

個人住宅區位選擇之研究*

劉小蘭**

王大立***

摘要

本研究之分析架構係本於Alonso (1964) 所發展的「競標地租」理論，配合「Tiebout假說」的論點，用以探討當居民必須負擔居住地點之地方性公共設施的建設與維護費用時，他們會如何選擇住宅區位，進而對整個都市人口空間分布之影響。為了比較起見，本研究建立兩種不同模型，首先為固定投資模型，強調地方政府在每一區位提供同量之地方性公共設施，但建設和維修成本將由當地之家計單位來負擔。第二個模型為財產稅模型，即地方政府向當地之家計單位徵收財產稅，用以提供和維護地方性公共設施。

在固定投資模型中，Alonso 型態之都市結構只有在一定的情況下才能成立，即(1)家計單位之邊際遷移成本對可用所得的比值必需大於因遷移造成環境品質的改變所引起之邊際效用對環境品質之比。(2)家計單位對公共設施的偏好必須大於對他種財貨之偏好。此外，若環境品質愈高，競價地租則愈低。此一結論與Tiebout 假說相反，究其主因應為效用和所得均假設為固定所造成。

在財產稅模型中，我們觀察到(1)家計單位密度和競價樓地板租金隨著與市中心距離愈遠而遞減；此一結論與Alonso 之結論相同。(2)如果家計單位對於樓地板面積和他種消費財偏好不變且財產稅稅率固定時，若對於地方性公共設

*本文乃接受行政院國科會補助研究 (NSC-80-0301-H004-31)，特以致謝。

**作者為本校地研所副教授。

***逢甲建築都市計劃研究所副教授。

施的偏好愈大，居住密度與競價地租則將愈低。(3)當財產稅率較高時，居住密度與競價地租則將愈低，此結論則與Tiebout的假說相同。

壹、緒論

近年來由於人們對於居住環境水準的需求不斷提高，導致許多新興住宅社區的出現。而這些住宅社區的特色，在於他們提供了相當數量自行興建與維護的地方性公共設施；同時一個社區內所提供之地方性公共設施的種類與數量，以及預設的完善管理維護系統，也常被建設公司作為促銷及提高價格的工具，甚至成為劃分住宅社區社會地位的指標。由此可見，除了傳統的價格考慮外，一個住宅社區的地方性公共設施服務水準，其中並包括日後所必需負擔的經常性維護費用，以成為人們在決定住宅地點時的重要考慮因素。

但是傳統的住宅區位理論，亦即阿隆索（Alosó，1964）所提出的「競標地租」（Bid Rent）理論，著重於探討地租（或地價）與交通費用間之互動關係，對個人住宅區位選擇的影響，而由其衍生的各種修正模型，例如，Beckmann（1976）、Ogawa（1978）、Fujita and Ogawa（1982）、Tabuchi（1985）、Liu（1988）、Liu and Fujita（1991）等，在基本上大都仍就遵循阿隆索的分析架構，除傳統的地租（或地價）與交通費用外，並再考量房租（或房價）以及其他社會性因素，例如，社交的需求，多目標的消費旅次等，對住宅區位選擇的影響。但是均甚少涉及居住地點之地方性公共設施服務水準及費用負擔程度，與住宅區位選擇間之互動影響。

然而，自提巴特（Tiebout，1956）提出著名的「提巴特假說」，強調地方性公共設施服務水準與稅負間之互動關係，會影響個人對住宅區位之選擇。其後，「提巴特假說」即成為研究地方財政學間的重要研究課題之一。如Pauly（1970）、Ellickson（1971）、Hamilton（1974，1975）等學者，亦曾就「提巴特假說」的論點，分別加以深入探討。不過，他們的研究在原則上大都秉持「提巴特假說」的基本假設。因此，除個人住宅區位選擇考慮因素不同外，空間因素並未直接函手稿在「提巴特假說」的分析架構中。

至於國內對於這兩類理論的相關研究均甚少，就以「提巴特假說」為例，蔡吉源（民國69年）曾就租稅與居所選擇間之關係加以分析研究；何東坡（民國68年）、謝靜琪（民

國73年)、李泳龍(民國78年)與林森田(民國80年)曾分別針對地方性公共設施資本化之關係進行研究;王大立和周宜強(民國79年)曾從事有關人口成長與公共投資間關係之研究。

本研究,即根據阿隆索之「競價地租理論」及「提巴特假說」提出兩類模型,一為地方政府在各區位提供相同數量之地方性公共設施,但此興建及維修成本,將由當地居住之家計單位來負擔;第二個模型將討論地方政府將向當地居住之家計單位徵收財產稅,用此稅收來興建及維修當地之地方性公共設施。分析在此二種不同假設下,透過居民選擇住宅區位的行為,來探討都市之結構。

同時,藉由對個人住宅區位選擇行為更深入與全面瞭解,以及有鑑於國內目前附有自建地方性公共設施住宅社區的興起,本研究之研究成果將可應用於建立未來合理都市人口居住空間分佈之依據,進而使有限的都市土地資源能作更有效利用。此外,基於「使用者付費」的原則,本研究之成果亦可應用於解決國內目前有關「都市建設捐」的部份爭議。

貳、固定投資之地方性公共設施下之都市型態

本節及第三節嘗試將「提巴特假說」的論點與阿隆索的「競標地租」理論加以融合,來探討當在這兩類因素同時存在且同時運作的狀況下,個人會如何從事住宅區位的選擇,進而對整個都市內人口空間分佈之影響。本節首先探討,當地方政府在每一區位上,提出相同量之地方性公共設施,但興建及維修成本將由當地居住之家計單位平均分擔,在此基本假設下,居民如何選擇其居住區位,及都市之型態。

2.1 模型假設及其結構

根據前述之文獻回顧,現將介紹本模型的假設及結構。本模型係由都市和家計單位(household)二個部門所組成,現詳述如下。

2.1.1 都市

一個都市假設發展在一線性都市(Solow and Vickrey, 1971)。都市上的每一區位可

以用X來表示，且可將此線性都市之地理中心視為原點。本模型另假設該都市有一事先存在的中心（CBD），所有的就業機會都在此中心，亦即所謂單一都心（Monoentricty）的假設。

都市中的公共設施由政府部門提供，政府在每一區位提供相同數目的公共設施，但居住的家計單位將負擔興建及維護的成本。家計單位向不在地主（Absentee Landlord）承租土地居住。

2.1.2 家計單位

假設有N個家計單位居住在都市內，他們均為最大效用追求者，並且具有相同的偏好。此模型假設每一家計單位僅有上班之交通旅次，且交通成本（或是時間成本）與距離成正比例。每一家計單位的效用是由基地面積、他種消費財貨及地方性公共設施服務水準來決定。其中地方性公共設施服務水準取決於當地家計單位的滿意程度。而滿意程度則與當地每一家計單位可享用之地方性公共設施的量有關。

為了簡化起見，本模型假設政府部門在各個區位提供相同數量之地方性公共設施，但建設及維護成本將由當地居民平均負擔；所以，地方性公共設施服務水準即決定於該區位之家計單位密度。因此，當該區位居住密度愈高表示該地區居民所享用之地方性公共設施愈少，但相對的其所負擔的公共設施成本則較低。

每一位居民之效用函數通式為

$$u = U\{S, Z, E[G, h(X)]\} \quad (2.1.1)$$

其中u 為效用水準，

S 為基地面積，

Z 為他種消費財貨，

E 為地方性公共設施水準，

G 為各區之公共設施的量（各地方均相同），

h(X) 為區位X 之居住密度，

$$\frac{\partial E}{\partial G} > 0, \quad \frac{\partial E}{\partial h(X)} < 0.$$

$$\partial U / \partial S > 0, \partial U / \partial Z > 0, \partial U / \partial E > 0.$$

若更進一步假設他種消費財貨係由外地進口，且其平均價格為一常數；所以，可簡化其成為單位價（即價格為1）。

居住在區位X之居民的效用函數可進一步用log 函數表示如下：

$$U(x) = \alpha \log Z + \beta \log S + \gamma \log E [G/h(x)] \quad (2.1.2)$$

其中 α, β, γ 為參數值。

至於居住在區位X居民的所得預算限制如下：

$$R(x)S + G/h(x) + Z \leq Y \quad (2.1.3)$$

其中 $R(X)$ 為區位X之樓地板之單位價格，

Y 為每一居住單位之總所得。（此為已知）

因此，居民住宅區位選擇為在所得預算限制下（即2.1.3式），尋求效用函數（即2.1.2式）最大。

2.2 市場均衡之必要條件

以上述了模型的假設及各部門的活動，現將分析（a）居住密度函數—— $h(X)$ ，（b）地租函數—— $R(X)$ 之均衡解特性。

在說明均衡條件以前，首先定義競價地租函數（Bid-rent Function） $\Psi(X)$ ，當家計單位之效用水準固定在 u 下，居住於區位X之家計單位所願意支付的最高租金即為競價地租，其數學式可表示如下：

$$\begin{aligned} \Psi(X) &= \Psi(x, u) \\ &= \text{Max}\{(1/S) [Y - Z - T(x) - (G/h(x))] \mid U(Z, S, E) = u\} \end{aligned} \quad (2.2.1)$$

其次，再將市場均衡條件詳列如下：

(一) 土地市場均衡條件

$$R(x) = \text{Max} \{ \Psi(x), R_a \} \quad (2.2.2)$$

$$R(x) = \Psi(x) \quad \text{假如 } h(x) > 0 \quad (2.2.3)$$

$$R(x) = R_a \quad \text{假如 } x \geq f \text{ 或 } x \leq -f \quad (2.2.4)$$

$$Sh(x) \leq 1 \quad (2.2.5)$$

其中 R_a 為農地地租，此為外生變數，

$-f, f$ 為都市左、右邊界。

(二) 都市總人口限制

$$\int h(x) dx = N \quad (2.2.6)$$

(三) 非負限制式

$$h(x), R(x) > 0 \quad (2.2.7)$$

關於上述市場均衡之必要條件之意義如下：

1. (2.2.2) 式表示每一區位不是作住宅區使用即作農業使用，此是根據何者能提出最高的競價地租而定；
2. (2.2.3) 式表示假如家計單位之住宅位於區位 X ，則住宅區的競價地租必定最高；
3. (2.2.4) 式表示都市邊界上及其以外地區的地租必等於農地地租；
4. (2.2.5) 式表示區位 X 可作為住宅使用之土地不可超過該區位之土地面積；
5. (2.2.6) 式表示都市總人口之限制；
6. (2.2.7) 表示非負限制式。

2.3 市場均衡之空間結構特性

現將依照上述各節之假設及執行條件，實際推導市場執行解，並分析都市空間特性。

根據 (2.1.2) 式及競價地租之定義 (2.2.1) 式，可求得他種消費財貨函數 $Z(S, u, E)$ 並由此他種消費財函數求得競價地租函數 $\Psi(x, u)$ 及最大競標基地面積 $S(x, u)$ (詳見 Fujita, 1980)

$$Z(S, u, E) = S^{-\beta/\alpha} \cdot E^{-\gamma/\alpha} \cdot e^{u/\alpha} \quad (2.3.1)$$

$$\Psi(x, u) = \alpha^{\alpha/\beta} \cdot \beta [Y - Gh(x) - T(x)]^{1/\beta} [E(x)]^{\gamma/\beta} \cdot e^{-u/\beta} \quad (2.3.2)$$

$$S(x, u) = \alpha^{-\alpha/\beta} \cdot [Y - Gh(x) - T(x)]^{-\alpha/\beta} [E(x)]^{\gamma/\beta} \cdot e^{u/\beta} \quad (2.3.3)$$

接著將(2.3.2)式對x微分，可得下式

$$\alpha\Psi/\alpha x = \alpha^{\alpha/\beta} \cdot [Y - Gh(x) - T(x)]^{1/\beta} [E(x)]^{(\gamma/\beta)-1} \cdot e^{-u/\beta} \{ [Gh'(x)/h^2(x) - T'(x)] E(x) + [Y - G/h(x) - T(x)] \gamma E'(x) \} \quad (2.3.4)$$

由(2.1.1)式之定義，可得

$$\begin{aligned} \alpha E/\alpha h &= (\alpha E/\alpha x) (\alpha x/\alpha h) \\ &= E'(x)/h'(x) \\ &< 0 \end{aligned} \quad (2.3.5)$$

根據阿隆索的結論，競價地租及人口密度將會隨著離市中心的距離增加而減少（即X愈

大，競價地租及人口密度則將愈小）。所以，(2.3.4)式應為負數且 $h'(X) < 0$ 。

由(2.3.5)式及 $h'(x) < 0$ ，可知 $E'(X)$ 必定大於零；因此，(2.3.4)式為負的充分必要條件為

$$[Gh'(x)/h(x) - T'(x)] E(x) > [Y - G/h(x) - T(x)] \gamma E'(x) \quad (2.3.6)$$

將(4.3.6)式整理，可得

$$\frac{[G/h(x)] [h'(x)/h(x)] - T'(x)}{Y - G/h(x) - T(x)} > \frac{\gamma E'(x)}{E(x)} \quad (2.3.7)$$

式子(2.3.7)之左邊之分子為當家計單位移動一單位距離時，地方性公共設施負擔及通勤成本之變動；分母為可用於他種財貨消費及土地消費之所得。式子右邊之分子為區位移動一單位時，由於環境品質的變動而引起效用函數變動的情形；分母為區位X之環境品質水準。因此(2.3.7)式表示阿隆索型態的都市結構只有在成本負擔之變動大於因環境品質改變而引起之效用水準改變下才能成立。所以我們可說，在提供固定地方性公共設施假設下，阿隆索型態之都市結構為一特殊的情形。

現將(2.3.3)式對X微分，可得

$$\begin{aligned} \partial S/\partial X = & \alpha^{-\alpha/\beta} \cdot [Y - Gh(x) - T(x)]^{(-\alpha/\beta)-1} \\ & [E(x)]^{(-\gamma/\beta)-1} \cdot e^{u/\beta} \{ (-\alpha/\beta) [G'h'(x)/h^2(x) \\ & - T'(x)] E(x) \} + (-\gamma/\beta) [Y - G/h(x) - T(x)] E'(x) \end{aligned} \quad (2.3.8)$$

根據阿隆索的競價地租理論中，最大競標基地面積會隨著距離CBD的距離增加而增加，因此(2.3.8)式必定會大於零；若(2.3.6)式成立，則(2.3.8)式大於零之充分條件為

$$\gamma \geq \alpha \quad (2.3.9)$$

亦即家計單位對地方性公共設施的偏好要大於對他種財貨的偏好。因此在固定投資在地方公共設施模型中，若要與競價地租理論一致，則(2.3.7)式與(2.3.9)式必需同時成立，所以阿隆索型態之都市結構為此模型中之特殊情形。

最後，將(2.3.2)式對E(X)微分，可得

$$\begin{aligned} \partial \Psi(x)/\partial E(x) = & [\partial \Psi(x)/\partial x] [x/\partial E(x)] \\ = & [\Psi(x)/x] [1/E'(x)] < 0 \end{aligned} \quad (2.3.10)$$

(2.3.10)式隱涵著愈高的環境品值，伴隨著愈低的競價地租，顯然的此結論與提伯特假說不同，此結論的產生，是由於本模型中之地方性公共設施的量及所得水準均為固定，因此當家計單位支付較多的所得在地方性公共設施上時，必然支付較低的所得在地租上。

參、課徵財產稅之都市空間結構

本節將探討政府向當地居民課徵財產稅，以此財產稅作為提供及維護當地地方性公共設

施成本，在此制度下之都市空間結構。

3.1 模型假設及其結構

根據阿隆索競價地租及提巴特之假說，現將介紹本模型的假設及其結構，此模型包含：都市、家計單位和建設商（constructor）等三個部門。

3.1.1 都市

假設一個都市發展在一線性都市可以用線性都市上（Solow and Vickrey, 1971）。都市的每一區位以 X 表示，並假設此線性都市之地理中心為原點並為中心商業區（Central Business District, CBD），即本模型為單一都心之假設。

在本模型中，政府部門根據財產價值向居住之家計單位徵收財產稅，再以此稅金提供都市中之地方性公共設施。建設商向不在地主（Absentee Landlord）承租土地興建樓地板面積以出租給家計單位；建築商所雇用的勞工及資本均來自於都市以外之地區，所賺得之利潤亦不在都市內使用，即建設商亦可視為不在建設商。

3.1.2 家計單位

假設有 N 個家計單位居住在都市內，他們均為最大效用的追求者，且均有相同的偏好。每一家計單位的效用是由樓地板面積、他種消費財貨以及地方性公共設施服務清水準來決定。其中地方性公共設施服務水準則係取決於當地家計單位的滿意程度。而滿意程度則由當地每一家計單位可享用之地方性公共設施的量有關。

本模型假設政府部門係根據各區家計單位所享用之樓地板面積之價值來徵收地方財產稅，以提供各地區之地方性公共設施，即本模型中之地方性公共設施的量非固定，而隨各地之財產價值及家計單位密度成正相關。

因此，每一位居民之效用函數為

$$u = U \{S, Z, E [G(x), h(x)]\} \quad (3.1.1)$$

其中 u ：效用水準，

S：樓地板面積，

Z：他種消費財貨，

E：地方性公共設施水準，

G：各地區之公共設施的量，

$h(x)$ ：區位X之居住密度，

$\partial E/\partial G(x) > 0$ ，

$\partial U/\partial S > 0$ ， $\partial U/\partial Z > 0$ ， $\partial U/\partial E > 0$ 。

其次，我們假設各地區的稅收為

$$G(x) = OR(x) S\theta \quad (3.1.2)$$

其中 $OR(x)$ ：區位X之樓地板之單位價格，

θ ：財產稅之稅率。

我們更進一步假設他種消費財貨是由外地進口，其平均價格為一常數；所以，可簡化為單位價（即價格為1）。因此，居住在區位X之居民的效用函數則可以下列之線型對數（Log-linear）函數表示

$$U(x) = \alpha \log Z + \beta \log S + \gamma \log [G(x)/h(x)] \quad (3.1.3)$$

其中 α ， β ， γ 為參數值。

再者，居住在區位X之居民的所得預算限制為

$$OR(x)S + G(x)/h(x) + Z + T(x) \leq Y \quad (3.1.4)$$

其中 $T(x)$ ：區位X之通勤成本，

Y：每一居住單位之總所得，已知且各區位均相同。

將（3.1.2）式代入（3.1.4）式，居民之預算限制可改寫為

$$OR(x)S(1 + \theta) + Z + T(x) \leq Y \quad (3.1.5)$$

因此，居民選擇住宅區位為在所得預算限制下（3.1.5式），尋求效用函數（3.1.3）最大。

3.1.3 建築商

假設建築商承租土地以興建樓地板面積供居民使用，其興建樓地板所需之資本及勞力均來自於都市以外的地區。建築成本為居民密度的函數（Tabuchi, 1985; Liu, 1988），亦即

$$K [H(x)] = \delta [H(x)]^\eta \quad (3.1.6)$$

其中K：建築成本函數，

H(x)：樓地板面積密度(=h(x)S)，

δ, η ：參數值， $\delta > 0, \eta > 1$ 。

因此，在區位X興建之建築商的利潤為

$$\Pi(x) = OR(x)H(x) - \delta H(x)^\eta - R(x) \quad (3.1.7)$$

其中 $\Pi(x)$ ：區位X之建築商的利潤，

R(x)：區位X之地價。

由於建築市場為完全競爭市場；因此，在市場達到均衡時，每一區位上之建築商之利潤， $\Pi(x)$ ，為零。所以，

$$R(x) = OR(x)H(x) - \delta H(x)^\eta \quad (3.1.8)$$

假設出租市場中，每一居住單位為價格接受者，則每一區位之樓地板租金必等於提供該樓地板之邊際成本；所以，單位樓地板租金為

$$OR(x) = \frac{dK [H(x)]}{dH(x)} = \delta \eta [H(x)]^{\eta-1} \quad (3.1.9)$$

最後，為了求得數值解，本模型將假設 $\eta = 2$ (Liu, 1988; Grimaud, 1989)。

3.2 均衡條件

本節將說明空間均衡之充分及必要條件，以求取下列之未知函數：(a)樓地板密度函數，H(X)；(b)家計單位密度函數，h(x)；(c)樓地板租金函數，OR(x)。

為了要敘述均衡條件，競價地租 $\Psi(x)$ ，及競價樓地板租金 $\phi(x)$ 將之定義如下：

$$\begin{aligned} \Psi(x) &= \Psi [x, H(x)] \\ &= \delta (\eta - 1) H(x)^\eta \end{aligned} \quad (3.2.1)$$

$$\begin{aligned}\Phi(x) &= \Phi(x, u) \\ &= \text{Max} \{ (1/S) [Y - G(x)h/(x) - T(x) - Z] \mid U(Z, S, E) = u \} \quad (3.2.2)\end{aligned}$$

競價地租 $\Psi(x)$ 為建築商在達到均衡利潤 Π 時，在區位 X 所願意負擔的最高地價，故又稱為建築商之競價地租函數。函數 $\Phi(x)$ 為在區位 X ，家計單位為了要達到均衡效用函數水準 u ，所能負擔的最大樓地板租金。

接著將描述一個都市達到均衡結構時之充分及必要條件。

(a) 樓地板面積市場均衡條件

$$OR(x) = \text{MAX} \{ \Phi(x), 0 \} \quad (3.2.3)$$

$$OR(x) = \Phi(x) \quad \text{假如 } h(x) > 0 \quad (3.2.4)$$

$$OR(x) = \delta\eta H(x)^{\eta-1} \quad (3.2.5)$$

$$h(x)S = H(x) \quad \text{假如 } OR(x) > 0 \quad (3.2.6)$$

(b) 土地市場執行條件

$$R(x) = \text{Max} \{ \Psi(x), R_a \} \quad (3.2.7)$$

$$R(x) = \Psi(x) \quad \text{假如 } H(x) > 0 \quad (3.2.8)$$

$$R(-f) = R(f) = R_a \quad (3.2.9)$$

(c) 總人口之限制

$$\int h(x) dx = N \quad (3.2.10)$$

(d) 非負限制

$$h(x), R(x), OR(x), H(x) \geq 0 \quad (3.2.11)$$

上述均衡條件，(3.2.3) 式敘述每一單位的樓地板面積均將由家計單位所使用。(3.2.4) 式說明如果家計單位要居住在區位 X 時，其必需競標到該區之樓地板面積。(3.2.5) 式表示均衡樓地板之租金將等於提供該樓地板之邊際成本。每一區位所提供之總樓地板面積的限制敘述於 (3.2.6)。式 (3.2.7) 表示每一單位土地不是作建築使用就是作農業使用，乃根據何者能競標得高價。式 (4.2.8) 表示假如建築商想利用區位 X 之土地興建住宅，他們必需出最高之競價地租。式 (4.2.9) 說明都市界線之條件，亦即都市界線外之土地地租為農業地租。式 (4.2.10) 表示家計單位一定住在都市範圍內。

3.3 市場均衡之都市結構特性

本節將根據前述的假設及執行條件來分析市場均衡下之都市結構，及達到均衡之條件。

根據式 (4.1.3)，線型對數 (log-linear) 效用函數為

$$U = \alpha \log z + \beta \log S + \gamma \log [OR(x)S\theta] \quad (3.3.1)$$

根據式 (3.1.4)，預算限制式為

$$Z + OR(x)S[1 + \theta] + T(x) \leq Y \quad (3.3.2)$$

由 (3.3.1) 式、(3.3.2) 式及競價樓地板地租之定義—(3.2.2) 式，可得樓地板競標地租函數為

$$\Phi(x) = \text{Max}_S \frac{\{ [Y - T(x) - S^{-(\beta+\gamma)/\alpha} \theta^{-\gamma/\alpha} e^{-U/\alpha}]^{\alpha/(\alpha+\gamma)} \}}{[S(1+\theta)]^{\alpha/(\alpha+\gamma)}} \quad (3.3.3)$$

為了簡化 (4.3.3) 式，未模型假設每一家計單位所擁有的樓地板面積均相同，即 S 為固定常數 (見 Ogawa and Fujita, 1980)，則

$$\Phi(x) = \frac{\{ [Y - T(x) - S^{-(\beta+\gamma)/\alpha} \theta^{-\gamma/\alpha} e^{-U/\alpha}]^{\alpha/(\alpha+\gamma)} \}}{[S(1+\theta)]^{\alpha/(\alpha+\gamma)}} \quad (3.3.4)$$

由 (3.2.4) 式及 (3.3.4) 式可得

$$\begin{aligned} 2\delta h(x)S(1+\theta) + S^{-(\beta+\gamma)/\alpha} \cdot [2\delta S\theta h(x)]^{-\gamma/\alpha} \cdot e^{-U/\alpha} \\ = Y - T(x) \end{aligned} \quad (3.3.5)$$

由於 (3.3.5) 式十分複雜，因此 IMSL 中之 ZREAL subroutine 被用來解 (3.3.5) 式，為了求得數值解 (numerical solution)，各個參數值必需事先設訂；在本模型中，財產稅得稅率， θ ，及地方性公共設施偏好， γ ，為決定模型特性的重要參數，因此此二參數不加以事先設訂，而允許其變動來窺察模型變動的情形。至於其餘的參數 S ， δ ， α ， β 則任意訂為 0.1，2，0.2，及 0.4。

根據數值解的結果可觀察到(1)家計單位密度隨著距離市中心愈遠而遞減，在市中心的區位，其密度達到最高，競價地租也愈高。此結論與阿隆索之結論相同。(2)如果對於地方性公共設施的偏好愈大，即 γ 愈大，居住密度與競價地租則愈低。(3)愈高的財產稅率，即 θ 愈高，居住密度與競價地租則愈低。此結果與提巴特的假說不謀而合。(請見圖3.1，至3.5)

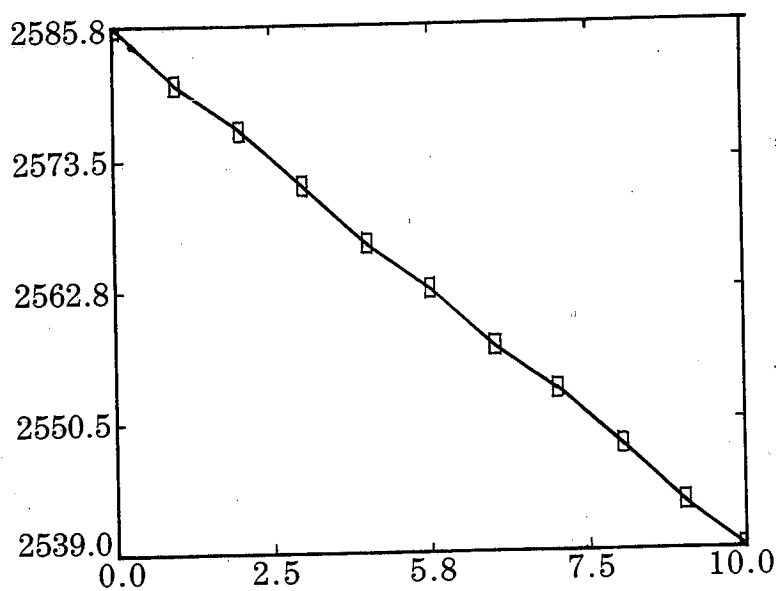


圖3.1 當 $\gamma=0.2$ ， $\theta=0.0001$ 之人口密度圖

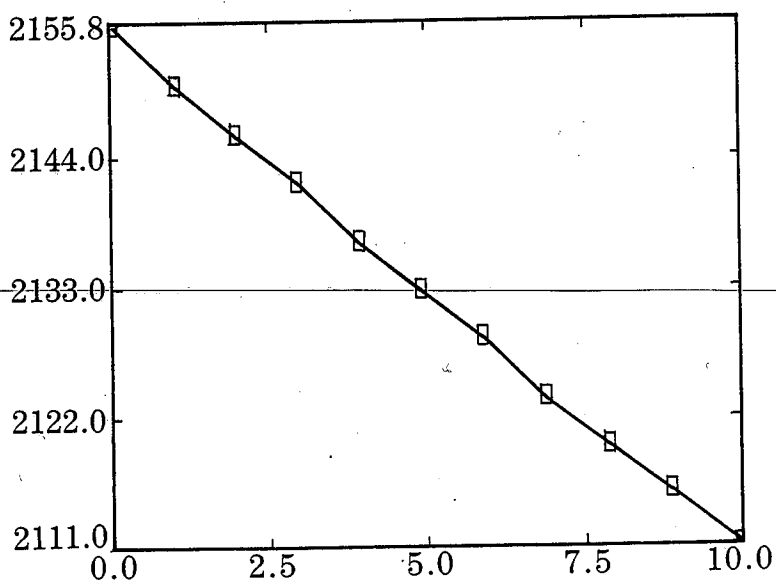


圖3.2 當 $\gamma=0.4$ ， $\theta=0.0001$ 之人口密度圖

個人住宅區位選擇之研究

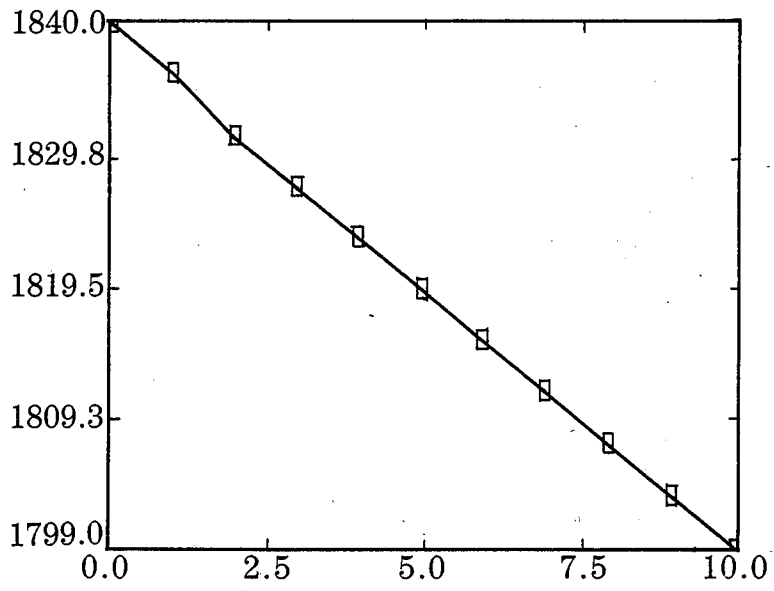


圖3.3 當 $\gamma=0.6$ ， $\theta=0.0001$ 之人口密度圖

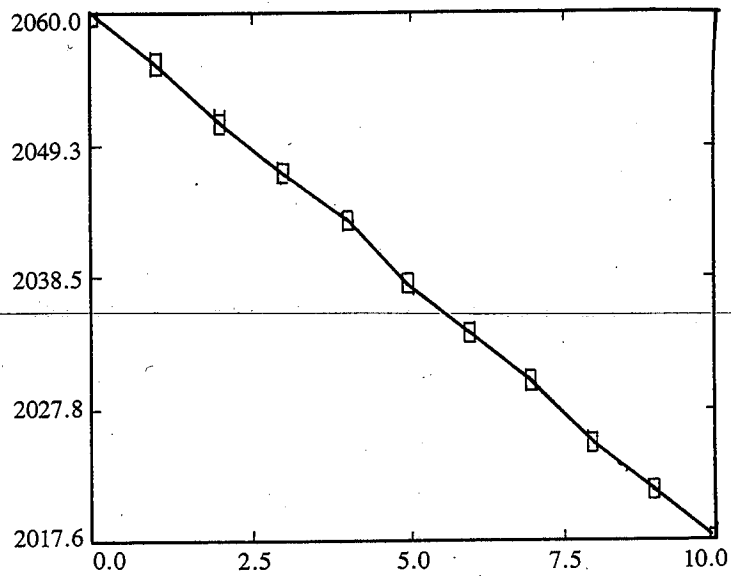


圖3.4 當 $\gamma=0.4$ ， $\theta=0.0002$ 之人口密度圖

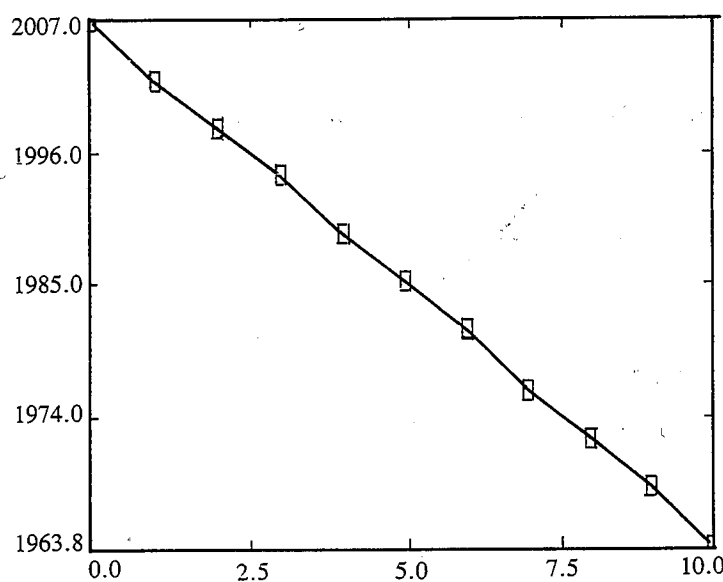


圖3.5 當 $\gamma=0.4$, $\theta=0.0002$ 之人口密度圖

肆、結論與建議

兩種基於考量地方性公共設施之住宅區位選擇模型，在本研究中被提出來討論，首先為固定投資模型，係討論由地方政府在每一區位提供同量之地方性公共設施，但建設及維修成本將由當地居住之家計單位來平均負擔。第二個模型為財產稅模型，即地方政府向當地居住之家計單位徵收財產稅以提供及維護地方性公共設施之成本。此二模型均是在探討地方性公共設施對居民所提供之效用及成本負擔以及對市中心之可及性的考量下，居民選擇住宅區位下之都市型態。

在固定投資模型中，阿隆索型態之都市結構只有在一定的情況下才能成立，即(1)家計單位之邊際遷移成本對可用所得的比值必需大於因遷移造成環境品質的改變所引起之邊際效用對環境品質之比，即(2.3.7)式。(2)居民對公共設施的偏好， γ ，必大於對他種財貨之偏好， α ，即(2.3.9)式。此外若環境品質愈高，競價地租則愈低，此結論與提伯特假說相反；這結論是由於效用及所得均假設固定所造成的。

在財產稅模型中，由於式子的繁複，因此LMSL中之ZREALSubroutine 被用來求數值解，在任意固定參數 S, η, α, β 及 μ ，而允許財產稅率， θ ，及居民對地方性公共設施的偏

好， γ ，變動下，我們觀察到，(1)家計單位密度， $h(x)$ ，及競價樓地板租金， $\Psi(x)$ ，隨著距離市中心愈遠而遞減，此結論與阿隆索之結論相同。(2)如果居民對於樓地板面積及他種消費財之偏好不變且財產稅稅率固定下，若地方性公共設施偏好愈大，居住密度與競價地租愈低。此結論是由於每居住單位之樓地板面積所產生。(3)愈高的財產稅稅率，則居住密度與競價地租則愈低，此結論與提巴特的假說相同。

因此，當政府在各區位提供相同的地方性公共投資，而由當地居民來負擔的情形下，居民的效用及可用所得受居住密度之影響，都市結構則視參數值而定；在此模型下，阿隆索型態之都市型態只有在特定情形下才能成立。而財產稅模型則大致與阿隆索競價地租理論及提巴特假說相符。此結論可作為政府提供地方性公共設施政策之參考。

由結論中可發現，首先在固定投資模型中，環境品質與競價地租成相反方向變動，此可能與所得固定之假設有關係，因此未來可嘗試將此假設放寬，即討論一個都市是由所得階層(multi-householdtype)所組成(Fujita, 1989)，則可探討不同所得家庭在考慮距離市中心之可及性及地方性公共水準下如何選擇其區位。

為了簡化財產稅之模型，而假設每一家計單位使用相同的樓地板面積，此假說因將其放鬆，而允許家計單位在選擇區位時能同時選擇樓地板使用面積。若放鬆假說，將增加模型求解的困難，但將更能符合真實的狀況。

最後，我們了解到在徵收財產稅的模型，最符合阿隆索的理論及提巴特假說，因此，我們可進一步探討，在不同的政策下，如何選擇最適財產稅稅率。

參 考 文 獻

一、中文部分

- 1.何東波，台北市公共設施與財政關係之研究，中興大學都市計劃研究所碩士論文，民國68年6月。
- 2.李泳龍，地價稅與地方公共設施對住宅區位選擇影響之研究——Tiebout假說在台北都會區之實證研究，政治大學地政研究所碩士論文，民國77年6月。
- 3.蔡吉源，“租稅與居所選擇”，中央研究院三民主義研究所，民國69年。
- 4.謝靜琪，台北市公共設施效益資本化之研究，中興大學都市計劃研究所碩士論文，民國73年6月。

5. 林森田，地方公共設施效益資本化之研究，雅典出版社，民國80年。

一、英文部分

1. Alonso, W., 1964, *Location and Land Use*, Harvard University Press, Cambridge, MA.
2. Beckmann, M. J., 1976, "Spatial Equilibrium in the Dispersed City", in G. J. Papageorgiou ed., *Mathematical Land Use Theory*, Lexington Book.
3. Edel, M. and E. Sclar, 1974, "taxes, Spending, and Property Value: Supply Adjustment in a Tiebout-oates Model", *Journal of Political Economy*, Vol. 82, 941-954.
4. Epple, D., A. Zelenitz, and M. Visscher, 1978, "A Search for Testable Implications of the Tiebout Hypothesis", *Journal of Political Economy*, Vol. 86, 405-425.
5. Fisch, O., 1976, "Spatial Equilibrium with Local Public Goods: Urban Land Rent. Optimal City Size and the Tiebout Hypothesis," in G. J. Papageorgiou, ed., *Mathematical Land Use Theory*, 177-197. Lexington, MA: Lexington Book.
6. Fujita, M., 1985, "Towards General Equilibrium Models of Urban Land Use," *revue economique*, 135-167.
7. Fujita, M., 1986, "Optimal Location of Public Facilities: Area Dominance Approach," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 16, 241-268.
8. Fujita, M., 1988, "A Monopolistic Competition Model of Spatial Agglomeration: Differentiated Product Approach," *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 18, p. 87-124.
9. Fujita, M., 1989, *Urban Economic Theory: Land Use and City Size*, Cambridge University Press, Cambridge, New York, New Rochelle, Sydney.
10. Fujita, M., H. Ogawa, 1982, "Multiple Equilibria and Structural Transition of Non-monocentric Urban Configurations", *Regional Science and Urban Economics*, Vol. 12, 161-196.
11. Grimaud A., 1989, "Agglomeration Economies and Building Hight," *Journal of Urban Economics*, Vol. 25, 17-31.
12. Gustely, R. D., 1976, "Local Taxes, Expenditures and Urban Housing: A Reassessment of the Evidence," *Southern Economic Journal*, Vol. 42, 659-665.
13. haggett, P., 1964, "regional and Local Components in the Distribution of Forested Areas in Southeast Brazil: A multivariate Approach," *Geographic Journal*, Vol. 130, 367-378.
14. Hamilton, B. W., 1975, "Property Taxes and the Tiebout Hypothesis: Some Empirical

- Evidence," in *Fiscal Zoning and Land Use Control*, E. S. Mills and W. E. Oates (eds.) Lexington, Mass.: Heath.
15. hamilton, B. W., 1976, "The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: A Theoretical Comment," *Journal of Political Economy*, Vol. 84, 647-650.
 16. Heinberg, J. D., and W. E. Oates, 1970, "The Incidence of Differential Property Taxes on Urban Housing," *National Tax Journal*, Vol. 23, 92-98.
 17. IMSL MATH/Library, User's Manual, 1989, IMSL, Inc., Houston, Tx.
 18. Liu, H., 1988, "Two-sector Nonmonocentric Urban Land-use Model with Variable Density," *Environment and Planning (A)*, Vol. 20, 477-488.
 19. Liu, H. and M. Fujita, 1991, "A Monopolistic Competition Model of Spatial Agglomeration with Variable Density," *The Annals of Regional Science*, Vol. 25, 81-99.
 20. McDonald, J. F. and H. W. Bowman, 1979, "Land Value Functions: A reevaluation," *Journal of Urban Economics*, Vol. 6, p.25-41.
 21. Meadows, G. R., 1976, "Taxes, Spending and Property Values," *Journal of Public Economics*, Vol. 84, 869-880.
 22. Mills, E. S., 1972a, *Urban Economics*, Scott, Foresmand and Co., Glenview, Illionis.
 23. Oates, W. E., 1969, "The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: An Empirical Study of Tax Capitalization and the Tiebout Hypothesis," *Journal of Political Economy*, Vol. 77, 957-971.
 24. Oates, W. E., 1973, "The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: A Reply and Yet Further Results," *Journal of Political Economy*, Vol. 81, 1004-1008.
 25. Oldand, J., 1976, "The Spatial Arrangement of Urban Activities: A Simultaneous Location Model," *Environment and Planning (A)*, 779-791.
 26. Oldand, J., 1978, "The Conditions for Muti-center Cities," *Economic Geography*, Vol. 54, 234-244.
 27. Ogawa, H., and M. Fujita, 1980, "Equilibrium Land use Patterns in a Nonmoncentric City," *Journal of Regional Science*, Vol. 20, No. 4, 455-475.
 28. Papageoriou, G. J., and E. Casatti, 1971 "Spatial Equilibrium Residential Land Values in a Multicentric Setting," *Journal of Regional Science*, Vol. 11, 385-389.
 29. Pollakowski, H. O., 1973, "The Effects of Property Taxes and Local Public Spending on Property Values: A Comment and Further Results," *Journal of Political Economy*, Vol. 81, 994-1003.
 30. Solow, R. M. and W. S. Vickrey, 1971, "Land Use in a Long Narrow City," *Journal*

of Economic Theory, Vol. 3, 430-447.

31. Tabuchi, T., 1985, "Urban Agglomeration Economics in a Linear City," Discussion Paper Series, No. 252, Institute of Socio-Economic Planning, University of Tsukuba.
32. Tiebout, C. M., 1956, "A Pure Theory of Local Expenditures," Journal of Political Economy, Vol. 64, 416-424.
33. Wang, D. and I. Chow, 1990, "An Empirical Test of the Tiebout Hypothesis: The Trend Surface Analysis Approach," The Annual Conference of Chinese Institute of Urban Planning and Chinese, Japanese and Korean 1990 Taipei Symposium.
34. White, M. J., 1976, "Firm Suburbanization and Urban Subcenters," Journal of Urban Economics, Vol. 3, 323-343.