

第IV部門

都市QOL向上による社会厚生増加策の検討

大阪工業大学工学部 学生員 ○下野 哲
 大阪工業大学大学院 学生員 伊藤 聖晃
 山梨大学大学院 正会員 武藤 慎一
 大阪工業大学工学部 正会員 岩崎 義一

1. はじめに

近年、公共事業の効率性が問われる中、事業推進が妥当であるかどうかを判断する方法として費用便益分析による評価が主な手法として使われている。公共事業による社会資本投資に対しては投資の必要性、優先順位を明確にすることが求められており、事業評価を論理的に示すことが重要な課題である。

一方で、社会資本の整備方針は社会資本の整備がある程度の水準に達しつつあることから、都市生活と密接な関係を持つ「生活の質」(以下 QOL)の向上に重点を置く場合も多くなっている¹⁾。従来の便益分析は、所要時間や費用の削減など市場に財のあるものを使った便益評価が中心であり、住民の価値観を反映させた社会的効果が従来の政策評価では示されていなかった。そこで、市場には財のない快適性や安心感など都市生活に密着した指標である「QOL」に着目した便益評価が必要とされている。

本研究では、QOLを導入した立地均衡モデルを開発することにより、都市QOLの向上に伴う社会厚生増加について評価を行った。

2. 研究の方法

本研究では、QOL指標の定量化を行い、さらに、立地均衡を考慮した応用一般均衡モデル²⁾に定量化結果を融合させ、そのモデルを用いて政策評価を行う。以下に政策評価手法を示す。

まず、本研究で使用するモデルの全体像を図1.に示し、家計の効用関数を式(1)、予算制約を式(2)として政策評価を行う。

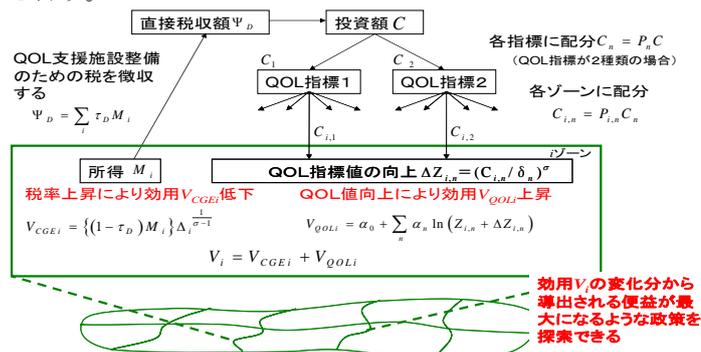


図1. モデルの全体図

$$V_{jk}^H = \max_{x_{Hjk}^Z, x_{Hjk}^S, x_{Hjk}^{TP}} \left\{ \beta \frac{z^{-1}}{\sigma_1^H} \{x_{Hjk}^Z\}^{\sigma_1^H} + \beta \frac{1}{\sigma_1^H} \{x_{Hjk}^{TP}\}^{\sigma_1^H} + \beta \frac{s^{-1}}{\sigma_1^H} \{x_{Hjk}^S\}^{\sigma_1^H} \right\}^{\frac{1}{\sigma_1^H}} + \left[\alpha_0 + \sum_n \alpha_n \ln Z_{i,n} \right] \quad (1)$$

$$s.t. \quad p^Z x_{Hjk}^Z + q_j^{TP} x_{Hjk}^{TP} + w \cdot x_{Hjk}^S = \left(w [\Omega - \delta^c t_{jk}] + r k_S \right) (1 - \tau_D) (= M_{jk}^1) \quad (2)$$

ただし、 $x_{Hjk}^Z, x_{Hjk}^S, x_{Hjk}^{TP}$: それぞれ合成財、余暇、総旅客運輸の消費量、 p^Z : 合成財価格、 q_j^{TP} : 総旅客運輸一般化価格 $\left(= p^{TP} + w \sum_k (t_k \text{Pr}_{jk}^{TP}) \delta^f \right)$ 、 Pr_{jk}^{TP} : 自由トリップの目的地選択確率、 δ^f : 一消費量あたり自由トリップ数、 Ω, k_S : それぞれ一家計あたり総利用可能時間、資本ストック保有量、 δ^c : 一人あたり通勤トリップ数、 $\beta^Z, \beta^S, \beta^{TP}$: 分配パラメータ、 $v_1 = \frac{\sigma_1^H - 1}{\sigma_1^H}$: σ_1^H は代替弾力性パラメータ、 τ_D : 直接税率、 v_{jk}^H : 効用水準、 t_{jk} : 交通消費時間、 Z_{in} : i ゾーンにおける指標 n (公園、医療、商業、環境)のQOL指標量、 α_0, α_n : パラメータ

式(1)では、通常の応用一般均衡モデルの効用関数の中に、QOLによる効用分を追加している。ただし、それらを線形関数として導入したことにより、式(1)(2)の効用最大化問題から得られる需要関数は従来の応用一般均衡モデルのそれと同じとなる。なお、間接効用関数は以下のようになる。

$$V_{CGE, jk} = M_{jk}^1 \Delta_j^{\frac{1}{\sigma_1^H - 1}} \quad (3)$$

$$\text{ただし、} \Delta_j = \beta^Z p^Z (1 - \sigma_1^H) + \beta^S p^S (1 - \sigma_1^H) + \beta^{TP} q_j^{TP} (1 - \sigma_1^H)$$

2.1 QOLに係わるパラメータの推定

QOLの定量評価をヘドニック・アプローチ理論による地価関数推定により行う³⁾⁴⁾。ただし、ここでは地価データを効用値に変換することにより各地域のQOLに依存した効用データを作成し、式(4)の間接効用関数のパラメータ α_0, α_1 を推定した。なお、地価データの効用値への変換方法は、地価にモデル計算より得られる所得の限界効用を乗じることにより行っている。

$$V_{QOL} = \alpha_0 + \sum_i \sum_n \alpha_n \ln Z_{i,n} \quad (4)$$

ただし、 $V_{QOL} (= \text{地価} \times \Delta^{1/\sigma_1^H})$: 地価にモデルより得られる所得の限界効用 (Δ^{1/σ_1^H}) を掛けることで単位を効用としたもの

その際使用した各種データの概要とパラメータ推計結果を表1、2に示す。

表1. データの概要

指標名	指標の内容	意味づけ	単位
地価	地価公示価格のゾーン平均(17年度)	非説明変数データ	円
公園 n=1	公園・緑地面積(16年度)	緑がもたらす快適性	m ² /人
医療 n=2	病院、一般診療所、歯科診療所(12年)	医療施設が身近にある安心感	施設/人
商業 n=3	小売業売り場面積(16年度)	生活の利便性	m ² /人
環境 n=4	浮遊粒子状物質(SPM)濃度(15年度)	健康な社会実現のための住環境指標	mg/m ³ ・人
人口	大阪市夜間人口 国勢調査より(16年度)		人

表2. パラメータ推計

説明変数 n	係数 α_n	t値
公園 n=1	45,447	2.168*
医療 n=2	125,154	1.859*
商業 n=3	12,250	0.381
環境 n=4	-55,144	-2.407**
定数 n=0	158,200	0.213
決定係数 R ²	0.989	
サンプル数	24	

**5%有意、*10%有意

2.2 QOL 向上政策

本研究で想定した QOL 向上政策とは、政府が家計から直接税を徴収しそのすべてを投資にまわし QOL 指標を向上させるとした政策である。QOL 向上による効用の増加、QOL 向上に必要な直接税増加による効用の減少、この2つの効用変化を的確に捉えバランスの取れた QOL 向上政策を目指して政府は行動することとなる。

①財源の確保

政府は、QOL 向上政策を行うための費用を直接税収により確保する。

②QOL 向上投資配分

総投資額を各 QOL 指標向上のために配分する。その配分については、式(4)のパラメータ α_n の絶対値に基づき指標に配分し、ゾーンへは現存する指標量 $Z_{i,n}$ に応じて配分する。

$$C_{i,n} = P_n \times P_i \times C \quad (5)$$

ただし、 $C_{i,n}$: ゾーン i における QOL 指標 n への投資配分類、

$P_n = \frac{|\alpha_n|}{\sum_{m=1}^4 |\alpha_m|}$: QOL 指標 n の投資配分確率、 P_i : ゾーン i の投資配

分確率、 C : 直接税収の総額

③QOL 向上原単位

QOL 向上策の費用については表3のようにコストパラメータ δ_n を設定して考慮した。

指標 n	コストパラメータ δ_n
公園	50 万円/m ²
医療	10 億円/施設
商業	70 万円/m ²
環境	50,000 億円/mg/m ³

3. QOL 向上政策評価結果

大阪市24区を13ゾーンに分割したものを評価対象地域として都市 QOL 向上政策評価を行い、その評価結果を以下に示す。

①最適税率

直接税率 τ_D を変化させたときの大阪市全体における

総便益を求め、総便益が最も高くなるときの税率が最も効率的であると考えられる。その結果、最適税率は

0.45%となり(図2)、総投資額(総税額)は2,481億円、1人あたりでは95,454円となった。

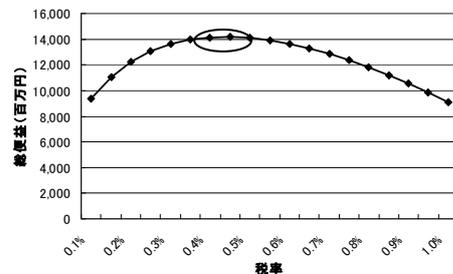


図2. 総便益計測結果

②ゾーン別 QOL 向上投資額

投資額をゾーン別に見ると、QOL 指標が現在満たされている中央・西区、北・福島区では投資額は少なく、QOL 指標が現在不足している東淀川区、平野区へは多く投資配分される結果となった。(図3)

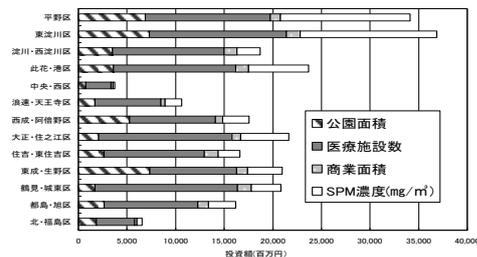


図3. ゾーン別投資配分

③ゾーン別便益計測

便益計測結果をゾーン別に見ると、東淀川区、平野区の地区では QOL 向上による便益増加量が直接税徴収による便益減少量を大きく上回り、中央・西区を含む4区では便益の増加量よりも便益減少量が大きくなる結果となった。(図4)

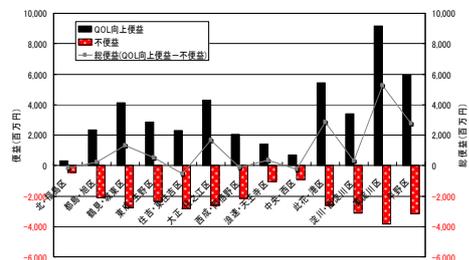


図4. ゾーン別便益計測

4. 結論

以上より、「QOL」が及ぼす影響を考慮したモデルが完成し、大阪市において政策評価を行い、都市 QOL 支援政策の効率的な公共投資配分を示すことができ、政策評価手法への適用可能性が確認できた。

本研究では、地価関数パラメータ推計を行う際の指標サンプル数が少数であり、現地調査などして指標データを収集する必要がある。

【参考文献】

- 1) 土井健司、杉山邦夫「生活質の定量化に基づく社会資本整備の評価に関する研究」『土木学会論文集』No.751IV-62、55-70、2004
- 2) 武藤慎一、伊藤聖晃「都市交通に係わる環境施策評価のための立地均衡を考慮した応用一般均衡モデルの開発」『環境システム研究論文集』Vol.33、pp.275-284、2005
- 3) 藤岡武志、佐々木公明「人口移動を考慮した都市アメニティの経済学的評価」『応用地域学研究』No.8(2)、pp.33~44、2003
- 4) 大城純男「一般均衡モデルによる日本の大都市のアメニティ評価」