

プロジェクトの便益計測におけるヘドニックアプローチの信頼性評価

東北大学 ○学 生 員 高橋 哲朗
東北大学 正 員 北詰 恵一
東北大学 学 生 員 須藤 琢也
東北大学 フェロー 宮本 和明

1. はじめに

ヘドニックアプローチは主に環境など非市場財の便益計測には用いられてきたが、交通整備プロジェクトなど市場財の便益評価に用いることには問題がある。これは、正確な値を算出するための前提条件がきわめて現実的でないためである。本研究ではこの前提条件のうち、特に消費者の同質性に着目し、異質な消費者がいる場合の真値と算出値の関係を明確にすることを目的とする。

2. ヘドニックアプローチと過小評価

金本(1992)¹⁾によると、ヘドニックアプローチによる算出値は過大評価をすることはあっても過小評価をすることはなく、また消費者が異質なときはさらにその傾向が強くなるとしている。この理論はプロジェクト前の価格を用いた場合であり、代替案の比較など事前評価の場合には適用される。しかし、事後評価ではプロジェクト後の価格差で評価することになる。この場合、ヘドニックアプローチは過小評価をもたらす、消費者の同質性が成り立たないときにはその傾向が強くなる。以下ではその理論的整理を行う。なお、簡単に考えるため同質なA、B2地域のうち地域Aにのみ地下鉄開業により利便性が向上する事業を考える。このとき2タイプの消費者が存在し、地下鉄整備後、地域Aにタイプ1とタイプ2の消費者が両方居住し、地域Bにはタイプ2だけが居住しているケースを想定する。これはこのケースのみが過小評価となるからである。以下の定式化は、金本(1992)¹⁾に沿って行っている。なお、スーパースクリプトの o, w はそれぞれ地下鉄開業前後を表す。

タイプ2の地下鉄整備後の均衡より、

$$E_2(1, r_A^w, z_A^w, u_2^w) = E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^w) = w_2 + s_2^w = w_2 + s_2^o - C/N \quad (1)$$

が得られる。ここに

$E_i(1, r, z, u)$: 支出関数（ニューメレール財とする）

w : 労働者の賃金, s : 地代収入

r_A, r_B : 地域A, Bの地代, u : 効用水準

z_A, z_B : 地域A, Bの地下鉄利便性

N : 地域A, Bの総人口, C : 事業コスト

タイプ1は地域Aにしか居住しないので、

$$E_1(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) = w_1 + s_1^w = w_1 + s_1^o - C/N \leq E_1(1, r_B^w, z_B^w, u_1^w) \quad (2)$$

地域A, Bそれぞれの土地の需給バランスから

$$H_A = N_1 E_{1r}(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) + N_{2A} E_{2r}(1, r_A^w, z_A^w, u_2^w) \quad (3)$$

$$H_B = N_{2B} E_{2r}(1, r_B^w, z_B^w, u_2^w) \quad (4)$$

ここに

E_r : 支出関数を r で偏微分したもの。（最適なロットサイズを与える）、 H_A, H_B : 地域A, Bの面積

N_1, N_{2A}, N_{2B} : タイプ1, 地域A, Bのタイプ2の人口
このときタイプ2の人口 N_2 は $N_{2A} + N_{2B} = N_2$ となる。

各タイプの地代収入は、地下鉄整備にかかる費用を各世帯で分担するので、(5)式のようになる。

$$N_1 s_1^w + N_2 s_2^w = r_A^w H_A + r_B^w H_B - C \quad (5)$$

次に地下鉄整備前の均衡条件は、整備後と同様に

$$E_1(1, r^o, z^o, u_1^o) = w_1 + s_1^o \quad (6)$$

$$E_2(1, r^o, z^o, u_2^o) = w_2 + s_2^o \quad (7)$$

$$H_A + H_B = N_1 E_{r1}(1, r^o, z^o, u_1^o) + N_2 E_{r2}(1, r^o, z^o, u_2^o) \quad (8)$$

$$N_1 s_1^o + N_2 s_2^o = r^o (H_A + H_B) \quad (9)$$

と書ける。

このとき便益の理論値とプロジェクト後の価格で評価したCVとを比較するために $B - C - V$ を計算し、過小評価の傾向を検討する。

式(1), (2), (5)から

$$\begin{aligned} N_1 E_1(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) + N_2 E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^w) \\ = w_1 N_1 + w_2 N_2 + r_A^w H_A + r_B^w H_B - C \end{aligned} \quad (10)$$

が成立する。この関係から、

$$\begin{aligned} B - C &= (r_A^w - r_B^w) H_A - C \\ &= N_1 E_1(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) + N_2 E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^w) \\ &\quad - w_1 N_1 - w_2 N_2 - r_B^w (H_A + H_B) \end{aligned} \quad (11)$$

が得られる。ここで、地下鉄整備前の均衡条件より、

$$N_1 h_1^o + N_2 h_2^o = H_A + H_B \quad (12)$$

$$N_1 x_1^o + N_2 x_2^o = N_1 w_1 + N_2 w_2 \quad (13)$$

ここに

h : 住宅地面積, x : 合成財消費量

(11)式に(12),(13)式を代入すると(14)式が得られる.

$$B - C = N_1 \left[E_1(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) - (x_1^o + r_B^w h_1^o) \right] + N_2 \left[E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^w) - (x_2^o + r_B^w h_2^o) \right] \quad (14)$$

整備後の地域 B の価格体系で評価した CV は,

$$V = N_1 \left[E_1(1, r_B^w, z_B^w, u_1^w) - E_1(1, r_B^w, z_B^w, u_1^o) \right] + N_2 \left[E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^w) - E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^o) \right] \quad (15)$$

である. また, 支出関数の定義から(16)式が成り立つ.

$$E(1, r_B^w, z_B^w, u^o) = \min_{(x, h)} \{ x + r_B^w h : U(x, h, z_B^w) \geq u^o \} \leq x^o + r_B^w h^o \quad (16)$$

以上より(17)式が成り立ち, 消費者が同質でない場合には, 地代の差が地下鉄整備により受ける便益の価値を過小評価する傾向があることがわかる.

$$B - C - V = N_1 \left[E_1(1, r_B^w, z_B^w, u_1^o) - (x_1^o + r_B^w h_1^o) \right] + N_2 \left[E_2(1, r_B^w, z_B^w, u_2^o) - (x_2^o + r_B^w h_2^o) \right] + N_1 \left[E_1(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) - E_1(1, r_B^w, z_B^w, u_1^w) \right] \leq N_1 \left[E_1(1, r_A^w, z_A^w, u_1^w) - E_1(1, r_B^w, z_B^w, u_1^w) \right] \leq 0 \quad (17)$$

3. 仙台都市圏を例にした便益の過小評価の検討

3.1 分析対象

仙台市営地下鉄南北線事業を対象とし, 市域を地下鉄開業による影響の強い地域と弱い地域に分類し, それぞれから路線価データのサンプリングを行った. ここで影響の強い地域には鉄道選好者, 非選好者共に住んでいるとする. また, 異質な消費者を考慮するために, 地下鉄の影響の弱い地域を選好者, 非選好者共に住んでいる地域と非選好者のみが住んでいる地域に分類した. 各ゾーン地下鉄選好者の割合には, パーソントリップデータの中ゾーン別地下鉄南北線利用率を代用した.

3.2 パラメータ推定

路線価データから, 影響強と影響弱 (両タイプ居住), 影響強と影響弱 (非選好者のみ居住) の種類のデータを用いてパラメータ推定をした. これらパラメータ推定の結果のうち地下鉄整備事業による影響を意味する最寄駅距離パラメータの値を表 1 に示す.

表 1 最寄駅距離パラメータの値

		最寄駅距離パラメータ (t 値)	
影響強	a_1	-1.28E+04	(33.1)
影響弱 (両タイプ)			
影響強	a_2	-8.96E+03	(23.5)
影響弱 (非選好者のみ)			

鉄道選好者の多く住む地域のパラメータの絶対値が大きくなり, 地下鉄開業の影響が強いことを示す.

3.3 便益の算出

この推定によって得られた最寄駅距離パラメータ a を (18)式に代入することにより地域の便益を測定する.

$$B = a(z^w - z^o)H \quad (18)$$

市全域で集計を行う際に, パラメータは, 地下鉄の影響が強い地域と弱い地域のうち両タイプの消費者が居住する地域には a_1 を用い, 非選好者のみが居住する地域には a_2 を用いた. この地域分けは地下鉄駅からの距離 1000m を基準にした. また z^w , z^o のデータは仙塩都市圏都市計画基礎調査のデータから最寄駅距離, JR 駅距離をそれぞれ用いている. H は調査時の小ゾーンの住宅地面積を用いた. これにより地下鉄開業による地価の上昇分のみを計算することが可能である. (18)式により得られた結果を表 2 に示す.

表 2 仙塩都市圏の地下鉄による便益の算出値 (単位: 億円)

総便益	評価便益			過小評価額
	両タイプ地域に a_1 を適用	非選好者地域に a_2 を適用	合計	
2050	1120	650	1770	280

ここで, 全地域に両タイプの消費者が居住する場合は正確な便益を与えるので, それとの差が過小評価額になる. 表 2 によると同質性の仮定を与えない場合には過小評価の傾向が現れている.

4. おわりに

本研究では, 事後価格を用いたヘドニックアプローチが実際には便益の過小評価をしていることを示した. プロジェクトの事後評価の必要性が高まってきたから, 今後はさらに具体的な過小評価の程度と同質性の程度との関係を明らかにしていく必要があるだろう.

<参考文献>

- 1) 金本良嗣: ヘドニック・アプローチによる便益評価の理論的基礎, 土木学会論文集, No.449/IV-17, pp.47-56, 1992
- 2) 磯野文暁: 交通整備プロジェクトおよび関連開発の効果計測とその起源分離, 東北大学情報科学研究科修士論文, 1998
- 3) 肥田野登: 環境と社会資本の経済評価, 勁草書房, 1997