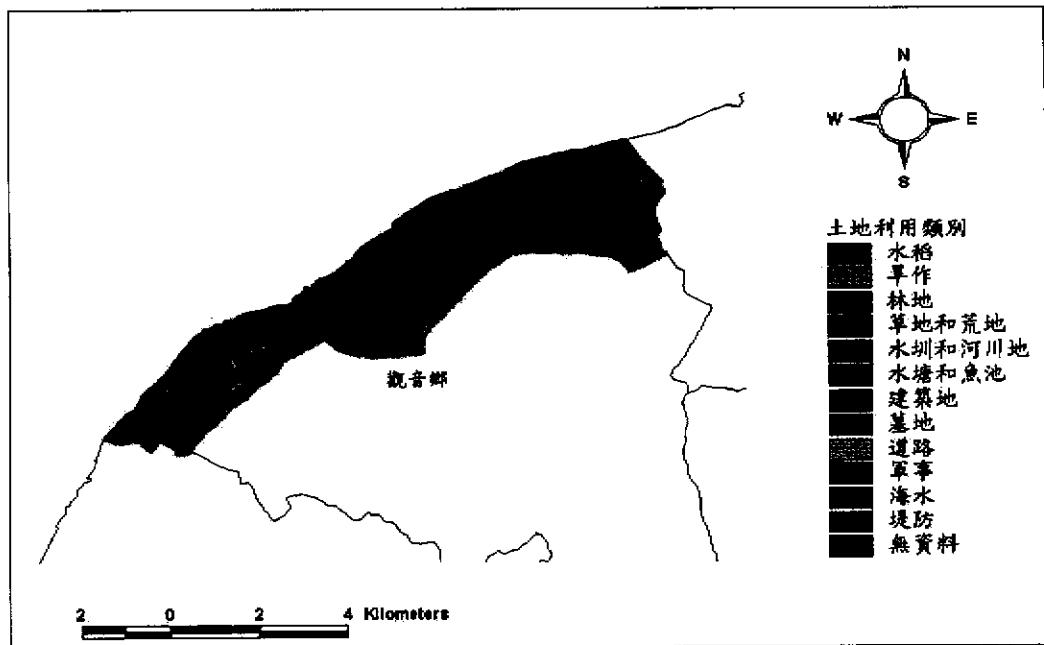


圖 12 桃園縣觀音鄉 1988 年土地利用分布圖

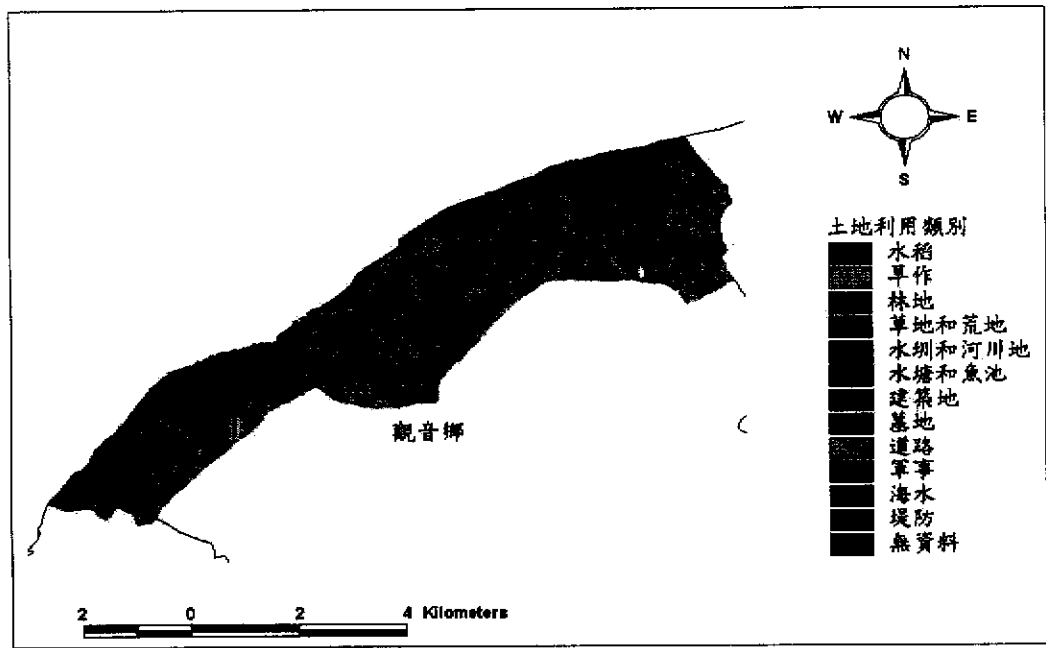


圖 13 桃園縣觀音鄉 1996 年土地利用分布圖

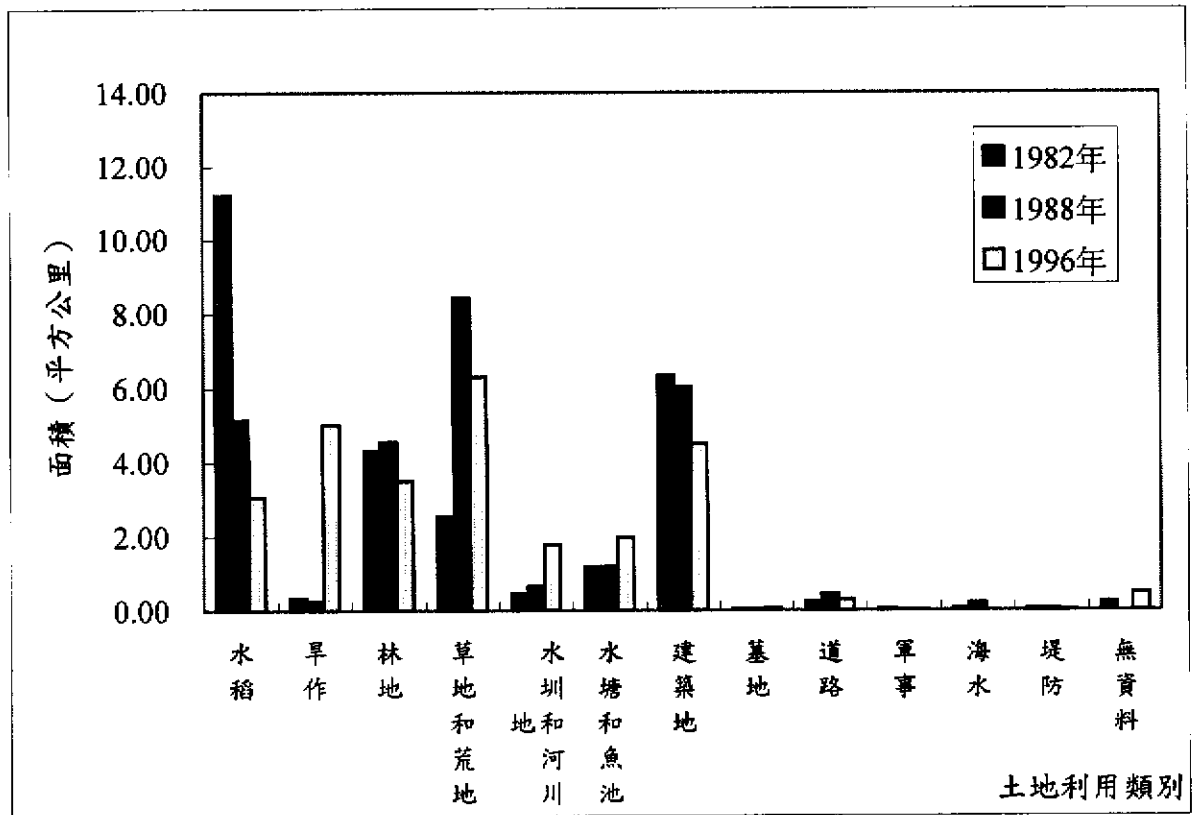


圖 14 桃園縣觀音鄉歷年各類土地利用面積直方圖

觀音鄉防風林的面積變化不大，主要的變化也在沿海的中、南部，在農業作物部分，則有從水稻為主的土地利用型態，轉變成為旱作、草地和荒地的型態，建築物並沒有明顯增加的趨勢。

3-4 桃園縣新屋鄉

新屋鄉研究區面積 1217.0 公頃，圖 15、圖 16、圖 17 分別為此鄉鎮在 1982 年、1988 年、1996 年的土地利用分布情形，而各年份的面積統計結果如圖 18 所示。

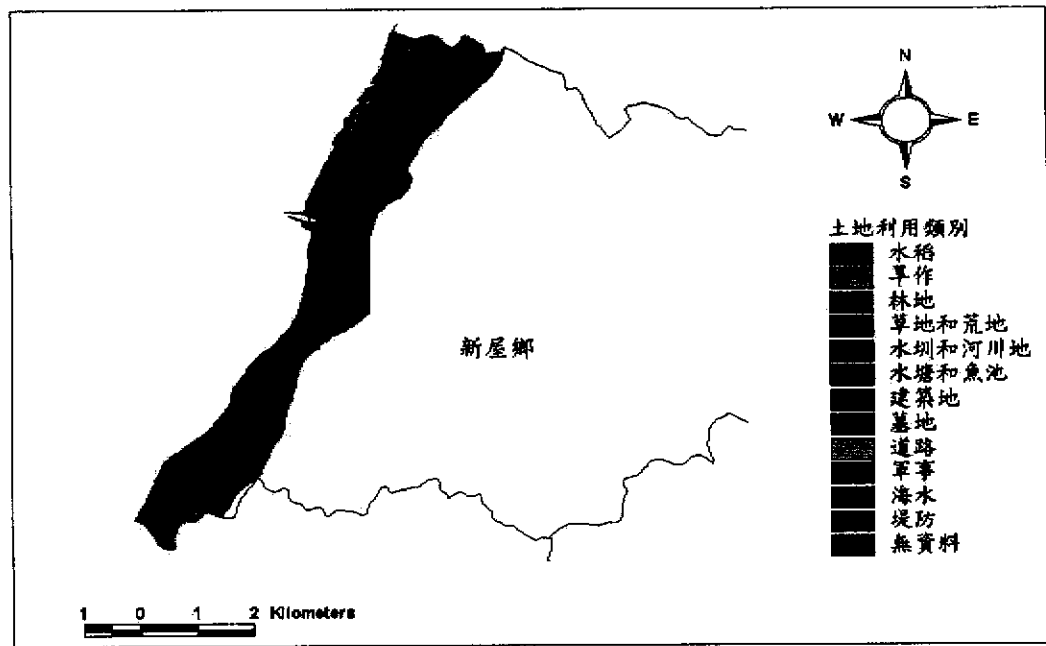


圖 15 桃園縣新屋鄉 1982 年土地利用分布圖

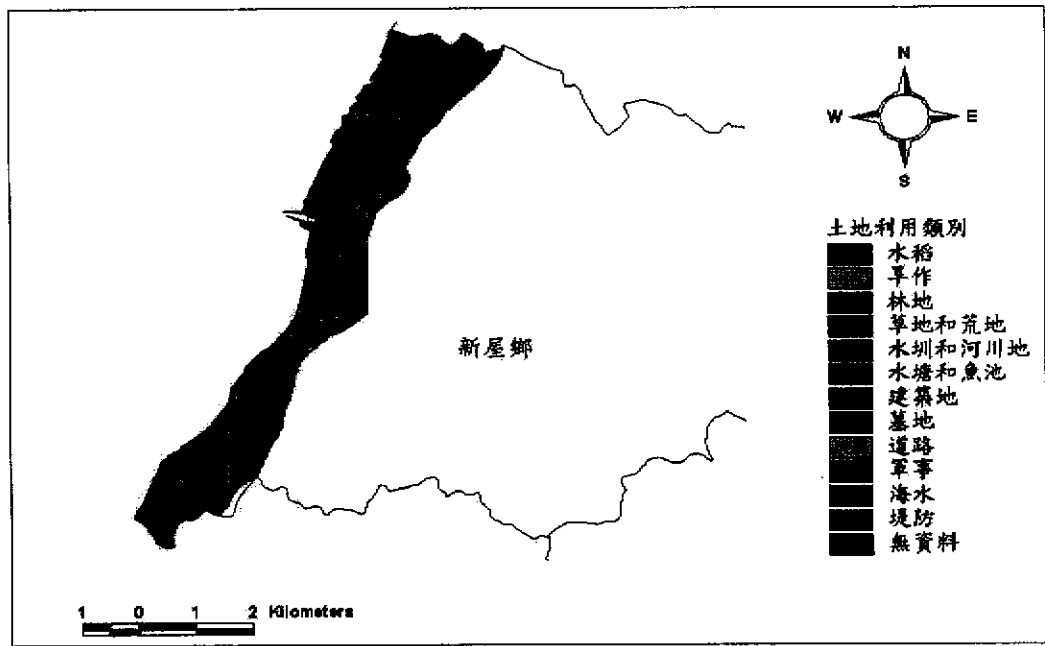


圖 16 桃園縣新屋鄉 1988 年土地利用分布圖

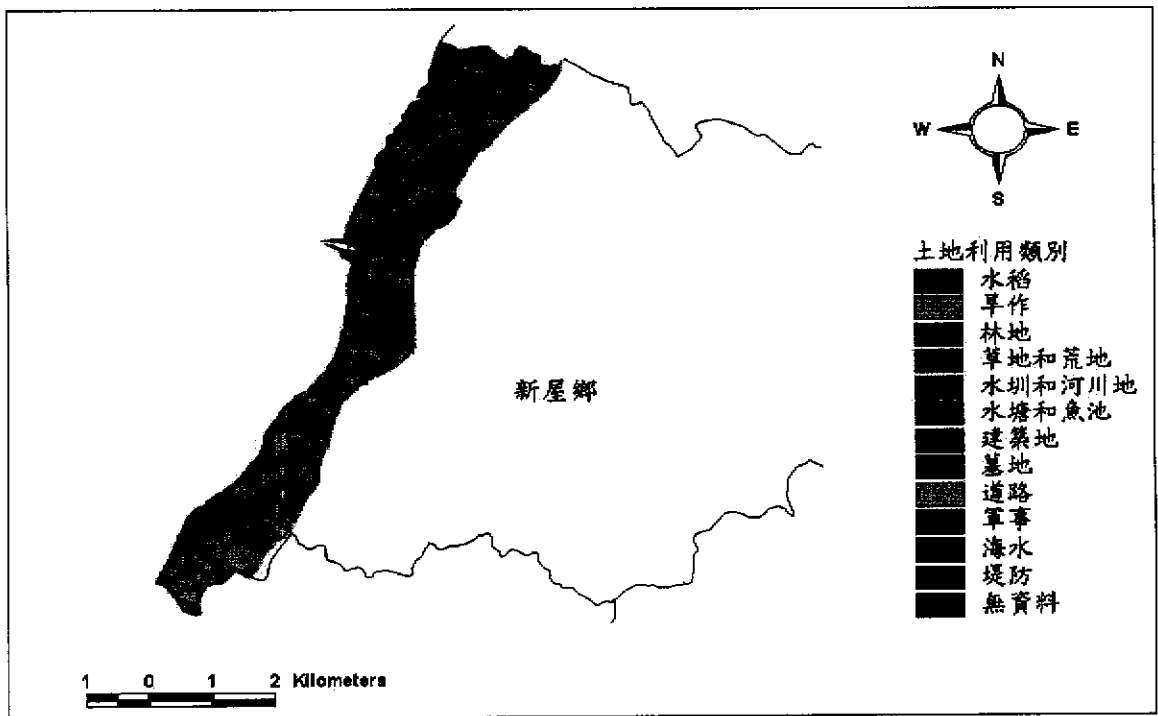


圖 17 桃園縣新屋鄉 1996 年土地利用分布圖

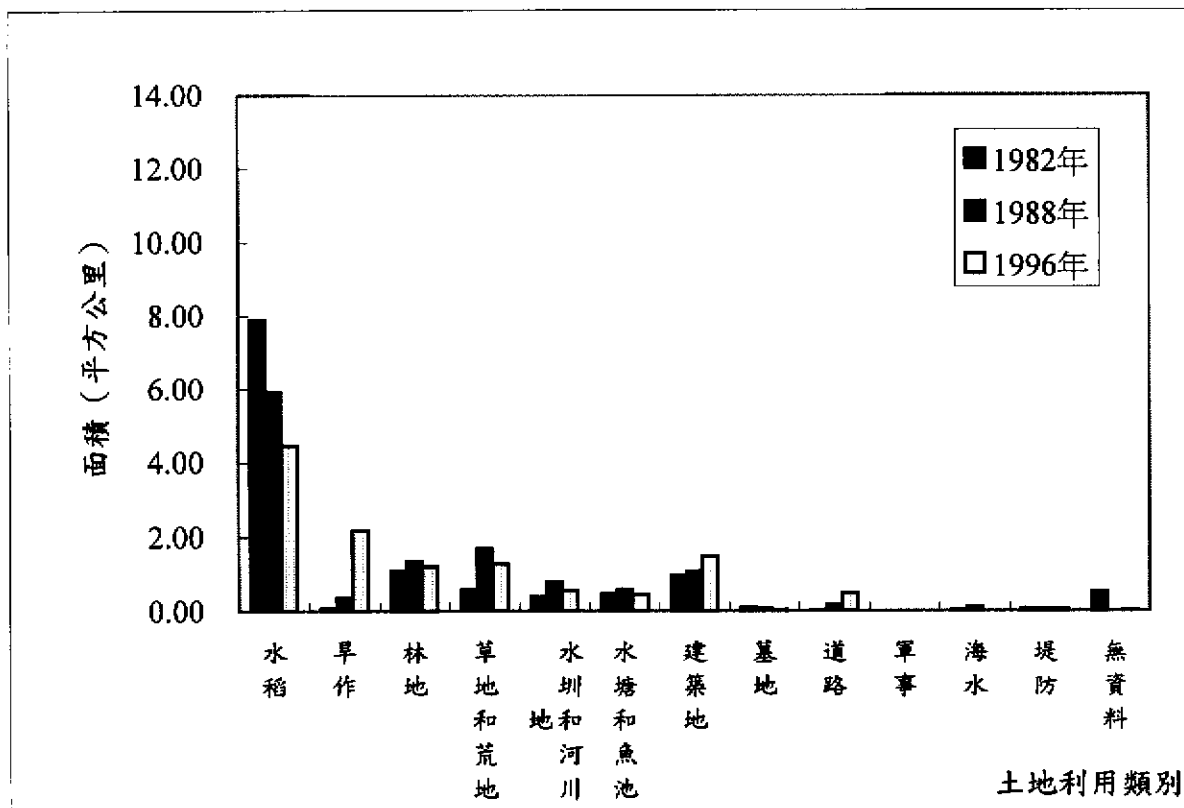


圖 18 桃園縣新屋鄉歷年各類土地利用面積直方圖

新屋鄉防風林的面積不大，但完整分布於整個沿海地區，主要的變化在沿海的北部和南部，在 1996 年有明顯被荒地取代之趨勢，而農業作物部分則從以水稻為主的土地利用型態轉變為旱作的型態，建築物並沒有明顯增加的趨勢。

3-5 台北縣八里鄉

八里鄉研究區面積 430.3 公頃，該鄉鎮 1982 年、1996 年土地利用分布分別如圖 19、圖 20，各年份面積統計結果如圖 21 所示。

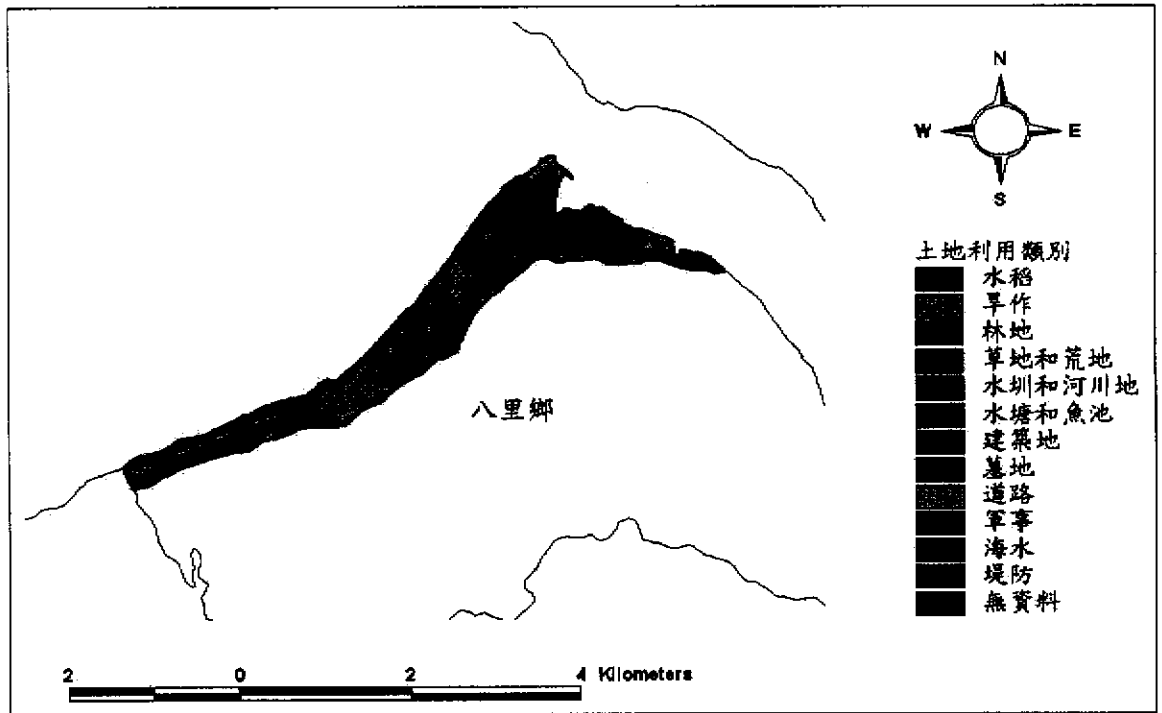


圖 19 台北縣八里鄉 1982 年土地利用分布圖

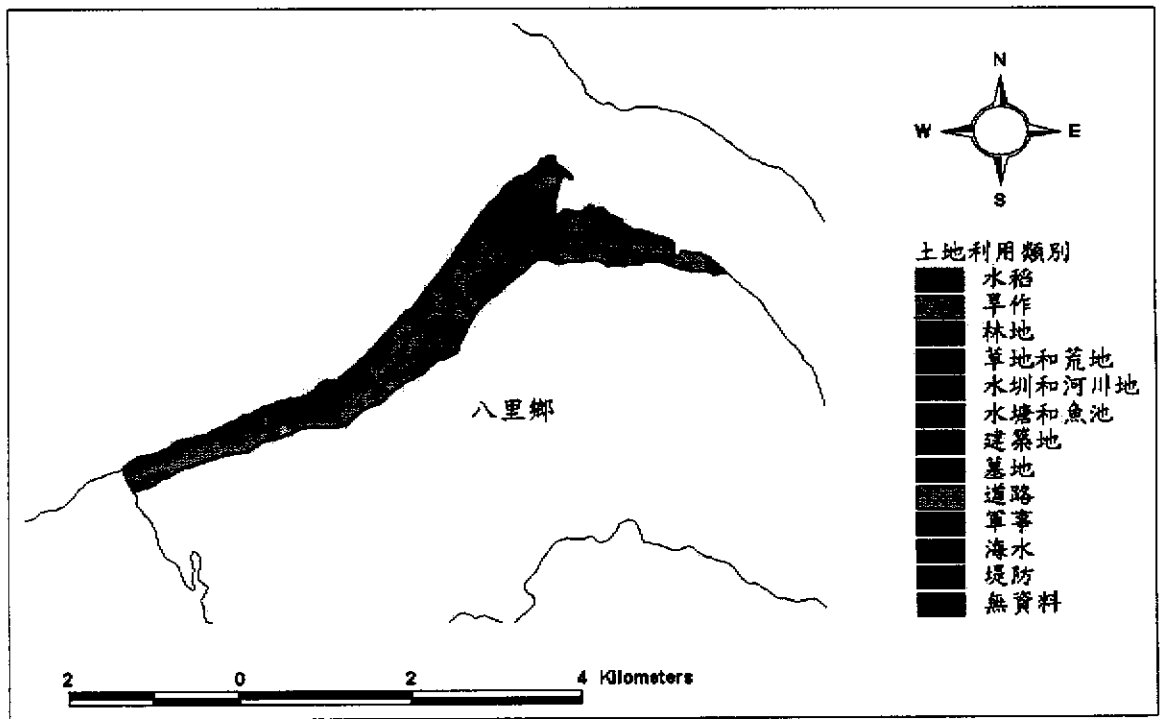


圖 20 台北縣八里鄉 1996 年土地利用分布圖

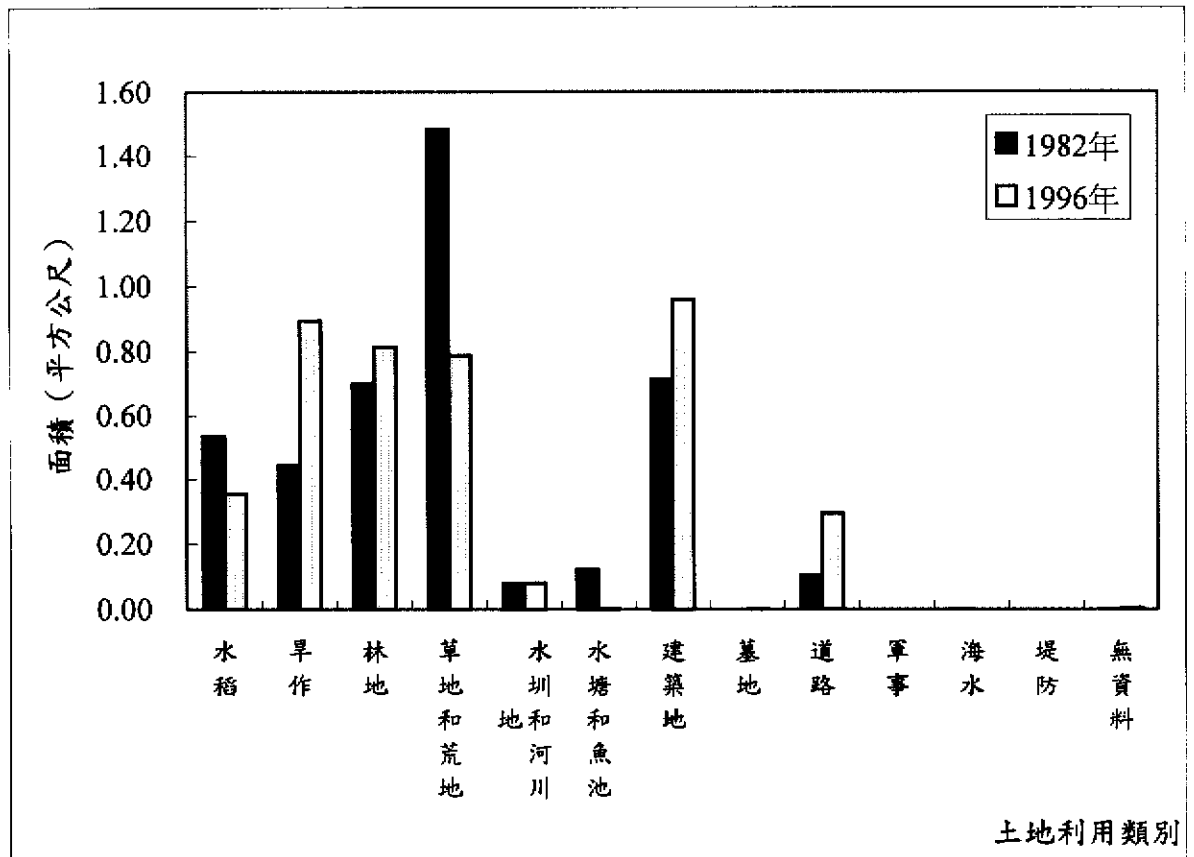


圖 21 台北縣八里鄉歷年各類土地利用面積直方圖

八里鄉的防風林變遷主要是隨著建築地的變化而改變，尤其以北部最為明顯。大致而言，水稻、草地和荒地逐漸被旱作和建築地所取代。

3-6 台北縣萬里鄉

萬里鄉研究區面積 672.8 公頃，該鄉鎮 1982 年、1996 年土地利用分布分別如圖 22、圖 23，各年份面積統計結果如圖 24 所示。

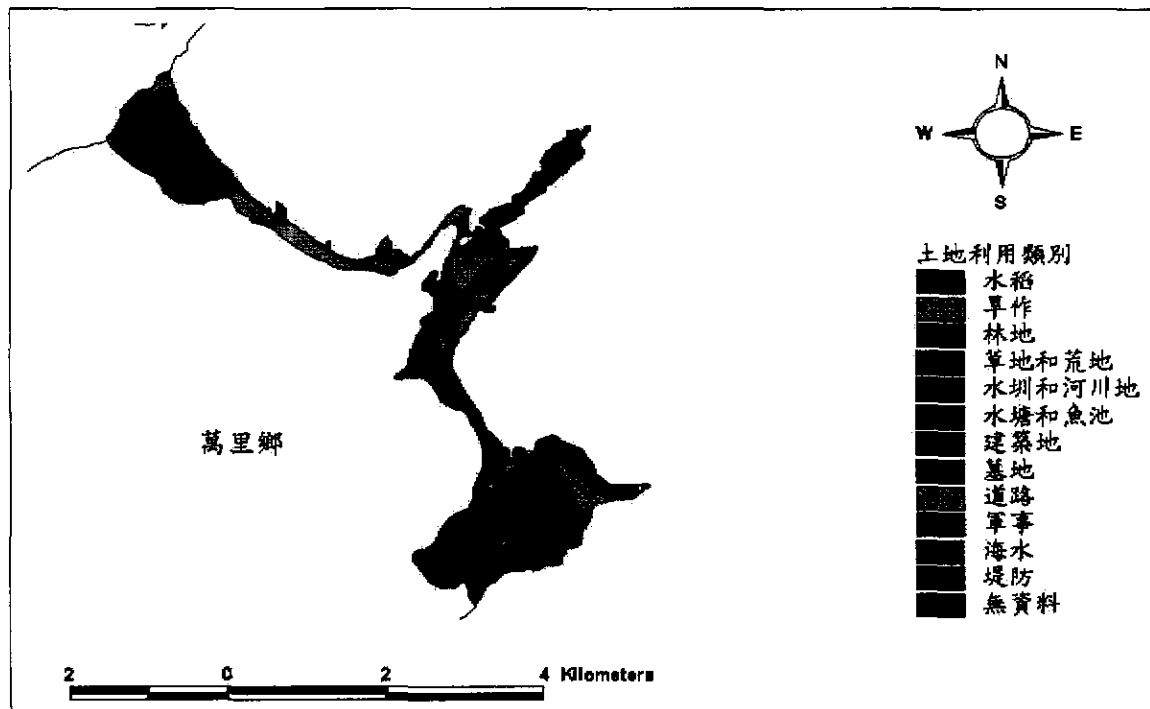


圖 22 台北縣萬里鄉 1982 年土地利用分布圖

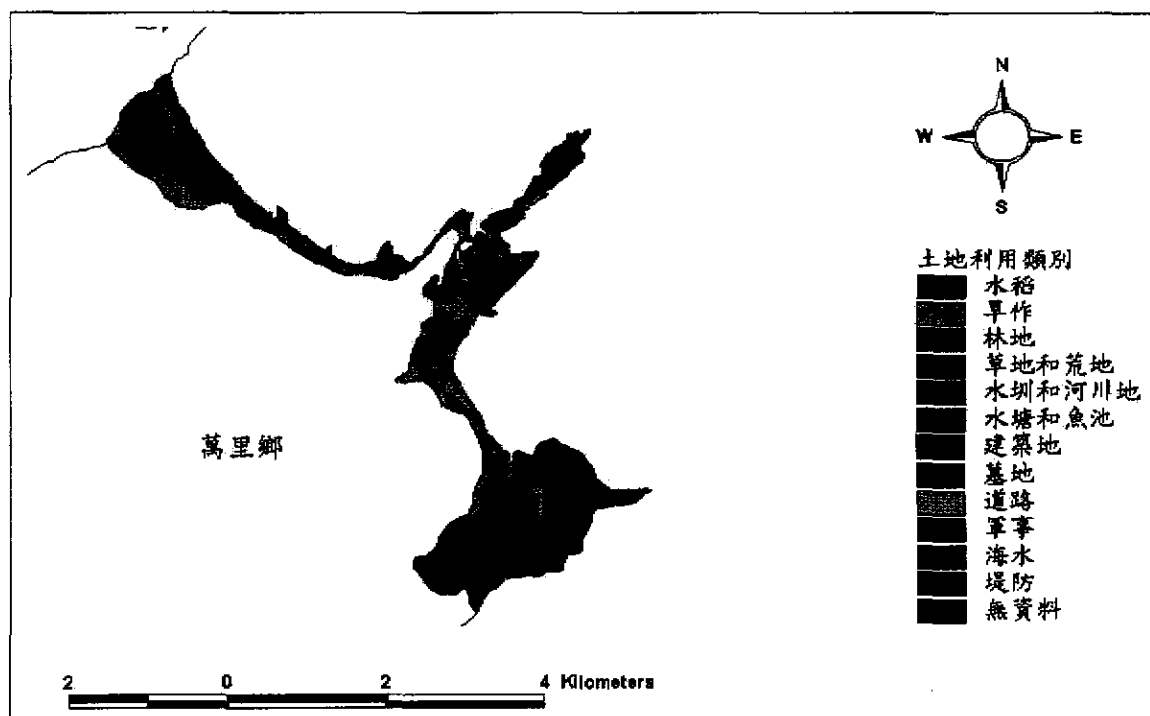


圖 23 台北縣萬里鄉 1996 年土地利用分布圖

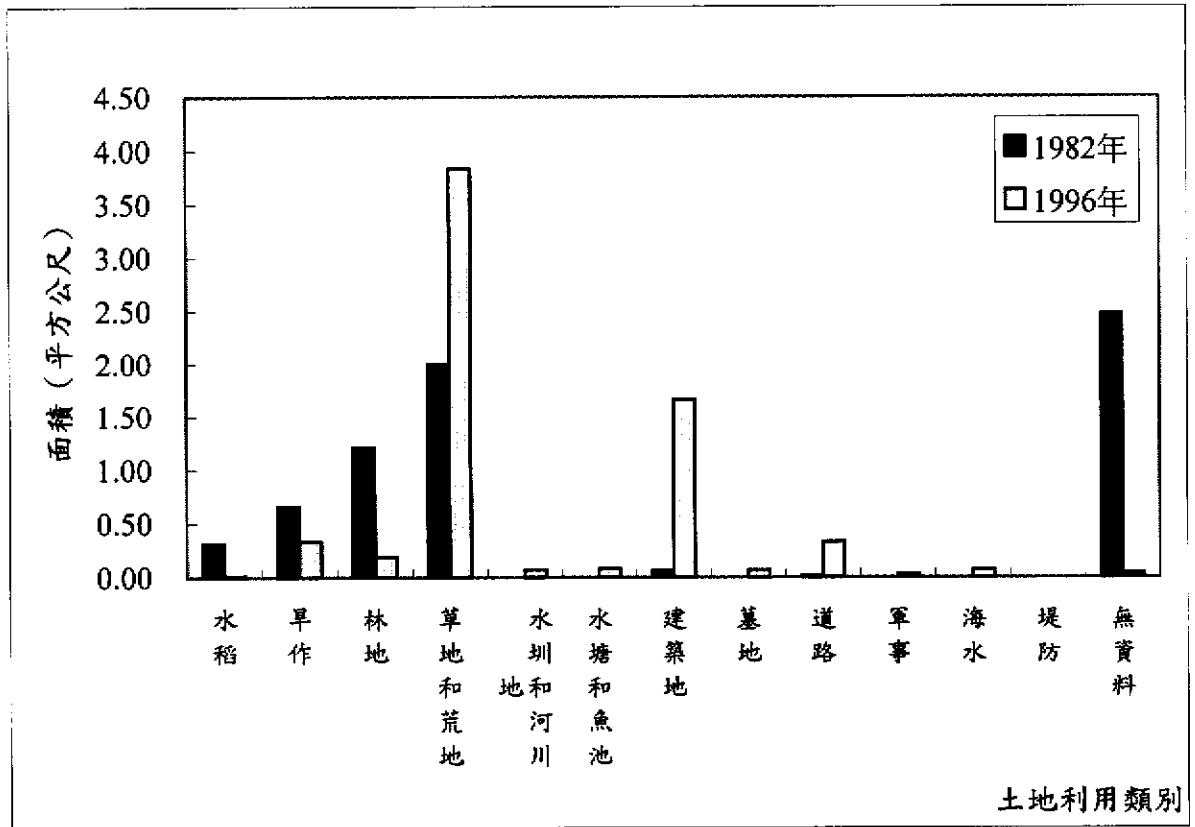


圖 24 台北縣萬里鄉歷年各類土地利用面積直方圖

萬里鄉是所有沿海鄉鎮中資料品質較差的鄉鎮，主要的原因在於山坡陡降入海，致使調查單位難以區隔，資料散落於平地、山坡地及保安林三個調查地目中，其中北段及南段有資料缺漏的情況，中段的野柳岬及灣澳漁村地區，經現地勘查目前大都為雜林的狀態，相當於本研究分類中的草地和荒地，因此圖 24 中林地大量縮減的現象與結果必須給予相當程度的保留。

3-7 台北縣貢寮鄉

貢寮鄉研究區面積 746.6 公頃，該鄉鎮 1982 年、1996 年土地利用分布分別如圖 25、圖 26，各年份面積統計結果如圖 27 所示。

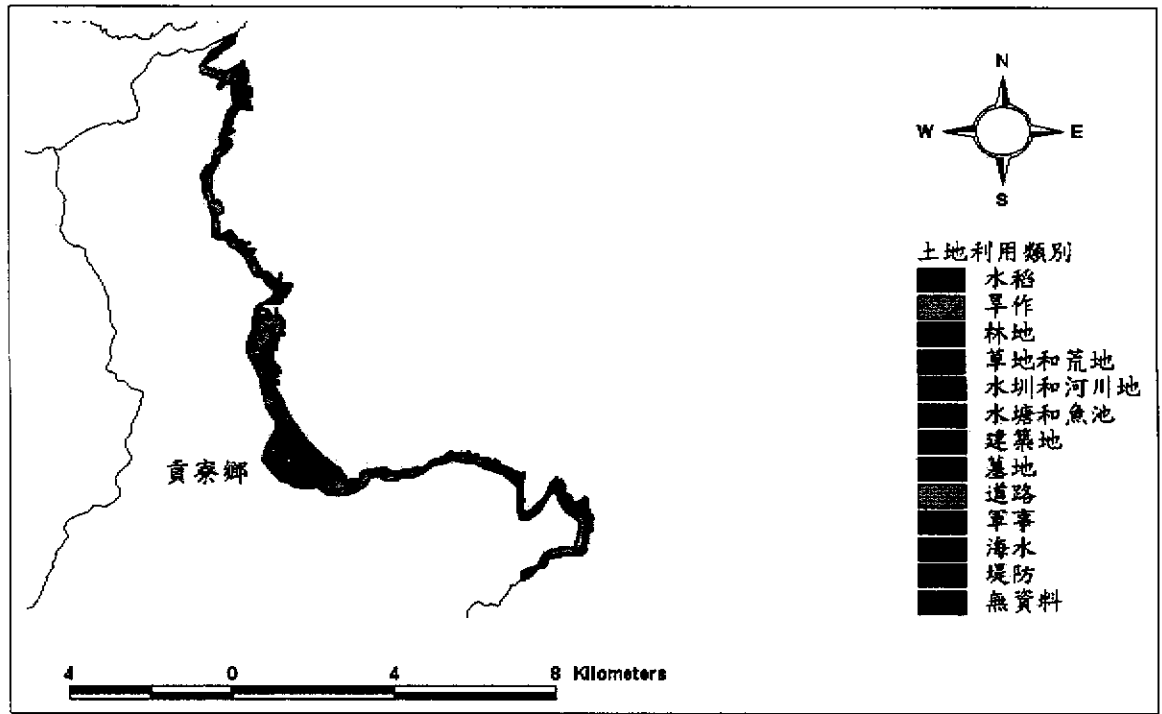


圖 25 台北縣貢寮鄉 1982 年土地利用分布圖

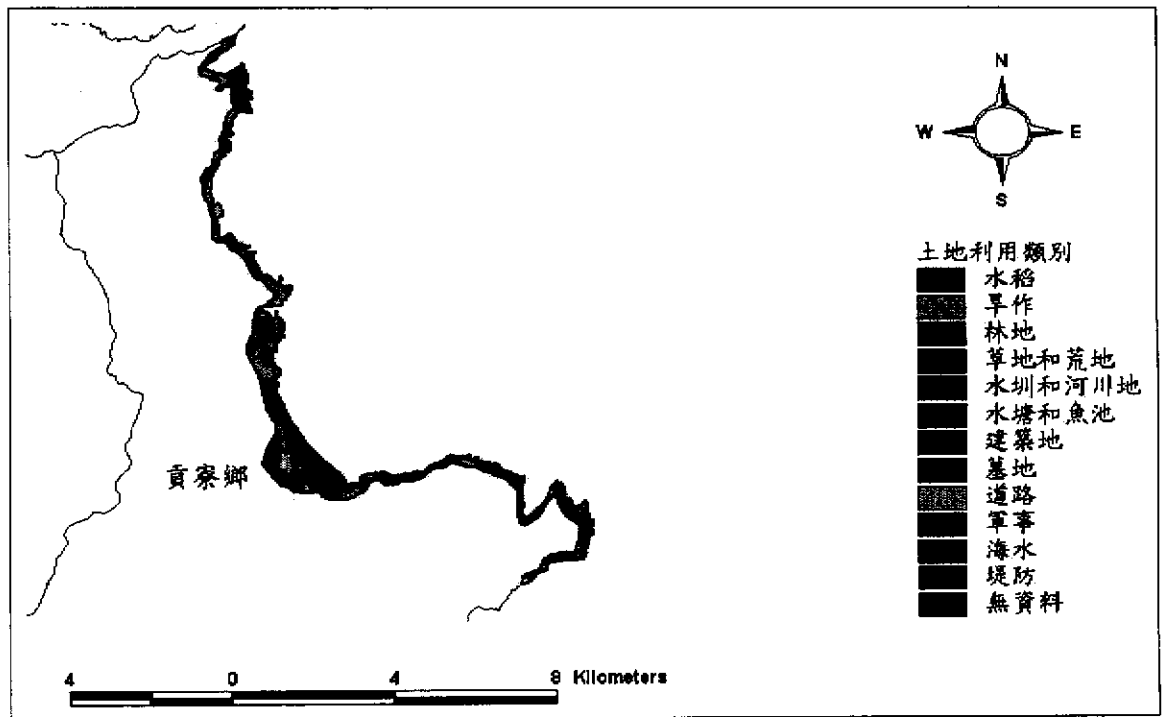


圖 26 台北縣貢寮鄉 1996 年土地利用分布圖

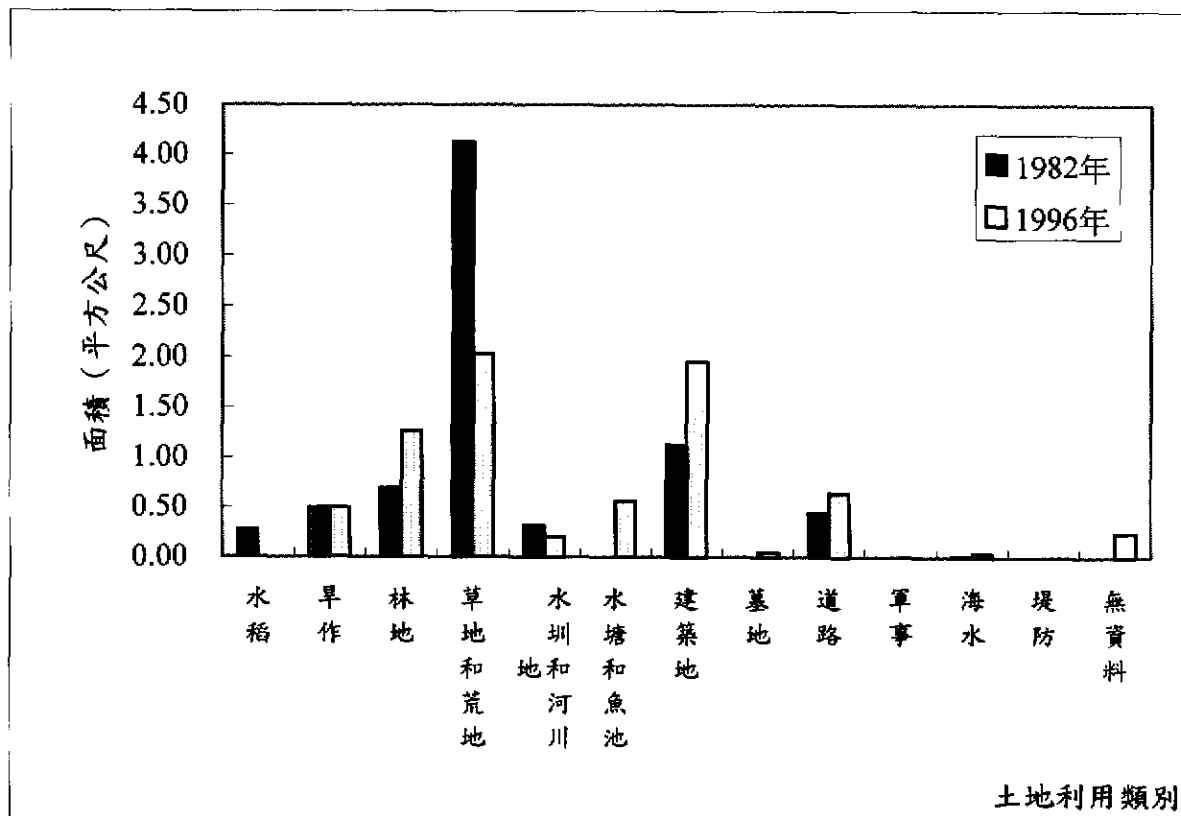


圖 27 台北縣貢寮鄉歷年各類土地利用面積直方圖

貢寮鄉主要的土地利用變化是林地、草地和荒地以及建築地，林地在龍洞南方和福隆地區有明顯的增加，導致草地和荒地的面積遽減，另外在卯澳地區建築地有明顯增加的趨勢。

3-8 綜合討論

桃園縣各鄉鎮在 1982、1988 和 1996 的土地利用面積分別列於表 2、表 3，台北縣則列於表 4 中。

表 2 桃園縣蘆竹鄉、大園鄉歷年各類土地利用面積

鄉鎮 土地利用類別	蘆竹鄉			大園鄉		
	1982	1988	1996	1982	1988	1996
水稻	427.76	0.73	137.33	13,263.32	3,358.88	2,186.19
旱作	0.00	4.15	346.11	97.42	1,253.15	4,580.12
林地	441.46	236.45	456.38	2,051.19	2,174.50	2,065.30
草地和荒地	400.99	988.53	397.80	2,051.34	10,108.82	5,582.54
水圳和河川地	33.73	15.17	77.33	1,013.65	1,460.04	2,973.37
水塘和魚池	15.42	14.36	2.61	1,379.13	1,520.24	462.09
建築地	141.75	155.14	97.44	4,314.32	3,707.10	5,098.28
墓地	74.59	77.79	23.91	73.14	89.41	505.82
道路	2.15	24.19	0.00	165.05	354.69	930.59
軍事	0.00	0.00	0.00	31.57	857.33	843.00
海水	22.34	20.13	0.00	135.59	98.12	30.33
堤防	0.26	0.00	0.00	139.82	181.29	20.53
無資料	9.50	33.31	37.43	449.86	0.89	316.12

*面積單位為千平方公尺

表 3 桃園縣觀音鄉、新屋鄉歷年各類土地利用面積

鄉鎮 土地利用類別	觀音鄉			新屋鄉		
	1982	1988	1996	1982	1988	1996
水稻	11,212.93	5158.76	3,050.96	7,887.49	5,926.94	4,454.70
旱作	346.25	250.66	5,022.66	79.91	357.89	2,174.46
林地	4,320.52	4562.87	3,497.20	1,086.00	1,350.47	1,203.86
草地和荒地	2,552.32	8419.43	6,303.38	581.10	1,692.02	1,279.40
水圳和河川地	443.05	651.32	1,779.36	390.75	788.97	555.61
水塘和魚池	1,170.88	1187.29	1,988.29	472.72	582.35	450.19
建築地	6,333.91	6044.67	4,511.12	960.89	1,073.44	1,481.28
墓地	22.94	40.23	56.35	85.04	66.76	23.92
道路	230.52	447.72	290.03	13.07	165.15	478.10
軍事	51.11	20.19	16.10	0.00	0.00	0.00
海水	65.01	194.46	0.00	27.52	112.05	0.00
堤防	42.35	44.17	27.65	62.48	53.19	44.14
無資料	230.88	0.00	479.41	522.56	0.00	24.09

*面積單位為千平方公尺

表 4 台北縣八里鄉、萬里鄉和貢寮鄉歷年各類土地利用面積

鄉鎮	八里鄉		萬里鄉		貢寮鄉	
	1982	1996	1982	1996	1982	1996
土地利用類別						
水稻	540.0	358.8	314.0	13.2	266.8	0.0
旱作	446.0	920.4	657.6	336.8	490.0	494.4
林地	685.2	832.0	1206.0	190.0	684.8	1268.4
草地和荒地	1483.2	793.2	1989.6	3835.6	4135.6	2029.2
水圳和河川地	80.4	97.6	0.0	72.4	313.2	199.2
水塘和魚池	118.0	1.2	0.0	81.2	0.0	554.0
建築地	837.6	992.8	64.4	1654.8	1123.2	1952.0
墓地	0.0	0.8	0.0	64.8	0.0	48.0
道路	101.6	300.0	10.8	338.0	441.6	639.2
軍事	0	0.0	0.0	28.8	0.0	2.0
海水	0.8	0.0	0.0	75.6	8.8	36.8
堤防	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
無資料	0.4	6.4	2485.2	36.4	2.0	242.8

* 面積單位為千平方公尺

整體而言，桃園、台北兩縣的沿海鄉鎮，水稻的栽種在這 15 年間縮減幅度非常大，取而代之的旱作、草地和荒地、防風林及建築地。桃園地區防風林的變化以觀音鄉縮減面積最大，近 100 公頃，其餘鄉鎮面積變化不大。台北縣部分，摒除萬里鄉資料較為殘缺的情況，則八里和貢寮鄉皆有成長的趨勢，尤以貢寮鄉面積幾乎成長一倍之多。

第四章 結果與討論

除了瞭解各鄉鎮各年份之土地利用類別的面積變化之外，尚須引入變遷矩陣以瞭解兩年份之間各土地利用類別的變化情況，各鄉鎮之變遷矩陣列於附錄一之中。圖 28～圖 38 則分別顯示出此七個鄉鎮防風林於各年份之間的空間變化情形。

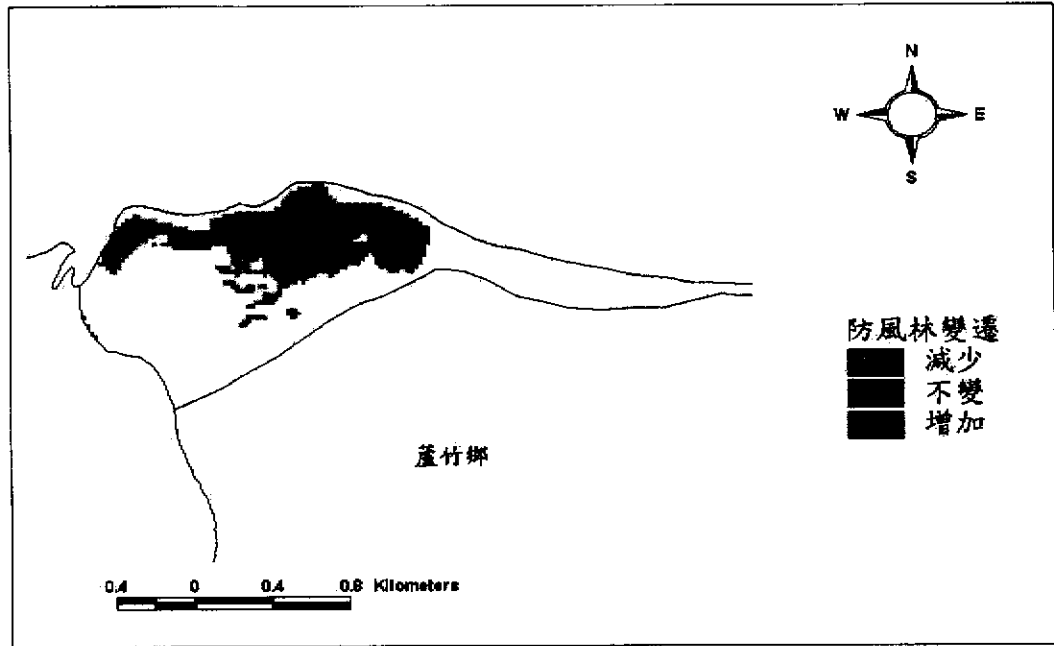


圖 28 桃園縣蘆竹鄉 1982～1988 年防風林空間分布變遷圖

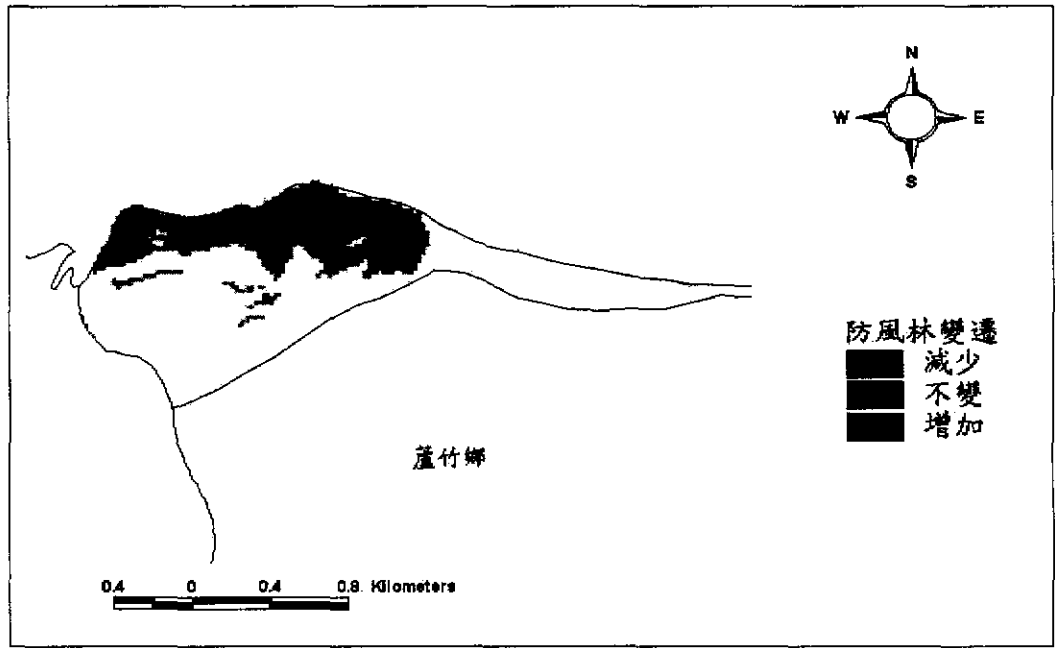


圖 29 桃園縣蘆竹鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖

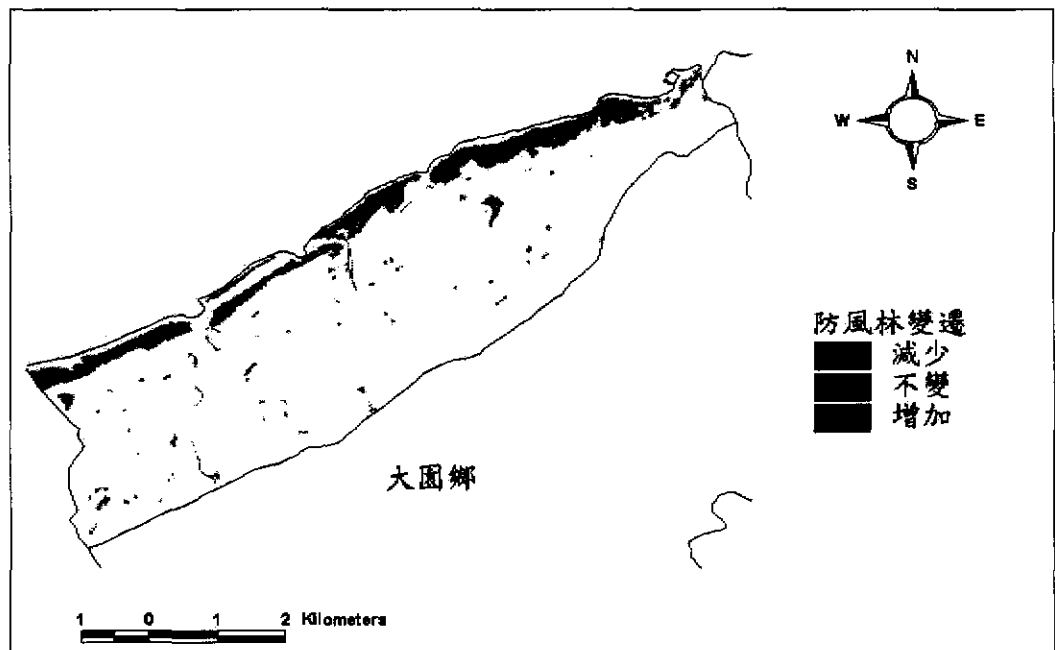


圖 30 桃園縣大園鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖

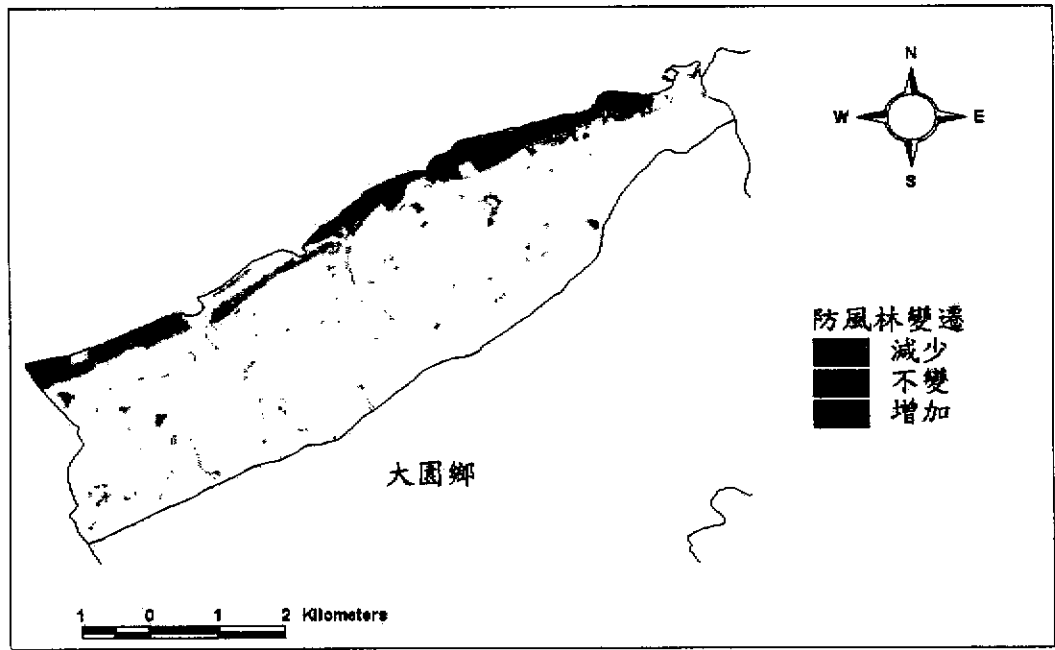


圖 31 桃園縣大園鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖

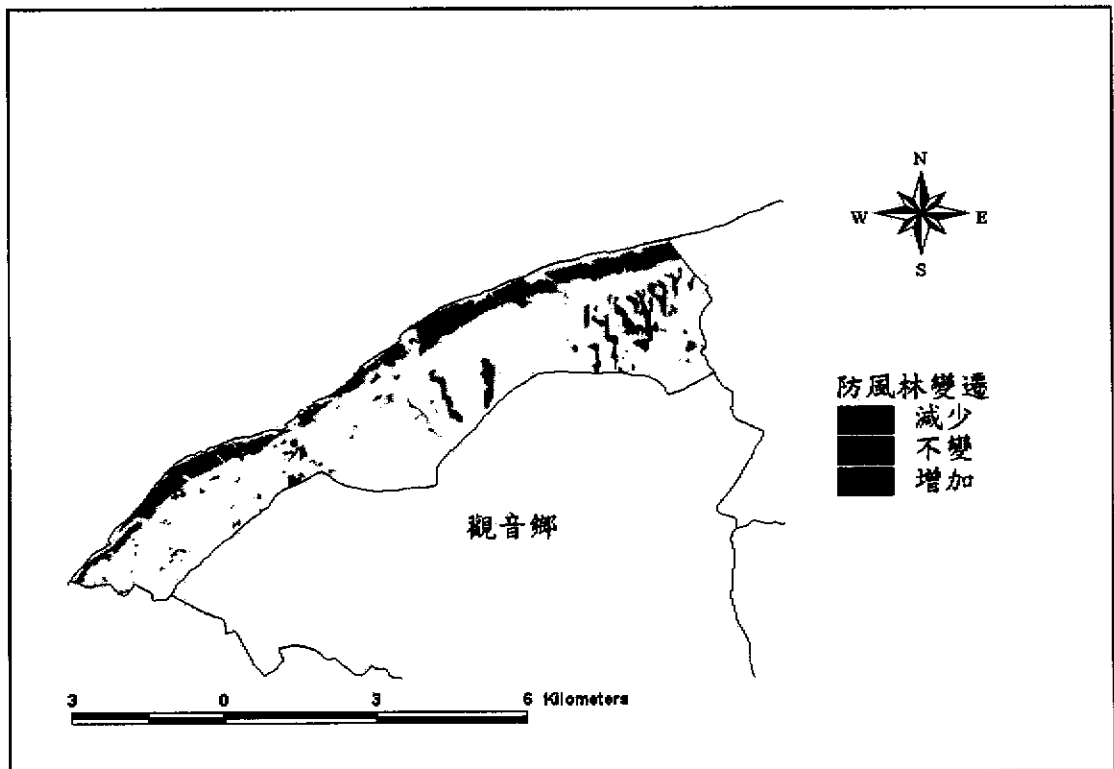


圖 32 桃園縣觀音鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖

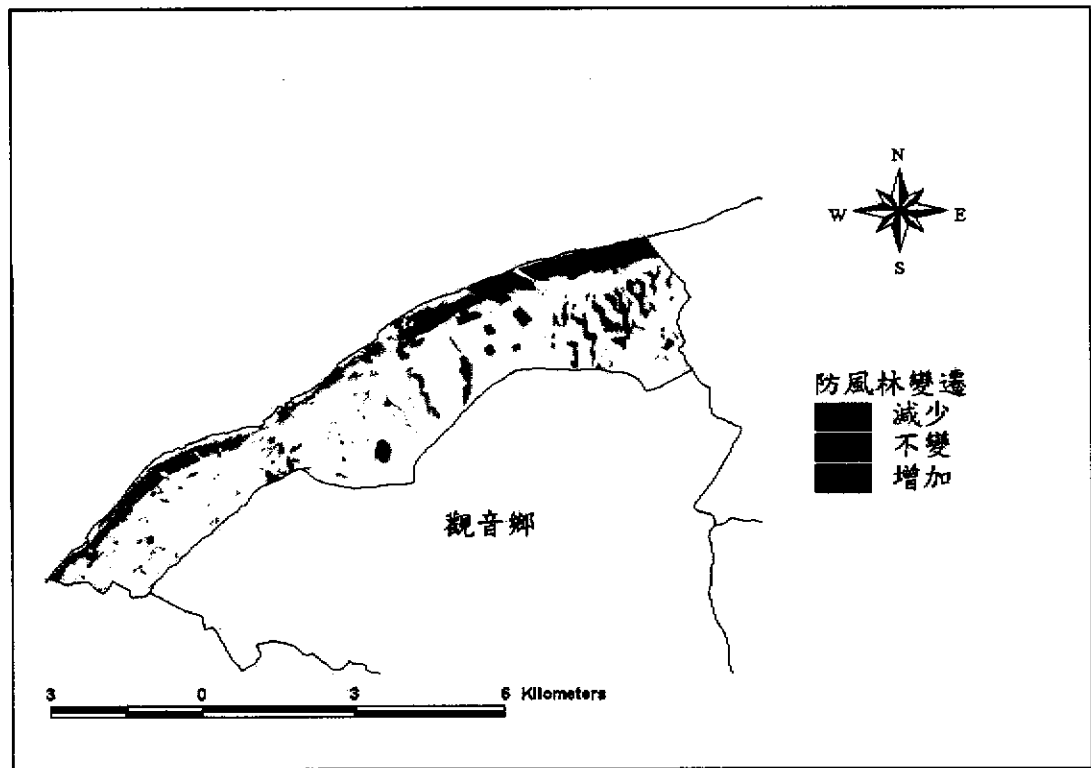


圖 33 桃園縣觀音鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖

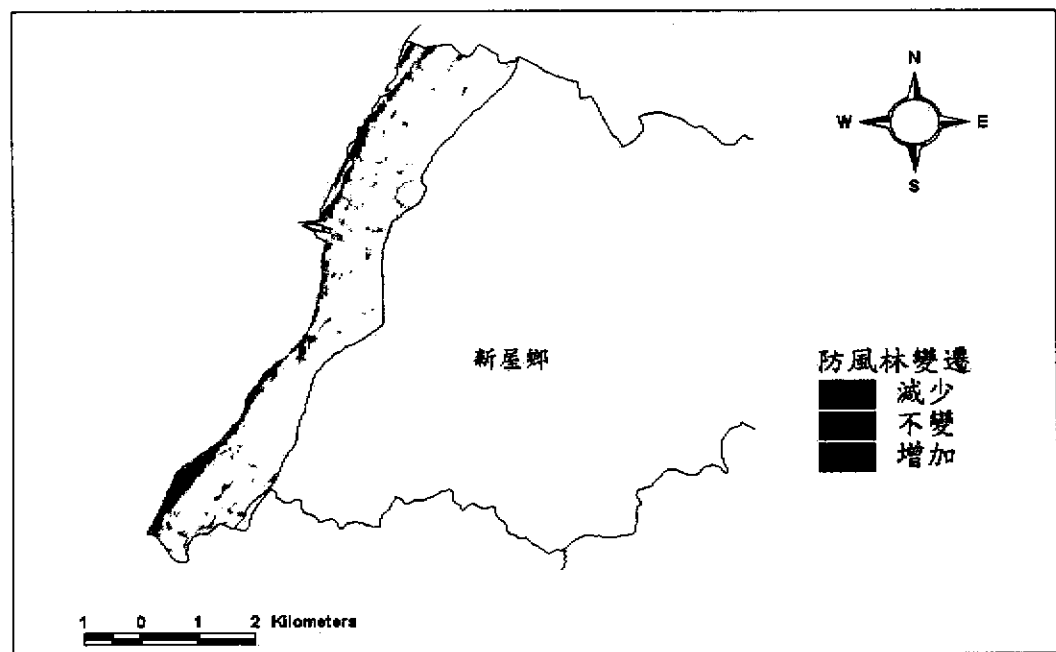


圖 34 桃園縣新屋鄉 1982~1988 年防風林空間分布變遷圖

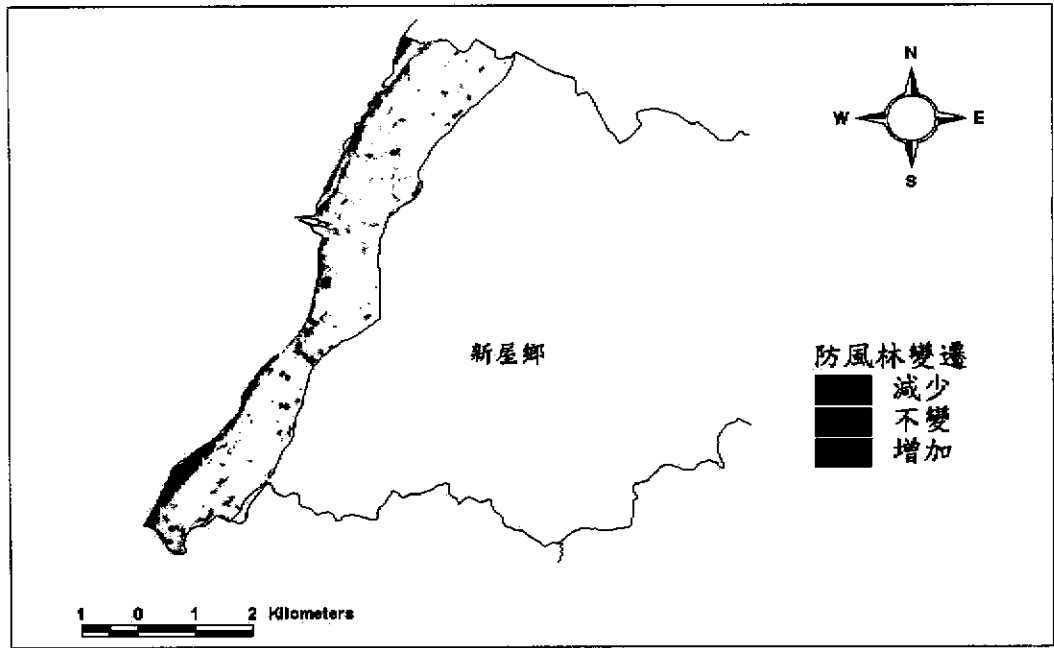


圖 35 桃園縣新屋鄉 1988~1996 年防風林空間分布變遷圖

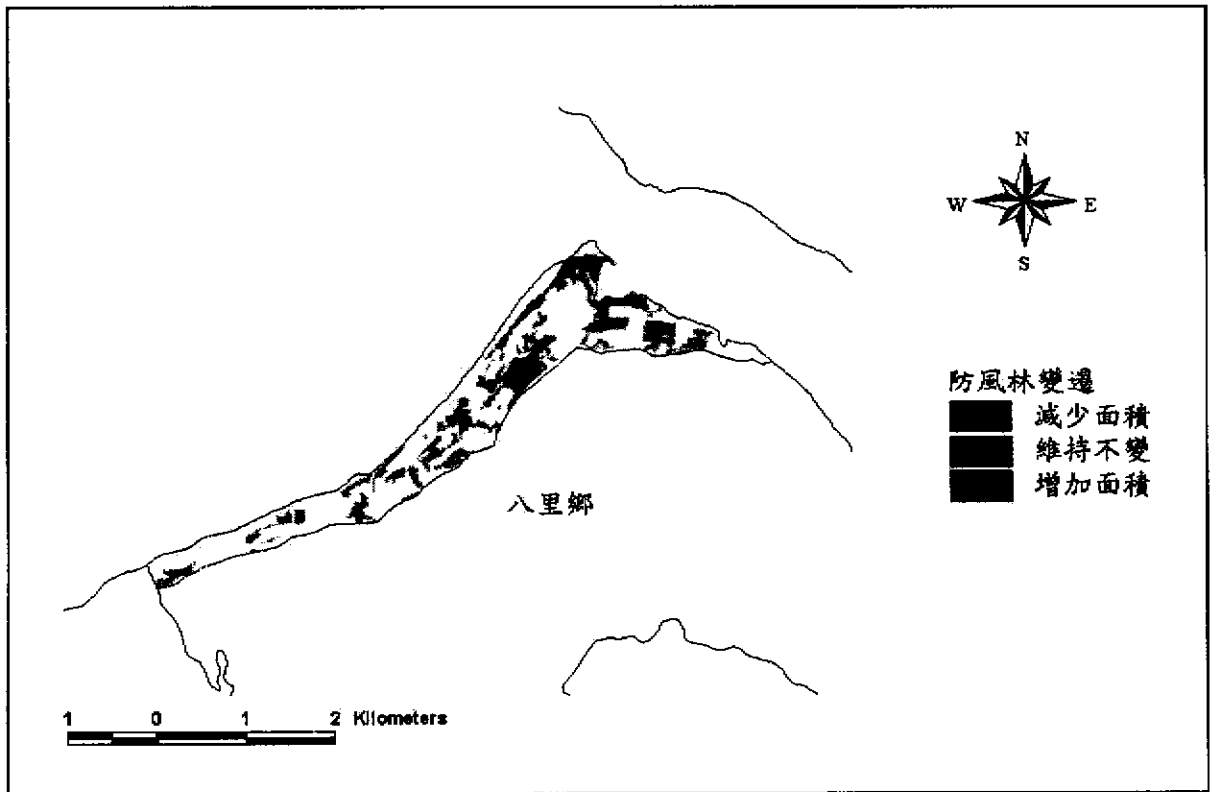


圖 36 台北縣八里鄉 1982~1996 年防風林空間分布變遷圖

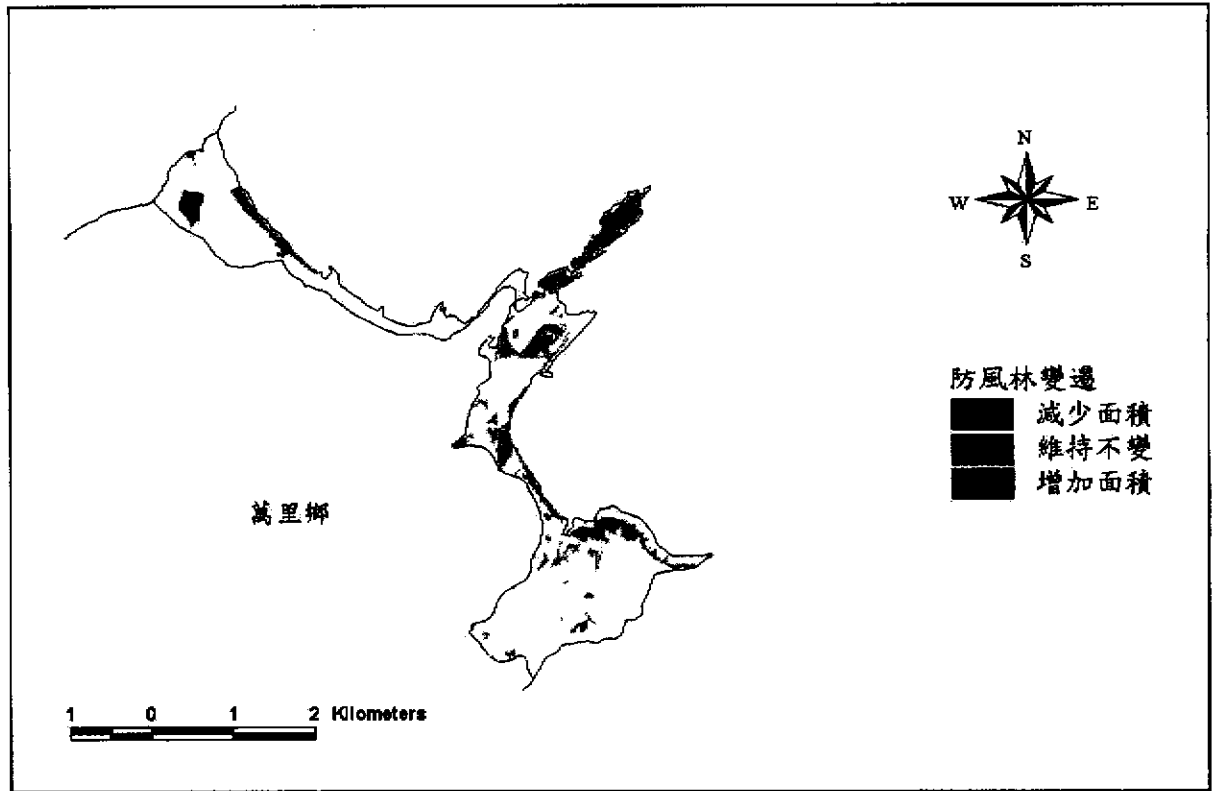


圖 37 台北縣萬里鄉 1982~1996 年防風林空間分布變遷圖

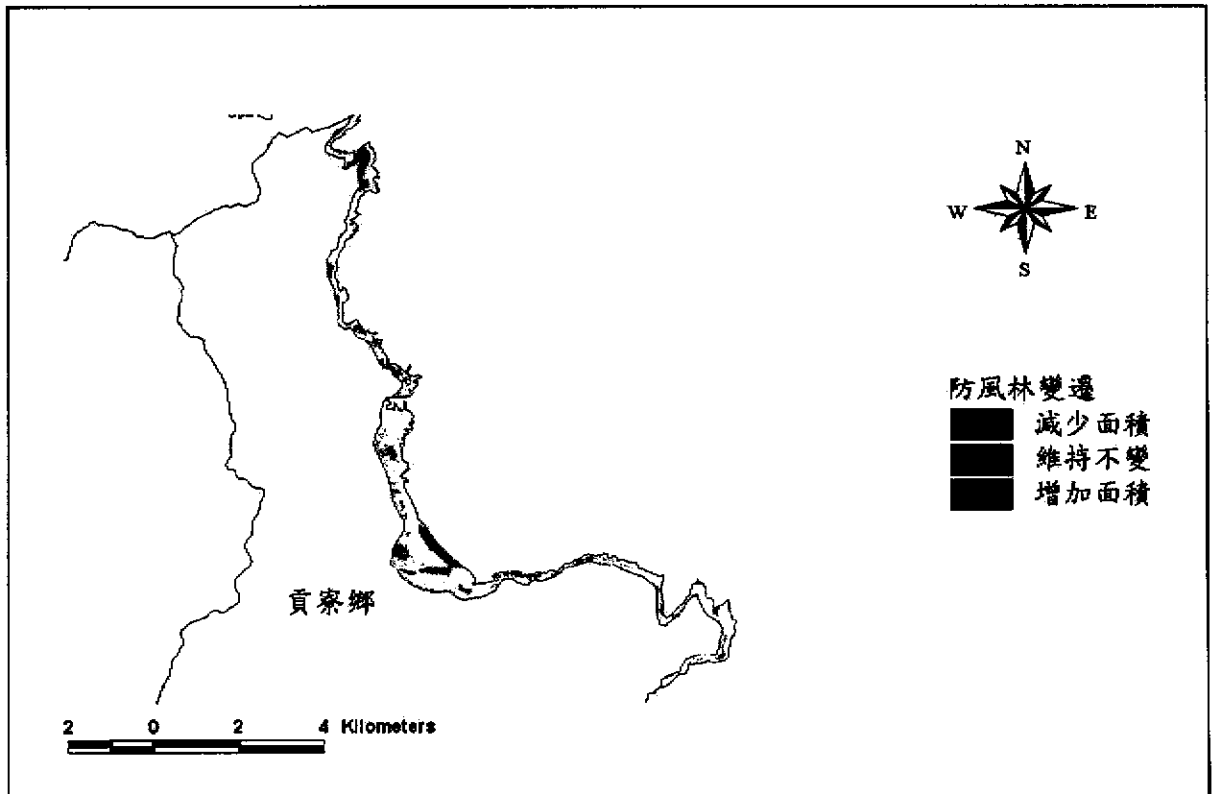


圖 38 台北縣貢寮鄉 1982~1996 年防風林空間分布變遷圖

若根據各鄉鎮的防風林空間分布變遷圖及變遷矩陣，在桃園縣的鄉鎮分為兩個時期，第一期（1982~1988）、第二期（1988~1996），在台北縣部分則以 1982~1996 為一期，並分析各鄉鎮各時期各土地利用類別交叉變化的情形，以變化量超過 20% 為門檻進行分析，可得以下之結果。

整體而言，桃園縣蘆竹鄉防風林面積變化不大，主要的變化是第一期約有一半的防風林在農林航測所第二次平地調查的登錄類別中被歸為草地和荒地，之後在 1996 年再重新登錄成防風林。因此，無論空間分布位置或面積的變化上，蘆竹鄉並無顯著的變化。桃園縣大園鄉，第一期的變化集中在北部竹圍漁港附近，約有 30 餘公頃的防風林轉變為草地和荒地，對 1988 年的防風林而言，增加的部分有 59% 來自於草地和荒地。若以第二期而言，防風林有向海岸增加的趨勢，增加的部分以草地和荒地佔 35.8% 和建築地佔 34.3% 為最多，然而並不包含竹圍漁港和內海兩個地區。桃園縣觀音鄉部分，在第一期並無明顯的變化，防風林尚稱完整，但在第二期隨著觀音工業區及相關道路的開挖，在海湖底至觀音海水浴場之間的防風林縮減了 100 公頃左右，而在北方的許厝港有些許的增加。新屋鄉第一時期，在內陸地區防風林有零星增加的趨勢，增加的來源主要是建築地 49.6%、水稻 19.3%、草地和荒地 14.4%，而在第二期，新屋溪至社子溪之間的防風林大量縮減，大都轉化為草地和荒地、建築地、旱作等土地利用型態。

台北縣八里鄉，在整段研究期間（1982~1996）內，防風林整體面積改變量不大，約增加 20 公頃，主要的變遷來自於其他的土地利用類別的轉變，最明顯的是草地和荒地約縮減 70 公頃，此現象除對應到防風林的增加外上包含了旱作面積的增加約 50 公頃左右，而防風林減少的地區主要在北部的內陸地區及八仙樂園附近。萬里鄉的部分較為特殊，主要是因為資料來源的缺漏與登錄地目難以整合所造成，野柳岬部分經航空照片比對與現場勘查後的結果顯示，與表 4、表 14 和圖 37 有所出入，因此對於萬里鄉的結果應採保留態度。大致而言，除灣澳地區建築地有明顯增加外，其餘地區的變化量應該不置於太大。貢寮鄉部分，防風林有明顯增加的趨勢，增加面積約 60 公頃，主要增加的地區在於龍洞岬和福隆地區，大部分是由草地和荒地演變而來，佔 65.8%，部分是由建築地 9.9% 及水圳和河川地 9.2% 演變來的。

第五章 結論與建議

綜合以上的分析與討論可知，就研究段期間而言，桃園縣沿海鄉鎮防風林地區最有機會演變為草地和荒地、旱作、建築地及水稻，而防風林最常從草地和荒地、水道及建築地演替而來，變化比例頗大，這現象或許是因為人類活動經營一段時間無法承受較為惡劣的環境條件所導致。相較於台北縣沿海鄉鎮而言，防風林較常演變為草地和荒地以及建築地，然而變化比例上遠較桃園縣的鄉鎮來的低。台北縣沿海鄉鎮的防風林也較常由草地和荒地以及建築地演變而來，相類似的結果也已經在宜蘭地區獲得證實（徐美玲，2000）。本研究利用三版土地利用調查資料分析防風林帶的變遷與鄰近土地利用分布的關係。以1982、1988及1996年林地土地利用資料整理出兩個時期各種土地利用的空間變化，發現防風林地與水稻、旱作、草地和荒地及建築地有聚集且相互演替的效應，但是與水稻在空間上有相斥的傾向。

換言之，在北部地區，防風林、草地和荒地、建築地以及部分的旱作、水稻在時空演替上存在著依存關係和面積比例上的相關，未來不但可提供土地利用變遷模式所需要的資訊更可嘗試進一步進行相關的土地利用變遷模式的建構與模擬。

土地利用變遷估測的準確與否，與所使用的土地利用調查資料的品質密切相關。由於本研究所使用的三版土地利用採用不同的分類標準，而且準確度也有可議之處，因此可能造成分類和比對的錯誤，導致變遷評估的誤差，此可能也是估測準確度無法大幅提高的原因之一。為提高將來土地利用變遷研究的品質，應該力求土地利用調查和紀錄的精確度，尤其在數化時應注意資料的核對和相鄰圖幅的接和。其次，土地利用變遷之研究為一複雜課題，土地利用的變化一開始受限於自然條件而後經人為的干預與改變才。換言之，影響土地利用背後的驅動力是非常複雜且交錯難明。因此，本研究為以後進一步的研究之基礎，提供桃園、台北兩縣之土地利用資料及各土地利用類別之面積變化、空間分布型態及各時期的時空變遷。

第六章 引用文獻

- 丁志堅 (1997) 運用馬可夫鍊模式度量土地利用變遷之研究，國立台灣大學地理學研究所碩士論文
- 台灣省土地資源開發委員會調查規劃隊 (1970) 彰化海埔遮防風林效果試驗報告。
- 台灣省政府地政處 (1996) 國土利用現況調查資料，數化檔。
- 朱建銘 (2000) 土地利用空間型態之研究，國立台灣大學地理學研究所碩士論文。
- 呂理昌 (1979) 台灣西北海岸地帶環境污染對防風林木生長之影響，台灣大學森林系碩士論文，77 頁。
- 李朝欽 (1950) 論台灣防風林，台灣省政府農林廳林產管理局，44 頁。
- 李建堂 (1988) 山地保留地土地利用變遷之研究-屏東縣霧臺鄉個案分析，國立台灣大學地理學研究所碩士論文。
- 戚志澄、康瀚 (1961) 台灣之防風林，中國農村復興聯合委員會特刊第 32 號，40 頁。
- 徐美玲 (1999) 台灣北部防風林變遷之研究，國家科學委員會研究報告。
- 徐美玲 (2000) 台灣北部防風林變遷之研究 (II)，國家科學委員會研究報告。
- 郭寶章 (1993) 桃園海岸防風林消長、延誤危害與稻作生產相關文獻之析釋，中華林學會，100 頁。
- 梁薪善 (1985) 地理學記量分析，中國文化大學出版部。
- 張文亮 (1992) 蘭陽平原海岸沙丘之地形學研究，國立台灣師範大學地理研究所碩士論文，135 頁。
- 張正英、林俊錄 (1986) 桃園沿海地區濃林災害調查研究，林務局農林航空測量所叢刊第 46 號。
- 國立台灣大學地理研究所 (1994) 台灣地區數值土地利用資料庫建立之研究，107 頁。
- 蔡博文、張康聰、張長義、朱建銘 (2001) 運用空間自相關分析於養殖土地利用變遷研究，地理學報，第 29 期：121-129。
- 鍾補勤、黃希周、劉慎孝 (1950) 台灣糖業公司溪海岸農場防風林調查報告，台灣糖業公司，79 頁。
- Cliff, A. D. and Ord, J. K. (1973) Spatial autocorrelation, London, Pion.
- Cliff, A. D. and Ord, J. K. (1975) Model building and the analysis of spatial pattern in human geography, journal of the Royal statistical society B 37, 297-348.

Gartell, A. C. (1977) Complexity and redundancy in binary maps, *Geographical Analysis*, 9, 29-41.

Haggett, P., Cliff, A. D. and Frey, A. (1977) *Locational methods*, London, Arnold, chapter 11, 353-377.

附錄一

桃園縣蘆竹鄉如表 5、表 6 所示、大園鄉如表 7、表 8 所示、觀音鄉如表 9、表 10 所示、新屋鄉如表 11、表 12 所示；台北縣八里鄉如表 13 所示、萬里鄉如表 14 所示、貢寮鄉如表 15 所示。

表 5 桃園縣蘆竹鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1988 年土地利用	水稻	8.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	旱作	36.0	0	0	4.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	林地	96.0	0	2140.0	52.0	4.0	20.0	28.0	52.0	0	0	0	0	0
	草地和荒地	3856.0	0	2152.0	3456.0	176.0	40.0	96.0	16.0	0	0	84.0	4.0	16.0
	水圳和河川地	16.0	0	0	16.0	116.0	0	0	0	0	0	4.0	0	0
	水塘和魚池	8.0	0	32.0	12.0	0	96.0	96.0	0	0	0	0	0	0
	建築地	140.0	0	44.0	32.0	0	0	1312.0	20.0	0	0	0	0	0
	墓地	4.0	0	40.0	40.0	24.0	0	0	660.0	0	0	0	0	0
	道路	140.0	0	0	4.0	12.0	0	20.0	0	8.0	0	0	0	80.0
	軍事	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	海水	0	0	0	60.0	0	0	0	0	0	0	128.0	0	0
	堤防	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	無資料	4.0	0	0	284.0	8.0	0	0	0	0	0	4.0	0	0

*單位：百平方公尺

表 6 桃園縣蘆竹鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣

		1988 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
		1996 年土地利用	水稻	0	0	20.0	1104.0	12.0	0	208.0	0	28.0	0	0
	旱作	0	4.0	184.0	2292.0	0	8.0	152.0	428.0	84.0	0	0	0	224.0
	林地	0	0	1916.0	2248.0	32.0	24.0	140.0	132.0	0	0	96.0	0	0
	草地和荒地	0	28.0	136.0	3432.0	16.0	60.0	80.0	76.0	24.0	0	80.0	0	68.0
	水圳和河川地	8.0	8.0	28.0	304.0	92.0	0	324.0	0	8.0	0	0	0	4.0
	水塘和魚池	0	0	0	0	0	36.0	36.0	0	0	0	0	0	0
	建築地	0	0	12.0	184.0	0	20.0	720.0	0	48.0	0	0	0	0
	墓地	0	0	4.0	148.0	0	0	0	84.0	0	0	0	0	0
	道路	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	軍事	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	海水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	堤防	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	無資料	0	0	72.0	144.0	0	0	36.0	48.0	72.0	0	12.0	0	0

*單位：百平方公尺

表 7 桃園縣大園鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用												
1 9 8 8 年 土 地 利 用		水稻	旱作	林地	草地和 荒地	水圳和 河川地	水塘和 魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
				32460.0	60.0	12.0	136.0	80.0	144.0	496.0	4.0	36.0	0	0
	旱作	11912.0	44.0	12.0	172.0	40.0	44.0	124.0	4.0	8.0	0	0	0	140.0
	林地	912.0	208.0	15976.0	3452.0	176.0	100.0	808.0	4.0	116.0	20.0	0	0	44.0
	草地和 荒地	77904.0	544.0	3260.0	14228.0	1204.0	500.0	2576.0	36.0	156.0	56.0	532.0	52.0	596.0
	水圳和 河川地	2564.0	8.0	440.0	436.0	8184.0	176.0	368.0	4.0	12.0	0	4.0	272.0	2376.0
	水塘和 魚池	1420.0	0	76.0	800.0	120.0	12376.0	12676.0	0	4.0	0	0	0	104.0
	建築地	3932.0	84.0	532.0	908.0	40.0	284.0	30720.0	28.0	112.0	236.0	0	276.0	180.0
	墓地	156.0	0	0	84.0	0	0	16.0	640.0	8.0	0	0	0	0
	道路	1036.0	24.0	92.0	64.0	24.0	32.0	280.0	4.0	1252.0	0	0	4.0	760.0
	軍事	52.0	0	4.0	0	12.0	88.0	8492.0	0	4.0	0	0	0	12.0
	海水	0	0	0	136.0	4.0	0	4.0	0	0	0	844.0	4.0	8.0
	堤防	304.0	0	96.0	40.0	328.0	0	252.0	4.0	4.0	0	16.0	788.0	4.0
	無資料	8.0	0	0	4.0	0	0	0	0	0	0	12.0	0	0

*單位：百平方公尺

表 8 桃園縣大園鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣

		1988 年土地利用													
1 9 9 6 年 土 地 利 用		水稻	旱作	林地	草地和 荒地	水圳和 河川地	水塘和 魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料	
		水稻	5092.0	2052.0	592.0	8472.0	396.0	1924.0	4884.0	0	96.0	32.0	0	20.0	208.0
旱作	9408.0	3268.0	936.0	21076.0	808.0	2424.0	9280.0	104.0	312.0	4.0	0	204.0	496.0		
林地	140.0	68.0	11644.0	7156.0	360.0	464.0	940.0	0	104.0	48.0	204.0	0	4.0		
草地和 荒地	6308.0	2804.0	3608.0	27384.0	1268.0	4320.0	11852.0	208.0	420.0	28.0	68.0	204.0	1840.0		
水圳和 河川地	3472.0	676.0	700.0	11120.0	8696.0	460.0	3072.0	144.0	380.0	372.0	12.0	1008.0	128.0		
水塘和 魚池	356.0	540.0	100.0	1824.0	84.0	1300.0	1632.0	0	4.0	0	0	4.0	44.0		
建築地	6976.0	2556.0	3456.0	17492.0	720.0	3188.0	17044.0	88.0	252.0	468.0	116.0	288.0	146.0		
墓地	620.0	128.0	180.0	3276.0	64.0	20.0	364.0	316.0	40.0	0	0	8.0	44.0		
道路	772.0	292.0	388.0	1892.0	2104.0	228.0	1796.0	20.0	1824.0	32.0	8.0	32.0	24.0		
軍事	12.0	0	52.0	320.0	76.0	20.0	280.0	0	88.0	7592.0	0	12.0	0		
海水	0	0	0	168.0	0	0	0	0	0	0	124.0	0	4.0		
堤防	0	0	0	0	84.0	0	80.0	0	0	0	0	56.0	0		
無資料	404.0	72.0	60.0	964.0	8.0	852.0	1024.0	24.0	20.0	0	468.0	0	80.0		

*單位：百平方公尺

表 9 桃園縣觀音鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1 9 8 8 年 土 地 利 用	水稻	56640.0	24.0	164.0	444.0	68.0	124.0	532.0	56.0	1600	0	0	12.0	1232.0
	旱作	3212.0	96.0	40.0	108.0	8.0	16.0	124.0	0	0	0	0	0	48.0
	林地	1472.0	520.0	9412.0	904.0	144.0	116.0	848.0	36.0	0	0	0	72.0	56.0
	草地和荒地													
	荒地	11860.0	116.0	436.0	2904.0	512.0	184.0	756.0	96.0	8.0	0	12.0	112.0	252.0
	水圳和河川地	1836.0	24.0	172.0	276.0	2784.0	28.0	168.0	136.0	28.0	0	0	92.0	2260.0
	水塘和魚池	1232.0	0	112.0	108.0	60.0	4112.0	4188.0	8.0	0	0	0	0	88.0
	建築地	2056.0	24.0	340.0	328.0	56.0	68.0	7556.0	20.0	4.0	0	16.0	0	320.0
	墓地	112.0	4.0	32.0	32.0	0	8.0	12.0	484.0	0	0	0	0	0
	道路	380.0	0	28.0	52.0	36.0	16.0	108.0	4.0	60.0	0	0	36.0	996.0
	軍事	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	海水	20.0	0	24.0	548.0	264.0	0	0	0	0	0	208.0	12.0	0
	堤防	20.0	0	124.0	88.0	0	0	8.0	0	0	0	0	300.0	0
無資料	8.0	0	0	4.0	0	0	0	4.0	0	0	0	0	4.0	

*單位：百平方公尺

表 10 桃園縣觀音鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣

		1988 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1 9 9 6 年 土 地 利 用	水稻	31780.0	1408.0	1080.0	4564.0	1356.0	424.0	3848.0	172.0	196.0	0	48.0	96.0	4.0
	旱作	12024.0	1028.0	1636.0	4304.0	788.0	636.0	1712.0	44.0	148.0	0	20.0	64.0	0
	林地	1832.0	88.0	6848.0	1596.0	320.0	336.0	860.0	28.0	80.0	0	296.0	72.0	4.0
	草地和荒地													
	水圳和河川地	3712.0	180.0	2256.0	2828.0	1272.0	900.0	1732.0	220.0	132.0	0	272.0	192.0	4.0
	水塘和魚池	1168.0	24.0	324.0	464.0	2476.0	180.0	520.0	36.0	312.0	0	56.0	112.0	8.0
	建築地	1216.0	40.0	88.0	460.0	92.0	2372.0	2540.0	0	8.0	0	28.0	0	0
	墓地	5512.0	732.0	804.0	2288.0	348.0	856.0	4800.0	172.0	124.0	0	4.0	0	4.0
	道路	160.0	0	16.0	60.0	4.0	0	8.0	0	0	0	0	0	0
	軍事	1656.0	132.0	400.0	412.0	1104.0	80.0	460.0	4.0	684.0	0	0	4.0	4.0
	海水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	堤防	0	0	0	52.0	0	0	8.0	0	8.0	0	344.0	0	0
	無資料	128.0	4.0	12.0	36.0	16.0	12.0	28.0	0	8.0	0	8.0	0	0

*單位：百平方公尺

表 11 桃園縣新屋鄉 1982~1988 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1 9 8 8 年 土 地 利 用	水稻	49912.0	96.0	80.0	616.0	92.0	56.0	428.0	0	100.0	12.0	0	36.0	236.0
	旱作	2260.0	44.0	16.0	144.0	0	0	24.0	0	24.0	0	0	0	12.0
	林地	1816.0	860.0	36348.0	1356.0	144.0	172.0	4664.0	0	76.0	244.0	0	36.0	44.0
	草地和荒地													
	荒地	50356.0	1900.0	5604.0	18528.0	728.0	2776.0	6268.0	8.0	268.0	56.0	7200	76.0	300.0
	水圳和河川地	1264.0	44.0	352.0	484.0	2920.0	172.0	512.0	0	20.0	4.0	1200	80.0	848.0
	水塘和魚池	1180.0	112.0	136.0	1668.0	116.0	8300.0	8588.0	0	48.0	0	0	0	20.0
	建築地	4152.0	324.0	452.0	952.0	340.0	148.0	54028.0	4.0	136.0	16.0	0	8.0	140.0
	墓地	72.0	0	0	8.0	0	4.0	88.0	220.0	12.0	0	0	0	0
	道路	1148.0	32.0	184.0	220.0	44.0	64.0	472.0	0	1636.0	0	0	28.0	672.0
	軍事	12.0	0	0	0	0	0	0	0	0	180.0	0	0	12.0
	海水	8.0	0	0	1340.0	36.0	0	0	0	0	0	564.0	0	0
	堤防	52.0	0	64.0	104.0	60.0	0	0	0	0	0	0	156.0	0
	無資料	12.0	0	4.0	8.0	0	0	8.0	0	0	0	0	0	4.0

*單位：百平方公尺

表 12 桃園縣新屋鄉 1988~1996 年土地利用變遷矩陣

		1988 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	基地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1 9 9 6 年 土 地 利 用	水稻	8412.0	564.0	2068.0	7968.0	364.0	216.0	10924.0	800	356.0	0	0	8.0	4.0
	旱作	11980.0	476.0	3376.0	17136.0	428.0	2100.0	16136.0	0	552.0	60.0	0	112.0	4.0
	林地	1084.0	32.0	20920.0	6632.0	724.0	1716.0	4836.0	0	220.0	0	380.0	56.0	0
	草地和荒地													
	荒地	9528.0	492.0	11720.0	27300.0	872.0	2560.0	12120.0	24.0	412.0	4.0	456.0	88.0	8.0
	水圳和河川地	1780.0	200.0	1116.0	4860.0	2692.0	608.0	5308.0	0	1408.0	0	284.0	60.0	4.0
	水塘和魚池	6692.0	92.0	572.0	5500.0	268.0	3680.0	6392.0	8.0	344.0	0	0	0	0
	建築地	10676.0	632.0	4476.0	12884.0	692.0	832.0	15384.0	40.0	376.0	0	0	16.0	8.0
	基地	0	0	12.0	172.0	0	4.0	80.0	304.0	12.0	0	0	0	0
	道路	400.0	32.0	172.0	768.0	460.0	28.0	432.0	16.0	612.0	0	0	0	0
	軍事	0	0	0	12.0	0	0	0	0	0	140.0	0	0	0
	海水	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	堤防	0	0	84.0	40.0	16.0	0	28.0	0	8.0	0	4.0	96.0	0
	無資料	105.6	4.0	1072.0	892.0	24.0	124.0	780.0	0	136.0	0	824.0	0	0

*單位：百平方公尺

表 13 台北縣八里鄉 1982~1996 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1 9 9 6 年 土 地 利 用	水稻	1060.0	696.0	84.0	1008.0	48.0	64.0	612.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	旱作	1792.0	996.0	1544.0	3260.0	192.0	216.0	1108.0	0.0	92.0	0.0	0.0	0.0	4.0
	林地	1284.0	804.0	2456.0	1988.0	128.0	160.0	1440.0	0.0	60.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	草地和荒地	364.0	884.0	776.0	4840.0	84.0	60.0	888.0	0.0	32.0	0.0	4.0	0.0	0.0
	水圳和河川地	56.0	32.0	44.0	236.0	220.0	188.0	200.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	水塘和魚池	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	4.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	建築地	608.0	308.0	1760.0	2780.0	72.0	356.0	3532.0	0.0	508.0	0.0	4.0	0.0	0.0
	墓地	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	道路	220.0	740.0	276.0	716.0	60.0	132.0	564.0	0.0	292.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	軍事	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	海水	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	堤防	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	無資料	8.0	0.0	8.0	4.0	0.0	4.0	28.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0

*單位：百平方公尺

表 14 台北縣萬里鄉 1982~1996 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用													
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料	
1 9 9 6 年 土 地 利 用	水稻	4.0	0.0	32.0	92.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.0	
	旱作	320.0	332.0	408.0	1976.0	0.0	0.0	24.0	0.0	12.0	0.0	0.0	0.0	296.0	
	林地	32.0	28.0	264.0	440.0	0.0	0.0	28.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1108.0	
	草地和荒地														
	水圳和河川地	1132.0	2796.0	8004.0	6256.0	0.0	0.0	96.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	20056.0	
	水塘和魚池	52.0	8.0	96.0	528.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.0	0.0	0.0	0.0	16.0	
	建築地														
	墓地	1248.0	1716.0	2280.0	8272.0	0.0	0.0	472.0	0.0	40.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2520.0
	道路	32.0	184.0	164.0	212.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	56.0
	軍事	308.0	416.0	504.0	1856.0	0.0	0.0	24.0	0.0	16.0	0.0	0.0	0.0	0.0	256.0
	海水	0.0	192.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	96.0
	堤防	12.0	0.0	192.0	124.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	428.0
	無資料	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
			0.0	156.0	60.0	132.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	16.0

*單位：百平方公尺。

表 15 台北縣貢寮鄉 1982~1996 年土地利用變遷矩陣

		1982 年土地利用												
		水稻	旱作	林地	草地和荒地	水圳和河川地	水塘和魚池	建築地	墓地	道路	軍事	海水	堤防	無資料
1 9 9 6 年 土 地 利 用	水稻	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	旱作	400.0	1116.0	136.0	2388.0	28.0	0.0	604.0	0.0	264.0	0.0	8.0	0.0	0.0
	林地	424.0	404.0	2484.0	6716.0	940.0	0.0	1008.0	0.0	696.0	0.0	4.0	0.0	8.0
	草地和荒地	1068.0	944.0	1072.0	12368.0	1404.0	0.0	2884.0	0.0	476.0	0.0	64.0	0.0	12.0
	水圳和河川地	24.0	56.0	124.0	776.0	220.0	0.0	624.0	0.0	168.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	水塘和魚池	220.0	188.0	276.0	3576.0	8.0	0.0	1108.0	0.0	164.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	建築地	208.0	1416.0	1732.0	10716.0	484.0	0.0	3540.0	0.0	1424.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	墓地	64.0	60.0	40.0	212.0	24.0	0.0	60.0	0.0	20.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	道路	188.0	548.0	688.0	2756.0	20.0	0.0	1116.0	0.0	1076.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	軍事	12.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	海水	0.0	0.0	0.0	364.0	0.0	0.0	4.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	堤防	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	無資料	60.0	168.0	296.0	1484.0	4.0	0.0	276.0	0.0	128.0	0.0	12.0	0.0	0.0

*單位：百平方公尺