

旅行費用法を用いた公園の親水化事業の便益評価^{*}

Evaluation of Benefit by Park Improvement by using Travel Cost Method

大野栄治^{**}・田苗創基^{***}・高木朗義^{****}

by Eiji OHNO, Soki TANAE and Akiyoshi TAKAGI

1. はじめに

公園の価値を評価する方法には、旅行費用法、ヘドニック価格法、仮想金銭化法、防止支出法などがあるが、このうち旅行費用法がしばしば用いられる。旅行費用法とは、ある環境財に対してそこまでのアクセス費用を支払ってまでも利用（訪問）する価値があるか否かという観点からその価値を評価する方法であり、具体的には、市場が存在しない環境財の代理市場の消費者余剰分を環境財の価値としている。しかし、この方法には、得られたデータの範囲を越えて需要曲線を推定するという外挿の問題、また訪問需要がゼロになるような非現実的なアクセス費用を扱わなければならないなどの問題がある。

これに対し先行研究¹⁾では、旅行費用法の簡便性に着目し、その問題を解消するような新しい旅行費用法を効用理論に基づいて構築した。本研究では、先行研究で提案された新しい旅行費用法を用いて、河川に隣接する公園に親水性を持たせた場合の便益の評価を試みることにする。

2. 便益評価の方法

先行研究¹⁾では、従来の旅行費用法よりも評価の精度を高めるようと、質の変化に見合ったアクセス費用を用いることで、従来の旅行費用法の消費者余剰の増加分に相当する図1の面積を、図2・図3の面積の平均に近似させる方法を提案した。例えば、公園の親水化事業により公園の質が向上し、Aから

Bへと変化するとき、図2では、質の向上分に見合った価格の増加分を求めて、整備前の需要曲線上の点Aと等価な整備後の需要曲線上の点A'を位置づけ、AからBへの変化をA'からBへの整備後の需要曲線上での変化に置き換え、消費者余剰の増加分を便益として計測している。一方、図3では、質の悪化分に見合った価格の低下分を求めて、整備後の需要曲線上の点Bと等価な整備前の需要曲線上の点B'を位置付け、AからBへの変化をAからB'への整備前の需要曲線上での変化に置き換え、同様に便益を評価している。

また、従来の旅行費用法では、公園の質が高まることによって生じる便益を利用頻度の増加のみで捉えていたが、滞留時間の延長にも現れているものと考えられる。本研究では、滞留時間をアクセス時間と同様に公園利用のために費やす時間であると考え、両者を加算してアクセス費用を算出する滞留時間の延長に伴う便益も評価することとする。

3. データの収集

(1) アンケート調査

本研究では、便益評価に用いる公園利用の需要関数を推定するために、N市内の河川に隣接する2つの公園の利用者を対象にアンケート調査を実施した。親水公園の例としてM公園、また河川公園の例としてS公園を選び、当該公園にて訪問者に対して公園までのアクセス手段・所要時間、公園の利用頻度・利用目的、公園での滞留時間、同伴者、年収などを調査した。なお、調査日は、1995年10月23日(日)・24日(月)(S公園)、および同年11月10日(木)・20日(日)(M公園)である。

ここで、この種の調査には、発地点調査と着地点調査とがある。仮想金銭化法などを用いて価値の変

* キーワード：公園整備、便益評価、旅行費用法

** 正員、工博、筑波大学社会工学系

(〒305 茨城県つくば市天王台1-1-1 TEL/FAX. 0298-53-5222)

*** 東急不動産(株)

**** 正員、工修、中日本建設コンサルタント(株)

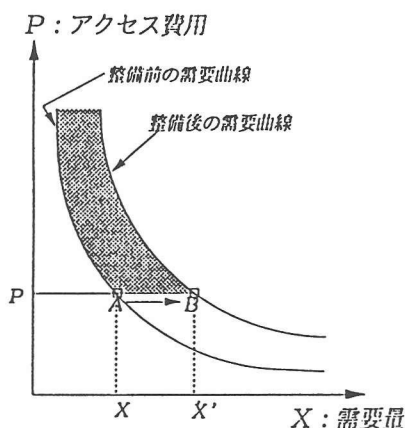


図1：従来の旅行費用法による消費者余剰の増加分

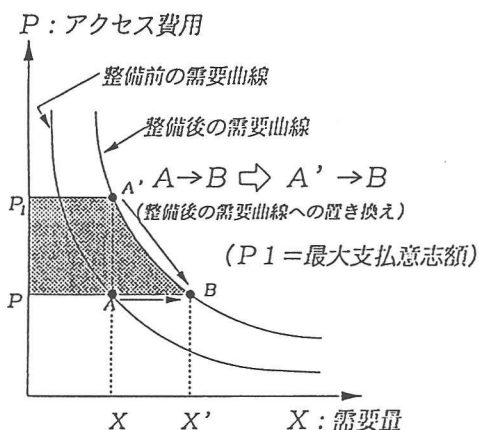


図2：整備後の需要曲線上での変化への置き換え

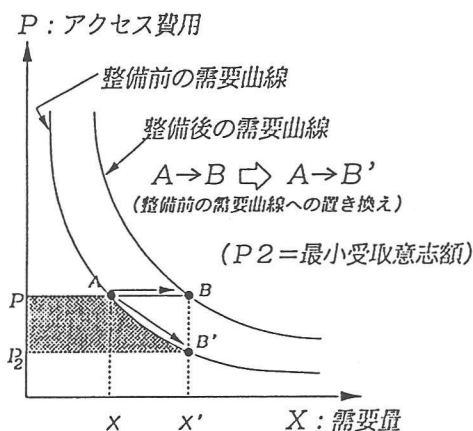


図3：整備前の需要曲線上での変化への置き換え

化を見るときなどには発地点調査を実施することが多いが、本研究のように旅行費用法を用いた調査では、実際の利用者を対象にした着地点調査が実施されている。しかし、着地点調査の場合、2時点（例えば、改善前と改善後に）調査を実施しない限り、新規利用者数が把握できないので、総利用者数の変化は捉えられない。本研究では、総利用者数ではなく利用者延べ人数（1人が5回来るのも、5人が1回ずつ来るのも、同じ5人として数える場合の人数）の変化に着目し、環境質の向上による利用回数の増加から利用者総数の変動を把握できるとして、着地点調査を実施した。

（2）公園需要量

多くの既存研究では、[毎日／1週間に1度／1ヶ月に1度／1年に1度]などのように、利用頻度の目安となるような選択肢を用意して尋ね、その回答から1年間の利用回数を導出している。しかし、青木²⁾によると、花の開花時期や梅雨・風雪などの季節的な要因のため、利用者数は月毎に異なっており、この選択肢の結果だけで1年間の利用頻度を推定するのはやや雑と思われる。また、日本の都市公園の多くでは、季節的な要因などがほぼ共通しており、ある程度パターン化できる。例えば、最も利用者数の少ない2月を1とすると、最も利用者数の多い5月はその約100倍に相当し、年間の利用者数は約50倍に相当する²⁾。なお、本研究における調査月（10・11月）の1ヶ月間の利用者が1年間の利用者数の役1割であることを考慮し、それから1年間の利用回数を推定した。また、利用頻度については、次の訪問予定日を尋ね、現時点におけるマージナルな利用頻度を導き出し、同時に環境質が向上した場合の次の訪問予定日も尋ねて、整備による利用頻度の変化を把握できるようにした。

（3）天候による調整

季節要因と同様に、晴・曇・雨・雪などの天候要因によっても、利用者数は変動する。しかし、ほとんどの都市公園の場合、雨の日の利用者数を1とすれば、曇の日は約3倍に、また晴の日は約5倍に相当する²⁾。本研究では、先ほど求めた1ヶ月利用回数に、この天候調整係数を考慮して計算した。

(4) 曜日による調整

季節や天候などの自然的な要因の他にも、学校や会社などの影響による社会的な要因も深く関係しており、その代表的な社会的パターンである曜日によっても利用者数はもとより利用者層も異なる。このとき、日曜日・土曜日・平日の3パターンに分類されると言われているが²⁾、土曜日に関しては、学校・中小企業などにおいて完全週休2日制にはなっていない所もあることから、日曜日・平日の要素が均等に混在していると仮定して計算することとした。

以上、天候調整および曜日調整により、以下のよう

に1ヶ月の日数を調整した。

休日；6.9日、平日；16.9日、合計；23.8日

4. 公園利用の需要関数の推定

水質の状況・水辺の状況（以上ダミー変数）・アクセス費用・平均利用回数（1ヶ月）を要因とする間接効用関数を表1のように特定化し、ロアの定理より、需要関数を導く。そして、アンケート調査結果より、公園利用の需要関数を推定した。まず、指数関数で需要関数を推定した（表2）。また、滞留時間の変化分を考慮した場合の需要関数は、対数線形関数で推定した（表3）。

一方、先行研究で提案した新しい旅行費用法では、環境質の変化に見合ったアクセス費用を、等価的偏差の概念を用いて求める必要があるため、表2の関係より、需要関数から間接効用関数を求めた。

5. 便益計測結果

需要関数の推定結果より、公園の親水化事業による1ヶ月あたりの便益として公園利用者の消費者余剰の合計額を計測した（表4）。ここで、調査を実施した月（10・11月）の利用者数は、ともに1年間の利用者数の約1割に相当することから、計測した10倍の便益を1年間の便益とした。さらに、それを利子率で割ることによって総便益の現在価値とした。

この計測結果より、事業費に比べ、便益は十分にあることがわかる。すなわち、M公園では今後の整備計画費用を含めても、現状ですでに総便益が事業費を大きく上回っている。一方、S公園では用地買

表1 間接効用関数と需要関数

<間接効用関数>

$$V = -\frac{f}{a} \{ (P \ln P - P) - b Q P - c R P - d P \} + f \Omega$$

↓（ロアの定理）

<需要関数>

$$X = -\frac{1}{a} \{ \ln P - b Q - c R - d \}$$

P：アクセス費用[円]

= 交通費用 + 交通時間 × 時間価値

Q：平均利用回数[回/月]

Q：水質改善ダミー[改善有=1、無=0]

R：水辺整備ダミー[整備有=1、無=0]

Ω：所得[円/年]

a, b, c, d, f：未知のパラメータ

表2 需要関数の推定結果（利用頻度のみ）

	M公園 (現：親水公園)	S公園 (現：河川公園)
親水公園	$P=2551e^{-0.152X}$	$P=2344e^{-0.270X}$
河川公園	$P=1926e^{-0.152X}$	$P=1702e^{-0.270X}$
隣接公園	$P=1865e^{-0.152X}$	$P=1486e^{-0.270X}$
重相関係数	0.800	0.840

表3 需要関数の推定結果（滞留時間を考慮）

	M公園 (現：親水公園)	S公園 (現：河川公園)
親水公園	$P=-3061\ln X+1297$	$P=-2591\ln X+2316$
河川公園	$P=-3061\ln X+886$	$P=-2591\ln X+1225$
隣接公園	$P=-3061\ln X+814$	$P=-2591\ln X+689$
重相関係数	0.847	0.605

収費（約37.1億円）を考慮しなければ、現状でも総便益は十分に施設整備費を上回っている。さらに、親水公園に整備された場合には、129億円の総便益が生じるものと推測でき、その場合にはM公園と同様に十分に大きな便益が生じるものと予想できる。

一方、従来の旅行費用法による便益と本研究で求めた便益には約1割の違いがあることがわかる。ここで、先行研究では、需要が限りなくゼロに近づくと価格が無限大となるような需要関数においては、両者は厳密に一致することを示している。

表4 便益計測結果

	M公園 (現：親水公園)	S公園 (現：河川公園)
従来の旅行費用法による評価	① 0.5億円/年 ② 5.7億円/年 ③ 177億円	① 1.0億円/年 ② 3.1億円/年 ③ 117億円
利用頻度の変化による評価	① 0.5億円/年 ② 6.2億円/年 ③ 191億円	① 1.2億円/年 ② 3.3億円/年 ③ 129億円
対流時間の変化を考慮した評価	① 2.4億円/年 ② 18.4億円/年 ③ 594億円	① 27.8億円/年 ② ****億円/年 ③ ****億円

注) ①：年便益（隣接公園→河川公園）
 ②：年便益（河川公園→親水公園）
 ③：総便益（隣接公園→親水公園）
 利率率：年3.5%
 M公園整備事業費：64.1億円(1988-94)
 S公園整備事業費：48.0億円(1989-94)

6. まとめ

本研究の便益評価モデルによる評価額は、従来の旅行費用法による評価額に対して約1割の違いが生じたが、経験上これは誤差の範囲内であると判断でき、便益評価モデルの精度は十分に高いものと思われる。一方、水辺だけが整備されたS公園の便益よりも、水辺・水質ともに整備されたM公園の便益の方が大きいことが示された。つまり、水辺だけが整備されても公園利用者の行動にはあまり変化がないのに対して、水辺・水質が一体的に整備された場合には、利用頻度・滞留時間・利用位置のいずれの面でも大きく変化していた。

なお、本研究における便益評価モデルには、以下のような検討課題が残されている。

①子どもの扱い

本研究では、アンケート調査の解答者としての信頼性の問題や時間価値の設定上の問題などにより、大人のみを調査対象とした。しかし、このような親水空間は子供を対象として設計されている場合が多く、親水化事業により最も便益を受けるのは子供ではないかと思われる。今回のアンケート調査においても、子供の同伴率は非常に高く、利用者の約3割は子供である。今後、子供の時間価値を設定し、子供を利用者の1人としてみなすか、子供同伴者の便益に子どもの便益を考慮するなど、何らかの改善が必要である。

②利用位置の変化

利用頻度の増加や滞留時間の延長と同様に、水辺への接近という利用位置の変化も、親水化事業による1つの効果の現れと思われる。しかし、利用位置の変化を定量的なデータで客観的に評価する指標がなく、需要関数に数的に組み込むことは難しい。本研究では、滞留時間の変化と利用位置の変化とが似通った変動をしていることから、滞留時間の変化の中に大部分含まれているとしたが、水辺利用者と隣接公園利用者とを区別して評価したわけではない。今後、水辺利用者を考慮して評価する必要がある。

③滞留時間の時間価値の設定

本研究では、滞留時間の増加分を貨幣換算してアクセス費用に上乗せすることにより、滞留時間の変化に伴う便益を計測した。これは、移動時間の時間価値と利用時間の時間価値を同じものとした評価であるが、この妥当性は検討していない。今後、時間価値の設定をどう考慮するか、あるいは、価格に反映させるのではなく、需要の増加にどう置き換えるかなどの改善が必要である。

参考文献

- 1) 森杉壽芳・大野栄治・小池淳司・武藤慎一：公園整備事業の便益評価－新しい非市場評価法の提案－，土木学会論文集，No. 518/IV-28，pp. 135-144，1995.
- 2) 青木宏一郎：公園の利用，1984.