

## 台江內海地區歷史土地利用變遷

吳振發<sup>1)</sup> 周詩敏<sup>2)</sup> 劉昌文<sup>3)</sup>

關鍵字：歷史圖資、複雜變遷因子、海岸地區變遷

**摘要：**本研究主題為台江內海地區歷史土地利用變遷探討，目的在於了解不同時期影響台江內海地區環境變遷的因子。研究重點在於歷年土地利用、影響土地變遷因子確認及圖資建構，由已建構 1904、1921、1976、1994、2007 等五個年份的土地利用資料，並彙整出影響土地變遷的社會、自然因素，以及分析土地利用變遷歷程。結果發現受到海岸變化及產業影響，沿海的林地、濕地、沙洲、農地與草地轉變為養殖池、鹽田居多；另外，都市擴張及人口的增長，使得農地、草地大量轉變為建築用地。本研究的價值在於建構起台江內海 100 多年來土地利用圖資、分類，了解土地利用變遷的歷程、影響因子，以目前收集的資料，做為未來建構土地利用變遷模式之基礎，有助於預估未來土地可能的變化趨勢，思考土地變遷對於環境、社會經濟之衝擊或效益，以及探索的土地利用的最適宜規劃方向。

### 前 言

古台江內海地區從自然演變與人為規範角度觀之，其確切範圍容有商榷的餘地，但泛指南自二仁溪口也就是現今台南與高雄市交界處，北抵約為台南市與嘉義縣的八掌溪沿海海域與陸地範圍，大抵為一般約定俗成的看法。古臺南地形東半部為台地，西半部急遽傾斜，隔一台江與外圍沙丘形成內海，在南北處各有數條東西向的河流切割，注入臺江。台南海岸地形又歷經數次大小不一的海進(沉降)與海退(隆起)，而造成許多瀉湖、沼澤以及大小河川密佈的情形，加上侵蝕、堆積之反覆作用，使得河川流路彎曲蛇行。這些瀉湖、沼澤與沙洲本身即存有大量泥沙，而大小河川所挾帶的泥沙更是容易淤積於河口及其兩側海岸，導致低地平原不斷的擴張，海岸線亦持續地向西進夷，終究填海成陸。除此之外，

---

1) 國立中興大學園藝系副教授。

2) 國立中興大學景觀與遊憩碩士學位學程研究生，通訊作者。

3) 逢甲大學都市計劃與空間資訊學系兼任副教授。

從荷據時期(1624)起，至清光緒十三年(1887)止，臺南一直是全臺的首府，重要官署與通商港口皆在此地，成為臺灣政治、軍事、文化和經濟重心，也是全臺開發最早的地區，隨著人們陸續到來的墾殖開發而加速環境的改變，例如居民的圍堰漁塭、開鹽場、墾田園、興闢建地等，不但造成海岸線西移，也使得地貌的破壞更甚於從前。近百年來人與環境互動所衍生的各種錯綜複雜的關係，構成探索與理解台灣近代發展及其未來動向的一些核心議題。因此，本研究主題為「台江內海地區環境變遷因子時空分析與土地利用預測模式建立」，目的在於了解影響不同時期影響台江內海地區環境變遷的因子。

## 文 獻 回 顧

### 一、土地利用變遷

土地利用的觀念包括偶型態與功能兩種意義，依照 Clawson and Stewart(1965)之定義為「人類在土地上從事一切直接與其有關之活動」。亦即土地使用是指人類為了特定目的，對土地資源進行利用的選擇，進而開發、使用、改造和保護等經營土地資源的一切活動(張曜麟，2001)，而土地使用之變遷類型相當複雜，以初始階段的空地變成聚落或都市的土地使用而言，即為一複雜的過程(Molyneaux,1979)，其變遷受到許多因子(包括政策、土地權屬、經濟、社會、文化、居民行為及自然環境等)所形成之驅動力交互作用下的結果(Vesterby and Heimlich,1991; Houghton,1994; Medley *et al.*,1995)，這些因素隨著時空的演進而有所差異，因而導致土地利用發生變遷，藉由文獻的回顧，本研究整理歸納出導致土地變遷的影響因素，大致將其分為兩類，分別為自然及社會，自然的部分多與地形地貌有關，而社會牽涉的範圍則較廣泛，且影響也直接且快速，而本計畫將藉此探討隨著時間推進土地的變遷原因，並且預測未來土地使用的變化趨勢。

### 二、自然因素

影響土地利用方式的最直接因子即為自然環境因子，自然環境對於各種不同的土地利用存在著各種限制與潛力。每一區位皆具有特定的自然條件，如：地形、氣候、水文、土壤等，這些條件決定該區為是否屬於限制發展區或可發展地區，亦對土地使用供給之類型；發展強度等具有相當程度的制約性，對土地使用間的轉換程度亦具有相當程度的限制性。其限制的表現方式不是對自然條件的不容許開發的直接因素，或是開發成本過高的間接經濟因素(Potter,1990; Berry *et al.*, 1996; Clarke and Gaydos, 1998)，而本研究中主要探討之自然因素為海埔新生地、海岸線退縮、河道變遷以及土壤沖蝕指數。

### 三、社會因素

社會因子的構成相當多元且複雜，包括地區的聚落人口、產業結構、政治決策、風俗習慣、生活型態等，這些影響因素都將導致地區直接或間接的土地利用改變。而本研究中主要探討之社會因素為聚落人口、公共建設、信仰、習俗、廟宇、產業、交通系統與都市

擴張、土地所有權、水利工程以及政策制定，由以上幾個面向進行社會因子對土地利用影響關係的探討。

#### 四、影響因素與土地利用

透過文獻回顧以及資料彙整，本研究進一步彙整自然因素及社會因素兩方面與土地利用間相互影響的關係，整理出各因素對各類土地利用改變有直接影響之關係，並將其彙整如表 1 所示：

表 1. 影響因素與土地利用間關係

Table 1. Driving Factors of land-use

影響因素		土地分類									文獻來源
		農地	草地	林地	建地	水體	養殖	鹽田	沙洲	濕地	
自然因素	海埔新生地	v	v		v	v	v	v		v	林春美，2009；張瑞津、石再添、陳漢霖，1996；許獻平等人，2010；除麗琪，2007；張勝柏等人，2010
	海岸線退縮			v		v			v		許獻平等人，2010
	河道改變	v	v		v	v	v		v	v	林春美，2009；張瑞津、石再添、陳漢霖，1996
	土壤沖蝕指數		v	v		v					吳振發，2006
社會因素	聚落人口	v		v	v		v	v			吳振發，2006；張曜麟，2001；許獻平等人，2010
	公共設施	v			v						張曜麟，2001；吳淑滿，2005
	廟宇				v						除麗琪，2007；張勝柏等人，2010
	產業	v		v	v		v	v			楊素鳳，1998；林春美，2009；許獻平等人，2010
	交通	v	v	v	v						吳淑滿，2005；林春美，2009
	土地所有權	v	v		v						張曜麟，2001
	水利工程			v		v	v		v		許獻平等人，2010
政策制定	v			v		v	v			吳清輝，2004；林春美，2009；許獻平等人，2010	

## 研究方法

### 一、研究時間與範圍

本研究整理台江內海地區由 1904 年至 2007 年，其中環境變遷因子的時空分析時間點分別為 1921、1976、1994，由上述的時空演變分析建立土地利用預測模式，本研究範圍由北至南為台南市與嘉義縣交界處的八掌溪至台南市與高雄市的交界二仁溪，東至台 19 線途經區域，若以行政區域劃分則包含北至北門區南至仁德區，涵蓋鹽水區、學甲區、下營區、麻豆區、善化區、新市區、新化區、關廟區、歸仁區、永康區、佳里區、西港區、安定區、將軍區、七股區、安南、安平等 19 個行政區域。

### 二、研究內容

計畫內容分為幾個部分逐一探討，分別為土地利用類別、土地利用分佈圖、各類土地利用變化以及土地利用面積，觀察各年度土地利用變化，最後整合及進行台江內海地區環境變遷因子時空分析與土地利用預測。

#### (一)土地利用類別

將 1904 至 2007 年的土地利用類別表，重新分類定義為 9 類，並以此 9 類作為後續土地利用變遷的分析，分別為農地、草地、林地、建地、水體、養殖、鹽地、沙洲、濕地，其中 1904 與 1921 年之土地利用類別共計 26 類；1976 年共計 77 類，以農地佔 25 類為最多；1994 年共計 97 類，以建地佔 74 類為最多；2007 年共計 103 類，其中建地佔 61 類最多，而其中農地為水田、農作物、果園等農業相關用地，各類人工建物分為建地，分類詳述表格為下表格(表 2)：

表 2. 土地利用分類定義表

Table 2. Land use classification

項次	代號	名稱	說明
1	01	農地	水田、農作物、旱作、果樹、農業相關設施、廢耕地
2	02	林地	樹林、枯木及燒木林、竹林
3	03	草地	草生地、荒地、雙期作水田草地
4	04	水體	水域、河道
5	05	建成地	建築物、道路、都市土地(包含公共設施)
6	06	沙洲	沙洲、水道沙洲灘地
7	07	養殖	養殖業(包含魚塭、魚池、養蚵)及相關設施
8	08	濕地	濕地
9	09	鹽田	鹽田、鹽業相關設施

## (二)土地利用分布

藉由土地利用分類表可以初步了解土地利用的變化，將計畫內各年資料彙整並且繪製土地利用分布圖配合各年土地利用分布圖進一步分析空間尺度上的環境變遷，如圖 1 所示。由分布圖得知 1904 年時農地為最主要的用地，主要分布於中央部分，而在 1904 年時水體、沙洲主要分布於台南西半部沿海地區，養殖用地主要集中於西南部沿海，濕地則主要集中於西北沿岸地區，草地則分布於邊緣地區，建築用地則零星的散佈於台南各地。

1921 年農地仍為最主要的用地，較 1904 年林木用地有稍微增加的情況，而草地則有減少的趨勢，沙洲用地則向內移動，且也增加了曾文溪流域旁的泥沙淤積，溼地則沿西半部水體往南延伸擴張，而養殖用地則開始沿濕地、水體及沙洲往北擴張，建地此時仍為零星的散佈。1976 年農地雖仍為主要用地，但是與水體、濕地、沙洲均有明顯的減少跡象，且沙洲及溼地用地則幾乎消失，而養殖用地則顯著的擴張，鹽田、建築、林木等用地也逐漸增加且有集中的趨勢，鹽田用地此時主要集中於現今的將軍、七股、安南一帶，而建築用地則集中於現今的安平區、北區、中區、西區及東區一帶，林木用地則集中於現今新化、南化及關廟一帶。

1994 年農業用地的面積已經大幅地轉變為養殖用地及建築用地，養殖用地大量的往台南市中心區域擴張，而建築用地也以放射狀的方式大幅向外拓展，水體用地的變化主要為曾文溪流域周遭的土地利用轉變，濕地用地則增加了七股近曾文溪出海口的一小區域，林木、草地用地此時幾乎消失殆盡，沙洲、鹽田用地則無明顯改變。2007 年時農業用地已經大量轉變為建築用地，於各處集中且密集分布，而林業用地以零星式逐漸增加，曾文溪流域附近的水體用地此時已經大幅消失，於七股區域的濕地也明顯縮小，草地、沙洲、養殖用地則無明顯差異。

## (三)各類土地利用變化

分別探討定義後的 9 類土地利用於 1904 年至 2007 年空間上的變化以及面積的改變，將空間位置上的分佈對應面積的變化，探討各類型土地利用的變化趨勢以便後續預測分析使用，其各年之土地使用面積直方圖為圖 2 至圖 10 所示。

### 1. 農業用地

農業用地面積可由直方圖得知其由 1904 年的 69,503 公頃至 1921 年雖有減少但是仍有 64,330 公頃，但是其後便大幅下降，由於台江沿岸自道光 3 年(1823)的淤積現象，北門學甲一帶的養殖也由沿岸逐漸向內發展，因此原本的農業用地便逐漸被取代了。民國 60 年代(1971)末期因工商業的發達，安南區的產業型態正逐漸產生變化，由原本的農耕與漁塭養殖轉至工商業發展，故此時候安平一帶農業用地便大幅減少至 1976 年的 48,949 公頃以及 1994 年的 47,409 公頃，1976 年後，隨著台灣工商日漸發達，對稻米的需求日減，稻米的栽培面積、產量也隨之減少，台南市稻米栽培面積從 1976 年的 3,095.56 公頃至 2005 年的 631.76 公頃，減少了 2,463.8 公頃，縮減約 5 倍之多，於 2007 年僅剩 42,887 公頃，為原先面積的百分之六十。

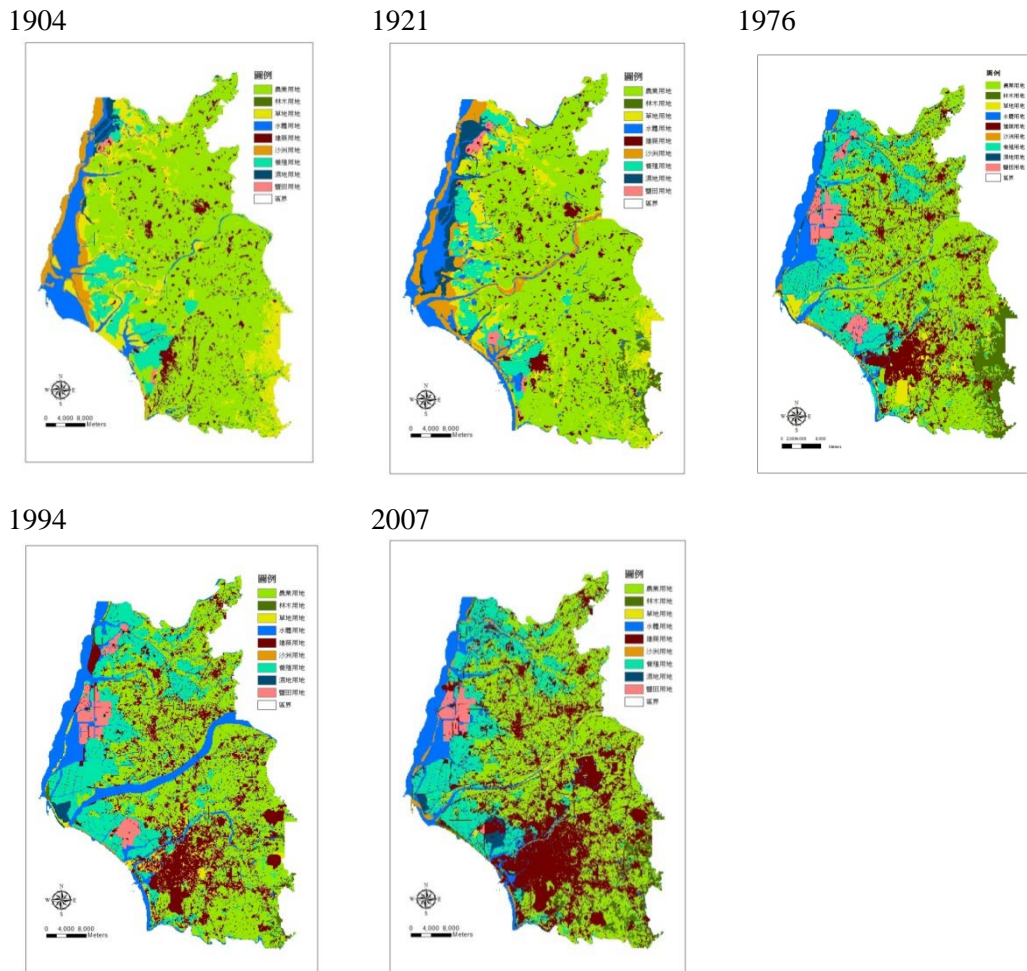


圖 1. 1904 至 2007 年土地利用分布圖

Fig. 1. Land use maps of 1904-2007

## 2. 草地用地

草地用地面積可由直方圖得知其面積是逐年下滑，以 1921 年至 1976 年以及 1994 年至 2007 年之間面積變化最為激烈，由 1904 年的 14,510 公頃至 1921 年的 9,658 公頃到了 1976 年已減少了一半的面積僅剩 4,390 公頃，由於 1945 後政府著力於七股區一帶的漁、鹽產業發展，也因此開發了許多魚塭及鹽田，故沿海一代草地面積大幅縮減。民國 60 年代(1971)末期，木材需求的上升，關廟線的道路拓寬等因素，導致關廟、新化一代草地被林地所取代，故此時其面積也大幅的下降，至 1994 年間其下降面積較小但仍有 3,136 公頃，但至 2007 年間其下降速度又大幅提升，僅剩 967 公頃為 1994 年面積的三分之一不到。

## 3. 林木用地

林木用地面積可由直方圖得知其於 1904 年至 1976 年間均為正向的成長，面積由 1904 年的 279 公頃成長至 1921 年的 3,909 公頃，且由於民國 60 年代(1971)末期因工商業的發達，安南區的產業型態正逐漸產生變化，也促進了木材的發展，於此同時原關廟線的道路拓寬轉為 182 縣道也促進了關廟區及新化區林木的發展，於 1976 年達到發展的巔峰時期，面積達 5,810 公頃，此後便停滯且逐漸退縮至 1994 年面積僅剩 978 公頃，直到 80 年代的農業轉型才又再帶動關廟區的林業發展，於 2007 年時又回復至 3,965 公頃。

#### 4. 建築用地

建築用地面積可由直方圖得知其面積除了 1904 年至 1921 年間小幅下滑，由 6,562 公頃降至 5,539 公頃之外，自 1921 年之後便大幅地攀升，由 1921 至 1976 年間其面積增加至 18,427 公頃已經超過 1921 年的 3 倍，而到了 1994 年又成長到 22,115 公頃，持續的攀升到了 2007 年已經達到 32,834 公頃，其未來發展預期將會持續增加；1904 至 1926 年之建地分布主要仍集中於台南火車站附近，其餘地區呈現零星地散狀分布，1920 年台南廢廳置州之後，聚落沿著台南關廟道即現有的縣道 182 向外延伸拓張，1976 年省縣道調整，將原縣道 180 改為台 20 線，道路的大幅改變及拓寬造成沿線建地自此之後面積大幅的增加，1994 年至 2007 年新市火車站也愈趨集中發展，至 2007 年時台南市區的西南部建築用地已經非常密集且飽和，而其他區域也有塊狀的發展，並且已類似網絡連接的趨勢，即都市擴張與交通建設的集中變遷現象。

#### 5. 水體用地

水體用地面積可由直方圖得知其面積變化於 1904 年至 1976 年間起伏並不大，由 1904 年 8,974 公頃稍稍成長至 1921 年的 10,062 公頃，而主要的變化則是 1976 年至 1994 年間的成長，由於曾文溪外七股一帶沿岸逐漸淤積形成陸地，並於 1976 至 1994 年間轉為七股瀉湖，且曾文溪流域面積也有增加的現象，其年間水體總面積由 9,920 公頃快速的成長為 14,420 公頃，在至 2007 年間雖增加了北門瀉湖，但是曾文溪流域面積大量縮減故此年間水體面積也有下降的趨勢稍稍下滑至 11,076 公頃；1904 年至 1926 年間安平港舊港口漸漸不敷使用，故於 1947 至 1970 年間由安平瀉湖外建新港口，而 1980 後又開始建造舊港口的恢復使用。

#### 6. 養殖用地

養殖用地面積可由直方圖得知於 1904 年至 1921 年有些微的增加，由 6,636 公頃增加至 7,593 公頃，由於民國 34 年(1945)後，台南縣政府著力於七股區一帶的漁鹽產業發展，也因此開發興建了許多魚塢，期間養殖面積也大幅增加，由 1921 年至 1976 年間增加了將近 3 倍達到 20,575 公頃，主要分布於台南市西側一帶、北門區外海、學甲區、麻豆區、七股區以及安南區，其後便緩慢地下滑到 1994 年的 20,197 公頃以及 2007 年時的 16,891 公頃。

#### 7. 鹽田用地

鹽田用地面積可由直方圖得知從 1904 年至 1994 年間其面積都是逐漸成長的，大正時

期日本政府利用海埔新生地鹽分高的特性，大正 8 年(1919)在安平內海北方的四草地區開闢安順鹽田，日治昭和 9 年(1934)日本國內工業發展快速，加上軍備擴充，導致原料鹽供應嚴重不足，為了達到 200 萬噸的工業用鹽供給目標，選定七股鄉附近中寮、頂山、西寮、馬沙溝等地，政策的影響導致 1921 到 1976 年間鹽田面積大幅的增加，由 1904 年的 342 公頃上升至 1976 年 3,364 公頃增加近 9 倍的面積，1976 至 1994 年間增加幅度減緩僅上升至 3,419 公頃，且自 1994 年之後鹽田面積便大幅的減少了，到 2007 年僅剩 2,011 公頃減少了約三成的面積。

### 8.沙洲用地

沙洲用地面積可由直方圖得知於 1904 年至 1921 年間的面積由 4,479 公頃成長至 6,823 公頃，在 1904 年時主要分布於台南市西邊近海水域及七股一帶，而在 1921 年則增加了曾文河流域一帶分布，以及七股和安南一代的零星分布，但是在 1921 年之後便大幅減少，於 1976 年僅剩 432 公頃，為 1921 年面積的一成左右，其餘北門、七股以及安南沿海一帶細微的帶狀分布，而至 1994 年又再一次下滑了 6 成至 172 公頃，其分布用地幾乎消失了，僅存安南臨海的零星線狀分佈，直到 2007 年微微地回升至 873 公頃，即增加了西邊海域邊緣的帶狀分佈。

### 9.濕地用地

溼地用地面積可由直方圖得知由 1904 年到 1921 年的成長最大，從 1,088 公頃成長 3 倍至 3,564 公頃，但 1945 年後，台南縣政府著力於七股區一帶的漁鹽產業發展，也因此開發了許多魚塭，期間濕地大量轉變為魚塭及鹽田，故 1921 年至 1976 年間濕地面積便大幅下降，減少了近 8 成僅剩 502 公頃，而 1994 年至 2007 年只有些微的起伏，由 527 公頃升至 869 公頃。

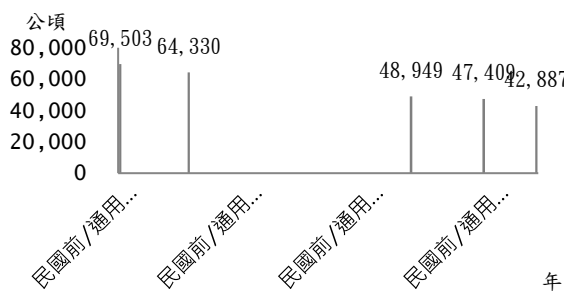


圖 2. 農業用地面積變化直方圖

Fig. 2. Histogram of agricultural and changes

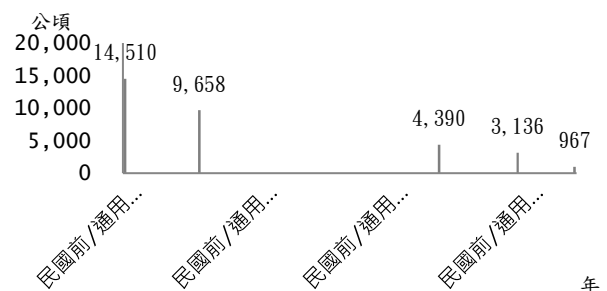


圖 3. 草地用地面積變化直方圖

Fig. 3. Histogram of grass and changes



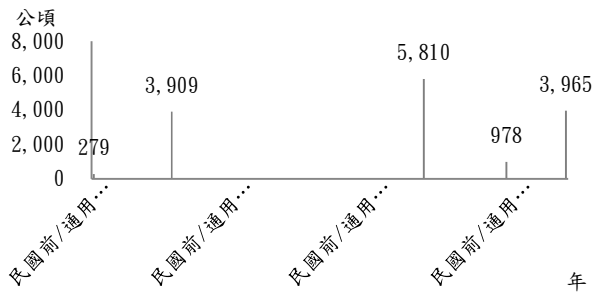


圖 4. 林木用地面積變化直方圖  
Fig. 4. Histogram of forest and changes

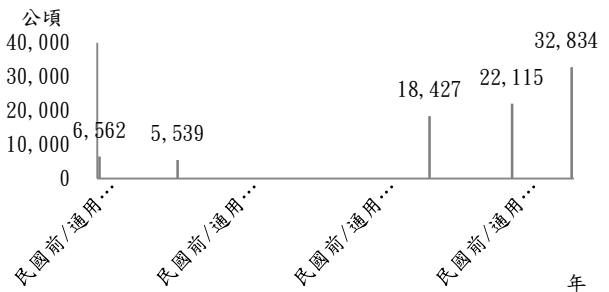


圖 5. 建築用地面積變化直方圖  
Fig. 5. Histogram of build and changes

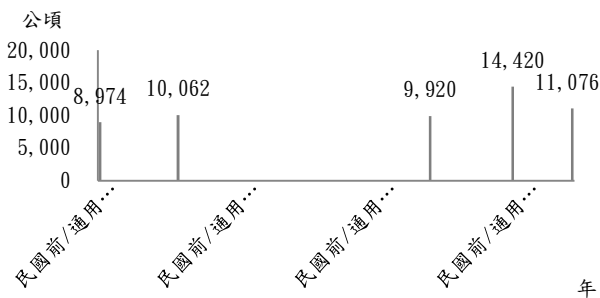


圖 6. 水體用地面積變化直方圖  
Fig. 6. Histogram of waterland changes

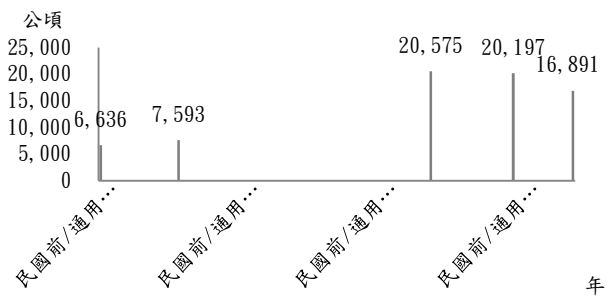


圖 7. 養殖用地面積變化直方圖  
Fig. 7. Histogram of cultivation and changes

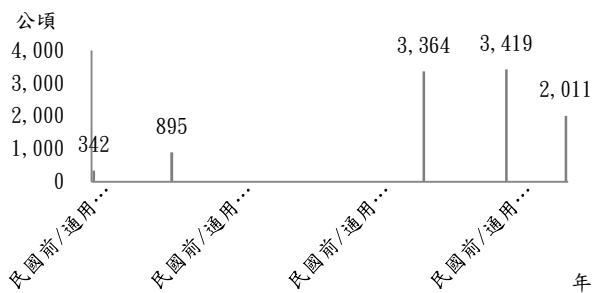


圖 8. 鹽田用地面積變化直方圖  
Fig. 8. Histogram of salina and changes

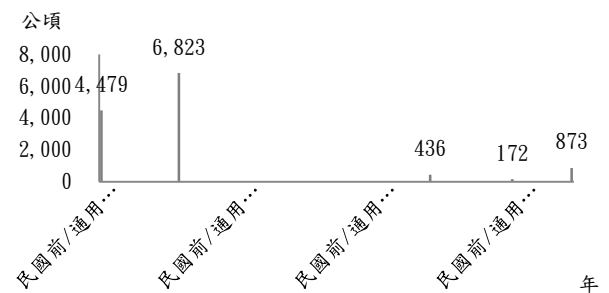


圖 9. 沙洲用地面積變化直方圖  
Fig. 9. Histogram of sandbank and changes

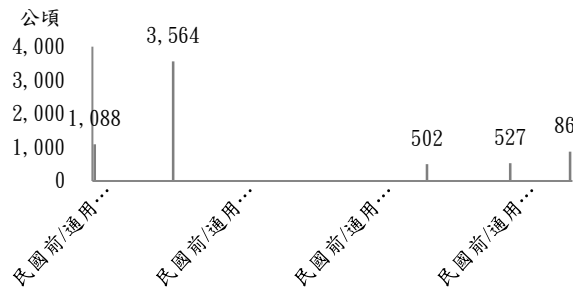


圖 10. 濕地用地面積變化直方圖

Fig. 10. Histogram of wetlands and changes

#### (四) 土地利用變遷分析

1904 年與 2007 年土地利用面積比較：由 1904 年至 2007 年間土地利用面積之間的轉變情況可以由表 3 進行整理分析，在農地的部分主要轉變為建地及養殖地，其總面積大幅地下降；林地主要轉變為農地，但是有大面積來自農地及草地的轉變，所以其總面積已上升超過 1904 年時的 10 倍；草地的轉變較大，主要轉變為農地、建成及養殖，故其面積僅剩不到一成；水體主要轉變為養殖，但是有大量來自農地及沙洲的轉變，所以面積是成長的；建地主要轉變為農地所轉變，因受到聚落社區擴大所需轉變的大量農地供應，所以總面積約成長 5 倍；沙洲主要轉變為水體，且因來自其他土地利用的轉變並不多，所以總面積僅剩不到 1904 年的兩成；養殖地也有轉變為建地，但因來自較外圍農地、草地以及濕地水體的轉變導致養殖面積仍大幅度地上升，將近原先的 3 倍；濕地主要轉變為養殖，少許來自水體及草地的轉變，故其總面積減少約兩成；鹽田主要轉變為建地及養殖，但因來自農地及草地的轉變，故其總面積增加為原先的將近 6 倍。

1904 年與 2007 年土地利用面積轉變百分率：由其間的土地利用面積轉變百分率進行整理分析如表 4，1904 年至 2007 年間轉變皆有近五成以上，而其中以農地和建成地的轉變最小，農地有超過三成轉變為建成地，建成約四成轉變為農地；其次是水體和養殖的轉變約是六成，其中水體約三成轉變為養殖，養殖有超過三成轉變為建成地；林地的轉變率近九成，有超過六成轉變為農地；草地、沙洲、濕地以及鹽田轉變了超過九成的土地，其中草地約兩成轉變為農地、建成地及養殖，沙洲超過五成轉變為水體，濕地將近六成轉變為養殖，鹽田則有約四成轉變為建成地，而以總和的土地轉變百分比來看，由 1904 年至 2007 年主要轉變為建地、養殖及農地，皆占超過 2007 年總面積的兩成，其次轉變為水體，占總面積將近兩成；而轉變為草地的最少，占總面積不到千分之五；其次是沙洲和濕地，占總面積約百分之一；而轉變為林地及鹽田的則較相近，占總面積約三成左右。

表 3. 1904 年與 2007 年土地利用面積轉換

Table 3. Land-use area transition between 1904 and 2007

(公頃)		2007									
		農地	林地	草地	水體	建地	沙洲	養殖	濕地	鹽田	總和
1904	農地	34,512	1,927	700	2,755	22,448	74	6,063	71	953	69,503
	林地	174	31	1	5	64	0	4	0	0	279
	草地	3,935	1,477	131	1,201	3,148	121	3,789	276	432	14,510
	水體	686	260	39	3,671	819	514	2,341	350	294	8,974
	建地	2,564	129	23	158	3,384	12	274	0	18	6,562
	沙洲	147	85	2	2,487	260	124	1,185	36	153	4,479
	養殖	853	21	71	564	2,452	17	2,477	126	55	6,636
	濕地	2	35	0	181	120	11	651	0	88	1,088
	鹽田	14	0	0	54	139	0	107	10	18	342
	總和	42,887	3,965	967	11,076	32,834	873	16,891	869	2,011	112,373

表 4. 1904 年與 2007 年土地利用面積轉變百分率

Table 4. Percentage of Land-use area change between 1904 and 2007

1904 (%)		2007									
		農地	林地	草地	水體	建地	沙洲	養殖	濕地	鹽田	總和
1904	農地	49.66	2.77	1.01	3.96	32.30	0.11	8.72	0.10	1.37	100
	林地	62.37	11.11	0.36	1.79	22.94	0.00	1.43	0.00	0.00	100
	草地	27.12	10.18	0.90	8.28	21.70	0.83	26.11	1.90	2.98	100
	水體	7.64	2.90	0.43	40.91	9.13	5.73	26.09	3.90	3.28	100
	建地	39.07	1.97	0.35	2.41	51.57	0.18	4.18	0.00	0.27	100
	沙洲	3.28	1.90	0.04	55.53	5.80	2.77	26.46	0.80	3.42	100
	養殖	12.85	0.32	1.07	8.50	36.95	0.26	37.33	1.90	0.83	100
	濕地	0.18	3.22	0.00	16.64	11.03	1.01	59.83	0.00	8.09	100
	鹽田	4.09	0.00	0.00	15.79	40.64	0.00	31.29	2.92	5.26	100
	總和	206.27	34.36	4.17	153.80	232.06	10.89	221.44	11.53	25.50	-

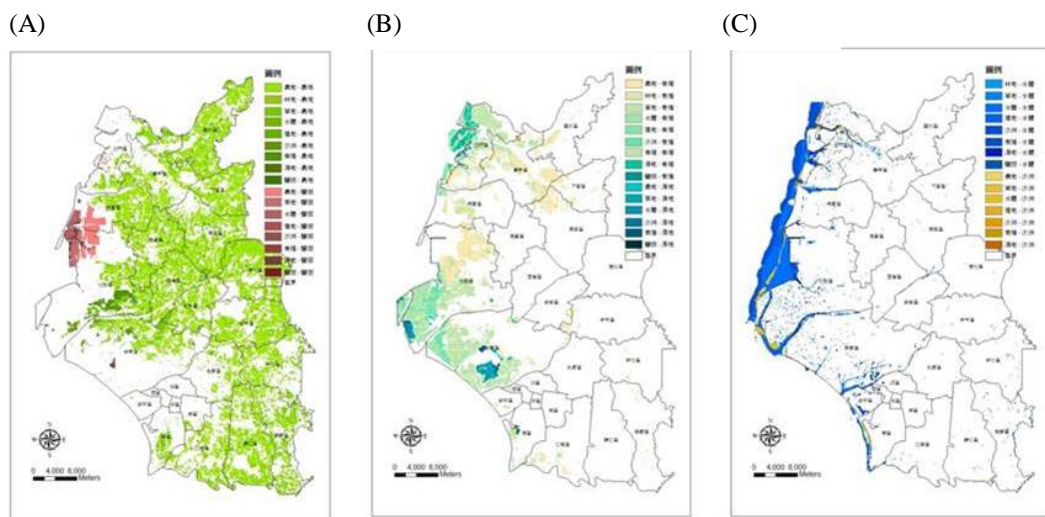


圖 11. 1904 至 2007 土地利用轉變圖，(A)圖為轉變為農地及鹽田的區域；(B)圖為轉變為養殖及溼地區域；(C)圖為轉變為水體及沙洲區域。

Fig. 11. Land use change map, during 1904-2007, (A)Agricultural land transfer to Salina, (B) Cultivation land transfer to Wetlands, (C) Water area transfer to Sandbank area.

## 結論與建議

本研究中蒐集並彙整了 1904 至 2007 年台南地區 9 類的土地利用和影響變遷因子資料，再透過量的度量及空間分布型態等方面進行變遷分析，了解各不同時間、空間、人類行為等彼此間的交互作用，確認出最後的影響因子，本次主要的研究結果包括：

由各年份之土地利用分布圖得知，1904 年之土地利用，農業用地所佔面積較其他土地使用類型大，隨著時間漸被其他不同土地使用類型取代；林木用地也隨著人口增加與遷徙及土地開發而減少，但在 1976 年稍有增多；水體面積也因為受到許多因素致使每年的河道寬度不同；建築用地隨著都市開發、人口增加或移入等多重因素，每年的面積持續增加；沙洲用地主要集中於海岸、出海口與河道兩側，其受河、海水力影響甚大；養殖用地主要包括養殖魚池與養蚵等產業，且台南沿海當時養殖漁業興盛，養殖及漁撈技術提升，致養殖用地所佔面積有增多之趨勢；鹽田用地因不同年份的面積而增減，1904 年到 2007 年的土地利用分布圖有明顯的差異，各年份之分布圖受到許多因素影響，隨著時間與空間的改變有所不同；而每類型不同土地利用彼此間之關係與社會變遷緊密，可分析各年份不同土地利用類型變化，而了解各項土地利用面積之轉換。

另由九種土地利用類型分析統計及文獻回顧結果，可知不同土地利用其變遷因素受到自然與人文因子而改變。由各年份之圖例可明顯看出農業用地的面積有逐年減少之趨勢。20 世紀中期，由於製造業及加工業時代興起，許多農業用地被改變作為工廠設置用地，而 20 世紀末又因服務業興起，且進出口相關的國際貿易協定簽訂，許多農業產品進口的價錢較自己生產之成本便宜，致使台灣本土生產之農產品入不敷出，迫使原本農業用地轉型為其他功能類型使用；林木用地早期因為開發，人民需要大量的利用木材，故台江地區有持續減少之趨勢，又因近年來環境保育等觀念興起，林木用地面積減少的趨勢較緩和，且在沿海岸線區域種植防風林，除增加了林木用地的面積也做了防風與保育土壤流失；水體用地也受各土地使用改變而影響，水圳之設立將灌排水分流，又都市化使得土地保水性降低，年雨量增加造成河道沖刷而增寬等；建築用地隨著人口增加、需要建築房屋、校舍、機關及交通建設等均需要更多土地，故蠶食其他土地，即建築用地不斷擴張的後果；沙洲用地主要受到河川下游泥沙淤積而形成，與濕地彼此間關係緊密；隨著漁業技術、養殖產業興起，養殖用地有明顯增加之趨勢；鹽田用地根據文獻可知在 20 世紀中期曾開設鹽田，但 20 世紀末因日曬鹽田成本高而停止產鹽，迄 21 世紀初鹽田因配合地景與觀光產業進駐而重起使用，故鹽田分部有明顯的改變。

由上分析可了解，土地使用受社會因素影響而隨之消長，又受人口增加、產業轉型、都市開發等需求，都會型態影響土地使用最大的變化量，因此針對都市發展規劃而進行土地使用管理，經發現是極為重要的課題；又為避免沿海地區不當開發導致海岸土地受侵蝕而內縮的問題，政府應針對沿海岸區之土地利用加強保育與管理，避免遭受道路設施、養殖用地及建築用地的使用。

整體而言，本研究的價值在於建構台江內海 100 多年來九種主要用地圖資之分類與變化，以了解土地利用變遷的歷程、影響因子，透過專業轉述，應有助於了解社會因素與經濟發展、自然環境與都市化開發等土地變遷間的互動關係，依本研究收集的資料及討論，發現土地變遷對於自然環境、社會經濟之降低衝擊或符合環境效益之方法，以及探索土地利用的最適宜規劃控制方向，將可供未來土地再發展的管理模式建立，有助於預估未來土地合理變化的趨勢。

後續研究建議，可針對當地特殊地景或自然保護區的設立，增設台江國家公園保育範圍與大台南地區升格直轄市後對市政建設及土地利用變遷之影響掌握。

## 誌 謝

本文為國科會 102 年度領域整合型研究計畫補助「空間資訊科學與跨領域研究—台江內海地區的人文社會經濟發展與環境變遷-台江內海地區的人文社會經濟發展(III)子計畫(102-2627-M-005-005-)部分成果，感謝科技部提供經費支持。

## 參 考 文 獻

- 內政部。2009。台江國家公園計劃書。
- 吳振發。2006。土地利用變遷及景觀生態評估方法之建立。國立台北大學都市計畫研究所博士論文。
- 吳淑滿。2005。以企業特區觀點探討都市再發展策略。國立政治大學地政研究所碩士論文。
- 吳清輝。2004。農地釋出政策之探討—解析「農地釋出」與農地使用管理。國政研究報告。科經(研)093-002 號。
- 林春美。2009。台南安南區聚落的發展與變遷。國立台南大學台灣文化研究所碩士論文。
- 許獻平等。2010。台南市七股鄉志。
- 除麗琪。2007。府城(台南)五條港聚落空間的歷史變遷。國立台南大學台灣文化研究所碩士論文。
- 張勝柏等人。2010。台南市安定鄉志。
- 張瑞津、石再添、陳漢霖。1996。台灣西南部台南海岸平原地形變遷之研究。師大地理研究報告。26：20-56。
- 張曜麟。2001。都市土地使用變遷之研究。國立成功大學都市計畫研究所碩士論文。
- 許獻平、龔顯宗、李怡瑾、吳建昇、楊宏裕。2010。許獻平等。台南市七股鄉。
- 楊素鳳。1999。都市核心空間之形化與建構—以台南為例。國立成功大學建築(工程)學系碩士論文。

- Berry, M. W., Flamm, R. O., Hazen, B. C., Macintyr, R. L. 1998. Lucas: A system for modeling land-use change. *IEEE Comput. Sci. Eng.* 3(1): 24-35
- Clarke, K. C., Gaydos, L. J. 1998. Loose-coupling a cellular automation model and GIS: long-term urban growth prediction for San Francisco and Washington/Baltimore. *Int. J. Geographic Informat. Sci.* 12(7): 699-174.
- Clawson, M., Stewart, C. L. 1965. Land use information, a critical survey of U.S. statistics including possibilities for greater uniformity. Baltimore: The Johns Hopkins Press.
- Houghton, R. A. 1994. The worldwide extent of land-use change. *Bioscience.* 44(5): 305-313
- Medley, K. E., Okey, B. W., Barrett, G. W., Lucas, M. F., Renwick, W. H., 1995. Landscape change with agricultural intensification in a rural watershed, Southwestern Ohio. U.S.A. *Landsc. Ecol.* 10(3): 161-176.
- Molyneaux, G. O. A. 1979. Planned land use change in an urban setting: the J. C. Nichols Company and Country Club District of Kansas City, Thesis (Ph.D.) of University of Illinois at Urbana-Champaign.
- Potter, C. 1990. Conservation under a European farm survival policy. *J. Rural Stud.* 6:1-7.
- Vesterby, M., Heimlich, R. E. 1991. Land Use Demographic Change: Result from Fast-Growth Counties. *Land Economics.* 67(3): 273-291

## Analyzing Long Term Land use Changes in Taijiang Inner Sea

Chen-Fa Wu <sup>1)</sup>    Shih-Min Chou <sup>2)</sup>    Chung-Wen Liu <sup>3)</sup>

Keyword : Historical land use change, driving force of land use change

### Summary

Land use change in the Taijiang Inner Sea (Lagoon) is a complex process. This study aims to analysis the relationship between land use change and driving factors in Taijiang Inner Sea areas. Five years,1904, 1921, 1976, 1994, 2007, land use digital maps were collected. More than one hundred land uses categories reclassify to nine land use types. Results of land use change analysis show that shoreline retreat induces land use change from forest, wetland, sandbank, agriculture and grassland to aquaculture and Salina. Moreover, urban development and population increase induces agriculture and grassland change to built-up land. Conclusions of this reason will be applied to set up land use change simulation model in the next step.

---

1) Associate Professor, Department of Horticulture, National Chung Hsing University.

2) Master student, Program of Landscape and Recreation, National Chung Hsing University, corresponding author.

3) Associate Professor, Department of Urban Planning and Spatial Information, Feng Chia University.