

閉じた線形都市の交通施設整備と費用負担：税制度的考察

A Comparative Study on Financing Transportation Improvements in a Closed Linear City

柿本 竜治* 安藤 朝夫**

By Ryuji KAKIMOTO and Asao ANDO

Unlike in an open-city, the benefits of transportation improvements are divided between households and landowners in a closed-city. As it is important to clarify shares of respective agents to ask them to bear the project cost, we examine how several tax schemes affect household utilities and rent revenues in the NUE context. Due to difficulties in deriving properties in a general setting, our analysis is based on specifications including the Cobb-Douglas type utility function. We find that the property tax is the most preferable as far as households are concerned, and their benefits decline in the order of transit, head and location taxes. We hope that this paper provides a hint towards an acceptable tax regime to finance projects in the real world.

1. はじめに

交通施設整備に伴う費用の一定部分を、受益者に負担してもらうことは、社会的公正という観点からも重要である。筆者らは簡単な都市モデルに関する比較静学を用いて、開いた都市(Open-City)では交通施設整備に伴って生じる便益は全て地代に帰属し、地主の純地代収入の増加をもたらすことを示している¹⁾。それゆえ便益の総量は純地代の増加分によって測られ、また費用負担を地主へ求めることが可能である。これは、規模の経済性がある企業が限界費用価格を採用すると、この企業の赤字分はすべて地代に帰属するというヘンリー・ジョージ定理²⁾、あるいは単税論の主張を支持するものである。

一方、閉じた都市(Closed-City)での交通施設整備は、世帯の効用水準を上昇³⁾させるとともに、地主の純地代収入も変化させる。この場合利益を受ける

者と不利益を受ける者が併存するため、主体間の不公平を避けるためにも、開発に伴う便益の総量やその帰属先を明確にする必要がある。また現実の都市の多くは、Open-CityとClosed-Cityの中間の状態にあるから、前者とは反対の極端な設定である後者の場合について分析を行うことは、現実の都市への適用を考える上で十分意義のある事と思われる。しかし、既存の便益指標はClosed-Cityにおける費用負担の基準としては必ずしも有効であるとは言えないというらみがある。またティーボー⁴⁾やハミルトン⁵⁾は、世帯が地方公共財および税負担の選択を通じて住区を選択するという枠組みの中で、それぞれ人頭税または不動産税の影響を分析しているが、それらはいずれもOpenの仮定に基づくものであるため、Closedの場合にそのまま適用することはできない。

そこで本稿では、Closed-Cityにおいて交通施設整備に係る財源を賄うために各種の税を課す場合について、それらが世帯の効用や地主の純地代収入にど

* 学生員 工修 熊本大学大学院自然科学研究科

** 正会員 Ph. D. 熊本大学助教授・工学部土木環境工学科

のような影響を及ぼすかを、簡単なNUE型都市モデルを用いて検討する。具体的には不動産税、通行税、人頭税、立地税の4種の税制を取り上げ、比較静学および数値解析を用いた分析を行う。

2. 基本モデル

分析の対象としては、標準的なNUE型の単一中心都市を考える。その概要は以下の基本仮定によって規定される。

[基本仮定]

- 1) 全ての世帯は同質であり、CBDに通勤することによってY円の所得を得て、これをニューメレール財zと土地面積に代表される住宅財qの消費、通勤費D(r)、および各種の税の支払いに充てる。
- 2) 都市内において交通混雑などに関する費用は生じないものとする。
- 3) CBDの半径は $r_c \geq 0$ で固定されており、またCBD内の移動には費用を要さないものとする。
- 4) 世帯の効用Uは、ニューメレール財zと住宅財qの消費量の関数として次式で表わされる。

$$U = u(z, q) \quad (1)$$

- 5) 各地点の利用可能土地面積はL(r)であり、交通施設整備に利用される土地面積 $L_T(r)$ は外生的に与えられるものとする。
- 6) 農業地代 $R_A \geq 0$ は、地点により異ならない。
- 7) 都市内における交通施設整備の費用は、用地取得費用と施設の建設費用であり、これらはすべて税収(目的税)によって賄われる。施設の建設費は各地点においてc(r)であるとする。これは開発主体としては、ゼロ利潤の政府を考えることに他ならない。
- 8) 交通施設整備による効果は時間短縮という形で現れるが、ここでは簡単のため非金銭的效果も賃金換算が可能であるとの前提のもとに予算制約式のみによって考慮する。そこで直接効果はすべて通勤費の変化に反映されるものとする。

一般に最善状態を表す均衡問題に対して、それと等価な最適制御問題を定式化することができるが、上の基本仮定の下でそのような問題は以下のように定式化される。

$N(r)$ をr以遠に居住する世帯数とすると、rにおける世帯の(線)密度 $n(r)$ は $N(r)$ の距離に関する全微分をドットで表して、 $n(r) = -\dot{N}(r)$ (2)

となる。このとき、地点rにおける宅地および交通施設整備に用いられる土地面積の制約は、

$$q(r)n(r) + L_T(r) \leq L(r) \quad (3a)$$

$$n(r) \geq 0 \quad (3b), \quad q(r) \geq 0 \quad (3c)$$

で与えられる。また都市外縁までの距離を r_f 、都市の総人口をNとすると、 r_c と r_f における終端条件は、 $N(r_c) = N$, $N(r_f) = 0$ (4)で与えられる。

ここで、地代に比例的な不動産税の税率を τ_p 、通勤費に比例的な通行税の税率を τ_T 、人頭税の税額を τ_H 、(外から指定される)立地税の税額を $\tau_L(r)$ と表記すると、地点rにおける一人あたり税額は、

$$T(r) = \delta_1 \tau_p \Psi(r) q(r) + \delta_2 \tau_T D(r) + \delta_3 \tau_H + \delta_4 \tau_L(r) \quad (5a)$$

と表される。ここに、

$$\tau_p \geq 0, \tau_T \geq 0, \tau_H \geq 0, \tau_L(r) \geq 0 \quad (5b)$$

すべてのiについて $\delta_i \geq 0$, $\sum \delta_i = 1$ と仮定する。

この時、基本仮定7)は以下のように表わされる。

$$\int_{r_c}^{r_f} (\Psi(r) + c) L_T(r) dr = \int T(r) n(r) dr \quad (6)$$

ここに $\Psi(r)$ は、地点rにおいてq(r)の土地を占有しつつ、Uなる効用を得る場合の付け値地代で、(1)式をzについて解いた無差別曲線、 $z = z(q, U)$ を用いて、

$$\Psi(r) = \frac{Y - z(q, U) - D(r) - T(r)}{q(r)} \quad (7)$$

と表わされる。

目的関数は都市全体での純地代収入で与えられる。

$$\int_{r_c}^{r_f} (\Psi(r) - R_A) (q(r)n(r) + L_T(r)) dr \quad (8)$$

以上をまとめると、最適制御問題は次のように定式化される。

$$\begin{cases} \max & (8) \\ n(r), q(r), \tau_p, \tau_T, \tau_H, \tau_L(r) \\ s.t. & (2), (3a), (3b), (3c), (4), (5b), (6) \end{cases}$$

上記の最適制御問題の最適条件を導くにあたり、無差別曲線及び通勤費関数の形状について以下の仮定を設ける。

[仮定1] 1) 各財の不可欠性 ($z, q > 0$)

2) 準凹性: $z_{qq} < 0$, $z_{qq} > 0$, 3) 非飽和性: $z_u > 0$

4) 通常財: $z_{qu} < 0$

[仮定2] $\dot{D}(r) > 0$, $D(r_c) = 0$

さらに都市には何らかの税が必ず存在すること、すなわち $T(r) > 0$ を事前に仮定する。 $R(r)$ を最適地代とすると、この仮定と仮定1, 2の下で最適条件は以下のように定まる。

[最適条件]

- 1) $(R(r) + \frac{Z_q}{1+\tau_p}) (n(r) + \frac{L_T(r)}{q(r)}) = 0$
- 2) $R(r) = \max \{ \Psi(r), R_A \}$
- 3) $(\Psi(r) - R(r)) q(r) n(r) = 0$
- 4) $(R(r) - R_A) (L(r) - L_T(r) - q(r) n(r)) = 0$
- 5) 原制約 (3 a), (3 b), (6)
- 6) $\int_{r_c}^{r_f} n(r) dr = N$, 7) $R(r_f) = R_A$

ただし、ここでは最適制御問題から導かれる(2)式に対する随伴変数(ここでは補助金または一般財源としての税にあたる)の値を0と置いている。これにより、上の最適条件は市場均衡解をも表現することになる。

ここで、問題の簡単化のため具体的関数として、コブ・ダグラス型効用関数を対数変換した関数形を仮定し、また単位幅の線形都市および都市内で行われる交通施設整備はどの地点でも一定幅であり、そこでの施設建設費も一定であると仮定する。さらに、線形の通勤費用関数を仮定する。

 [仮定3] $u(z, q) = \alpha \log z + \beta \log q$ $\alpha, \beta > 0$

 [仮定4] 1) $L(r) = 1$, 2) $r_c = 0$

 3) $L_T(r) = L_T = \text{const.}$, $0 \leq L_T < 1$

 4) $c(r) = c = \text{const.}$ $c \geq 0$

 [仮定5] $D(r) = tr$, $t > 0$

このとき最適条件から $r \leq r_f$ において、Open-Cityの $R(r)$, $q(r)$, r_f , N の解関数は表-1のようになる。また、表-1の(12)式を e^U に関して解き、(9), (10), (11)式に代入すれば、Closed-Cityに関する解関数は、表-2のように定まる(導出方法についてはたとえば文献6)を参照)。税が導入されていない時($\Sigma \delta_i = 0$)には、(5)式は成り立たなくなるが、表-1, 2の解関数は成り立つ。

3. Closed-Cityの便益計測と問題点

交通施設整備のための財源を受益者に求める場合、事業便益がどこに帰属しているかを明確にしなければならない。Open-Cityにおいて通勤費が低下するような交通施設整備が行われた時の各地点の地代の変化量は、消費者余剰の変化分を表している。これは都市がOpenである限り、交通施設整備に関する費用負担を地代上昇分の吸収を通じて土地所有者に求めることが社会的にみて公正であることを示してい

表-1 Open-Cityの解関数

$$\begin{aligned}
 R(r) &= \frac{1}{1+\delta_1\tau_p} \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta} \right) \frac{\beta}{\alpha+\beta} (Y - (1+\delta_2\tau_T) tr - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r)) e^{\frac{\alpha+\beta-U}{\beta}} \quad (9) \\
 q(r) &= \left(\frac{\alpha+\beta}{\alpha} \right) \frac{\beta}{\alpha+\beta} (Y - (1+\delta_2\tau_T) tr - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r)) e^{-\frac{\alpha}{\beta} \frac{U}{\beta}} \quad (10) \\
 r_f &= \frac{1}{(1+\delta_2\tau_T)t} [Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_f) - \left(\frac{\alpha+\beta}{\alpha} \right) \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta} \right) e^{\frac{\alpha+\beta-U}{\beta}} \{ (1+\delta_1\tau_p) R_A \}] \quad (11) \\
 N &= \frac{1-L_T}{(1+\delta_2\tau_T)t} [\left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta} \right) \frac{\beta}{\alpha+\beta} (Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_c)) e^{\frac{\alpha+\beta-U}{\beta}} - (1+\delta_1\tau_p) R_A] \quad (12)
 \end{aligned}$$

表-2 Closed-Cityの解関数

$$\begin{aligned}
 e^U &= \left(\frac{\alpha}{\alpha+\beta} \right)^\alpha \left(\frac{\beta}{\alpha+\beta} \right)^\beta \left(\frac{(1+\delta_2\tau_T)tN}{1-L_T} + (1+\delta_1\tau_p) R_A \right)^{-\beta} (Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_c))^{\alpha+\beta} \quad (13) \\
 R(r) &= \left(\frac{Y - (1+\delta_2\tau_T) tr - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r)}{Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_c)} \right)^{\frac{\alpha+\beta}{\beta}} \left(\frac{(1+\delta_2\tau_T)tN}{(1+\delta_1\tau_p)(1-L_T)} + R_A \right) \quad (14) \\
 q(r) &= \frac{\beta}{\alpha+\beta} \left(\frac{Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_c)}{Y - (1+\delta_2\tau_T) tr - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r)} \right)^{\frac{\alpha}{\beta}} \frac{Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_c)}{\frac{1+\delta_2\tau_T}{1-L_T}tN + (1+\delta_1\tau_p) R_A} \quad (15) \\
 r_f &= \frac{1}{(1+\delta_2\tau_T)t} [Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_f) - \left(\frac{\alpha+\beta}{\alpha} \right) \frac{\beta}{\alpha+\beta} \left(\frac{(1+\delta_2\tau_T)tN}{(1+\delta_1\tau_p)(1-L_T)} + R_A \right) (Y - \delta_3\tau_H - \delta_4\tau_L(r_c))] \quad (16)
 \end{aligned}$$

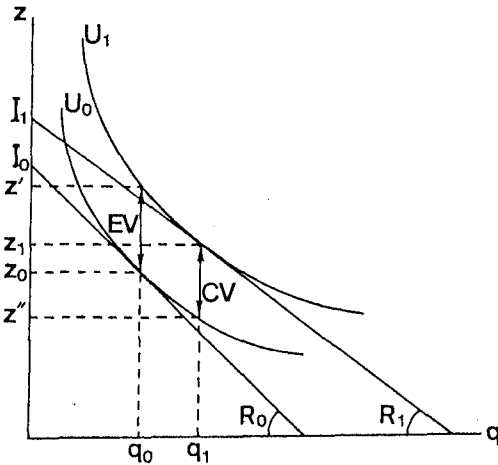


図-1 等価的偏差 (EV) と補償的偏差 (CV) と言えよう。

一方、Closed-Cityの場合、需要曲線がスライドするため消費者余剰法では均衡点の経路が捉えにくく、この方法では交通施設整備による便益の量を計測することは難しい。そこで、Closed-Cityにおける交通施設整備にともなう世帯の便益の評価法として、等価的偏差 (EV)、補償的偏差 (CV)⁷⁾を用いることができる。特にEVは、現行の要因水準の下での所得変化を測っており、1単位の価値を測るには、仮説上の要因水準よりも、変化前の要因水準の方がはるかに容易であるということと、効用の大きさとEVの大きさはその順序が同じになり、効用の変化分を忠実に貨幣価値に換算しているということで優位な評価法だとされている⁸⁾。以下では上述の二つの評価法による便益の性質とその計測法の妥当性について検討する。ただしここでは税収を考慮していないため、全ての*i*について $\delta_i=0$ とし、また単純化のため $L_T=0$ とする。

交通施設整備前後を添字0, 1で表し、仮定3, 4, 5の下で通勤費が t_0 から t_1 に低下するような交通施設整備が行われるとしよう。このとき各地点における1世帯あたりのEV, CVを $ev(r)$, $cv(r)$ とすると、それぞれ以下のように表される。(図-1参照)

$$ev(r) = z' - z_0 = q_0 \left(e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_1}{\alpha}} - e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_0}{\alpha}} \right) \quad (17)$$

$$cv(r) = z_1 - z'' = q_1 \left(e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_1}{\alpha}} - e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_0}{\alpha}} \right) \quad (18)$$

またこのとき、次式が成り立つ。

$$d(cv(r) - ev(r)) / dr > 0$$

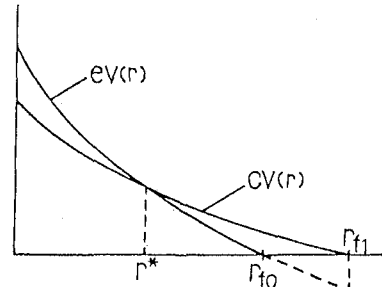


図-2 地点毎のEV, CVの変化
for $r \in [r_0, r_{f0}]$ (19)

(19)式は必要に応じて $r > r_{f0}$ についても $q_0(r)$ の定義を拡張すれば成り立つ。(図-2参照)

このことは、Closed-Cityにおいて $t_0 > t_1$ の時、地点 r^* より都心側ではEVはCVより大きく、逆に郊外側ではCVはEVより大きくなることを示す。また、 $\dot{q} > 0$ であることよりEV, CVはともに距離に関して単調減少である。次に都市全体でのEV, CVの比較を行う。

都市全体でのEV, CVは、それぞれ以下のようになる。

$$EV = \int_{r_c}^{r_{f0}} ev(r) \cdot n_0 dr = \left(e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_1}{\alpha}} - e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_0}{\alpha}} \right) \int_{r_c}^{r_{f0}} n_0 dr$$

$$= \frac{\alpha}{\alpha + 2\beta} \left(e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_1}{\alpha}} - e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_0}{\alpha}} \right) \{N \cdot Y + R_A r_{f0}\} \quad (20)$$

$$CV = \int_{r_c}^{r_{f1}} cv(r) \cdot n_1 dr = \left(e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_1}{\alpha}} - e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_0}{\alpha}} \right) \int_{r_c}^{r_{f1}} n_1 dr$$

$$= \frac{\alpha}{\alpha + 2\beta} \left(e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_1}{\alpha}} - e^{-\frac{\beta}{\alpha} \frac{U_0}{\alpha}} \right) \{N \cdot Y + R_A r_{f1}\} \quad (21)$$

$t_0 > t_1$ の時、(20), (21)式に(13), (16)式を代入し比較すると、 $EV > CV$ となり世帯の都市全体での便益はEVで評価した方が大きくなる。以上がEV, CVによる便益評価にみられる性質である。

そこで、これらの性質から次のような問題点を指摘することができる。EVによる便益の評価は、確かに同じ地点では効用の大小に関して矛盾のない順序関係を与えるが、同じ効用の変化を異なる地点で評価する場合、 z と q の財代替率は地点により変動するため、変化の貨幣評価は異なった値となる。その意味で、EVを効用変化の貨幣換算であると単純に見なすことには疑問がある。また、プロジェクトの効果を事前に計測しようとする場合、EVの定義による便益評価が容易であることは認めるが、本稿

の枠組みでは、E Vによる評価額はC Vによるそれよりも常に大きくなるため、事業主体に偏向した評価となる可能性がある。受益者に費用負担を求めようとする場合には、受益者間に不公平が生じないようにすることが重要である。その意味で、Closed-Cityにおける便益は採用する指標により大きさが異なるため、これらの指標をそのまま徴税に用いることには問題が多い。また、交通施設整備等による受益者に対する課税は整備後の要因水準に基づいて行われるため、E Vを用いて徴税を行うことは技術的に困難である。その点C Vには徴税上の問題は少ないが、実際にC Vに基づいて課税がなされると、C Vの算定の基礎となる均衡状態自体が変化することに注意しなければならない。

C Vによる課税は一種の立地税と解釈できるが、上に見たようにかなり複雑な性質を持つため、次章ではより一般的な課税方法である不動産税、通行税、人頭税を取り上げ、税制が世帯の効用に及ぼす影響を検討する。(5章では簡単な立地税にも触れる。)

4. 税制導入に伴う比較静学

ここでは、Closed-Cityにおいて通勤費を t_0 から t_1 に低下させるような交通施設整備に際して、各種の税の導入が世帯の効用や地代、地主の純地代収入などにどのような影響を及ぼすかを、整備が外部の資金により実施される(税が導入されない)場合と比較して検討する。すなわち、筆者らの以前の研究⁹⁾では表-3のAとBを比較しているのに対して、ここではBとCについて検討を行うことになる。

表-3 比較対象ケース

	税なし	税あり
整備前	A	—
整備後	B	C

また、一種類の税の影響を考慮するため、ある i について $\delta_i=1$ の時、全ての $j \neq i$ について $\delta_j=0$ であると仮定する。また、税導入時の解関数を税の種類に応じて上付添字 p, T, H, L で表す。

(1) 不動産税の場合 ($\delta_1=1$)

不動産税導入の前後に関して、

$$R_1(r) > R_1^p(r), \quad q_1(r) > q_1^p(r), \quad r_{f1} > r_{f1}^p \\ \text{for } r \in [r_c, r_{f1}]$$

なる関係が成り立つ。すなわち、高い付け値や広い

宅地面積は不動産税の大きな負担につながるため、不動産税の導入にともない各地点で地代の低下、宅地面積の縮小、都市の縮小および各世帯の効用水準の低下がみられる。このとき地主の純地代収入 Π は、

$$\Pi_1 = \int_{r_c}^{r_{f1}} (R_1(r) - R_A) \, dr \\ = \frac{1}{\alpha + 2\beta} \left[\frac{\beta \cdot Y \cdot N}{1 - L_T} - (\alpha + \beta) R_A r_{f1} \right] \quad (22)$$

$$\Pi_1^p = \int_{r_c}^{r_{f1}^p} (R_1^p(r) - R_A) \, dr \\ = \frac{1}{\alpha + 2\beta} \left[\frac{\beta \cdot Y \cdot N}{X} - (\alpha + \beta) R_A r_{f1}^p \right] \quad (23)$$

ここに $X = (1 - L_T)(1 + \tau_p)$ とおく。となる。 $\Pi_1 > \Pi_1^p$ であることは明らかであるので、不動産税導入により、地主の純地代収入は減少する。いま、地主の効用が純地代収入で代表されるものとすれば、Closed-Cityにおける交通施設整備財源としての不動産税の導入は、世帯および地主の効用の低下を招き、この両者が負担を分担していることが分かる。

また整備費用TCについて考えてみると、

$$TC = \int_{r_c}^{r_{f1}} (R_1(r) L_T + c) \, dr \\ = \frac{\beta}{\alpha + 2\beta} \left\{ \frac{Y \cdot N}{1 - L_T} + R_A \cdot r_{f1} \right\} L_T + c r_{f1} \quad (24)$$

$$TC^p = \int_{r_c}^{r_{f1}^p} (R_1^p(r) L_T + c) \, dr \\ = \frac{\beta}{\alpha + 2\beta} \left\{ \frac{Y \cdot N}{X} + R_A \cdot r_{f1}^p \right\} L_T + c r_{f1}^p \quad (25)$$

であり、 $TC > TC^p$ となる。これは不動産税は地代低下を通じて用地取得費用を減少させ、結果的に整備費用の低下をもたらすことを示している。

(2) 通行税の場合 ($\delta_2=1$)

通行税の導入により、都心境界 r_c において、 $R(r_c) < R^T(r_c)$, $q(r_c) > q^T(r_c)$ となり、都市境界は $r_{f1} > r_{f1}^T$ となる。これは、世帯が通勤費の負担増を避けるため都心側に居住しようとする結果であり、 $R(r) < 0$ を考慮すれば、地代は都心側で上昇し、郊外側で低下することが分かる。

また、地主の純地代収入は、

$$\Pi_1^T = \frac{1}{\alpha + 2\beta} \left[\frac{\beta \cdot Y \cdot N}{1 - L_T} - (\alpha + \beta) R_A r_{f1}^T \right] \quad (26)$$

で、 $r_{f1} > r_{f1}^T$ より $\Pi_1 < \Pi_1^T$ となるため増加する。

このとき世帯の効用水準は $U_1 > U_1^T$ と低下するため、通行税導入による整備費用は、世帯のみが負担する結果となる。この場合も建設費は、

$$TC^T = \frac{\beta}{\alpha + 2\beta} \left\{ \frac{Y \cdot N}{1 - L_T} + R_A \cdot r_{f1}^T \right\} L_T + c r_{f1}^T \quad (27)$$

となり低下する。通行税が与える影響は Closed-City において通勤費が上昇するような交通条件変化が生じた場合の結果と類似している。

(3) 人頭税の場合 ($\delta_3 = 1$)

この税の導入は所得の低下と同じ効果をもつため、都心境界 r_c において地代は $R_1(r_c) = R_1^H(r_c)$ となり変化しないが、都市内の各地点において $R_1(r) > R_1^H(r)$ となり地代の低下が見られる。また都市は $r_{f1} > r_{f1}^H$ となり縮小する。このとき、地主の純地代収入は次式のように、

$$\Pi_1^H = \frac{1}{\alpha + 2\beta} \left[\frac{\beta(Y - \tau_H)N}{1 - L_T} - (\alpha + \beta) R_A r_{f1}^H \right] \quad (28)$$

r_{f1}^H に (16) 式を代入し、整理すれば明らかに $\Pi_1 > \Pi_1^H$ となる。一方、世帯の効用水準は $U_1 > U_1^H$ と低下するため、人頭税の導入は整備費用の負担を世帯と地主の両者に課することになる。また建設費は、

$$TC^H = \frac{\beta}{\alpha + 2\beta} \left\{ \frac{Y - \tau_H N}{1 - L_T} + R_A \cdot r_{f1}^H \right\} L_T + c r_{f1}^H \quad (29)$$

以上の3つの税の導入の際にみられる地代の変化を図-3に示す。なお立地税に関しては、外生的に様々な関数を与えることができるためその影響は一概には論じ得ないが、次章で数値解析の一環として簡単な立地税を一つ取り上げ分析することにする。

5. 数値解析例

前章では表-3のBとCについて比較を行ったが、本章ではAとCおよび税制間の比較検討を行う。ただし、この種の検討を一般の場合について行うこと

は困難であるため、ここでは数値解析に限定して議論を進める。なお不動産税としては、(5a)式に含まれる不動産税（便宜上不動産税Ⅰと呼ぶ）に加えて、農業地代 R_A を基礎控除と考えた不動産税Ⅱを含めて検討する。すなわち、2つの不動産税の一人あたり課税額は以下のようなのであるが、後者では言わば農地の宅地並課税がなされているのに対して、前者では課税対象外とされていることに相当する。

$$\text{不動産税Ⅰ：} T(r) = \tau_p R_1^P(r) q_1^P(r)$$

$$\text{不動産税Ⅱ：} T(r) = \tau_p (R_1^P(r) - R_A) q_1^P(r)$$

またここでは立地税として、交通施設整備費用をその地点に居住する世帯が負担するケースを検討することにする。すなわち、

$$T(r) = (R_1^L(r) L_T + c) / n_1^L(r)$$

現実には、土地区画整理事業や「大都市地域における宅地開発及び鉄道整備の一体推進に関する特別措置法」が、ここでの立地税に近い性質を持つのに対して、通行税の例としては、「特定都市鉄道整備促進特別措置法」による割増運賃制度を挙げることができよう。

はじめに表-3のAとBの比較、すなわち表-4の税の導入がない場合について交通施設整備前と整備後の比較を行う。Closed-Cityにおいて通勤費が低下するような交通施設整備に際して、交通用地面積 L_T を考慮しなかった場合 (No. 1)、地主の純地代収入は減少するという比較静学の結果が得られていた。⁹⁾ 一方No. 2以降には交通用地の取得費用を考慮した計算結果を示しているが、 L_T が大きくなるほど地主の純地代収入が整備前より大きくなる傾向があるのに対して、世帯の効用水準は逆に低下する傾向があることが読み取れる。これは Closed-City においても、交通施設整備が一定の用地を必要とする場合、地主に応分の負担を求めるべきことを示唆して

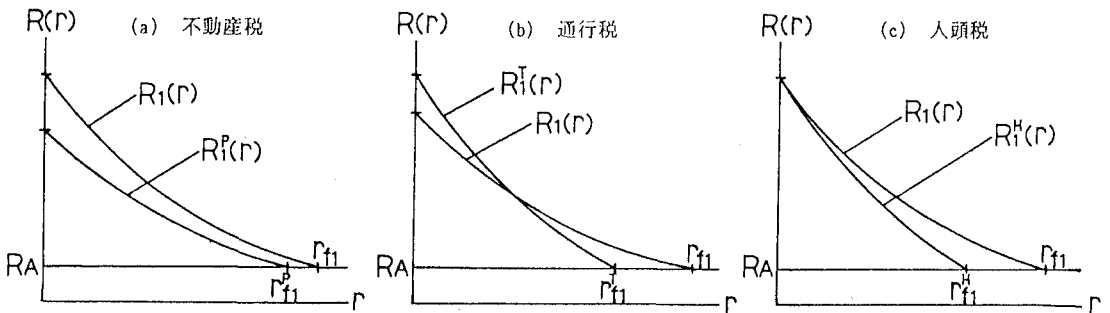


図-3 各課税下での地代曲線

表-4 数値解析の結果

Y=100, t ₀ =10, t ₁ =5, α=β=0.5					整備前		整備後課税なし					不動産税 I			
	N	R _A	C	L _T	U ₀	Π ₀	U ₁	Π ₁	T C	総EV	総CV	U ₁ ^P	Π ₁ ^P	T C ^P	τ _P
No.1	100.	10.	5.	0.0	0.453	3273.30	0.795	3218.67	86.00	3297.402	1678.547	0.795	3134.57	85.82	0.026
No.2	100.	10.	5.	0.01	0.453	3273.30	0.790	3252.25	120.31	3232.088	1661.333	0.790	3134.57	118.88	0.036
No.3	100.	10.	5.	0.05	0.453	3273.30	0.770	3393.65	264.66	2970.575	1588.961	0.769	3134.57	251.13	0.080
No.4	100.	10.	5.	0.1	0.453	3273.30	0.743	3588.10	462.85	2643.104	1489.705	0.742	3134.57	416.44	0.140
No.5	100.	10.	5.	0.2	0.453	3273.30	0.685	4050.07	932.44	1986.231	1254.941	0.683	3134.57	747.06	0.282
No.6	100.	20.	5.	0.1	0.448	3218.67	0.734	3486.75	462.58	2618.273	1494.973	0.732	3041.94	416.43	0.138
No.7	100.	50.	5.	0.1	0.434	3072.74	0.709	3228.60	455.39	2542.114	1501.430	0.703	2804.51	419.61	0.133
No.8	100.	100.	5.	0.1	0.410	2867.67	0.669	2891.13	471.94	2417.738	1494.543	0.660	2495.34	426.25	0.129
No.9	100.	100.	10.	0.1	0.453	3273.30	0.743	3588.10	549.56	2643.104	1489.705	0.742	3050.91	493.49	0.170

	不動産税 II				通行税				人頭税				立地税		
	U ₁ ^P	Π ₁ ^P	T C ^P	τ _P	U ₁ ^T	Π ₁ ^T	T C ^T	τ _T	U ₁ ^H	Π ₁ ^H	T C ^H	τ _H	U ₁ ^L	Π ₁ ^L	T C ^L
No.1	0.794	3127.29	85.63	0.027	0.782	3221.42	83.93	0.027	0.786	3191.23	85.26	0.853	0.790	3166.18	82.58
No.2	0.789	3124.49	118.51	0.038	0.772	3256.10	117.40	0.038	0.778	3213.59	118.88	1.189	0.780	3199.42	116.30
No.3	0.768	3113.33	249.45	0.084	0.729	3402.17	258.06	0.087	0.744	3305.14	257.84	2.578	0.739	3339.46	258.19
No.4	0.741	3099.47	411.83	0.148	0.669	3603.09	450.86	0.161	0.698	3429.37	442.38	4.424	0.684	3532.10	453.15
No.5	0.681	3072.05	732.32	0.298	0.525	4080.65	906.45	0.384	0.596	3704.63	852.91	8.529	0.563	3990.12	915.67
No.6	0.729	2976.19	407.97	0.152	0.660	3514.61	450.74	0.166	0.689	3332.59	442.13	4.421	0.676	3436.19	454.22
No.7	0.695	2660.29	400.54	0.167	0.632	3289.36	453.24	0.181	0.663	3085.03	444.69	4.447	0.651	3188.01	458.57
No.8	0.641	2247.24	390.66	0.193	0.589	2996.12	458.82	0.205	0.623	2760.83	450.67	4.507	0.611	2860.09	466.24
No.9	0.740	3009.40	486.94	0.180	0.657	3605.49	522.61	0.192	0.690	3401.19	520.93	5.209	0.680	3476.62	523.42

いる。なお、ここに示した数値例では、通勤費の減少が交通用地面積と無関係であるため、L_Tの増大は都市内での総EV・CV額の減少と整備費用TCの増加、すなわちプロジェクトの実行可能性の低下につながることに注意されたい。

次に通行税と不動産税が示す性質をAやBと比較して検討する。4種の税制の中では、通行税が非課税の場合（B）の世帯の効用水準を最も大きく低下させると共に、地主の純地代収入をも増加させる。この結果は、通行税が世帯のみに負担を課すという前章の比較静学の結果と合致する。これに対して、不動産税I、IIでは世帯の効用水準の低下はかなり軽微であるが、地主の純地代収入は整備前の水準

（A）より低下する。これは、不動産税が間接的に地主によって負担されるべきものであることを意味している。この傾向は不動産税Iにおいてより顕著であると言えるが、これは都市外農地に関しては宅地並課税としない方がむしろ効率的であることを示唆するものである。ただしこの結果は静学的Closed-Cityに関するものであり、この場合都市内農地の存在はありえないため、都市内農地の宅地並課税を排除するものではない。

立地税または人頭税の影響を見ると、L_T=0の場合には整備前（A）の水準より、世帯の効用水準は大きく、純地代収入は小さくなるが、L_Tの増加と共に前者は低下、後者は増加し、遂にはAの水準と逆転する。非課税の場合（B）との比較については、

表-5 地点毎の整備費用と立地税額

地点 r	No. 1		No. 4	
	整備費	τ _L (r)	整備費	τ _L (r)
0.00	5.000	0.488	61.556	5.702
1.00	5.000	0.514	55.990	5.462
2.00	5.000	0.543	50.709	5.225
3.00	5.000	0.575	45.714	4.991
4.00	5.000	0.611	41.005	4.760
5.00	5.000	0.653	36.581	4.535
6.00	5.000	0.700	32.442	4.314
7.00	5.000	0.756	28.588	4.100
8.00	5.000	0.820	25.020	3.895
9.00	5.000	0.897	21.737	3.701
10.00	5.000	0.990	18.739	3.522
11.00	5.000	1.106	16.027	3.362
12.00	5.000	1.253	13.599	3.231
13.00	5.000	1.447	11.456	3.141
14.00	5.000	1.716	9.596	3.118
15.00	5.000	2.121	8.018	3.215
16.00	5.000	2.826	6.717	3.571
r _f	5.000	3.483	6.000	4.180
r _f =16.52			r _f =16.66	

前章の比較静学の結果に一致するため省略し、ここでは一人当たり立地税額の地点間比較を行う。表-5のNo.1（L_T=0）に見られるように、整備費が固定的な建設費だけの場合、都心側より郊外側の方が一人当たりの税額は大きくなっている。この結果はL_Tが小さく、用地費の割合が相対的に小さい場合にも妥当する。しかし、L_Tが大きくなると都心側で用地費が高いため、都心側での負担増が顕著となる。

最後に各税制間の比較を行う。各税の導入により達成される世帯の効用水準の大きさを順序付けすると、L_Tが小さい間は立地税の方が人頭税に比べて

高い効用水準をもたらすが、 L_T の大きさがある程度以上になると次の関係が観察される。すなわち達成される効用水準は、不動産税Ⅰ、不動産税Ⅱ、人頭税、立地税、通行税の順で低下し、逆にこの順で地主の純地代収入は増加する。これは、各税制が世帯の効用と地主の純地代収入に与える影響が、互いにトレードオフの関係にあることを意味している。もし為政者が交通施設整備による世帯の効用を最優先するならば、整備費用を不動産税に依存するのが最も有効であると言えるが、これはヘンリー・ジョージの主張に合致するものである。しかしこの場合には、地主の純地代収入は整備前の水準より低下するためパレート改善とはならない。

したがって交通施設整備に伴う課税が受容されるためには課税後において、 $U_0 \leq U_1$ かつ $\Pi_0 \leq \Pi_1$ となる税制を見つけることが重要であるが、たとえば通行税および人頭税のNo.3以降（後者についてはNo.8を除く）はそのような税制の例となっている。さらに、本章で扱った個別的な税を組み合わせた税制も検討されるべきであるが、これは本モデルの枠組みでは、 δ_1 の比率を変化させることによって表現可能である。

6. おわりに

本稿は、Closed-Cityにおいて交通施設整備の実施に際して、その財源を各種の税制に求めた場合の世帯の効用水準や地主の純地代収入の変化を比較検討することを目的としている。ただし一般の場合について定性的な性質を得ることは困難であるため、本稿ではコブ・ダグラス型の効用関数をはじめとする特定化を採用して分析を行った。その意味で、ここに得られた性質が常に支持される保証は無いが、経験的にはかなりの場合に妥当するものと思われる。それらを簡単に振り返ると以下のようである。

交通施設整備により通勤費が低下する場合に、課税後の状況を課税前の状況と比較すると、

- 1) 不動産税は都市内の各地点での地代の低下、宅地面積の縮小および世帯の効用水準の低下をもたらす。
- 2) 通行税は都心側で地代の上昇、宅地面積の縮小につながり、また地主の純地代収入の増加をもたらす。
- 3) 人頭税は r_0 における地代に影響しないが、それ以外の各地点では地代の低下と宅地面積の縮小をもた

らす。

さらに課税後の状況を整備前の状況と数値解析によって比較することで以下の性質が得られた。

- 4) 世帯の効用という観点からは、不動産税が交通施設整備財源として最も有効な課税制度であると思われるが、パレート改善とはならない。
- 5) 通行税による費用負担は、施設の利用者である世帯に片寄ったものとなる可能性が大きい。
- 6) 各税制は、概ね不動産税、人頭税、立地税、通行税の順に世帯の効用に有利に働くが、地主の純地代収入との間にはトレードオフが存在する。

本稿の分析は極めて単純化された仮定に基づくものであるため、より一般的な性質を得るように分析を発展させる必要がある。たとえば、CVに基づく課税の可能性や、 δ_1 の比率を考慮することで望ましい税制の組み合わせを探ることも今後の検討課題である。しかし、上の性質をふえんすれば、現実の社会における公的施設整備の財源問題に関するヒントを得ることは可能であると考えられるものである。

参考文献

- 1) 安藤朝夫・今林顕二：交通条件変化と都市形態：ストックの耐久性を考慮した次善問題，土木計画学研究・論文集，No. 5, 1987.
- 2) 坂下昇：地域経済と交通，奥野他編「交通政策の経済学」，日本経済新聞社，1989，第3章.
- 3) Ando, A. and R. Kakimoto: On capitalization of transportation improvements through land market: The case of subways in Fukuoka City, Proc. of 5th WCTR, 1990.
- 4) Tiebout, C. M.: A pure theory of local expenditures, J. of Political Econ., vol. 64, no. 5, 1956.
- 5) Hamilton, B. W.: Capitalization of intrajurisdictional differences in local tax prices, American Econ. Rev., vol. 66, no. 5, 1976.
- 6) Fujita, M.: Urban Economic Theory, Cambridge Univ. Press, 1989, Chap. 2.
- 7) 森杉寿芳・林山泰久・小島信二：交通プロジェクトにおける時間便益評価：簡単化手法の実用化と精度の検討，土木計画学研究・論文集，No. 4, 1986.
- 8) Varian, H. R.: Microeconomics Analysis (2nd ed.), Norton, 1984, 佐藤・三野訳「ミクロ経済分析」，勁草書房，1986，第7章.
- 9) 安藤朝夫：交通施設整備と費用負担の社会的効率性：線形都市における解析例，土木計画学研究・論文集，No. 1, 1984.