

台灣北部海岸地區土地利用 歷史資料庫建立之研究

計畫主持人：蔡博文

國立台灣大學地理學系

共同主持人：范毅軍

中央研究院歷史語言研究所

研究助理：丁志堅、李介中

目錄

中文摘要	I
英文摘要	II
第一章 緒論	1
第二章 土地利用變遷	3
第一節 土地利用變遷研究	3
第二節 土地利用變遷國際研究	8
第三章 台灣地區三百年土地利用資料	10
第一節 前言	10
第二節 台灣堡圖土地利用資料萃取與資料庫建置	12
第三節 台灣堡圖地方自治行政區域資料庫建置	15
第四章 土地利用歷史資料庫的應用	16
第一節 土地利用歷史數值資料庫剖析	16
第二節 應用研究成果	19
第五章 結論與後續研究	26
第一節 結論	26
第二節 後續研究	28
參考文獻	29
附錄一 農林航空測量所第一版土地利用分類	33
附錄二 農林航空測量所第二版土地利用分類	34
附錄三 國土利用調查土地利用分類	36
附錄四 山坡地土地利用分類	39
附錄五 林地土地利用分類	40
附錄六 台灣地形圖與台灣堡圖土地利用分類	41

中文摘要

土地利用 (land use) 是一地區自然與人文環境交互作用的結果，而近年被認為其為影響全球環境變遷 (global environmental change)，生物多樣性 (bio-diversity)，以及永續利用 (sustainability) 的關鍵因素之一，因此土地利用變遷 (land use/cover change, LUCC) 的研究近年正如火如荼的展開，國際學術組織也相繼成立土地利用變遷研究組織。而土地利用變遷研究中，資料是關鍵性課題，尤其土地利用歷史資料更是不易獲得，本研究結合歷史學的知識，建立台灣北部地區一百年土地利用歷史資料庫，以做為研究台灣土地利用變遷的基礎。

本研究分三年執行，第一年度 (88) 完成近年土地利用數值資料的收集包括第一、二版農林航空測量所製作之土地利用資料、內政部地政司所完成之國土利用調查資料、以及林務局第三次森林調查所完成之國有林地土地利用資料；另完成歷史土地利用資訊的收集，包括 88 種土地利用歷史地圖、187 份古籍文獻資料來源及歷史航空照片的調查，建立土地利用歷史地圖及古籍文獻資料庫供後續使用查詢；同時研擬時序資料模式；並設計空間重構的方法與程序。

第二年度 (89) 完成台灣地形圖土地利用資料庫的建置，台灣地形圖是 1921 至 1928 年由日本帝國陸地測量部所調繪，作業方式也是經由三角測量、水準測量、及地形測量等程序，比例尺二萬五千分之一，共 177 幅，涵蓋台灣西部與東北部的平地部分，本計畫共完成 168 幅的資料庫建置；除了向量資料庫的建置外，也同時完成影像掃描資料庫的建置，包括台灣地形圖及 1904 年完成之台灣堡圖。

本年度繼續進行台灣堡圖土地利用資料庫的建置，台灣堡圖是日本帝國台灣總督府臨時台灣土地調查局所調繪，採用三角測量、水準測量、及圖根測量來維持位置及高度的正確性，比例尺二萬分之一，共 445 張，涵蓋台灣地區 67.20% 的面積 (施添福，民 85)，本計畫共完成 298 幅的資料庫建置。

關鍵字：土地利用變遷，台灣堡圖

Abstract

Land use/cover change (LUCC) is central to the science of global environmental change, biodiversity and the sustainability of human-environment interactions. Data is the most crucial component of LUCC research. This research is designed to establish a historical database of land use/cover change over 300 year in the northern part of Taiwan.

Land use information depicted on the Taiwan Topographic Map and the Taiwan Bau Map were extracted and digitized. 168 out of 177 of the Taiwan Topographic Map and 298 out of 445 of the Taiwan Bau Map sheets were digitized respectively. The formal maps cover the flat areas of the western and northwestern parts of Taiwan while the latter covers some of the slope land in addition to the areas covered by the Taiwan Topological Map.

第一章 緒論

土地利用 (land use) 是一地區自然與人文環境交互作用的結果，而近年被認為其為影響全球環境變遷 (global environmental change)，生物多樣性 (bio-diversity)，以及永續利用 (sustainability) 的關鍵因素之一。因此土地利用變遷 (land use/cover change, LUCC) 的研究近年正如火如荼的展開，國際學術組織也相繼成立土地利用變遷研究組織，例如國際地圈生物圈計畫 (International Geosphere Biosphere Programme, IGBP) 與國際人文面向計畫 (International Human Dimension Programme, IHDP) 成立了土地利用變遷計畫，國際地理學會 (International Geographic Union, IGU) 也成立了土地利用變遷研究群 (IGU-LUCC)，期望透過群體的力量，瞭解人們利用土地的機制，進而達到掌握與預測土地利用的型態，朝向永續利用的目標。

進行土地利用變遷研究首先面臨的是資料問題，由於土地利用資料為面的分佈資料，並且具備時間序列的性質，因此在資料的收集、處理、儲存與表達上都比其他資料來的困難，尤其時間序列資料的收集，必須整合歷史學的知識始能圓滿達成，所以土地利用資料的可得性 (availability) 相當低，以台灣地區而言，全面性的土地利用數值資料 (digital data) 僅能追溯到民國七十年左右 (Tsai, 1999)，因此欲進行土地利用變遷的研究有實質上的困難。

土地利用資料為全面性的分佈資料，資料量龐大，以傳統的資料處理方式僅能進行小地區的研究，因此土地利用資料以數值資料為佳，可以藉由電腦工具的快速運算與大量儲存的能力，進行深入的分析。土地利用資料的另一重要特性為其具備高度空間性 (spatial)，傳統以地圖為工具來輔助研究的進行，近年由於地理資訊系統 (geographic information system, GIS) 的發展，對於土地利用變遷的研究工作有突破性的發展。

本研究基於土地利用變遷研究的重要性與資料需求，配合土地利用資料的特性，整合歷史學的知識，運用地理資訊系統技術，建立台灣北部地區一百年土地利用歷史資料庫，以做為研究台灣土地利用變遷的基礎。

本報告為第三年的成果報告，除第一章緒論外，第二章回顧近年土地利用變遷的相關研究以及目前土地利用變遷研究相關的國際組

織及研究工作，以做為後續研究的指導及參考；第三章描述本研究第三年的成果，內容包括台灣堡圍土地利用資料庫的建置；第四章探討土地利用歷史資料庫的使用及運用研究成果於土地利用變遷研究的示範；第五章敘述本年度工作的結論以及未來的研究方向。

本報告為連續性研究的階段報告，為求報告的完整性，本報告內容不侷限於本年度的研究成果，部分相關內容，例如理論基礎或文獻等是以第一、二年度的結果繼續研擬或更新。

第二章 土地利用變遷

第一節 土地利用變遷研究

土地利用 (land use) 是一地區自然與人文環境交互作用的結果，而近年被認為其為影響全球環境變遷，生物多樣性，以及永續利用的關鍵因素之一，因此土地利用變遷成為近年重要的環境研究課題。土地利用變遷研究主題根據 Tsai (1999) 可以分為五大部分 (圖 2-1)，而根據國際土地利用變遷研究建置計畫 (the LUCC implementation plan, 1999) 則包括四大部分 (圖 2-2)。

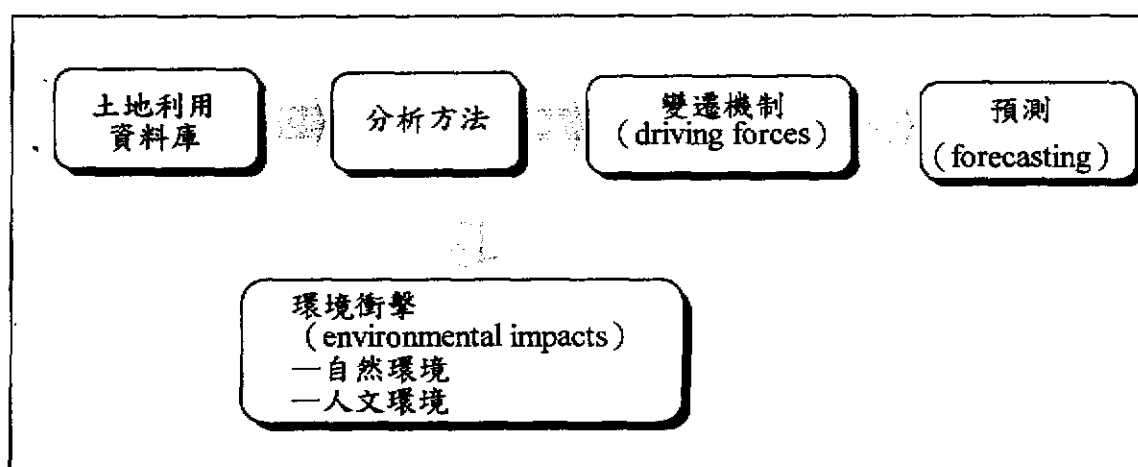
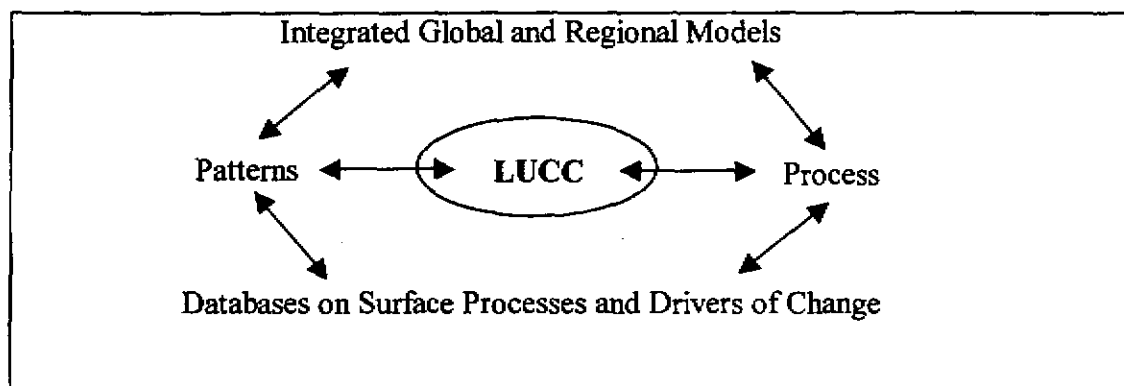


圖 2-1 土地利用變遷研究主題



取自 Implementation Plan for Land Use and Cover Change, 1999

圖 2-2 the broader research themes of LUCC

資料是研究工作的關鍵因素，土地利用變遷牽涉資料的時、空特性，數量龐大且關係複雜，因此近年來都以數值方式 (digital)

來建立土地利用資料庫。世界各國對於土地利用變遷研究都已開始著手進行歷史性資料庫的建立，瑞士國家森林局 (Swiss Federal Institute of Forest) 已完成 100 年的土地利用資料 (Kienast, 1993)；美國伊利諾州政府也擁有超過 160 年的土地利用資料 (Iverson, 1988)；捷克最早的土地利用資料可追溯至 1845 年 (Bicik, 1997, 2000)；日本的朝倉書店出版日本列島 100 年環境變化地圖集 (Himiyama, 1994; Himiyama, 1999)，其中土地利用資料源自 1850 年。國內土地利用資料並無任何政府或學術單位進行長時期歷史資料庫的建置工作，而資料是土地利用變遷研究的基礎，因此台灣地區土地利用歷史資料庫的建置實屬當務之急。國際土地利用變遷研究也希望積極完成過去 300 年的土地利用變遷資料庫，以便能夠預見未來 50 年的變化 (LUCC, 1999)。

遙測衛星影像 (satellite Imagery) 是近三十年發展的新科技，它可以快速取得大範圍的地表土地使用 (land cover) 資料，尤其近年空間 (spatial) 及時間 (temporal) 解析度的提升，是進行土地利用變遷研究的有利資料來源。近年配合地理資訊系統理論的發展，運用電腦工具快速且精確運算的能力，以及資料庫儲存處理大量資料的功能，運用遙測技術於土地利用變遷的研究亦是重要的課題之一。

因此，從資料的角度來看土地利用變遷研究，它可以進行以實地資料為基礎 (field based) 的資料取向，也可以進行以遙測衛星影像為基礎 (remote sensing based) 的資料取向，前者可以從事土地利用 (land use) 與土地使用 (land cover) 變遷的研究，而後者僅能從事土地使用變遷的研究。再者，土地利用變遷研究的區域可以從地方 (local) 到區域 (regional) 到全球 (global) 等不同的規模，以實地資料為基礎的資料取向適合於地方及區域規模的變遷研究，而遙測衛星影像為基礎的資料取向則適合於區域及全球規模的研究。

有了完整的資料後，如何度量 (measure) 及分析這些具備時、空特性的土地利用資料，也是土地利用變遷的研究的重要課題。土地利用變遷的研究方法有敘事取向 (narrative approach)、施為取向 (agent-based approach) 以及系統取向 (system approach) (LUCC, 1999)。敘事取向的研究方法主要從觀察 (observe)、描述 (describe)

及解析 (interpret) 過去到現在的土地利用變遷事實，來瞭解土地利用變遷的情形，例如瞭解過去 300 年來人類使用土地的型態 (pattern)。施為取向的研究方法是從土地使用的施體，例如個人的本質 (年齡、性別、教育程度等屬性)；理性的決策法則；認知意象、偏好等來瞭解土地利用行為的決策過程與法則。系統取向的研究方法是從社會組織、政府政策、文化、經濟、國際情勢等外在環境因素來剖析變遷的機制。

敘事研究取向目前的研究重點在於發展空間化 (spatial explicitly) 的變遷度量方法或模式，主要透過空間計量方法 (statistical spatial analysis) 的發展來剖析土地利用變化的速率、變化的空間分佈及差異、空間型態等，著重於土地使用變遷 (land cover change) 的度量或分析。Hulshoff (1995) 認為度量土地利用變遷的方法有三個層次，第一個層次是文字描述，第二個層次是地圖分析 (map analysis)，藉由地圖來描述變遷情形，第三個層次是以數學方法來描述變遷情形。以數學方法或空間計量方法來度量變遷情形包括基本的變遷量度量，例如 Singh (1993)，張長義等 (民 82)，楊雲龍 (民 84) 等；空間型態的度量主要是透過各種指標 (indicators)，例如環境生態學 (landscape ecology) 所發展的景觀空間型態指標 (landscape pattern index) (Iverson, 1988; Forman and Godron, 1986; Turner and Ruscher, 1988; Baker and Cai, 1992)，利用這些指標可以度量土地利用坵塊 (land parcel) 的空間型態及結構；以空間計量方法來度量土地利用變遷的研究例如 Tsai, Chang, and Ding (1997) 以及 Boerner et al. (1996) 以馬可夫鏈模式 (Markov Chain Model) 來分析土地利用的變遷過程 (conversion process)，以及 Tsai, Chang, Chang and Chu (2000)、蔡博文，張長義，張康聰 (2001) 以空間自相關方法度量養殖土地利用的變遷趨勢。

施為取向的研究方法著重於土地利用 (land use dynamics) 的變遷分析，研究重點在於瞭解人對於土地利用的決策行為，透過標準研究方法的研擬，從個案的剖析 (case study) 開始，進而透過比較研究 (comparative analysis) 來尋求區域 (regional) 行為模式的異同。這個研究取向是由土地利用的行為來探索變遷的型態或結構，亦即由變遷歷程來推演其變遷型態 (process to pattern)，這與敘事取向的研究方法正好相反，敘事取向的研究方法是先瞭解變遷

型態，再尋求變遷的作用（pattern to process）。

相異於施為取向的研究方法，從微觀的個別行為（micro level behavior of individuals）著手，系統取向的研究方法是透過整體結構性因子（macro level structure and patterns）的剖析，例如經濟、政策、社會、文化等因素來辨識影響土地利用的機制（driving forces），進而瞭解這些機制如何影響決策行為。這個研究方法目前大部分是透過模式的建立，運用過去與現在的事實來校準（calibration）模式，進而期望預測未來的變遷。由於系統環境因地不同，所以這個研究方法必須整合地方性的小尺度（micro-level）模式至區域性的中尺度（meso-level）模式到全球性的大尺度（macro-level）模式。系統取向的研究如：Clarke（1998）運用細胞自動機模式（cellular automata model）模擬都市的擴張；Kitamura, et al（1997）以社會經濟、政策及規劃因子、自然因子為變遷機制，運用 multinominal logit model 來建立日本東京地區的土地利用變遷模式，並且預測 2001 年的土地利用方式；Landis and Zhang（1998a, 1998b）也是以 multinominal logit model 為主來發展美國加州舊金山地區的都市發展模式（California Urban Feature Model, CUF）；Berry, etc.（1996）也是以相同方法發展土地利用變遷分析系統（Land Use Change Analysis System, LUCAS），評估美國北卡羅來納州（North Carolina）Little Tennessee 河谷中土地權屬對土地利用型態的影響。

無論是那一種研究取向的研究方法，都可以運用及架構在認識論（epistemology）的三種基礎上：歸納法（inductive）、演繹法（deductive）及辯證法（dialectic），基本上，敘事取向的研究方法主要運用歸納法的認識論基礎，亦即透過觀察與描述來理解土地利用現象的本質（observe and describe to understand）；系統取向的研究方法比較著重在演繹法的傳統，亦即以建立模式來了解土地利用變遷的本質（model to understand）；而辯證法則是整合前述的方法來理解土地利用變遷的事實（integrate to understand）。

辨明（identify）土地利用的變遷機制（driving forces）是土地利用變遷研究的主要目的之一，變遷機制包括不同面向與不同尺度，所以必須運用不同的研究取向與方法，整合變遷型態（pattern）與作用（process）的研究結果，從人為作用力、社會作用力、經濟

作用力、政策作用力、及空間作用力等面向，綜合運用前述的各種研究取向與方法，以瞭解、模擬、預測土地利用的變遷情形。

土地利用變遷研究除了上述的從變遷的本質來進行的研究外，其對環境的衝擊或影響(environmental impacts)也是重要課題，尤其近年的研究結果一致認為土地利用變遷與全球環境變遷(global environmental change)、生物多樣性(biodiversity)、及永續發展(sustainable development)有密切關係，並且是這些研究課題的基礎，亦即土地利用會影響全球環境變遷、生物多樣性、及永續發展，而氣候變遷、生物多樣性的減低、以及永續利用的改變，例如水資源、食物資源的改變，也會影響土地的利用。Tsuruta(1997)使用高解析度衛星影像及地理資訊系統技術，探討土地利用改變對溫室氣體(greenhouse emission)的排放效應；Asiata(1997)探討印尼森林改變對二氧化碳排放的關係；姜善鑫等(民 82)探討洪氾對土地利用變遷的影響，結果發現旱作與洪氾有相關性，因為淹水後土壤鹽分增加，因此旱作地大幅增加。

第二節 土地利用變遷國際研究

土地利用是地理學的傳統研究課題，近幾年全球氣候暖化，生物多樣性減低，以及各類環境與土地問題的發生，使得土地利用變遷研究成為國際研究的重要課題之一。土地利用變遷國際研究主要與數個國際研究組織相關：國際地圈—生物圈計畫（International Geosphere-Biosphere Programme, IGBP），國際人文面向計畫（International Human Dimension Programme, IHDP），國際地理學會土地利用變遷研究群（Land Use/Cover Change Study Group of International Geographical Union, IGU-LUCC），全球變遷分析、研究與訓練（Global Change System for Analysis Research and Training, START）。以下針對這些組織與計畫相關的土地利用變遷研究進行回顧。

- 國際地圈—生物圈計畫（International Geosphere-Biosphere Programme, IGBP）

土地利用變遷研究與全球環境變遷研究的關係密切，其中與國際地圈—生物圈計畫相關的國際研究計畫包括 PAGES（Past Global Changes）、GCTE（Global Change and Terrestrial Ecosystems）、GAIM（Global Analysis, Interpretation and Modelling）、DIS（Data and Information System）、BAHC（Biosphere Aspect of the Hydrological Cycle）、LOICZ（Land-Ocean Interactions In the Coastal Zones）。

- 國際人文面向計畫（International Human Dimension Programme, IHDP）

土地利用變遷研究與國際人文面向計畫相關的國際研究計畫包括 GECHS（Global Environmental Change and Human Security）、IDGEC（Institutional Dimension of Global Environmental Change）、IT（Industrial Transformation）、Human Health

- 國際土地利用變遷計畫（Land Use/Cover Change）

國際土地利用變遷計畫目前總部設於比利時，目前積極依據其建置計畫（implementation plan）進行下列三大主題的研究：

- 1) land use dynamic - comparative case study analysis

- 2) land cover dynamics - empirical observations and diagnostic models
 - 3) regional and global integrated models
- 國際地理學會土地利用變遷研究群 (Land Use/Cover Change Study Group of International Geographical Union, IGU-LUCC)

國際地理學會在 1996 年成立土地利用變遷研究群以因應土地利用變遷的研究需求，先後於 1997 年、1998 年、1999 年、2000、2001 年於澳洲、葡萄牙、夏威夷、日本/韓國、及捷克舉行國際學術研討會，並出版論文集，2000 年並且編纂完成世界部分地區土地利用變遷地圖集。

- 全球變遷分析、研究與訓練 (Global Change System for Analysis Research and Training, START)

主要透過其下屬的區域土地利用變遷研究來進行，其中與台灣直接相關的組織為 Southeast Asia Regional Committee for START (SARCS)，第一階段主要研究重點在於運用衛星遙測技術於東南亞土地利用變遷研究的應用及推廣，著重於對環境衝擊的研究，例如土地利用變遷對溫室氣體、懸浮微粒的影響等，第一階段只有泰國、印尼、菲律賓、馬來西亞等國參加研究。第二階段的研究工作增加越南與台灣，目前秘書處設於台灣的國立中央大學，主席為劉兆漢校長，研究重點包括：

- 1) Sustainable development indicators for Southeast Asia
- 2) Global carbon cycle
- 3) Global environmental change and food system
- 4) Asia Pacific agenda project: vision and policy
- 5) Millennium ecosystem assessment
- 6) International initiative on science and technology for sustainability
- 7) Biotic mechanisms of ecosystem regulation in the global environment

第三章 台灣地區三百年土地利用資料

第一節 前言

本研究的主要工作內容是收集並建置台灣北部地區一百年土地利用地理資訊系統資料庫，土地利用資料是具備時、空特性的資料，因此必須兼顧地理與歷史的取向，地圖是傳統以來儲存並表達地理資訊的最佳工具，因此收集土地利用歷史資料的途徑之一就是歷史地圖；而歷史的事實大都以文字來儲存及表達，存在於古籍文獻中，所以古籍文獻是收集土地利用歷史資料的另外一個途徑；近代的土地利用資料則普遍存在於地圖或數值資料庫 (digital database) 中；第一年度的研究中，另外發現一項寶貴的資料來源，就是過去軍事或非軍事用途所拍攝的航空照片，這些照片經過適當的判釋，可以萃取相當豐富的土地利用資訊。由於這些資料來源的特性不同，因此資料收集後必須進行不同的處理，使其成為一致性的資料。資料收集與處理程序如圖 3-1 所示，文獻史料為文字式資料，因此必須進行空間重構，使其表達於空間位置上；歷史地圖雖為地圖，但大部分非標準地圖，而為示意圖或簡圖，因此必須將其轉化為標準地圖；航空照片的處理較為複雜，理論上可以加以判釋後數化，但是航空照片數量龐大，除了判釋外，必須進行正射糾正 (rectification) 及座標對位 (registration) 程序才能成為地理資訊系統資料庫，並且軍事用途航空照片皆為傾斜攝影 (Burrows, 1999)，不易進行正射糾正與座標對位，因此航空照片擬以掃描方式 (scan) 處理；近代的資料大都表達於標準地圖上，所以直接進行數化 (digitize) 即可；數值資料則僅需進行適當的整理。

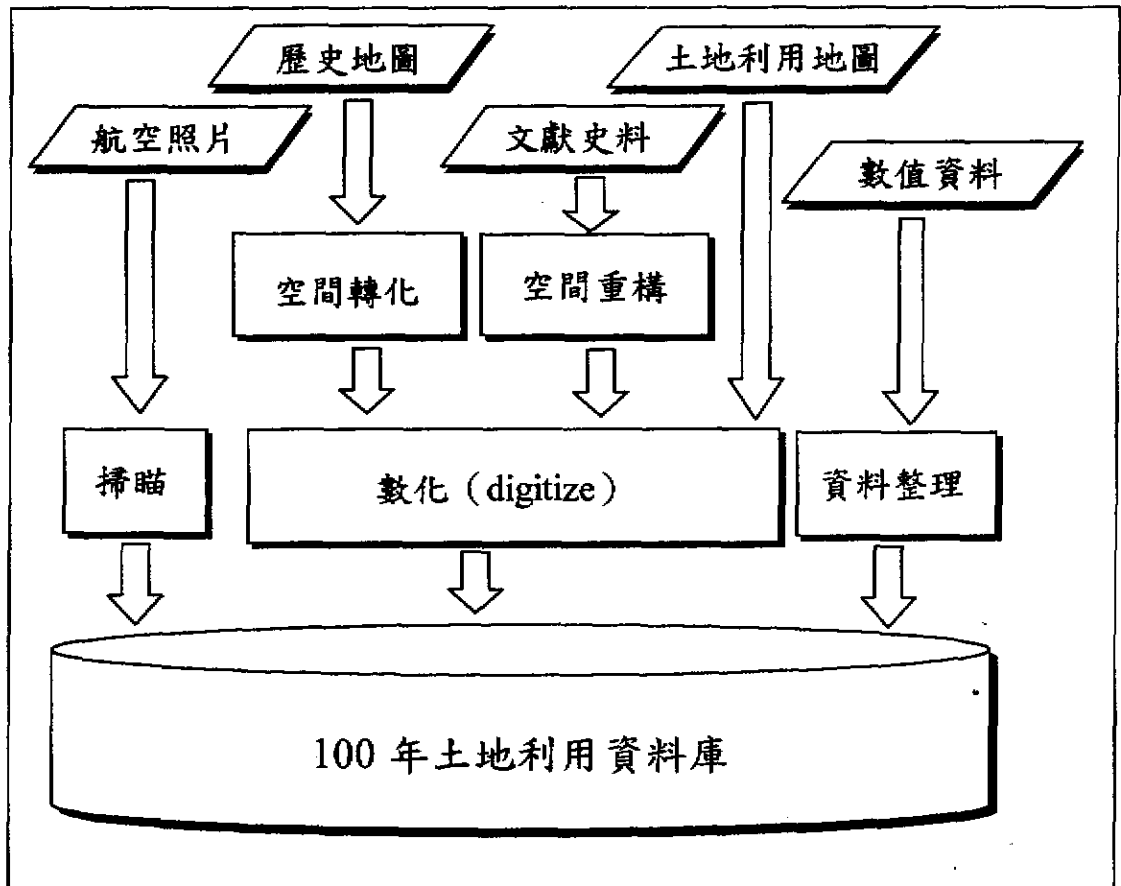


圖 3-1 土地利用資料收集與處理程序

以下各節分別對本年度所收集建置的資料內容，建置的方法，包括 1904 年完成的「台灣堡圖」，以及堡圖上的地方自治行政區域。本研究雖然配合其他子計畫，以台灣北部區域為研究區，然在資料來源的收集上，儘量不刻意侷限於北部區域，而以全台灣地區為收集對象。

第二節 台灣堡圖土地利用資料的萃取與資料庫建置

台灣堡圖是日據時期1898至1904年由日本帝國臨時台灣土地調查局所調繪，作業方式是經由三角測量、水準測量、及地形測量等程序，比例尺二萬分之一，共465幅，涵蓋台灣全島的平地部分，以及澎湖等離島，涵蓋台灣地區約67.2%的面積（施添福，民87），其中部分地圖目前不可得。

在可得的407幅原圖中，台灣西部與東北部的298幅完成向量式資料庫的數化建置，而掃描的影像資料庫則涵蓋所有的407幅可得地圖。向量式資料庫未能完成全部圖幅的原因是本計畫的計畫範圍為北部區域，研究經費不足以支付大量的額外工作，但考量整體歷史資料庫的完整性與未來的實用價值，除了北部區域外，將西部與東北部區域也完成資料的數化，以與第二年度所完成的資料庫涵蓋相似的區域，因為台灣堡圖比例尺為二萬分之一，並且原圖的平地涵蓋範圍大於台灣地形圖的範圍，所以本年度實際完成的數化地圖達298幅，遠多於第二年度的170幅（圖3-2）。

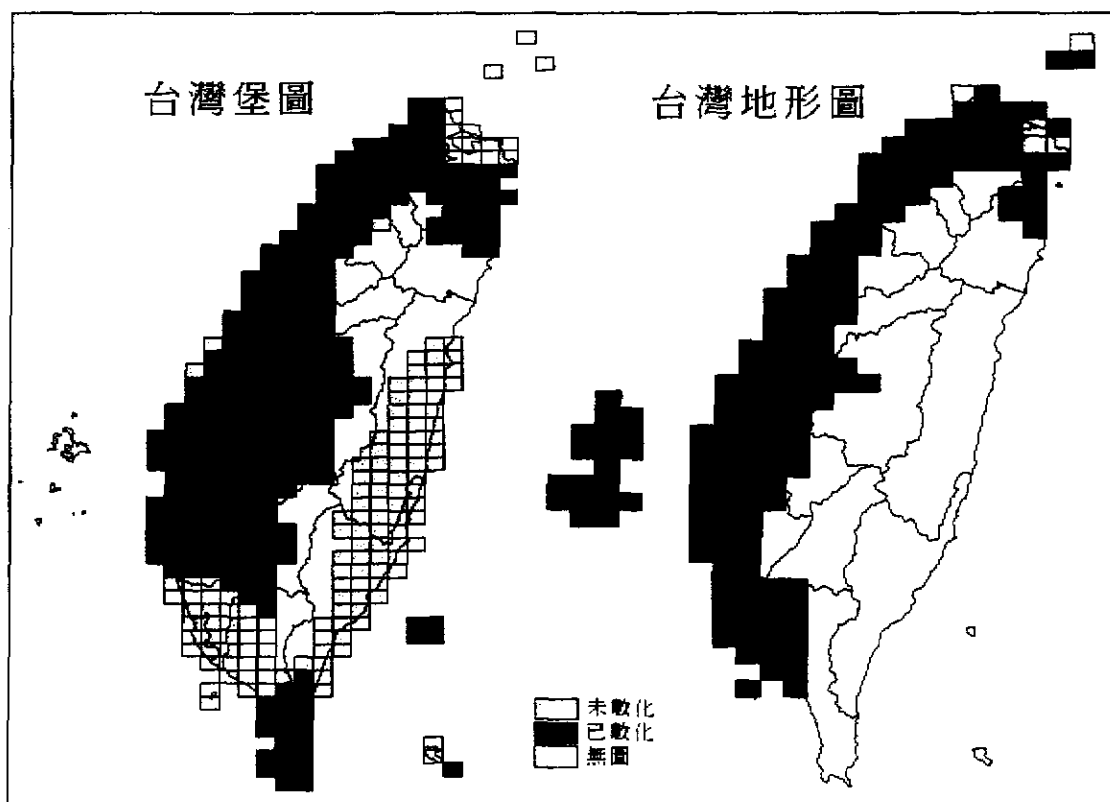


圖 3-2 台灣堡圖與台灣地形圖數化範圍

地圖內容包括地形、地貌，當時的行政界，重要地物，及土地利用等。由於土地利用並非地形圖的主體，因此是以符號 (symbols) 標示於圖上，由於地形圖非彩色印刷，加上年代久遠，目前收集到的地圖為翻印版，因此土地利用間的界線不易辨認 (圖 3-3)，因此資料庫建置前必須進行適當的前置處理 (pre-processing)。

由於不同土地利用間有時候是以明顯地物為界線，例如道路、水圳等，有時候卻未必有明顯界線，因此地理資訊系統資料庫建置所常使用的「清繪」方法並無法完全符合需求，本研究另行設計「彩繪」的方法，程序是使用不同顏色的色筆將不同符號所佔有的位置塗上不同顏色，當塗滿整張地圖後，不同顏色之間的界線就自動區隔出來，然後再參酌地物以適當顏色之筆勾勒出正確的界線。不同顏色除了提供界線的判斷外，還直接表達了屬性資訊 (土地利用類別)，以做為屬性資料輸入的依據。

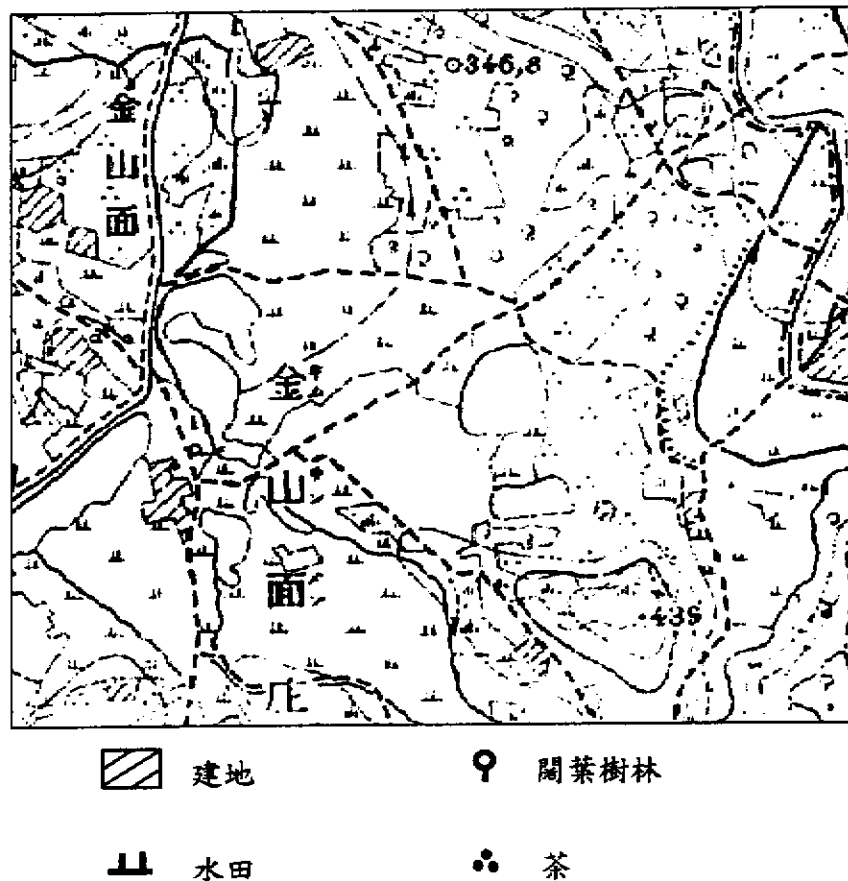


圖 3-3 台灣堡圖上的土地利用資訊

土地利用分類根據堡圖上的圖例 (legend)，並且考慮與其他土地利用資料分類的相容性 (compatibility)，共區分為畑地、乾田、水田、沼田、桑畑、茶畑、果園、三椏畑、草地、樹木ヲ植ヘタル畑地、闊葉樹林、鍼葉樹林、枯木及燒木林、竹林、櫻櫚科樹木、荒地、矮松林、篠地、濕地、魚塭、建地、墓墳、鹽田、水域、礁岩、沙洲等 26 類 (附錄六)。此 26 類土地利用類型中，以水域、畑地、水田、闊葉樹林、及荒地所佔比例最高，建地、乾田次之，茶畑、沼田再次之，其餘類別則零散分佈，所佔比例有限。

第三節 台灣堡圖地方自治行政區域資料庫建置

台灣堡圖承襲清代「堡」區域概念，將日據時期的三層級地方自治行政區界線繪製於地圖上，最上層的界線稱為「廳」，以下為「堡、里、灣、鄉」，其中曾文溪以北至宜蘭一帶稱為「堡」，曾文溪以南稱為「里」，東部稱為「鄉」，澎湖稱為「灣」；最小的區域為「街、庄、社、鄉、村」，其中「社」為原住民居住的區域（施天福，民85）。

有鑑於行政區域與土地利用的關係密切，因此本計畫共同主持人所屬的中央研究院配合本計畫的施行，進行堡圖地方自治行政區域的數化工作（圖3-4），期能與土地利用歷史資料庫相輔相成，提供土地利用變遷及相關研究使用。



圖 3-4 地方自治行政區域

第四章 土地利用歷史資料庫的應用

第一節 土地利用歷史數值資料庫剖析

土地利用歷史資料庫內容包括 1904、1927、1982、1988、1994 年平地部分及 1994 年林地部分、1984 年的山坡地部分，上述資料事實上都是經歷一段時間的資料收集與建置，因此必須注意上述的時間只是代表性的時間點，用來區別各不同資料項的意義遠大於其時間的意義，各資料詳細的相關資訊可見表 4-1。

表 4-1 土地利用數值資料庫

時間	涵蓋區域	資料來源	分類	備註
1898-1904	平地	台灣堡圖	26	從地圖的符號中判別土地利用類別
1924-1927	平地	台灣地形圖	26	
1981~1984	平地	農委會林務局農林航空測量所數值資料	75	航照判釋輔以實地檢視
1987~1989	平地	農委會林務局農林航空測量所數值資料	104	航照判釋輔以實地檢視
1991~1994	平地	內政部地政司國土利用調查數值資料	10 大類 46 中類 93 小類	實地調查
1983~1986	山坡地	農委會林務局農林航空測量所數值資料	37	航照判釋輔以實地檢視
1990~1994	林地	農委會林務局數值資料	74	航照判釋輔以實地檢視

其中 1904 及 1927 年資料的資料來源為日據時期所測製的地形圖，其測製方法與內容一致性極高，並且由本計畫進行數化，共區分為 23 類（附錄六），因此此二年的資料無論在內容、精度及分類上，都具備相當高的一致性；1982 及 1988 年資料為林務局農林航空測量所所建置，建置方法相同，因此資料內容與精度的一致性也很高，惟分類上稍有不同；1994 年的資料分別由內政部及林務局所調查建置，前者以國土利用調查為目的，後者則以森林資源調查

為目的，二者無論分類、內容、或調查方法都不盡相同。因此，整體而言，土地利用歷史資料庫的資料從資料來源的角度而言，可以區分為三群，一為 1904 及 1927 年的資料，一致性最高，二為 1982 及 1988 年的資料，一致性也高，僅分類稍有不同，第三及第四類則分別為 1994 年的平地及林地資料。

1982 年資料共分 75 類（附錄一），而 1988 年資料增加為 104 類（附錄二），其中主要差異在於「旱作」相關土地使用的細分，包括：雙期作水田旱作、一期單期田旱地、二期單期田旱作、二年一期輪作田旱作、二年三期輪作田旱作、三年一期輪作田旱作、三年二期輪作田旱作、四年輪作田旱作；以及將「台糖土地」與「保安林」內的各項土地使用獨立成類，台糖土地部分包括：台糖農場旱作、台糖農場水稻、台糖農場果樹、台糖農場林木、台糖農場草地、台糖農場荒地、台糖農場魚池、台糖農場建地；保安林部分包括：保安林水稻、保安林旱作、保安林果樹、保安林林木、保安林草地、保安林魚池、保安林荒地、保安林建地、保安林墓地、保安林堤防。另外一項重大的差異為 1988 年資料的分類中增加了「工業地」類別。綜觀此二年度的資料，土地利用分類以農業使用為主要原則（但不包括牧業），因此無礦業、鹽業、以及休憩等用地類別。

1994 年的資料為國土利用調查的產品，分類採階層式，包括 10 大類、46 中類、93 小類（附錄三），分類方式是以所有土地使用為主，不似前述的以農業使用為主的分類原則，以農業土地（包括農、林、養殖、牧）為例，1994 年資料僅佔 7 小類，而 1982 年資料達 38 類，1988 年達 57 類。此年度資料與前述資料有幾項不同的特點：1) 以「交通用地」取代「道路地」，因此車站、場站、港口、停車場等都歸為同一大類；2) 喪葬設施歸於「建築用地」大類中；3) 增加「遊憩」、「鹽業」、及「礦業及土石用地」；4) 增加「畜牧」類。1994 年的林地土地利用資料以森林資源為分類的主要原則（附錄五）。

從時間層面觀之，數值資料大約涵蓋台灣過去一百年的資料，大概也可以區分為三群，台灣堡圖與台灣地形圖資料時間涵蓋最早，大約在一百年左右，其次是 80 年代由農林航空測量所所生產的三項資料，最近的 90 年代則包括國土利用調查及第三次森林大

調查的資料。從時間斷面觀之，30 至 70 年代的數值資料仍然缺乏，不足以進行完整的變遷分析，所幸此時期尚存在不少航空照片，必要時可以透過判釋及資料庫的建置工作。

從空間層面觀之，平地部分是資料最完整的區域，幾乎每一個時間點都存在數值資料，山坡地與林地部分都只有一個時間點的資料，幾乎完全無法進行變遷分析。

第二節 應用研究成果

本計畫在資料庫建置的過程中，也同時進行數項示範研究，分述如下：

一、蘭陽平原養殖土地利用變遷分析

以 1982、1988、及 1994 年的平地資料進行養殖土地利用變遷研究，研究結果顯示宜蘭研究區的養殖土地利用原來主要集中於北部的得子溪與中部的冬山河河口一帶，其發展主要沿著海岸線擴張，而主要機制為：a) 與淹水區的鄰近度 (proximity)、b) 與海岸線的鄰近度 (proximity) 而這些機制可以以邏輯迴歸模式 (logistic regression model) 來加以描述。經由三個時期的模式比較，發現宜蘭地區的養殖空間分佈深受初始養殖分佈地區所主宰，並且強烈受到環境限制因素的制約 (蔡博文等，民 90 年)。

二、運用空間自相關分析於養殖土地利用變遷研究

以空間自相關 (spatial autocorrelation) 及邏輯迴歸模型 (logistic regression model) 進行雲林沿海地區養殖土地利用變遷分析 (Tsai, etc. 2000, 2001)，結果顯示：

- 1、養殖魚塭主要集中三個地點，並且在 1990 年逐漸合併為兩個聚集點並且有空間擴張現象 (圖 4-1)。
- 2、養殖種類及地理環境會影響擴張的空間型態，審視三個聚集集中地點的擴張情形，麥寮及台西的原因之一是麥寮及台西有大面積的海埔新生地，所以養殖得以擴張；因文蛤為鹹水養殖，所以台西主要沿海岸擴張，而麥寮有部分向內陸擴張，主因為魚類養殖非鹹水養殖；口湖大幅向內陸擴張主要是鰻魚非鹹水養殖，並且 1986 年的韋恩颱風造成沿海海水倒灌，自今不退，因此養殖持只好向內陸擴張。因此可以歸結，。
- 3、歷史脈絡主宰養殖的初始分佈甚劇，而歷史脈絡又與地理環境關係密切。
- 4、政策也影響擴張，60 年代「加速農村建設方案：農牧綜合經營」的推廣首先從麥寮地區開始，因此養殖大幅擴張。

5、 養殖土地利用造成嚴重的地層下陷，從環境觀點而言是負面影響，但是因為地層下陷使得海水入侵，內陸地區也因此得以從事養殖。

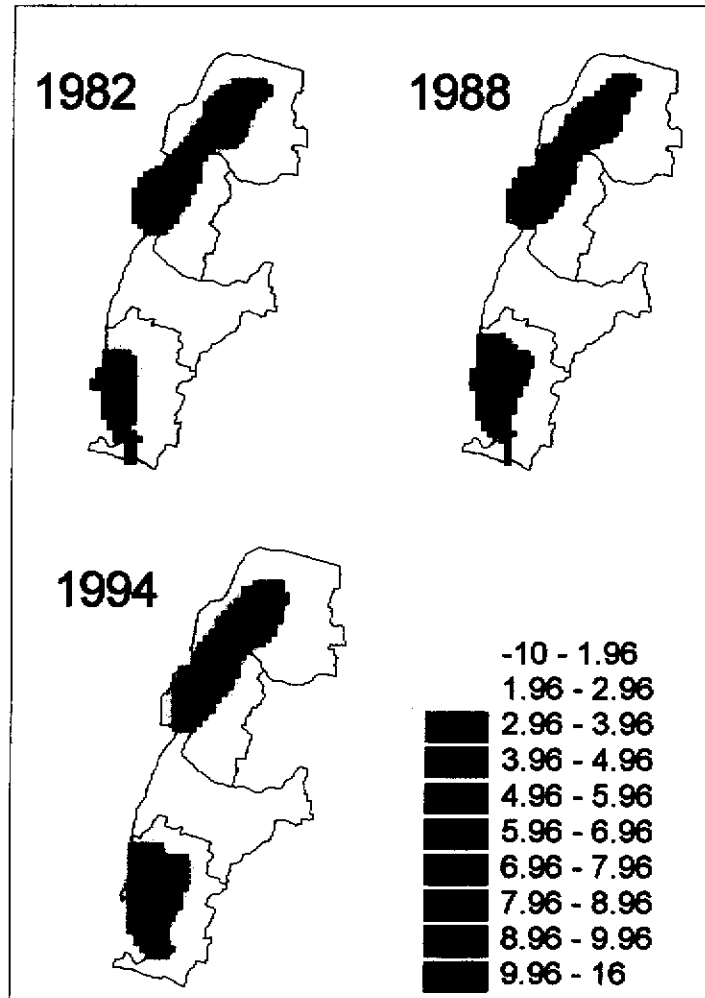


圖 4-1 雲林沿海地區養殖聚集地點及其變遷

三、世界土地利用變遷地圖集

國際地理學會 (International Geographical Union, IGU) 土地利用變遷研究群 (LUCC study group) 擬結合研究群之研究成果，編纂世界土地利用變遷地圖集，由於世界各國條件不一，有些地區尚未有完整的資料庫建置，因此 2000 年先以部分地區為對象，編纂土地利用變遷地圖集 (Atlas for Land Use/Cover Change in

Selected Regions in the World)，本研究正好可以運用研究成果參與此項國際地圖集的編纂工作。由於台灣面積狹小，在國際性的聯合工作下，不宜以小範圍的區域為題，宜以整個台灣為範圍，然台灣並無全島性之土地利用資料，因此必須以整合的方式，將不同資料整合在同一個體系中，本研究第一年的研究成果中包含有國土利用調查所產生的土地利用資料，以及第三次森林調查所生產的資料，前者主要涵蓋平地地區，後者以國有林班地為主，而資料時間相似，大致都在民國 80 年至 84 年間，因此可以利用此兩項資料來源來製作世界土地利用變遷地圖集的內容。

地圖集除了資料呈現外，還必須將資料轉化為資訊，以利讀者瞭解台灣地區土地利用的變遷現象，因此地圖集內容包括三大部分，第一部份為全貌，利用前述二項資料整合成台灣全島土地利用資料（圖 4-2），並對各項土地利用類別進行統計分析（圖 4-3），由於台灣過去並無類似資料，因此無法進行比較分析，僅能從文獻中獲得主要類別的統計資料，進行統計數字的比較（圖 4-4）；第二部分以台灣主要土地利用型態—耕地為分析對象，並以主要的耕地分佈—西部平原為研究區，配合本研究第一年所收集的另外兩項資料（1971 與 1977 年），以馬可夫模式（Markov chain Model）進行時間序列的分析，剖析耕地的變遷趨勢（圖 4-5）；第三部分繼續以同樣資料進行空間型態分析，以空間自相關分析方法（spatial autocorrelation）呈現耕地的集中地區（hot spots），以及這些集中地區隨時間的變化（圖 4-6）。

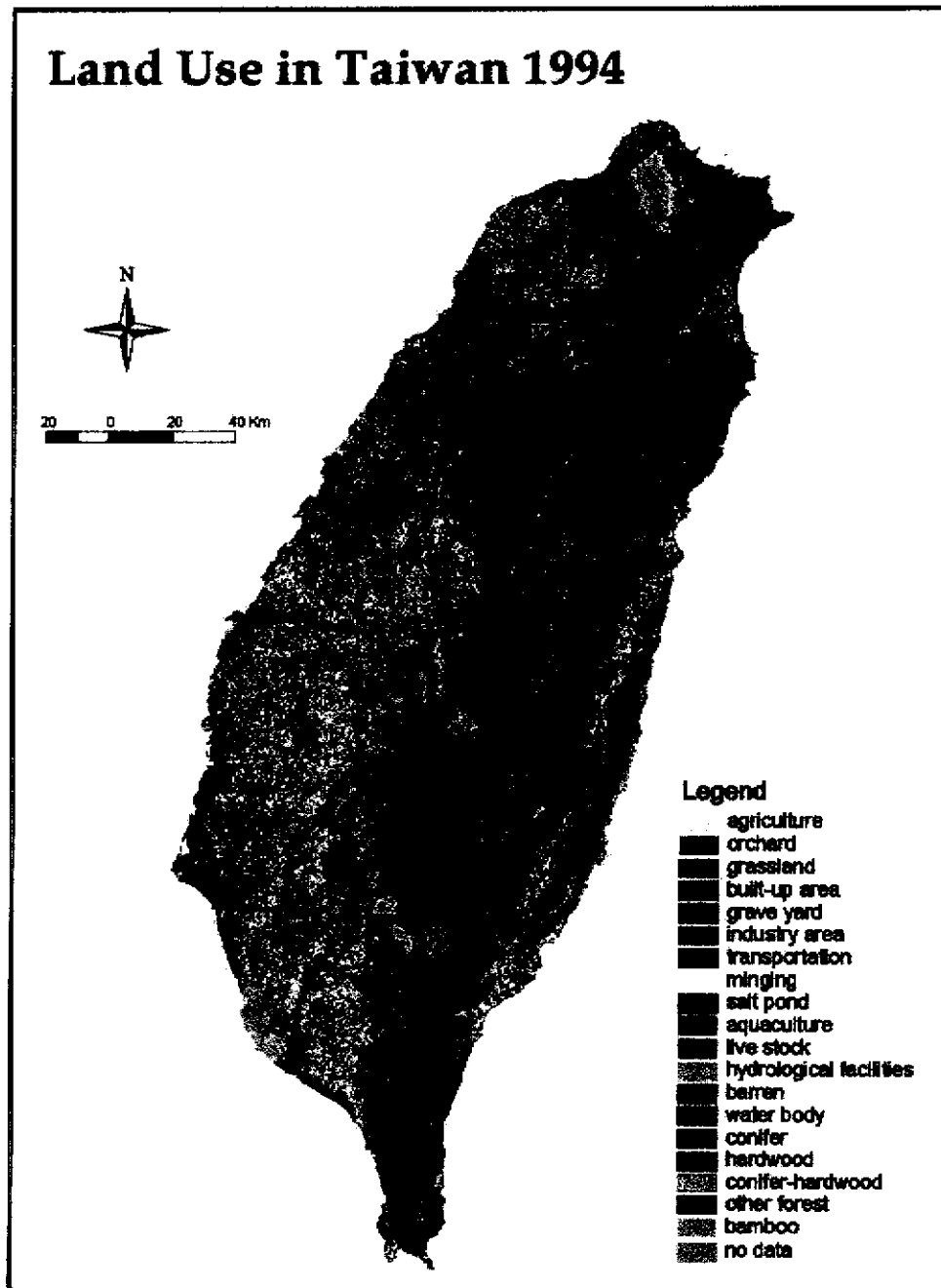


圖 4-2 台灣本島土地利用現況 (1994)

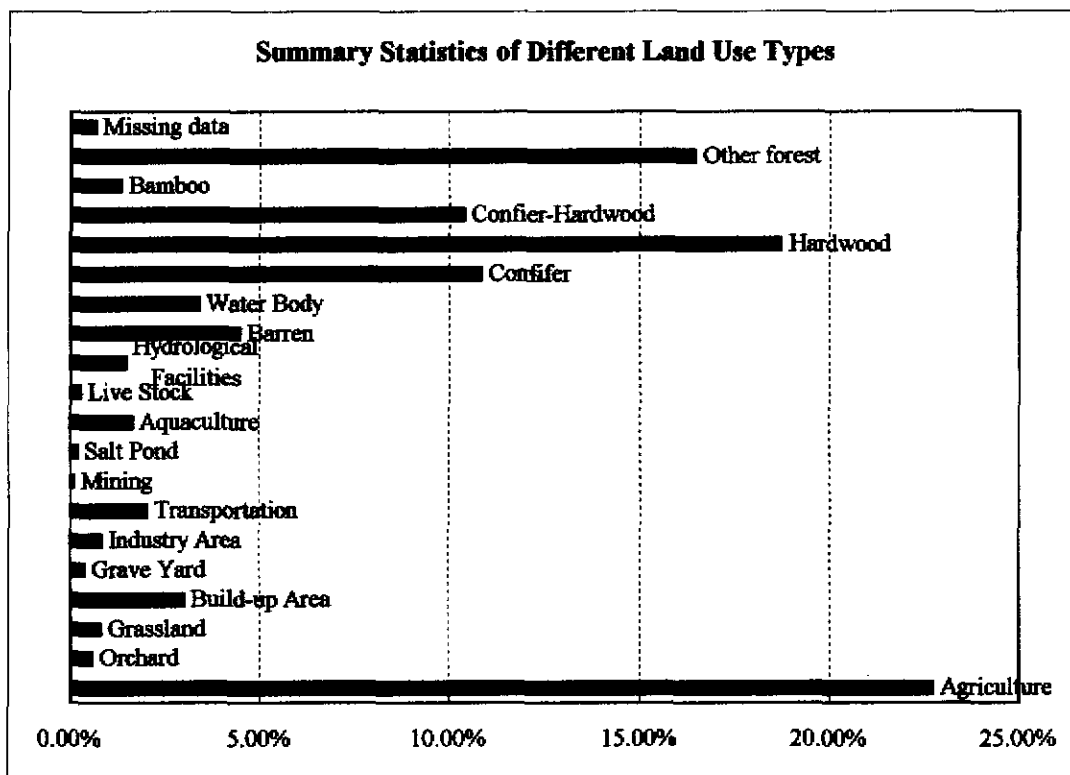


圖 4-3 台灣本島土地利用現況 (1994) 統計圖

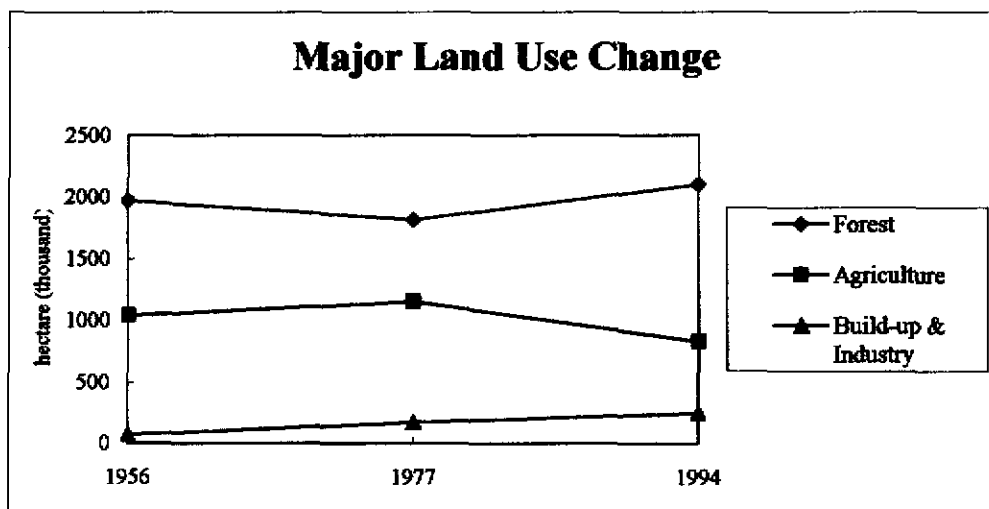


圖 4-4 台灣主要土地利用類型變遷

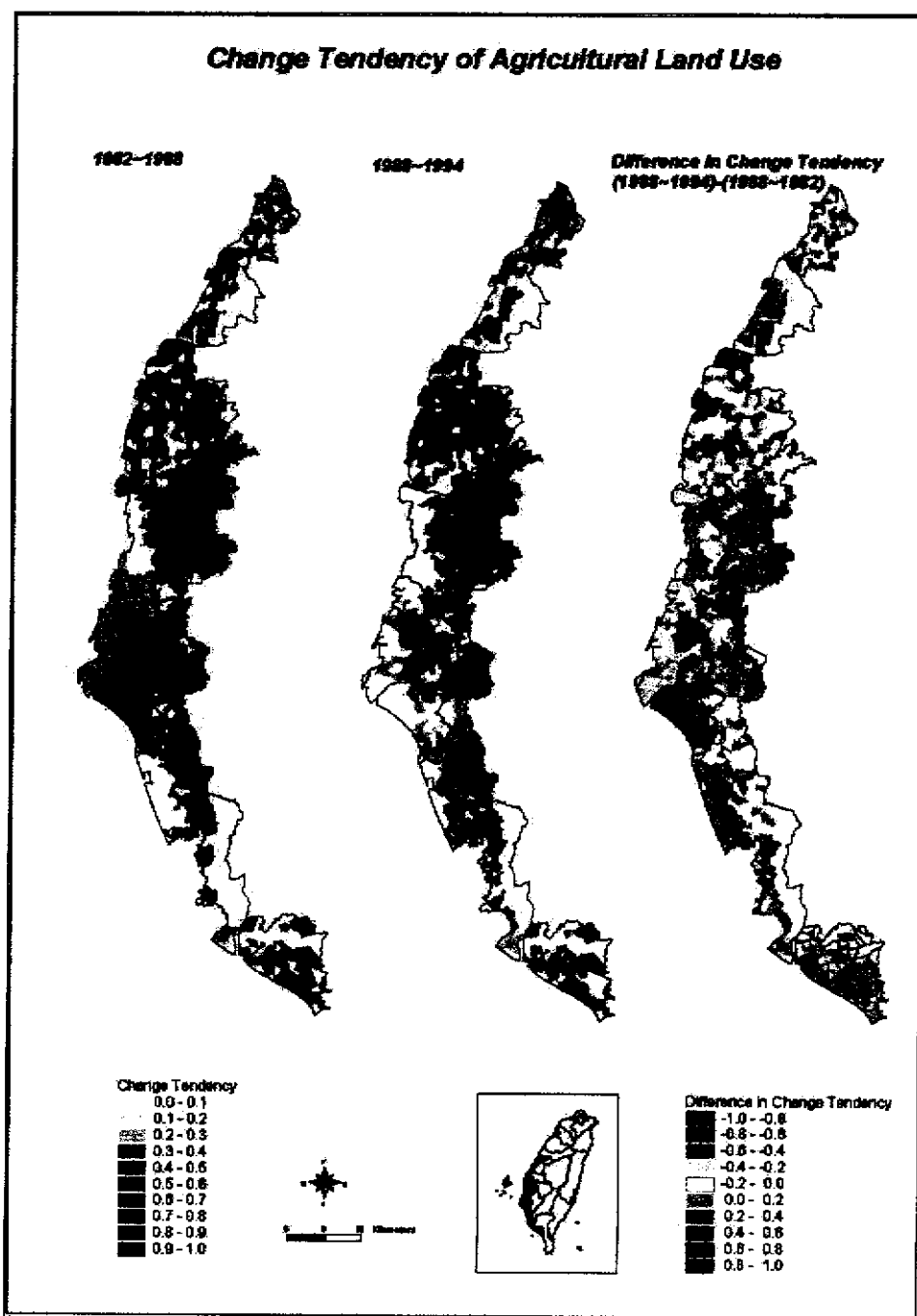


圖 4-5 台灣西南平原 1982 年至 1994 年耕地變遷趨勢

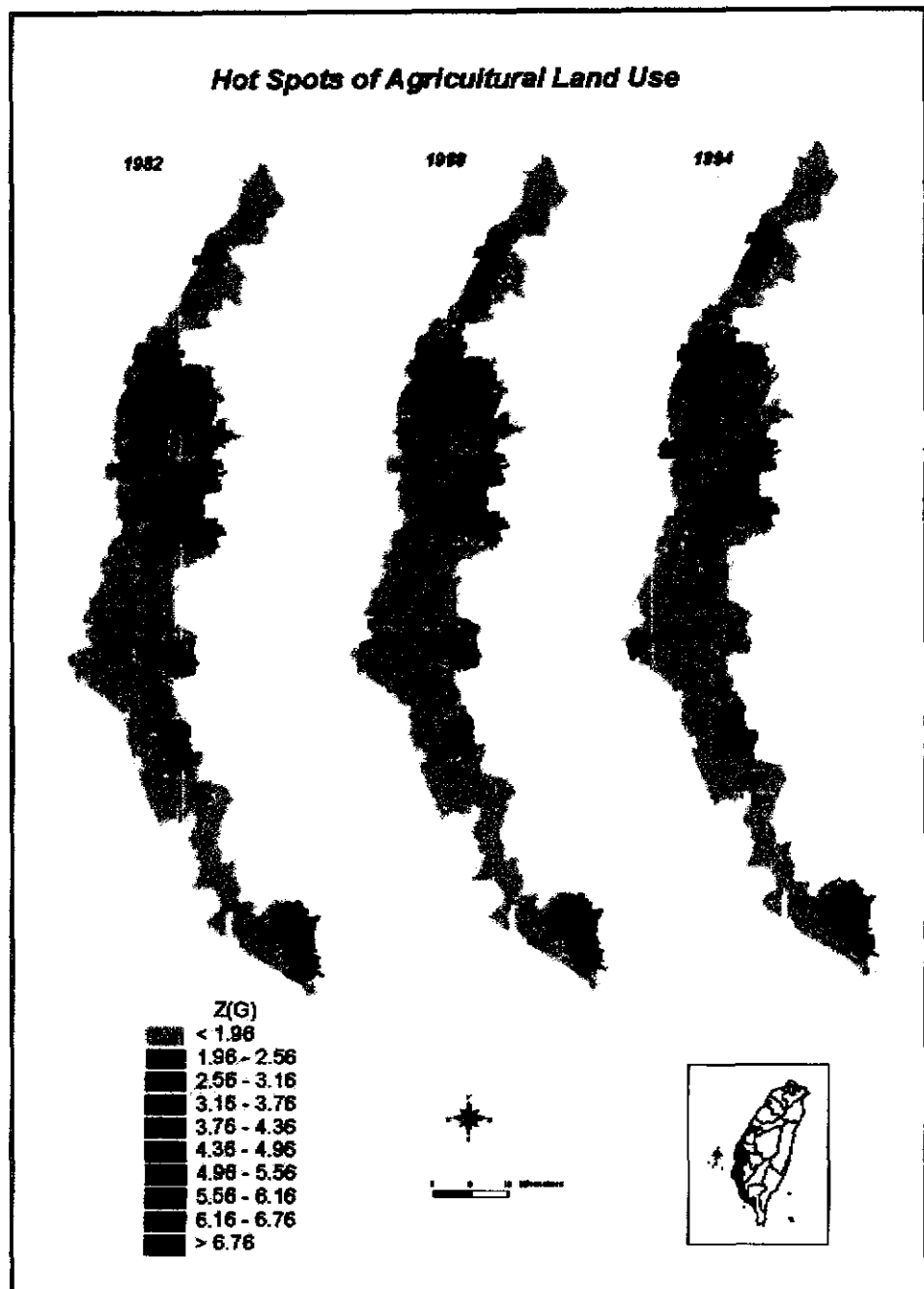


圖 4-6 台灣西南平原 1982 年至 1994 年耕地集中地區及其變遷

第五章 結論與後續研究

第一節 結論

本研究團隊(台灣大學地理環境資源學系及中央研究院)三年共計完成下列工作成果：

一、 歷史數值資料庫建置

歷史數值資料庫共收集、建置7項資料，時間涵蓋過去100年，空間涵蓋台灣地區。

二、 完成三項示範研究

運用歷史數值資料庫完成三項示範研究，發表期刊論文兩篇及國際學術研討會論文一篇，並與國際地理學會土地利用變遷研究群共同出版「土地利用變遷地圖集」(Atlas for Land Use/Cover Change in Selected Regions in the World)。

三、 完成國內歷史航空相片典藏調查

完成工業技術研究院、國防單位及美國國家典藏的台灣地區歷史航空相片典藏調查。

四、 完成航空相片掃瞄資料庫

財團法人工業技術研究院所收藏的一批台灣地區航空照片，數量約四千張，涵蓋高山地區除外的台灣本島，拍攝時間約自1945年至1958年，拍攝方式為垂直攝影(vertical view)而非傾斜攝影(oblique view)。這批航空照片已由中央研究院電子計算機中心完成掃瞄儲存，並完成索引圖(圖4-7)，成為土地利用歷史資料庫的一部份。

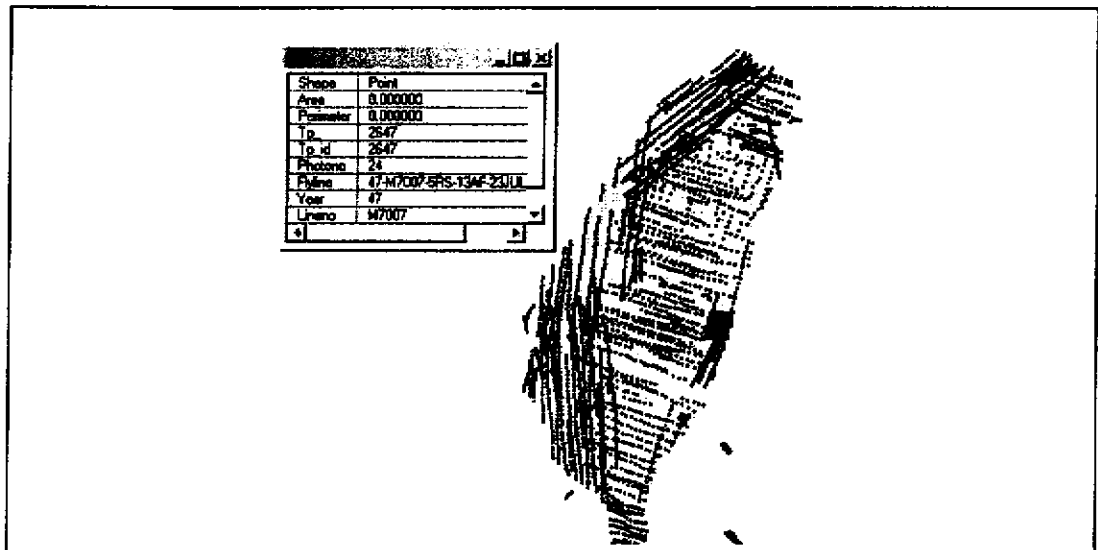


圖 4-7 歷史航空照片索引圖

五、 完成航空相片土地利用資訊萃取可行性研究

配合 Tsai, et al. (2000) 的研究，瞭解運用歷史航空相片於土地利用分析的可行性及投入成本，以做為未來以航空照片做為土地利用資料來源的參考。

六、 完成台灣堡圖地方自治行政區域資料庫建置

有鑑於行政區域與土地利用的關係密切，因此本計畫也進行堡圖地方自治行政區域的數化工作，期能配合現有行政界線數值資料庫，與土地利用歷史資料庫相輔相成，提供土地利用變遷及相關研究使用。

第二節 後續研究

由於資料庫建置與示範研究同步進行，因此前述的示範研究所運用的資料都屬近代的資料，目前正進行台灣堡圖與台灣地形圖資料的應用研究，主要是萃取其中的「建地」土地利用類別，進行聚落的變遷分析，運用「碎形理論」(fractal)來進行聚落空間型態分析，目前正進行資料的萃取與處理，預計近期先完成台灣北部地區的分析。

時序地理資訊系統(temporal GIS)是目前地理資訊科學的研究課題之一，而其中的時序資料庫與本計畫的歷史資料庫息息相關，雖然89年度本研究也進行了時序資料庫的探討(蔡博文，范毅軍，民89)，但尚未有具體成果，然本課題是現今重要的基礎研究課題，因此適宜結合地理資訊科學領域的研究成果，研擬適宜的土地利用歷史資料庫系統。

如前所述，30至70年代雖然存在歷史航空相片，但數值資料仍然相當缺乏，導致資料在時間剖面上的斷層，後續宜繼續搜尋可得資料或整合小區域的案例資料，建置成全面性涵蓋的資料庫。

參考文獻

- Asiati, Siti, 1997, "Emission of CO₂ in Indonesia Related to Fossil Fuel Energy and Forestry", **Proceedings, Synthesis workshop on Greenhouse Gas Emission, Aerosols and Land Use and Cover Change in Southeast Asia**.
- Armstrong, M.P., 1988, "Temporality in Spatial Databases", **Proceedings, GIS/LIS'88**, 2:880-889.
- Baker, W.L. and Cai, Y., 1992, "The r.le Programs for Multiscale Analysis of Landscape Structure Using the GRASS Geographical Information System", **Landscape Ecology**, 7(4):291-302.
- Berry, M.W., Flamm, R.O., Hazen, B.C. and MacIntyr, R.L., 1996, "Lucas: A System for Modeling Land-Use Change", **IEEE Computational Science and Engineering**, 3(1):24-35.
- Bicik, Ivan, 1997, "Long-Term Human-Nature Interaction Analysis : The Case of Land-Use Change in The Czech Republic", **Proceedings, IGU-LUCC'97**, 13-19.
- Bick, Ivan, 2000, "Land Use/Cover changes in the Czech Republic: Data Sources, research Methods, Compatibility", **Proceedings, IGU-LUCC'2000**, in print.
- Boerner, R.E.J., 1996, "Markov Models of Inertia and Dynamism on Two Contiguous Ohio Landscapes", **Geographical Analysis**, 28(1):56-66.
- Burrows, William E., 1998, "That New Black Magic", **Air & Space**, 1998/January 1999:28-35.
- Clarke, K.C. and Gaydos, L.J., 1998, "Loose-Coupling A Cellular Automation Model and GIS: Washington/Baltimore", **International Journal of Geographic Information Science**, 12(7):699-714.
- Forman, R.T.T. and Godron, M., 1986, **Landscape ecology**, John Wiley & Sons: New York.
- Himiyama, Yukio, 1994, "The Land Use/Cover Change Programme in Japan : A Review and Proposals", **Geographical Review of Japan**, 67(1):63-75.
- Himiyama, Yukio, 1999, "Historical Information Bases for Land Use Planning in Japan", **Land Use Policy**, 16(3):145-151.
- Hornsby, Kathleen and Egenhofer, Max J., 2000, "Identity-Based Change: a foundation for spatio-Temporal Knowledge representation", **International Journal of Geographical Information Science**, 14(3):207-224.

- Hulshoff, R.M., 1995, "Landscape Indices Describing A Dutch Landscape", **Landscape Ecology**, 10(2):101-111.
- Iverson, Louis R., 1988, "Land-Use Change in Illinois, USA : The Influence of Landscape Attributes on Current and Historic Land Use", **Landscape Ecology**, 2(1):45-61.
- Kienast, Felix, 1993, " Analysis of Historical Landscape Patterns with A Geographical Information System – a Methodological Outline", **Landscape Ecology**, 8(2):103-118.
- Landis, J. and Zhang, M., 1998a, "The Second Generation of The California Urban Feature Model, Part 1: Model Logic and Theory", **Environment and Planning A**, 30:657-666.
- Landis, J. and Zhang, M., 1998b, "The Second Generation of The California Urban Feature Model, Part 2: Specification and Calibration Results of The Land-Use Change Submodel", **Environment and Planning B: Design and Planning**, 25:795-824.
- Langran, G., and Chrisman, N.R., 1988, "A Framework for Temporal Geographic Information", **Cartographica**, 25(3):1-14.
- National Archives and Records Administration, 1992, **World War II Records in the Cartographic and Architectural Branch of the National Archives**, National Archives and Records Administration: Washington D.C.
- Peuquet, Donna J., 1984, "A Conceptual Framework and Comparison of Spatial Data Models", **Cartographica**, 21(4):66-113.
- Peuquet, D.J., and Duan, N., 1995, "An Event-Based Spatiotemporal Data Model (ESTDM) for Temporal Analysis of Geographic Data", **International Journal of Geographical Information Systems**, 9(1):7-24.
- Singh, R.B., 1993, "Land Use Development and Environmental Criticality in Marginal Regions: A Case Study of Himachel Pradesh", **Marginality and Development Issues in Marginal Regions**, International Geographical Union:19-40.
- The Scientific Steering committee of LUCC, 1999, **Implementation Plan for land Use and Cover Change (LUCC)**.
- Tsai, Bor-Wen, Chang, Kang-Tsung, Chang, Chang-Yi, and Chu, Jen-Ming, 2001,

- "Measuring Spatial Association of Aquacultural Land Use In Taiwan", **Journal of Geographical Science**, 29:121-129.
- Tsai, 1999, "Land Use/Cover Change and digital Data Base in Taiwan", **Proceedings, 1999 NIES Workshop on Information Bases and Modeling for Land Use and Cover Changes Studies in East Asia**.
- Tsai, Bor-Wen, 1988, "A Query Approach for GIS Data Base Systems Design", **Science Reports**, Department of Geography, National Taiwan University, No. 13, PP. 189-203.
- Tsai, B.W., Chang, C.Y. and Ding, T.J., 1997, "Spatial Analysis In GIS--the Land Use Changes In the Coastal Area of Yunlin County, Taiwan", **Journal of Geographical Science**, 23:1-11.
- Tsai, Bor-Wen, Chang, Kang-Tsung, Chang, Chang-Yi, and Chu, Jen-Ming, 2000, "Measuring Spatial Association Of Aquacultural Land Use In Taiwan", **Proceedings, IGU_LUCC'2000**.
- Tsuruta, Haruo, 1997, "Regional Estimates of GHG Emission and Other Atmospheric Species in Relation to LUCC Using High Resolution Satellite and GIS Datasets", **Proceedings, Synthesis workshop on Greenhouse Gas Emission, Aerosols and Land Use and Cover Change in Southeast Asia**.
- Turner, M.G. and Ruscher, C.L., 1988, "Changes In The Spatial Patterns of Land Use In Georgia", **Landscape Ecology**, 1:241-251.
- Worboys, M. F., 1992, "A Model for Spatial-Temporal Information", **Proceedings, the 5th International Symposium on Spatial Data Handling**, 2:602-611.
- Yuan, May, 1999, "Temporal GIS and Spatio-Temporal Modeling", http://ncgia.ucsb.edu/conf/SANTA_FE_CD-ROM/sf_papers/yuan_may/may.html.
- Yuan, May, 1997, "Use of Knowledge Acquisition to build Wildfire Representation in Geographical Information Systems", **International Journal of Geographical Information Science**, 11(8):723-745.
- 張長義，劉英毓，蔡博文，民 82，彰雲海岸敏感地區土地利用變遷之研究，環保署研究報告。
- 楊雲龍，民 84，蘭陽平原環境災害識覺之研究，博士論文，國立台

灣大學地理學研究所。

姜善鑫，于靜元，民 82，"嘉南平原洪犯區土地利用變遷之研究"，
地理學報，國立台灣大學地理學系，16：1-20。

施添福，民 85，台灣堡圖，遠流出版社：台北。

施添福，民 87，台灣地形圖，遠流出版社：台北。

蔡博文，范毅軍，民 89，台灣北部海岸地區土地利用歷史資料庫建
立之研究（II），國科會。

蔡博文，張長義，張康聰，民 90，"蘭陽平原養殖土地利用變遷分析
"，中國地理學會會刊，29:93-101。

附錄一 農林航空測量所第一版土地利用分類

類別	代碼	類別	代碼近年
雙期作水田	01	二期單期田林木	56
一期單期作水田	02	二期單期田草地	57
二期單期作水田	03	二期單期田荒地	58
二年輪作水稻田	04	二年一期輪作田果樹	59
三或四年輪作田	05	二年一期輪作田林木	60
旱作地	06	二年一期輪作田草地	61
果園	11	二年一期輪作田荒地	62
林地	22	二年三期輪作田果樹	63
草地	23	二年三期輪作田林木	64
水川	24	二年三期輪作田草地	65
魚池	25	二年三期輪作田荒地	66
水塘	26	三年一期輪作田果樹	67
鹽田	27	三年一期輪作田林木	68
水庫	28	三年一期輪作田草地	69
沼澤地	29	三年一期輪作田荒地	70
荒地	30	三年二期輪作田果樹	71
建地	33	三年二期輪作田林木	72
墓地	34	三年二期輪作田草地	73
道路地	35	三年二期輪作田荒地	74
河川地	36	四年輪作田果樹	79
軍事地	37	四年輪作田林木	81
養蠶場	38	四年輪作田草地	81
海水	39	四年輪作田荒地	82
堤防	40	旱作地果樹	83
二年一期輪作田	41	旱作地林木	84
二年三期輪作田	43	旱作地草地	85
三年一期輪作田	51	旱作地荒地	86
三年二期輪作田	52	水圳、道路併計地	87
四年輪作田	54	道路、水圳併計地	88
雙期作水田果樹	42	河川地水田	89
雙期作水田林木	44	河川地旱田	90
雙期作水田草地	45	河川地果樹	91
雙期作水田荒地	46	河川地林木	92
一期單期田果樹	47	河川地魚池	93
一期單期田林木	48	河川地建地	94
一期單期田草地	49	範圍外土地	96
一期單期田荒地	50	海洋	97
二期單期田果樹	55		

附錄二 農林航空測量所第二版土地利用分類

類別	代碼	類別	代碼
雙期作水田	001	二期單期田旱作	010
一期單期作水田	002	二期單期田果樹	055
二期單期作水田	003	二期單期田林木	056
二年輪作水稻田	004	二期單期田草地	057
三或四年輪作田	005	二期單期田荒地	058
旱作地	006	二年一期輪作田旱作	012
台糖農場地	008	二年一期輪作田果樹	059
果園	011	二年一期輪作田林木	060
區外保安林	021	二年一期輪作田草地	061
林地	022	二年一期輪作田荒地	062
草地	023	二年三期輪作田旱作	013
水川	024	二年三期輪作田果樹	063
魚池	025	二年三期輪作田林木	064
水塘	026	二年三期輪作田草地	065
鹽田	027	二年三期輪作田荒地	066
水庫	028	三年一期輪作田旱作	014
沼澤地	029	三年一期輪作田果樹	067
荒地	030	三年一期輪作田林木	068
工業區	032	三年一期輪作田草地	069
建築地	033	三年一期輪作田荒地	070
墓地	034	三年二期輪作田旱作	015
道路地	035	三年二期輪作田果樹	071
河川地	036	三年二期輪作田林木	072
軍事地	037	三年二期輪作田草地	073
養蠶場	038	三年二期輪作田荒地	074
海水	039	四年輪作田旱作	016
堤防	040	四年輪作田果樹	079
二年一期輪作田	041	四年輪作田林木	080
二年三期輪作田	043	四年輪作田草地	081
三年一期輪作田	051	四年輪作田荒地	082
三年二期輪作田	052	旱作地果樹	083
四年輪作田	054	旱作地林木	084
雙期作水田旱作	007	旱作地草地	085
雙期作水田果樹	042	旱作地荒地	086
雙期作水田林木	044	台糖農場旱作	017
雙期作水田草地	045	台糖農場水稻	018
雙期作水田荒地	046	台糖農場果樹	019
一期單期田旱地	009	台糖農場林木	020
一期單期田果樹	047	台糖農場草地	031
一期單期田林木	048	台糖農場荒地	053

一期單期田草地	049	台糖農場魚池	075
一期單期田荒地	050	台糖農場建地	076
保安林水稻	077	水圳、道路併計地	087
保安林旱作	078	道路、水圳併計地	088
保安林果樹	095	河川地水田	089
保安林林木	098	河川地旱田	090
保安林草地	099	河川地果樹	091
保安林魚池	100	河川地林木	092
保安林荒地	101	河川地魚池	093
保安林建地	102	河川地建地	094
保安林墓地	103	範圍外土地	096
保安林堤防	104	海洋	097

附錄三 國土利用調查土地利用分類

大類別	中類別	小類別	代碼
農業用地	農作	稻作	0011
		旱作	0012
		廢耕地	0013
	林業	林業	0020
	養殖	養殖	0030
	畜牧	畜禽舍	0041
		牧場	0042
	農業附帶設施	農業附帶設施	0050
交通用地	機場	民用機場	1010
	鐵路	一般鐵路線	1021
		專用鐵路線	1022
		捷運鐵路線	1023
		鐵路車站	1024
		鐵路相關設施	1025
	公路	國道	1031
		省道	1032
		縣道	1033
		鄉道	1034
		市區道路	1035
		其他道路	1036
		公路車站	1037
		停車場	1038
		公路相關設施	1039
	港口	商港	1041
		漁港	1042
		專用港	1043
	水利用地	河道	河川
減河			2012
運河			2013
堤防			2014
溝渠		溝渠	2020
蓄水池		水庫	2031
		湖泊	2032
		其他蓄水池	2033
禦潮地		禦潮地	2040
建築用地		商業	零售批發
	服務業		3012
	住宅	一層住宅	3021
		低層住宅	3022

		中層住宅	3023
		高層住宅	3024
	機關團體	機關	3031
		團體	3032
	學校	托兒所、幼稚園	3041
		小學	3042
		中學	3043
		大專院校	3044
		特種學校	3045
	文教藝術	文教藝術館	3050
	衛生醫療	醫療院所	3060
	慈善福利	慈善福利院	3070
	宗教	寺廟	3081
		教堂	3082
		宗祠	3083
		其他宗教建築	3084
	公用事業	郵政電信	3091
	其他公用事業	氣象	3092
		電力	3093
		瓦斯	3094
		自來水	3095
		加油站	3096
		雨水抽水站	3097
	環保設施	環保設施	3100
	喪葬設施	墳墓	3111
		殯儀館、火葬場	3112
	消防安全設施	消防安全設施	3120
	興建中	興建中	3130
	古蹟	古蹟	3140
工業用地	工業	製造	4010
	工業相關設施	工業相關設施	4020
	倉儲	倉儲	4030
遊憩用地	陸上遊憩設施	公園綠地廣場	5011
		體育場所	5012
		動、植物園	5013
		戶外遊樂場	5014
	水岸遊憩設施	水域活動場所	5020
	遊憩服務設施	遊憩服務設施	5030
鹽業用地	鹽田	鹽田	6010
	鹽業設施	鹽業設施	6020
礦業及土石用地	礦業	礦場	7011

		礦業設施	7012
	土石	土石採取場	7021
		土石設施	7022
軍事用地	軍事用地	軍事用地	8000
其他用地	濕地	濕地	9010
	草生地	草生地	9020
	裸露地	裸露地	9030
	灌木荒地	灌木荒地	9040
	災害地	災害地	9050
	棄土地	棄土地	9060
	空置地	未使用地	9071
		人工改變中土地	9072
		測量標	9073

附錄四 山坡地土地利用分類

作物	代號	土地利用型
水稻	1	水 稻
雜作	2	雜 作
特用作物	3	木 薯 甘 蔗 瓊 麻 其 他 作 物
果樹	4	其 他 果 樹 香 枝 鳳 梧 柑 荔 芒 梨 桃 葡 枇 杷 百 欖 其 他 果 樹
草地	5	牧 草、 草 生
林木地	6	竹 葉 樹 闊 葉 混 灌 木 樹 灌 木 清
其他土地	7	水 崩 坍 荒 公 園、 球 場 建 公 一 般 用 川 地 墓 軍 河 外 海 範 範 外 土 地
區外土地		園 園 外 外 海 土 地

附錄五 林地土地利用分類

類型	代碼	類型	代碼
冷杉天針	011	台灣杉造林	114
鐵杉天針	012	柳杉造林	115
檜木天針	013	肖楠造林	116
松類天針	014	其他針造林	119
雲杉天針	015	人針混	120
其他天針	019	人針闊混	130
天針闊混	030	相思林造林	141
天闊純	040	楓香造林	142
天闊混	050	樟樹造林	143
桂竹林	061	光臘樹造林	144
孟宗竹林	062	台灣櫟造林	145
麻竹林	063	桐類造林	146
蕨竹林	064	其他闊造林	149
綠竹林	065	人闊混	150
其他竹林	069	桂竹造林	161
天竹針混	070	孟宗造林	162
天竹闊混	080	麻族造林	163
天竹針闊混	090	蕨族造林	164
檜木	111	綠林造林	165
松類造林	112	其他竹林	169
杉木類造林	113	人竹針混	170
人竹闊混	180	其他果園	639
人竹闊針混	190	其他墾地	640
灌木林	600	伐木基地	650
天生草生地	611	道路	700
箭竹地	612	建築用地	710
牧草地	613	苗圃用地	720
茶園	620	水田	730
甘蔗地	621	防火線	740
蔬菜地	622	工礦用地	750
其他旱作地	629	土場用地	760
香蕉園	631	墓地	770
柑橘園	633	鹽田	780
桃、李、梅園	634	魚塭	790
蘋果、梨、水蜜桃園	635	其他	800
檳榔園	636	裸露地	900
		水面	930

附錄六 台灣地形圖與台灣堡圖土地利用分類

代碼	類別	說明
1	畑地	住屋附近之非經濟性種植，俗稱「園子」
2	乾田	看天田
3	水田	
4	沼田	沼澤
5	桑畑	桑樹園
6	茶畑	茶園
7	果園	
8	三極畑	
9	草地	
10	樹木ヲ植ヘタル畑地	人造林
11	闊葉樹林	
12	鍼葉樹林	
13	枯木及燒木林	
14	竹林	
15	櫻櫚科樹木	
16	荒地	
17	矮松林	
18	篠地	雜竹林
19	建地	
20	墓墳	
21	水域	
22	魚塭	
23	鹽田	
24	礁岩	
25	沙洲	
26	濕地	