地理學報　第五十八期：49-63 (2010)
JOURNAL OF GEOGRAPHICAL SCIENCE (58) : 49-63 (2010)

臺灣都市蔓延之影響因素分析

Analyses of “Urban Sprawl” Factors

A Case Study of Taiwan Area

劉小蘭* 許佩漩** 蔡育新***

Hsiao-Lan Liu Pei-Hsuan Hsu Yu-Hsin Tsai

Abstract

Urban sprawl is regarded as not good for sustainable development. In this research we applied panel data from 1986 to 2006 of 36 living Perimeters in Taiwan Area to find out the factors that cause the urban sprawl. The results reveal that urbanization is slowing down. From 1991 to 1996, the urban spatial sprawl is significant in Taiwan Area. Metropolitan areas and sub-metropolitan areas have been spreading, and it is trendy that the other areas have become more and more compact. All things considered, highway, income, and the ratio of tertiary employment are positively related to urban sprawl. Housing price in the urban area also has some relationship with urban sprawl.

Keywords: urban sprawl, sustainable development, compact city.

* 國立政治大學地政學系教授
Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University
** 國立政治大學地政學系碩士
Master, Department of Land Economics, National Chengchi University
*** 國立政治大學地政學系副教授
Associate Professor, Department of Land Economics, National Chengchi University.

摘　要

都市蔓延常被視爲不永續發展之主要因素。本研究以 1986 年至 2006 年間臺灣地區三十六個生活圈作爲研究對象，應用長期追蹤資料(panel data)分析近二十年來影響臺灣都市蔓延之因素，以作爲未來臺灣地區在規劃都市發展減緩過度蔓延之參考依據。實證結果發現，臺灣整體生活圈向都市中心的集中趨勢有趨於緩慢的情況，且 1991 年至 1996 年間較其他時期呈現明顯的蔓延趨勢。另外，從各生活圈層級來看，都會型的生活圈大致呈現蔓延的趨勢，且以臺北、高雄生活圈爲主；臨接都會區之次中心生活圈亦呈現蔓延發展的趨勢，其餘的呈現緊密發展的趨勢。此外根據蔓延影響因素模型實證結果得知，高速公路、所得、三級產業就業人數比與都市蔓延成顯著之正向關係；都市的房價與都市蔓延程度亦存在一定之相關性。

關鍵字：都市蔓延、永續發展、緊密都市

前　言

二次世界大戰之後，隨著人口增加等社經因素之改變及交通運輸政策之實施等因素，美國許多都市漸漸開始擴張發展，出現了郊區化之現象，隨著州際公路的興建以及私人汽車使用之普及化，使得都市中心人口移向郊區發展之現象越趨明顯，這種人口的郊區化移動使得土地利用模型出現了蔓延(sprawl)[1]現象。

早期都市蔓延研究多就經濟效率之觀點探討分析，其理論大多認爲此種不連續擴張之發展模式以經濟效率來看，會較連續擴張發展模式爲低。其理由主要有兩點，一爲因爲不連續擴張跳過了可及性較高之土地而往都市外緣發展，其運輸成本會較高，而浪費了可及性高之土地資源；另外一個原因爲不連續擴張之發展型態，大多爲低密度且不集中之發展模式，因此公共設施提供之成本會較高，而不具有經濟效率。然而亦有其他學者持不同之看法，Ottensmann (1977)、Schmid (1968) 及 Ohls and Pines (1975)、Peiser (1989) 均認爲不連續性的發展型態反而會促進較高密度的發展，而更具有效率性。

然而，1970 年代以來，「永續發展」之觀念漸漸獲得重視，對於都市蔓延之討論逐漸轉向於永續面之探討分析。永續發展[2]的目標爲許多國家發展政策接受，並將其觀念與開發過程相結合。由於不連續的發展型態在環境、經濟、社會面向上被認爲存在著一些負面的影響，例如汽車廢氣的排放對環境的破壞、能源的消耗、農業土地的消耗、公共空間的減少、公共服務設施成本較高、高速公路的興建、交通擁擠的成本、造成隔離的不公平發展型態等議題。因此，爲了解決都市蔓延所帶來的問題，有些學者提倡以發展較具緊密性型態的都市發展之手段來達到永續發展之目的。雖然對於都市蔓延所產生之各面向問題仍未有一定之結論，但過度的蔓延發展大多會對我們居住的環境造成衝擊。因此，不僅是美國政府將抑制都市蔓延之目標納入了都市發展決策之目標內，其他國家也對此議題予以重視。

過去國內有關都市蔓延的研究，多著重評估臺灣的都市是否存在著蔓延情況、對蔓延過程的探討(高佩菁，2001；林彥霖，2004；林承緯，2004) 以及對永續性的探討 (楊恩婕，2003)，然而，對於國

內的都市蔓延影響因素之討論，仍尚缺乏研究。

緣此，本研究之主要目的在於探討臺灣地區整體都市蔓延之影響因素，以作爲將來政府在規劃都市發展政策上之參考依據。本文章節安排，除前言外，第二節先對都市蔓延之相關文獻做回顧；第三節爲本研究所使用之方法說明以及實證模型之建立部分，第四節則以三十六個生活圈作爲對象進行實證分析，最後則爲結論。

都市蔓延之意義、形成原因以及衡量方式之相關文獻回顧

(一)都市蔓延之意義

Draper 在 1937 年首先提出了“sprawl”這個名詞，來形容都市發展的現象。在六〇年代初期，Gottmann (1961)、Clawson (1962)、Harvey and Clark (1965) 等以美國都市發展之郊區化現象作爲觀察對象而作了相關之研究。最早期對都市蔓延的定義是指都市新發展的地區遠離原本的都市地區，主要爲一種不連續的發展型態或蛙躍式的發展。

由都市發展的擴張過程面向來看，都市蔓延爲一種都市化擴張的過程，爲去中心化的發展階段，人口與產業的移動從原來的市中心轉到了市郊地區。郊區人口的成長遠大於市中心人口的成長速度 (Gillham, 2002; Glaser and Kohlhase, 2004)。

由都市發展的空間型態面向，都市蔓延爲不連續發展的型態，以蛙躍式或散佈式的發展型態爲主。商業的發展聚集在主要道路之兩旁，呈現帶狀發展。呈現低密度、可及性低、散佈性的空間發展 (Ewing, 1997; Ohls and Pines, 1975; Ottensmann, 1977; Peiser, 1989)。

就運輸型態面向，爲一種汽車導向的發展模式，高速公路的數量多。大眾運輸工具非主要的運輸型態，其使用率低。

其他面向來看，其所使用的土地面積超過了實際發展所需要之土地，土地使用的密度偏低，爲一種分散的發展方式。通常爲一種無秩序的發展型態，因此可能有擁擠、無止盡的發展及生態的破壞等問題產生。

(二) 都市蔓延衡量方法之相關文獻

國內外用來衡量蔓延的指標與定義種類繁多，必須依據研究對象予以選取適當之指標。從蔓延之基本定義特徵來看，國外對於衡量都市蔓延之研究，可將其指標性質大致分成以下三大類型。

1. 以人口成長、開發面積成長與汽車成長的概念特徵來看：

從都市蔓延的定義來看，可以歸納出都市蔓延的主要概念在於都市外圍地區的人口成長、以及汽車使用之機會增加。另外可以從空間上的特徵來看，其概念爲開發面積的成長大於人口所需之成長，以及都市外圍未開發土地面積的流失等。由於汽車使用之資料較難取得，一般多以人口成長以及土地成長作爲衡量都市蔓延之主要工具 (Theobald, 2001; Lopez and Hynes, 2003)。

2. 綜合都市蔓延各面向特徵之指標

此種指標是根據都市蔓延在空間、社會、環境以及交通運輸型態上的各項特徵作爲判別依據，由

於涵蓋的內容較廣，需要較多的資料建立指標，因此對於大範圍的研究對象較不適用。除了以人口成長、面積成長與汽車成長速度來看，其他的研究納入了都市蔓延其他次要特徵，建立一套綜合指標作爲判別都市蔓延程度之工具 (Galster *et al.*, 2001)。

3. 空間上人口分佈之模型

此種判別方法，多使用地理資訊系統 (GIS)、衛星定位系統 (GPS) 等工具，做爲衡量都市發展蔓延或緊密發展之工具。以都市人口在空間上分佈的模型作爲判別依據 (Glaeser and Kohlhase, 2004; Tsai, 2005)。

從上述整理來看，不論是以人口成長、開發面積成長與汽車成長的概念、綜合都市蔓延各面向特徵之指標或者是空間上人口分佈之模型來看，對於蔓延指標的選用，應該取決於衡量對象以及資料。

(三) 都市蔓延之形成原因

由於本研究目的在於分析造成此種不連續發展的影響因素爲何，對於造成都市蔓延的原因，許多學者都提出了不同的見解。

從都市發展模型的理論來看，Alonso (1964)、Muth (1969)、Mills (1981) 均解釋了當運輸成本降低，會使得都市範圍往外擴張，Fujita (1989) 的研究顯示所得與運輸成本變動時，其都市界線亦會有所變動，Glaeser and Kohlhace (2004) 降低的運輸成本爲都市蔓延的主要原因。Ohls and Pines (1975) 則認爲都市蔓延是生活空間與可及性間的權衡作用結果。而 Mills (1981) 的模型更進一步的利用動態的經濟模型分析，說明了蛙躍式的都市模型會存在於發展較爲快速的都市中。

除了運輸成本的變動之外，所得的變動也是一項重要變數。除了 Fujita (1989) 的模型解釋了所得的變動會造成都市向外擴張之外，Margo (1992) 與 Brueckner (2000) 均認爲所得與都市蔓延間存在有一定的關係，其根據研究結論得到，1950-1980 年間的美國接近一倍的郊區成長發展，可以歸因於所得的增加。另外，Clawson (1962)、Sargent (1976)、Peiser (1989) 等學者認爲，土地所有權人的投機行爲佔了重要的關鍵性，由於土地所有權人的這種投機心態使得蔓延的情況產生。

從制度面上來看，一些政策也被認爲對於都市蔓延存在著潛在的影響性。Jackson (1985) 提出住宅貸款政策，聯邦住宅管理政策 (FHA) 鼓勵中產階級於郊區置產，均造成了都市蔓延的發展。Bahl (1979) 認爲財產稅扮演了關鍵性的角色，由於稅率制度的不完整，以致造成現有土地發展的不同。Archer (1973) 則將都市蔓延歸於新住宅政策發展失敗的原因。

Mills (1981) 認爲形成郊區化的理論有兩個，分別爲自然進化理論與實質問題理論。自然進化理論認爲郊區化爲一種都市發展的自然過程，當人口增加、所得上升以及運輸成本隨著時代而改變以後，人口會移往都市郊區發展而擴大都市範圍。而實質問題則將郊區化歸因於社會因素的變動而改變了人類居住選擇。從社會實質問題作分析的還有 Brueckner (2000)、Mills (1981) 和 Muth (1969) 均認爲都市蔓延歸因於都市發展現況的限制所導致。Shannon (1983) 認爲郊區化乃是一種隱含的種族與社會階層隔離的外在表現。

而對於國內都市蔓延之因素指出，高佩菁 (2001) 指出臺灣都會區之都市蔓延因素，可歸納於都市發展政策、農地政策、交通政策及人口遷移模式四類。其中以人口遷移模式與美國之都市蔓延有其差異處，其研究認爲臺灣都市對鄉村地區，仍具有人口移動引力，人口由鄉村地區往都市郊區聚集，

造成都會區的擴大而產生蔓延；林彥霖 (2004) 亦指出臺北都會區是由外向內發展而成的都會區；而美國之人口移動，是由都市中心往郊區移動，人口由內往外的擴散而造成蔓延有所不同。

此外林承緯 (2004) 以國內四大都會區 (臺北、臺中、臺南、高雄) 爲例歸納出臺灣都市發展過程中所出現的蔓延發展形態與國外都市發展之差異，主要來自於國內都會區之人口蔓延型態爲沿著省道或縣道之線性擴張，而國外之都會區之發展乃沿著高速公路所形成的蛙躍式點狀蔓延。

臺灣市中心高房價亦有可能是造成都市蔓延之原因，徐國城 (2006) 指出相較於美、英等國家而遷往郊區居住，臺灣乃是由於都市的高房價令人望之卻步，只得往郊區尋找居住空間。另外，根據周志龍 (2004) 研究，認爲臺灣地區的都市計畫範圍過度劃設是產生都市蔓延的原因之一。臺灣地區的都市計畫制度是因應臺灣工業化過程中，爲了因應快速工業化發展所需要，快速擴充都市範圍，藉以大規模從事高密度土地開發，實現土地投機累積財富，而導致了臺灣「過度都市計畫」的現象。

研究方法與模型建立

本研究主要以臺灣地區三十六個生活圈作實證分析對象，此三十六個生活圈是根據楊重信與林育諄 (2003)[3] 之研究內容所劃設的。實證內容可分成兩個階段，第一階段爲依據所選取之指標來衡量 36 個生活圈各年期的蔓延指數，並依據其結果對臺灣整體都市發展情況作分析；第二階段則爲依據第一階段所衡量之蔓延程度結果與所選取之蔓延影響原因變數作模型分析，以探討變數與蔓延程度之間的關係爲何，藉此分析臺灣地區都市蔓延之影響因素。

(一) 蔓延衡量方法：

首先，在蔓延衡量指標選取方面，從之前對於都市蔓延的相關文獻來看，衡量都市蔓延的指標種類繁多，主要可以分成三類。第一是從人口成長、開發面積成長與汽車成長的概念特徵來看；第二是從都市蔓延各項特徵之綜合指標衡量；第三是從都市蔓延在空間上分佈的特徵來看。由於本研究的衡量對象範圍涵蓋臺灣整體地區，完整資料種類較少，因此不適合利用複雜之綜合指標以及地理資訊系統工具作爲判別之手段，因此衡量方法之重點在於利用人口成長、開發面積成長與汽車成長的概念特徵來看。由於汽車使用率、汽車里程數等資料取得較爲困難，因此在此不納入汽車成長之概念作爲依據，最後決定以人口與都市面積成長之概念作爲衡量重點。

密度指標在相關研究中往往爲最重要之工具選項，Lopez and Hynes (2003) 指出密度或許爲都市蔓延最重要的特性，除了密度之外，集中度也是衡量都市蔓延所需考量的，Galster *et al*. (2001) 認爲蔓延的層次不僅是只有密度而已，而集中度也是相當重要之因素。因此，本研究選取 Lopez and Hynes (2003) 考慮了人口密度與集中度後提出的計算蔓延程度方程式。

$$SI_i = \{[(S_i - D_i) /100] + 1\} \times 50 。 \qquad (1)$$

SI_i：Sprawl Index 爲 i 範圍的擴張指標；

D_i：代表位在高密度區塊的人口占 i 範圍總人口的百分比；

S_i：代表位在低密度區塊的人口占 i 範圍總人口的百分比。

理論上，*SI* 值會介於 0-100 之間；假設都市大多數人口居住於高密度地區時，此為緊密都市空間型態，其 *SI* 值將接近於 0；假設人口均勻分布時，則 *SI* 為 50；假設都市內多市人口居住於低密度地區時，此時為蔓延型態，其 *SI* 值將接近於 100。因此，假設其他條件不變，當 *SI* 指標變大時，代表都市內人口由高密度地區往低密度地區遷移，可能為都市蔓延現象的情況。因此，*SI* 的變動量為正向時其都市發展是趨於蔓延，反之則趨於緊密。

(二) 實證模型：

由於本研究目的在於探討臺灣地區整體蔓延程度影響因素之分析，決定建立長期追蹤資料 (panel data) 作實證分析。長期追蹤資料模式適用於具有橫斷面與縱斷面的資料樣態上，符合本研究以 1986 年至 2006 年間之三十六個生活圈作為研究對象所需要。

本研究以 WINRATS6.0 統計軟體進行實證分析，進行 panel date 之分析，根據先前理論基礎，本研究選取了以下變數：

1. 運輸成本 (可及性)：

國外對於都市蔓延形成原因之有關討論，大都認為州際公路的興建是造成都市往外圍蔓延發展的主因，而從臺灣地區的交通運輸型態來看，以國道與省道為主要道路系統，因此此項變數，擬定以國道、省道兩個層級納入選擇範圍內，一般是以道路的長度來代表可及性，道路長度越長則可及性越高，但是高速公路由於必須由交流道進出，因此交流道數量比高速公路長度更具有代表性，因此本項變數即以交流道數量以及省道長度作為可及性的衡量變數。由於交通興建完成造成人口之遷移有其時間上之落差，因此本變數以期初之交流道數量及省道長度作為該期之可及性衡量變數。

2. 所得

根據 Mills (1981)、Fujita (1989)、Margo (1992)、Brueckner (2000) 等研究，均指出所得的增加被認為是造成都市向外蔓延發展的因素之一，因此本研究以兩期之所得變動量為衡量變數。又家戶所得其計算單位使以家戶為依據，而每人平均薪資 (wage) 是以公司所在為依據，是以以家戶所得較符合理論「所得」之意義，但由於家戶所得之資料並未統計到鄉鎮市單位，礙於資料之限制，本研究所得變數選取「工商及服務業普查資料」之「每人每年平均薪資項目」作為替代變數。

3. 人口就業結構

Mills (1981)、Brueckner (2000) 和 Muth (1969) 均認為都市蔓延可歸因於都市發展現況及產業的結構。但由於考量資料的可取得性，以人口就業為此項變數。同樣就業結構改變與人口蔓延間有其時間上之落差，在此以期初之「工商及服務業普查資料」之「三級產業就業人口數」佔二、三級就業人口之比例作為人口就業結構代表。

4. 公共設施水準

公共設施水準其涵蓋的項目廣泛，且代表變數有許多種類，如公園、醫院、消防、警察等設施數量多寡，但考慮資料的可取得性，本研究主要以公共設施面積來看，因此選取都市及區域發展統計彙編的公共設施用地面積除以生活圈人口數，得到每人公共設施面積作為變數。同樣的公共設施對人口遷移亦有時間上之落差，因此本變數亦以期初之每人平均公共設施面積為衡量變數。

本研究針對都市蔓延影響因素提出下列的迴歸式。自變數包括交流道數目 (inter)、省道長度

(road)、每人每年平均水準 (wage)、三級就業比例 (emp3) 以及每人公共設施面積 (pub)。

資料型態爲 36 個生活圈之型態，求出 1986、1991、1996、2001、2006 共五年的資料來計算蔓延指標。應變數爲 SI 各期的變化量，自變數除了所得資料爲每期的變化量之外，其餘爲該期期初定量。因此共三期 108 個樣本數[4]，以 panel data 分析。

$$Y_{t-(t-1)i} = \alpha_1 + \beta_1 inter_{t-1,i} + \beta_2 road_{t-1,i} + \beta_3 wage_{(t-1),i-(t-2),i} + \beta_4 emp3_{t-1,i} + \beta_5 pub_{t-1,i} + \mu_{t-1,i} \quad (2)$$

其中

$\boldsymbol{Y_{t-(t-1),i}}$ = *i* 生活圈 *t-1* 期至 *t* 期間內蔓延指標變動量

$\boldsymbol{inter_{t-1,i}}$ = *i* 生活圈 *t-1* 期交流道數量

$\boldsymbol{road_{t-1,i}}$ = *i* 生活圈 *t-1* 期省道密度

$\boldsymbol{emp3_{t-1,i}}$ = i 生活圈 *t-1* 期三級產業就業人數占二三級產業就業總人數比例

$\boldsymbol{pub_{t-1,i}}$ = i 生活圈 *t-1* 期每人平均公共設施用地

$\boldsymbol{wage_{(t-1),i-(t-2),i}}$ = *i* 生活圈 *t-2* 期至 *t-1* 期期間內每人每年平均薪資之變動量

實證分析

(一) 蔓延程度衡量結果

本研究選取 Lopez and Hynes (2003) 的 SI 指標作爲衡量工具。以臺灣地區三十六個生活圈作爲研究對象而求出 1986、1991、1996、2001、2006 年共五年的資料來計算蔓延指標。

區塊單位的劃分理論上是越小越佳，由於研究範圍涵蓋了臺灣整體地區，考慮資料取得的限制，決定以鄉鎮市作爲區塊基本單元。由於高、低密度的認定是相當主觀的，而本研究的空間範圍是由 36 個生活圈所構成的臺灣整體地區，其各生活圈由數個鄉鎮市單位所組成，因此本研究考慮每個生活圈的層級、大小等屬性不同，若以單一的高低密度作爲區分標準，有不恰當之處，因此以每個生活圈內涵蓋的鄉鎮市以人口密度作高低排序，以第一個四分位人口密度作爲低密度標準，而第三個四分位數作爲高密度標準。由於生活圈的劃設已排除掉人煙稀少、山地偏遠地區，因此不用再另外剔除鄉鎮市人口密度極低值。爲了顯示出 1986 至 2006 年間的發展趨勢，因此以 1986 年的人口數作爲密度標準比較基期。

根據 (1) 式，以五年爲一期計算 1986 年到 2006 年間，臺灣地區共 36 個生活圈之四期蔓延指標。計算各年各生活圈蔓延指數 (SI)。

此蔓延指標之設計基本原理爲以高、低密度人口比例的差距作爲衡量標準，若低密度的人口比例較高，其 SI 值則較高；反之，高密度的人口比例較高，其 SI 值則較低。由於其高低密度標準不同，此 SI 指標在不同的生活圈間互相比較是沒有意義的，所以此指標在不同的生活圈上不可互相比較。雖然此指標在不同的生活圈內不能比較，但是，可以從單一生活圈的不同時期的 SI 值增減量來解釋各生活圈的發展趨勢，若 SI 值增加，則表示此地區的低密度人口比例是增加的，或高密度人口比例是減少的，有朝向蔓延發展的趨勢；反之，若 SI 值減少，則表示此地區的低密度人口比例是減少的，或高密

度人口比例是增加的，有朝向緊密發展的趨勢。

將蔓延指數之變動量以時期來區分，其結果如表 1 所示，可以看出相較於其他期間，1991 年至 1996 年間之蔓延指數爲正的個數最多，說明了此期間臺灣整體地區的都市發展相較於其他時期有較明顯向外蔓延的發展趨勢。對於此現象，主要從兩個觀點來作探討，第一是從可及性增加的觀點來看，1981 年至 1986 年間，國道與省道的長度並沒有增加，但到了 1991 年至 1996 年間國道增加了約 100km，省道增加了約 200km，這種可及性增強了臺灣地區呈現的向外蔓延的力量。但在 1996 年後可及性仍繼續提高，但 1996 年至 2001 年間向外蔓延的趨勢卻不如前期明顯。另外從房價波動的觀點來試圖解釋此現象，圖 1 顯示了 1971 年代至 1999 年間的主要都市房價趨勢，可以看出大略在民國 1990 年至 1996 年間，臺北市、臺北縣、臺中市、高雄市這四個主要都市的房價在此時期呈現了高峰時期，過了 1996 年後房價有向下回穩的趨勢。雖然，這四個主要都市無法代表整體臺灣都市的房價水準，但可以看出在此時期，主要都市的房價呈現了高峰時期，因此，鄰近這些主要都市的生活圈如桃園、基隆、大甲、鹿港、臺南、旗山、屏東、恆春等生活圈均呈現 SI 增加量增加的趨勢。而到了 1996 年後，主要都市的房價變爲趨於平穩的趨勢，而 SI 增加量增加的趨勢也跟著房價趨勢減緩。這顯示了臺灣地區的都市發展趨勢與房價之間存在著一定程度的相關性。

另外，從各生活圈單獨來看，臺灣地區從 1986 年至 2006 年間，都市發展呈現蔓延趨勢的地區分別有基隆、臺北、桃園、大甲、臺中、麥寮、臺南、高雄、恆春、花蓮共 10 個生活圈，而新竹、宜蘭、羅東、苗栗、頭份、苑裡、南投、埔里、斗六、鹿港、二林、員林、虎尾、北港、嘉義、朴子、新營、善化、佳里、旗山、屏東、潮洲、東港、臺東、玉里共 26 個生活圈，則是呈現緊密的趨勢。

爲了探討其蔓延趨勢與生活圈層級的關係，本研究根據生活圈之中心都市的規模、密度大小，將生活圈以功能區分成三個層級來作分析：分別爲都會型生活圈、次中心型生活圈、地方型生活圈。

1. 都會型生活圈：

都會區爲一種具有中心都市以及跨越行政轄區的郊區，這些周邊郊區與中心成市共同群聚在一個人口密集地帶，由具有社會經濟高度一體化的臨接社區所組成。依照中心都市的規模選取都會型生活圈，臺北、高雄、臺中三大都市分別爲臺灣地區前三大都市，因此本研究將此三個生活圈訂爲都會型生活圈。

從其蔓延指數來看，其增減量分別爲臺北 (+6.16)、臺中 (+0.61)、高雄 (+2.87)，可以看出其都會型生活圈從 1986 年到 2006 年是呈現蔓延的趨勢，且 SI 增加量在 1991 年至 2001 年間增加最多。

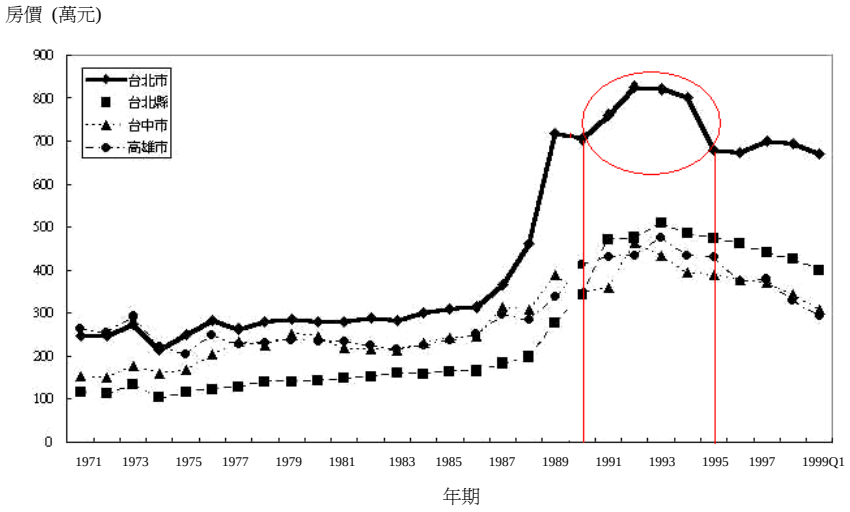
從 1986 年至 2006 年間的四期人口密度資料對上述三大都會區生活圈作分析後，可以看出，都會型生活圈的人口成長多集中在都市外圍中、低密度地區，尤其以臺北、高雄生活圈更爲明顯。其中心高密度地區之人口成長率呈現了減少趨勢。另外，以 SI 值增加量來看，臺北 (+6.16)、高雄 (+2.87) 生活圈的蔓延趨勢亦比臺中生活圈較爲明顯。臺北、高雄生活圈其低密度地區的人口成長率已大於高密度地區，呈現了郊區蔓延發展的趨勢。另外，臺中生活圈其發展多集中在中密度地區，而低密度地區的人口成長率仍呈現負向，說明了臺中生活圈比起臺北、高雄生活圈，其郊區低密度的發展相對較小。

表 1　蔓延指數 (SI) 變動量

Table 1. The variation of sprawl index (SI).

		1986 (SI)	2006 (SI)	1986-1991	1991-1996	1996-2001	2001-2006	總增減量	增減
北部地區	基隆	39.85	43.06	0.3331	1.4236	1.0848	0.3739	3.2155	＋
	臺北	31.53	37.70	1.0575	2.1157	1.1530	1.8374	6.1637	＋
	桃園	29.45	31.30	1.5211	0.1215	0.0423	0.1633	1.8482	＋
	新竹	26.25	23.64	-1.0376	-0.0261	-0.6748	-0.8758	-2.6143	－
	宜蘭	54.51	51.54	-0.9934	-0.5803	-0.3537	-1.0394	-2.9669	－
	羅東	41.11	38.59	-0.6544	-0.2700	-0.8431	-0.7517	-2.5191	－
中部地區	苗栗	37.13	35.06	-0.9038	-0.1959	-0.7258	-0.2387	-2.0641	－
	頭份	32.21	31.11	-0.3311	-0.1968	-0.3964	-0.1780	-1.1022	－
	苑裡	47.37	44.86	-0.1212	-0.8158	-0.9499	-0.6266	-2.5136	－
	大甲	31.63	31.74	-0.5731	0.4454	0.6273	-0.3909	0.1087	＋
	臺中	35.58	36.19	-0.0680	0.6930	0.1009	-0.1192	0.6068	＋
	南投	36.22	34.02	-1.1702	-0.5421	-0.2701	-0.2160	-2.1985	－
	埔里	28.82	24.41	-1.7377	-0.7938	-1.1832	-0.6904	-4.4051	－
	竹山	26.68	24.96	-0.3867	-0.6143	-0.4594	-0.2621	-1.7225	－
	斗六	30.98	27.71	-0.9822	-0.7517	-1.0518	-0.4850	-3.2706	－
	鹿港	38.67	37.94	-0.2132	0.0874	-0.2737	-0.3286	-0.7281	－
	二林	36.66	34.96	-0.8200	-0.4156	-0.3431	-0.1184	-1.6971	－
	員林	40.81	38.93	-1.2174	-0.3005	-0.3313	-0.0382	-1.8874	－
	虎尾	42.89	42.32	-0.4134	-0.0616	-0.0699	-0.0193	-0.5641	－
	麥寮	50.31	52.89	-0.0455	0.7770	0.9422	0.9074	2.5811	＋
	北港	46.33	45.03	-0.6299	-0.0112	-0.4586	-0.1975	-1.2973	－
南部地區	嘉義	35.51	34.76	-0.2812	0.1812	-0.2947	-0.3583	-0.7530	－
	朴子	45.55	43.67	-0.6031	-0.3804	-0.2917	-0.6000	-1.8752	－
	臺南	36.38	38.80	0.9356	1.1934	0.4078	-0.1227	2.4141	＋
	新營	45.27	41.68	-1.1850	-0.8488	-1.0005	-0.5566	-3.5909	－
	善化	28.48	25.44	-1.1302	-0.6876	-0.7803	-0.4403	-3.0384	－
	佳里	37.99	34.92	-1.4124	-0.7701	-0.5345	-0.3541	-3.0711	－
	高雄	28.98	31.85	0.2214	1.4142	0.7924	0.4395	2.8675	＋
	旗山	37.49	36.99	-0.1350	0.1164	-0.2949	-0.1849	-0.4984	－
	屏東	28.80	27.51	-0.6735	0.1563	-0.3386	-0.4272	-1.2830	－
	潮洲	34.06	31.93	-0.9293	-0.8308	-0.2078	-0.1623	-2.1301	－
	東港	46.19	43.71	-0.4273	-0.6235	-0.6520	-0.7741	-2.4769	－
	恆春	70.35	75.03	1.2801	1.5066	0.9231	0.9689	4.6787	＋
東部地區	臺東	12.35	10.23	-0.5173	-0.2921	-0.7949	-0.5100	-2.1143	－
	花蓮	29.91	30.41	-0.2562	0.6482	0.3354	-0.2261	0.5012	＋
	玉里	35.88	34.89	-0.7949	0.7407	-1.0376	0.1018	-0.9900	－
蔓延個數				6	15	10	7	8	10

資料來源：本研究整理。



資料來源：成屋住宅價格水準與指數 (1999)。

圖 1　1971-1999 主要都市房價趨勢圖

Fig.1 The trend of housing price in major cities from 1971-1999.

2. 次中心型生活圈

根據臺灣地區的都市分級，基隆市、新竹市、桃園市、嘉義市、臺南市分屬第四大到第八大都市，而此五個都市爲中心的生活圈雖然其中心密度不及都會區生活圈，但與其他的地方型生活圈相比，其中心都市的的規模及密度明顯較高，且生活機能亦比較完備，因此本研究將其列入第二階層之都市層級生活圈。

從其都市蔓延指標的增減量來看，基隆、桃園、臺南此三個生活圈從 1986 年至 2006 年間是呈現蔓延的趨勢，而新竹、嘉義生活圈是呈現緊密的趨勢。從高、中、低密度地區之人口成長率來看，基隆、桃園、臺南外圍郊區低密度人口成長率大於中心高密度人口的成長率，此三個生活圈呈現了蔓延的趨勢。但新竹、嘉義生活圈其中心高密度地區人口的成長率仍大於外圍中、低密度地區，說明了其發展仍有向中心集中發展的趨勢。

3. 地方型生活圈：

其餘的 28 個生活圈包含了頭份、苗栗、苑裡、大甲、鹿港、員林、二林、埔里、南投、竹山、斗六、虎尾、麥寮、北港、朴子、新營、佳里、善化、旗山、屏東、潮洲、東港、恆春、臺東、玉里、花蓮、羅東、宜蘭，由於中心都市的規模、密度較小，其都市的生活機能較低，其功能均屬於地方性功能的生活圈。

其 1986 年至 2006 年間的蔓延指數增加量，除了大甲、麥寮、恆春、花蓮此四個生活圈以外，其餘的生活圈從 1986 年至 2006 年其蔓延指數均呈現減少的趨勢，代表了地方型生活圈呈現趨於緊密的發展模式，有向都市中心移動集中化的趨勢。

根據三種不同層級生活圈的分析結果來看，都會型生活圈呈現趨於蔓延發展的結果，而次中心型

生活圈則呈現一半趨於蔓延一半趨於緊密，地方型生活圈則大部分爲趨於緊密的結果。從不同層級生活圈的 SI 變動量來看，可以看出越高層級的生活圈，其蔓延的趨勢越明顯，而較低層級的生活圈，大部分呈現緊密的趨勢。根據 Van den Berg (1987) 都市發展的理論來說，都市發展大略可分成四個時期，分別爲中心化、去中心化、離心化以及再中心化四個過程，因此，從 SI 變動量可以說明都會型及次中心生活圈可能已經邁入了去中心化的過程，而地方型生活圈尚還在向中心集中的階段中。

(二) 模型實證結果

Panel Data 可分爲 Fix Effect 與 Random Effect 兩種模式，兩者的差異主要在於 Random Effect 假設截距向與解釋變數不具相關性。可利用 AIC 值與 SBC 值來判定何者模式較佳，AIC 值與 SBC 值較小的模式則較佳。

第 (2) 式之實證結果如表 2 所示，結果顯示，Fix Effect 與 Random Effect 在 95% 信賴水準下顯著的變數均相同，由 AIC 值與 SBC 值來看，Fix Effect 較佳。由表 2 得知，交流道數量、每人每年平均薪資增加量以及三級產業就業比例與蔓延指數增加量間呈現正向顯著關係，尤其以交流道數量更爲顯著，代表了交流道數量與蔓延趨勢呈現明顯的正向增加。而每人每年平均薪資增加量及三級產業就業比例亦與蔓延指數呈現正向顯著關係，代表每人每年平均薪資增加量越高，其蔓延程度會越高；三級產業就業比例越高，其蔓延程度會越高。但省道長度以及每人公共設施面積此二個變數其結果不顯著。

表 2 模型結果表

Table 2. The results of the model.

	Fix Effect		Random Effect	
	係數	P 值	係數	P 值
常數項	-	-	-1.4299	＜0.0001***
交流道數量	0.1064	＜0.0001***	0.1175	＜0.0001***
省道長度	0.0002	0.8275	0.0009	0.2631
每人每年平均薪資增加量	0.0035	0.0872*	0.0035	0.0023***
三級產業就業比例	1.7180	0.0069***	1.3883	＜0.0001***
每人平均公共設施面積	-24.9824	0.6798	-37.8557	0.3962
R-square / Adj R-sq	0.6569/ 0.6309		0.5252/ 0.4891	
F 檢定	＜0.0001		-	
AIC 值	341.6628		378.7700	
SBC 值	355.0735		394.8628	

註：括號內為該項參數估計之 t 值；*、、***分別代表於雙尾檢定在 10%、5% 及 1% 水準下顯著。**

從上述的 Panel Data 實證分析結果來看，臺灣都市蔓延之影響因素得到以下之結論。

1. 高速公路是造成臺灣地區都市蔓延形成之主要原因。

國外的相關研究認爲高速公路的興建是造成都市向外圍擴張蔓延之主要原因，透過高速公路郊區之人口可以快速到達市中心，這種可及性提高造成的交易成本降低，對於增強都市蔓延力量具有重要之有影響力。透過模型實證分析，發現臺灣地區都市與國外都市發展相同，高速公路都是造成都市蔓延之主要因素，臺灣地區的高速公路系統主要可以分成兩大部分，分別爲中山高速公路與第二高速公路系統，中山高速公路主要是在 1978 年全線通車，而第二高速公路主要在 1993 年至 1997 年間陸續通車。以本研究的時間範圍來看，1993 年後陸續通車的第二高速公路與 1991 年後的都市蔓延指數增加量漸漸增加的趨勢存在著正向的關係。另外，從個別生活圈來看，交流道數量較多的生活圈與蔓延指數增加量間呈現正向關係。

2. 所得的增加與都市蔓延間呈現正向關係。

國外的都市發展，以高、低所得族群不同來看，認爲高所得族群會遷往郊區發展以尋求較好的生活品質，而低所得則留在市中心衰敗的地區。但以臺灣來說，這一、二十年來，所得水準的提高會造成都市向外擴張，應該視爲整體城鄉結構的擴張，向郊區遷移的居民很多是無法負擔都市中心高房價的中、低所得族群。實證結果顯示了所得增加與都市蔓延間存在著正向關係，但是應該以整體所得的提升所造成的都市向外圍發展的觀點來解釋較合理，與國外高所得族群向外遷移的發展模式並不相同。

3. 就業結構不同會影響都市蔓延發展程度

實證結果顯示了三級就業人數佔二、三級總就業人數比例越高，其蔓延增加之程度會越高，說明了社會因素亦會影響都市發展之模型。此結果可說明由於三級產業之移動性較二級產業高，當可及性提高時，一些不需與人面對面溝通之服務業向都市外圍遷移或是隨著人口蔓延而增加了都市外圍地區之商業行爲 (O’Sullivan, 2003)，均加速了都市蔓延之速度。

4. 都市內公共設施水準與都市蔓延發展程度之間無顯著影響關係。

實證結果顯示了此項變數並不顯著，這可能是本研究中該項變數以該時期期初之公共設施計劃面積代表公共設施水準，但計劃面積不等於開發面積，若未來能取得不同時期實際公共設施開發面積來代表公共設施水準，或許會有不一樣之結果。

結　論

本研究之目的在於探討臺灣地區都市蔓延發展的影響因素內容。根據上述蔓延指數之實證結果，得出臺灣地區在 1991 年至 1996 年間的蔓延指數相較於其他時期呈現了明顯增加的結果，此一結果可能與可及性增加與房價水準有關。而根據 Panel Data 實證模型之結果得出交流道數量、所得的提升、三級就業人口比例之因素均與都市蔓延之間存在著正向關係。由於不連續的發展型態在環境、經濟、社會面向上被認爲存在著一些負面的影響，例如汽車廢氣的排放對環境的破壞、能源的消耗、農業土地的消耗、公共空間的減少、公共服務設施成本較高、高速公路的興建、交通擁擠的成本、造成隔離的不公平發展型態等議題。最後，本研究根據實證結果提出幾點方法，以作爲臺灣地區在規劃都市發展抑制都市蔓延發展之建議。

1. 大眾運輸導向策略之實施

私人運具以及高速公路的普及，對於都市蔓延的形成具有關鍵性之決定原因，因此透過大眾運輸

導向之策略以期達到減低都市蔓延發展之目的。以大眾運輸系統廊帶爲主軸線，進行土地開發與利用，透過有計畫的規劃手段與運輸路線作結合，設計出一個適合大眾運輸型態的土地利用方式，以減低私人運具的使用率。

以臺灣地區來看，臺鐵的完工連結了臺灣西部地區的主要都市，配合各廠站週邊土地的規劃，以大眾運輸系統取代對高速公路的依賴性。配合臺鐵的運輸功能，主要都會市鎮應建設捷運系統來作爲都會區內部的主要運輸系統，以替代私人運具的功能。目前臺北都會區的捷運聯絡網絡已有部分完成，其餘的亦在建設之中，而高雄都會區也正在積極建造都捷運系統當中，而臺中都會區相較於其他兩個都會區其建設計畫時程較慢，雖然臺中都會區相較於臺北、高雄都會區蔓延發展之程度較低，但以都市發展階段來看，應加緊對其捷運之興建進度以減低臺中都會區之後趨向外圍蔓延發展之程度。

2. 住宅政策的調整

雖然實證結果顯示了所得增加與都市蔓延間存在著正向關係，臺灣地區所得水準的提高造成整個城鄉結構的擴張。而向郊區遷移的居民很多是無法負擔都市中心高房價的低所得族群，與國外是以高所得階層往外圍遷移的模式不同。因此，政府的政策應該注重在有效提供都市內部的住宅供給，透過政府的政策力量，結合都市更新計畫，興建國民住宅或平價住宅，因應現行都市地區高房價得問題，對於都市邊緣已存在之高空屋率住宅社區，提出相關之管理計畫，以避免土地資源之浪費使用。

在未來的研究建議上，本研究受限於時間與資料之限制，對於探討臺灣整體地區之都市蔓延影響因素之目的結果有限，因此提出以下後續研究之建議。1. 可進一步結合地理資訊系統 (GIS)，做爲衡量都市發展蔓延或緊密發展之工具以及公共設施開發量之計算。2. 結合產業的分佈作延伸分析討論，透過進一步探討產業分佈與人口分佈間之因果關係，分析是產業移動帶動人口移動或者是人口移動帶動了產業之移動。3. 從本研究結果可以看出，都市蔓延地區多分佈在都會型生活圈，因此可聚焦在都會區的蔓延影響因素做探討分析。最後，希望透過理論與方法之建立，對於政策及後續研究有所幫助。

謝　辭

本文接受行政院國科會補助研究 (NSC95-2621-Z-004-001)，特以致謝。

註　釋

1. “Sprawl”，此一名詞多用於具負面性的都市擴張發展型態。
2. 一般理論對於永續發展之定義，以 WCED (1987) 在《*Our Common Future*》一書中所提到之「永續發展爲一種既能滿足當代之需要，同時又不損及後代追求其本身需要的能力之發展。」
3. 楊重信、林育諄 (2003) 所劃設之生活圈，其參考臺灣本島各地之人口密度、道路網路、建成地區、都會區、生活圈等因素，且考慮產業區位座落之便利性，將臺灣本島扣除掉山地偏遠地區後，打破縣市界線合併發展關係緊密的鄉鎮市行政區後，劃設出 36 個都市生活圈。
4. 由於 SI 變化量共有四期資料，而所得爲各期之變化量，因此本研究共有三期之資料加以運算。

引用文獻

成屋住宅價格水準與指數 (1999) **民國八十八年第一季住宅資訊季報**，臺灣房地產研究中心。http://www.housing.nccu.edu.tw/center/exist_whole.htm。[2007.02.10]

周志龍 (2004) 臺灣新都市主義與都市規劃之挑戰，**都市與計畫**，31 (3): 195-213。

林承緯 (2004) **臺灣都市蔓延發展型態之研究**，國立成功大學都市計畫研究所碩士論文。

林彥霖 (2004) **都市蔓延對都市永續性之影響分析**，國立臺北大學都市計畫研究所碩士論文。

徐國城 (2006) 緊密都市形態之正負面效益論述－兼論對臺灣城鄉空間發展之參考觀點，**土地問題研究季刊**，5 (4): 32-45。

高佩菁 (2001) **都市蔓延之研究**，國立臺北大學都市計畫研究所碩士論文。

楊重信、林育諄 (2003) 臺灣都市生產者服務業動態外部之實證，**都市與計畫**，30 (2): 91-107。

楊恩捷 (2003) **緊密都市之永續性分析**，國立臺北大學都市計畫研究所碩士論文。

Alonso, W. (1964) *Location and Land Use*, Cambridge: Harvard University Press.

Archer, R. (1973) Land speculation and scattered development: failures in the urban fringe land market, *Urban Studies*, 10 (3): 367-372.

Bahl, R. (1979) *The Taxation of Urban Property in Less Developed Country*, Madison: The University of Wisconsin Press.

Brueckner, J. K. (2000) Urban sprawl: diagnosis and remedies, *International Regional Science Review*, 23: 160-171.

Clawson, M. (1962) Urban sprawl and speculation in suburban land, *Land Economics*, 38: 99-111.

Ewing, R. (1997) Is Los Angeles-style sqrawl desirable? *Journal of the American Planning*, 63 (1): 107-126.

Fujita, M. (1989) *Urban Economic Theory*, New York: Cambridge University Press.

Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M., Wolman, H. and Freihage, J. W. (2001) Sprawl to the ground: defining and measuring an elusive concept, *Housing Policy Debate*, 12 (4): 681-718.

Gillham, O. (2002) *The Limitless City*, Washington, D.C.: Island Press.

Glaeser, E. L. and Kohlhase, J. E. (2004) Cities, regions and the decline of transport cost, *Paper in Regional Science*, 83 (1): 197-228.

Gottmann, J. (1961) *Megalopolis: The Urbanized Northeastern Seaboard of the United State*, New York: The Twentieth Century Fund.

Havery, R. and Clark, W. (1965) The nature of economics and urban sprawl, *Land Economics*, 41: 1-9.

Jackson, K. (1985) *Crabgrass Frontier: The Suburbanization of the United States*, New York: Oxford University Press.

Lopez, R. and Hynes, H. P. (2003) Sprawl in the 1990s: measurement, distribution, and trends, *Urban Affairs Review*, 38: 325-255.

Margo, R. A. (1992) Explaining the postwar suburbanization in the United States: the role of income, *Journal*

of Urban Economics, 31: 300-310.

Mills, D. E. (1981) Growth, speculation and sprawl in a monocentric city, *Journal of Urban Economics*, 10: 210-216.

Muth, R. (1969) *Cities and Housing*, Chicago: University of Chicago Press.

O'Sullivan, A. (2003) *Urban Economics*, Boston: McGraw-Hill/Irwin.

Ohls, J. C. and Pines, D. (1975) Discontinuous urban development and economic efficiency, *Land Economics*, 51 (3): 224-234.

Ottensmann, J. R. (1977) Urban sprawl, land values and the density of development, *Land Economics*, 53 (4): 389-400.

Peiser, R. B. (1989) Density and urban sprawl, *Land Economics*, 65 (3): 193-204.

Schmid, A. (1968) *Converting Land From Rural to Urban Uses*, Baltimore: The John Hopkins Press for Resources for Future, Inc.

Shannon, T. R. (1983) *Urban Problems in Sociological Perspective*, New York: Random House.

Sargent, C. Jr. (1976) Land speculation and urban morphology. In: Adam, J. (ed) *Urban Policymaking and Metropolitan Dynamics: A Comparative Geographical Analysis*, Cambridge, MA: Ballinger, 21-57.

Theobald, D. (2001) Land-use dynamics beyond the American urban fringe, *Geographical Review*, 91 (3): 544-564.

Tsai, Y. H. (2005) Quantifying urban form: compactness versus sprawl, *Urban Studies*, 42 (1): 141-161.

Van den Berg, L. (1987) *Urban Systems in a Dynamic Society*, Aldershot: Gower.

WCED (1987) *Our Common Future*, New York: Oxford University Press.

2008 年 9 月 19 日　收稿
2009 年 2 月 13 日　修正
2009 年 7 月 7 日　接受