

都市の水辺空間の評価に関する一考察

——水質評価を中心として——

萩原清子*

要 約

環境問題は環境汚染防止からよりよい環境の創造という目標を含む形に変化してきた。それと共に、都市においても快適な環境が望まれている。本研究では、都市の水辺空間の評価問題を水利用の際の水質評価の観点から考察した。

まず、住宅を中心としたアメニティの評価に多く用いられているヘドニック・アプローチは、水辺空間の評価にはあまり適していないことを示した。その理由としては、水質の把握が非常に局所的であり、さらに非利用者（水辺空間の近くに居住していない人々）の評価がヘドニック・アプローチで用いられる土地評価額や住宅価格に反映されないからである。

次に、旅行費用アプローチの拡張モデルである総合的旅行費用モデルおよび離散的選択モデルについて考察した。これらのモデルは旅行費用モデルにレクリエーション地の異質性を取り込んだモデルである。総合的旅行費用モデルにおいては完全代替性の仮定に無理がある。また、離散的選択モデルにおいては、無関係な代替案からの独立性という点に無理がある。これらについては、いくつかの工夫が提案されている。

これまでの方法は何らかの形での実際の市場価格を用いている。これに対して価値意識法は、環境財に関して仮想的市場を作り、環境の質のある改善に対して個人がいくら払うかを質問する。従って、仮想的市場の条件設定などによって、さまざまなバイアスの生じることが指摘されており、バイアスを除くための工夫が提案されている。

以上の手法はいずれも一長一短であるが、本研究ではわが国において非利用価値が存在するか否かを把握するために、予備的アンケート調査を行なった結果を示した。この調査からは、利用価値、オプション価値、遺贈価値の間に有意な差のあることが確認された。

* 東京都立大学都市研究センター

1 はじめに

環境問題の内容は時代と共に変化してきている。いわゆる環境問題が大きな関心を集めた1970年代は、公害という言葉で表わされるような環境汚染が環境問題であった。その後、各種の法的措置等によって局所的な環境汚染は一時期に比べると多少なりとも改善されてきた。

一方、高度経済成長による生活水準の上昇と共に環境問題は単に環境汚染防止からより良い環境の創造という目標を含む形に変わってきた。人々の関心もより快適な生活環境へと向けられ、居住環境・自然環境の改善あるいは保全がうたわれるようになった。これにともなって、環境という言葉と共にアメニティという言葉が随所で用いられるようになってきた。アメニティという言葉自体はそれほど新しいものではないが(AMR, 1989)、環境問題の枠組みでこの言葉が使われるようになったのは比較的最近のこと(植田他, 1991)のようである。

さて、都市の環境問題に対する考え方も多様になってきている。No_xの増大、騒音、廃棄物の増加などいわゆる環境汚染的範疇にはいるものから快適な住環境や自然環境といういわゆるアメニティの改善や創造に及んでいる。

したがって、環境の価値の評価も様々なものが考えられる。環境汚染的問題に関しては、交通による騒音、大気汚染など社会的費用を測定することによる評価がある。また、住環境のようなアメニティを測る方法もある。この評価方法としては、資産価値アプローチによるものが多い。

本研究では、都市環境の既存の評価方法についてどのような環境に、またどのような条件のもとで適用可能かという観点から考察を行なうこととする。第2節では、環境の価値の評価方法について簡単にサーベイする。ついで、第3節では、オプション価値の概念を簡単に示す。第4節では、水辺空間における水質の評価に関する予備的調査の結果を示す。第5節はまとめである。

2 環境の価値の評価法

環境の価値は消費者の環境に対する需要から評価される。しかし、環境の価値の市場は存在せず、私的財に対する需要のように質に対する需要は明らかにされない。そこで、消費者の選好を把握するためにさまざまな方法が考えられてきた。これらは大きく分けると、1) 市場価値あるいは生産性アプローチとよばれるもので、生産費用や機会費用を利用するもの、2) 環境の周辺市場アプローチとよばれるもので、環境利用に伴う交通費、回避費用や土地の評価などを利用するもの、3) 調査に基づく評価を行なうもの、などがある。

水質の評価に関しては水利用の形態から評価の方法は異なってくる。水利用には水を何らかの生産の投入物として使う利用と水そのものを直接利用する形態に大きく分けられる。水道用水、農業用水、工業用水、等が前者による利用である。これに対して飲料水、水泳、釣り、散歩、ピクニック等が後者の利用である。水道用水及び飲料水としての水質評価は、日本の例として上述の生産費用節約や回避費用アプローチによって行なわれている。

水泳、釣りなどのレクリエーションの際の水質の評価は米国で数多くおこなわれている。米国ではレクリエーション地の水質改善の便益は全水利用の半分を占めているといわれている(Freeman, 1979)。これらの研究の多くはレクリエーションに対する需要モデルを用いてレクリエーション地での川や湖や海の水質改善の評価を行っており(Braden, 1991; Smith et al., 1986)、レクリエーションの場所の他の変数、例えば、レクリエーション地の特性や周辺環境を表わす変数に影響されないように水質だけの影響を取り出そうと試みられている。しかしながら、水質の評価は他の変数と独立になされるのではなく、他のレクリエーション地の特性を表わす変数に依存するものと考えられる。したがって、レクリエーション地への訪問人数の調査から得られるのはあくまでも相対的な水質評価である。

また、人々の行動はその場所で何ができるかに大きく依存する。人々はいくつかの場所で行える行動によってそれらの場所を評価し、そのことがレクリエーション地の選択に影響を与える。したがって、場所の特性がどのように場所の選択や利用の仕方に関係してくるかを見る必要がある。

さらに、利用価値と非利用価値を区別することも必要である。例えば、ある人は実際にはその場所に行かなくても、他の人が利用できるような場所が存在し、また、将来世代が利用できるということを知ること、満足することがあるであろう。ある人は彼がいずれその場所に行きたいと思った時にいつでもその場所を利用できるようにしておくために、いくらかの支払いをしてもよいと考えるであろう。Krutilla(1967)は非利用価値として、オプション価値、存在価値、遺贈価値を挙げた。存在価値や遺贈価値は前者に相当する概念であり、オプション価値は後者の概念である。

2. 1 資産価値アプローチ——ヘドニック・アプローチ

資産価値アプローチは、環境の周辺市場データに基づくアプローチである。このアプローチは、居住資産価値と環境条件の差に相関が認められる、すなわち、例えばきれいな空気というアメニティの価値は地価あるいは居住資産価値に資本化されるという点を根拠としている。つまり、環境改善の便益は地価の上昇に反映されるので、地価を観察することによって便益を推定することが正当化される。Ridker 他 (1967) が初めて大気汚染のような環境の質の便益の推定の基礎として居住資産価値データを用いた。クロスセクション・データを用いた多くの都市地域での実証研究で、居住資産価値と大気汚染水準に相関が認められた。このようにして、きれいな空気というアメニティ価値は土地の価値に多少なりとも資本化されるという仮説が支持された。大気の状態のような環境の質だけでなく地域的公共財水準や税率の差が資産価値に資本化されるか否かという議論は Tiebout

仮説 (Tiebout, 1956) の実証的検証も含んで教多くおこなわれている。

そこでの結論は、オープンかつスモールな都市内部においてはかなりの程度の資本化が認められるということであり、人々の移動がどの程度自由に行なわれるか否かに依存している。すなわち、人々の地域間（あるいは都市間）移動が自由で、移動コストがかからないことが完全資本化には必要である。人々は良い環境を求めて移動するため良い環境の土地の需要が多くなり、その土地の地価は高くなる。地価が環境の価値を反映するためには、地域間の移動可能性が極めて重要である(金本他, 1989)。したがって、多少なりとも完全移動が制約されているならば、地価の上昇は環境の価値を過小評価することになる。

また、人々が自由に移動することのできる地域内において土地ないしは住宅市場が一つしかないということも必要である。住宅地区、商業地区というような用途規制がある場合に、両地区を人々が移動する可能性がある場合には、資産価値アプローチを適用することはできない。さらに、住宅市場は均衡していなければならない。

なお、初期の実証研究で用いられた資産価値アプローチは地価関数に効用水準および所得が含まれるようなものであった。したがって、地価関数においてどの部分がアメニティによるかの識別が困難である。これに対して、自動車市場の分析として Rosen (1974) によって提示されたヘドニック・アプローチの環境の価値評価の適用においては地価関数と所得というような家計の特性は独立に扱われている。実証研究という点ではヘドニック・アプローチの方が適していることになる。

しかしながら、適用範囲という点からヘドニック・アプローチをみると、かなり注意が必要である。先に述べたように、人々は環境条件の差で移動する。移動が自由、住宅市場が一つという適用条件からヘドニック・アプローチはかなり小さな地域あるいは区域での環境の価値の評価に適用しているといえよう。なぜならば、人々が大きな地域内、あるいは地域間を移動する場合に、雇用条件と環境条件のどちらを優先的に考慮に入れるかは

決めがたい(Evans, 1990など参照)。さらに、地域(都市)間の環境の差をどのように測るのか(たとえば、CBDからの距離との関連で)というような問題もあるからである。実証研究の多くでは、地価の決定変数としてはCBDやショッピング・センターなどからの距離(つまり、利便性)がアメニティというような快適性よりはるかに大きな役割をめている(たとえば、肥田野(1987)、金本他(1989)、不動産研究所(1986)他参照)。

さらに、水辺空間の水質評価に関しては以下のような問題がある。確かに、水辺空間の水質改善による便益は住宅価格などに反映するであろう。しかし、これは資産所有者の便益のみを反映している。水辺空間の場合には非居住者の利用を考慮する必要がある。また、ヘドニック・アプローチの適用として実証研究の多い大気汚染は住居がどこでもその質は分かるし、変化する。しかしながら、水質の場合には非利用価値は別として水辺への距離が極端に言えばゼロの所でしか水質は分からない。

2. 2 レクリエーション地選択モデル

旅行費用アプローチはもともと環境財を利用することから消費者が得る便益を評価するために考えられた。ある既存の場所を保全する、あるいは新しくレクリエーション地を作る際に環境資源を考慮に入れるためには、利用料金と利用者が享受する総消費者余剰を含むその場所の実際の価値を把握することが重要である。利用者は様々の場所からその場所へ余暇を過ごしにやって来る。環境財への需要は無限ではない。なぜなら、その場所への往復には費用がかかるからである。潜在的な利用者の住まいがその場所から離れば離れるほど、彼らのその場所(あるいは、環境財)に対する需要は少なくなる。このことが、旅行費用アプローチの考え方の出発点である。

レクリエーション需要に関する最近の研究はレクリエーション機会の異質性のモデル化に焦点を当てている。環境財に対する需要を考えると異質性や質を考慮するモデルはレクリエーション地選択モデル(Multiple site allocation model)

と呼ばれている(Braden et al., 1991, Mendelsohn, 1987)。このモデルは、大きく分けて2つある。すなわち、総合的旅行費用モデルと離散的選択モデルである。

初期のレクリエーション地選択モデルの多くはいくつかの代替的な場所を人々がどのように選んでゆくかを説明できるように開発された。また、あるレクリエーション地の創設や廃止を評価するためにも用いられた。これらのモデルには場所の特性を説明変数として含んでいるものもあるが、常にその特性の評価をするようにはなっていない。水質の変化のような特性を評価するためには、これらの特性の関数として需要を推定することが必要である。このためには、異なる水質に対応する需要量を捉えることが要求される。同時点でのいくつかの場所を対象とすることによって、異なる水質を考慮に入れることができる。従って、水質以外ではほぼ同じ特性を有するレクリエーション地を選択することを必要とする。

2. 2. 1 総合的旅行費用モデル

総合的旅行費用モデルは単純な旅行費用モデルを場所の特性を含んだモデルに拡張したものである。モデルは個々の場所に対する単純な旅行費用訪問関数における差をこれらの場所の特性によって説明しようとするものである。例えば、Aという場所に対する単純旅行費用需要関数がBという場所に対する需要関数より垂直的に上にあれば、場所Aは場所Bより質的に優れていると見るのである。

旅行費用モデルを水質評価の推定に用いる場合、水質は他の場所の特性と結合して供給されると仮定される。もし、他の変数が一定に固定されるならば、そして、場所が共通のものさしではかれるものであるならば、水質変化の前と後の需要関数の差は様々の水質の場所の中から消費者がどのように選択するかを観察することで測定することができる。総合的旅行費用モデルは水質変化の便益を導くために異なった地点にいる消費者の旅行費用と水質水準に対する反応を利用している。

このモデルでの重要な仮定は代替価格がどの場所でも同じであるということである。ある一定の状況の下では旅行費用の変化はレクリエーション地の特性の評価の変化を正しくはかることになるであろう。しかし、このことは二つの場所が消費者にとって、完全代替財であることを仮定している。二つの場所が水質以外の質の面で異なれば、旅行費用の差と場所の特性（水質の評価）の差の間に何らかの関係を見つけることはできない。

2. 2. 2 離散的選択モデル

レクリエーション地の選択の場合には、消費者は連続的な選択集合から選択するというよりは離散的な選択集合から選択するという状況がより適切なきがある。例えば、個人は同時に2カ所の異なる場所へは行けない。場所の質の変化によって個人はある場所から他の場所へと行く場所を変えることがある。離散的モデルは効用理論に基づいているとして経済学者の立場から支持されている (Small et al., 1981)。

消費者の効用最大化のための選択は以下の間接効用関数によって表わされる。

$$V_{ij}(b_j, y_i, p_{ij}; \epsilon_j)$$

ただし、 V_{ij} は消費者 i が場所 j を選択したときの間接効用関数である。 b_j は場所 j の特性であり、 y_i は所得、 p_{ij} は i の j への旅行費用、 ϵ_j はランダム変数である。消費者 i が場所 j を選択する確率は次のように表わされる (Bockstael et al., 1987)。

$$\pi_{ij} = \text{Pr} \{ V_{ij}(b_j, y_i, p_j; \epsilon_j) \geq V_{ik}(b_k, y_i, p_k; \epsilon_k) \} \\ \text{for all } k. \quad (1)$$

任意の2つの場所の質の差が大きくなるとより良い場所の方へ行くことが増える。誤差項の分散が大きくなればなるほどより高い質の場所へ行くことが少なくなる。このモデルのランダム要素は人びとの行動における重要な側面、つまり、人々が

様々の場所の間で代替的な選択をするという側面を表わしている。

共通の仮定は間接効用関数においてランダム変数 $\epsilon_1, \dots, \epsilon_N$ が独立であり、第1種極値分布に従い、かつ加法的であるということである。かくして、離散的選択のロジットモデルが与えられる。ここでは、 N は場所の数を表わしている。

$$\pi_{ij} = e^{V_j} / \sum_{K=1}^N e^{V_K} \quad (2)$$

レクリエーション分析においてこの離散的選択モデルの有効性を制限する3つの問題がある。すなわち、(1)このモデルでは旅行総数や予算が外から与えられる。(2)効用関数の形が制限されている。(3)場所の間での代替や旅行や場所の特性の間での代替が限られている。

第一の問題に関してはいくつかの旅行数決定モデルが提案されている (Feenberg et al., 1980, Kling, 1988)。第2の問題に関しては需要推定に利用可能なフレキシブルな関数の形が現在研究されているところである (Feenberg et al., 1980; Sellar et al., 1986)。第3の問題は最も厳しいものである。ロジットモデルは無関係な代替案からの独立性という仮定に基づいている。この仮定からは次のような奇妙な状況が生じてくる。第1に、各特性、たとえば、ある場所の池と他の場所の池 (たとえば、 b_{jk}) の交差弾力性は全ての場所で同一であり、場所 j の特性、たとえば、この場所が海に面しているのか、山の中にあるのか、に依存しない。第2に、任意の2つの場所の順位は他の代替地によって影響されない。

無関係な代替案からの独立性という問題から逃れるために、多項プロビットモデルが提案されている。また、ロジットモデルを決定樹の形での推定に使うことも提案されている (Mendelsohn, 1987)。

2. 3 価値意識法

価値意識法 (Contingent valuation approach) は「人工的に作られた市場で提示される条件付状況に対する個人の反応に頼るアプローチ」である (Smith et al., 1986)。このアプローチは非市場

財、すなわち、実際の市場で取引されない財やサービスの貨幣評価を個人に質問する。環境財に関しては例えば、環境の質のある特定の改善に対して個人がどれだけ支払うかが表明されるような仮想的市場を作る。例えば、ある特定の場所での水泳や釣りができるようになるような水質改善の提案に対する評価を個人に尋ねる。

これまでの文献ではこの条件付評価アプローチによる公共財の価値の測定にともなういくつかの「バイアス」が議論されている (Smith et al., 1986)。

評価のための質問方法については様々なやり方が試みられている。中でも次のものが比較的良く使われている。

(1)直接質問、(2)値付けゲーム、(3)予算制約のもとでの支払いカードによる値付けゲーム、(4)金額幅を設定して条件付財の受け入れを問う、(5)選択例、たとえば、支払いの提案と水質のある特定水準あるいは変化、を示して順位を付けさせる。

3 オプション価値

オプション価値の概念は Weisbrod (1964) によって提示された。彼は便益分析によって、あるタイプの施設の価値が過小評価される可能性を指摘した。

人々は、今、公園や公共輸送機関や病院を利用しなくても将来利用できる可能性を確保するためにいくらかの支払いをする意思があるであろう。このような支払い意思を考慮せずに便益を算定することが過小評価につながることになる。

個人の選好は2つの状態だけで表わせると仮定する。すなわち、状態1：資源のサービスを必要とする、状態2：資源のサービスを必要しない。需要関数を $U(\cdot)$ で表わす。各状態の効用関数は所得 y と資源のサービスへのアクセスを示す変数 d と \bar{d} 、すなわち、 d はサービスが利用可能であり、 \bar{d} はサービスが無い、で表わされる。

i 番目の状態の消費者余剰 (SC_i) とオプション価格 (OP) は次のように定義される。

$$U_i(y_i - SC_i, d) = U_i(y_i, \bar{d}), i = 1, 2 \quad (3)$$

$$\sum_{i=1}^2 \pi_i U_i(y_i - OP, d) = \sum_{i=1}^2 \pi_i U_i(y_i, \bar{d}) \quad (4)$$

ただし、 $U_i(y_i, d)$ は所得が y_i で資源へのアクセスを有している状態 i の個人の効用である。 π_i は効用状態 i の確率である ($\pi_2 = 1 - \pi_1$)。

(3)式を(4)式に代入して整理すると以下のようになる。

$$\sum_{i=1}^2 \pi_i U_i(y_i - OP, d) = \sum_{i=1}^2 \pi_i U_i(y_i - SC_i, d)$$

オプション価値 (OV) はオプション価格 (OP) と消費者余剰の期待値 (CS) の差として定義される。すなわち、

$$OV = OP - \left(\sum_{i=1}^2 \pi_i SC_i \right) \quad (5)$$

この定義に関して、オプション価値の符号が多くの研究者によって議論された (北島他、1983; 萩原、1987など参照)。しかしながら、オプション価格と消費者余剰の期待値の比較は不確実性下での厚生分析において2つの異なる視点を混ぜてしまっている。すなわち、オプション価格は事前の概念である。これは資源へのアクセスや資源の特性や不確実の程度の変化に関する貨幣評価である。個人は状態とは独立の一定の支払いをすることが仮定されている。これは物事が分かる前になされる計画的支払いである。これに対して消費者余剰概念は事後の測定であり、物事が起こった後で効用は一定に保たれている。したがって、オプション価値の符号や大きさに注意を払う必要は全くない (Smith et al., 1986)。

多くの場合、オプション価格は需要の不確実性の観点から定義されている。しかし、供給の不確実性の方が重要な視点であるとの指摘もある (Smith et al., 1986)。

また、この供給の不確実性は支払いによって解決される側面を有している。

4 レクリエーション利用の際の水質に対する評価の調査

本研究では、レクリエーション利用の際の水質

に対する評価を求めるために、アンケート調査による方法を採用した。本来ならば、ある特定の場所について一般の住民を対象に調査を行なうべきであるが、この調査はあくまでも本調査を行なうための予備的調査として行なったものである。すでに述べたように、アンケート調査にはさまざまなバイアスの存在が指摘されており、本調査において少しでもバイアスを除くような質問の仕方や質問項目の検討をすることが必要である。そのため、まず、学生を対象に予備的調査を行なった。

レクリエーション行動としては、回答者の半分以上がドライブ、ボート、観光、散歩、水泳をあげた。

次に、その行動を行なうときにどの程度水質を意識したかを聞くために、次のように問いを設定した。意識の程度を“1”から“5”に分け、“1”の「水質は全く意識しなかった。」から、“5”の「非常に水質を意識した。」へと値が大きくなるほど水質への意識が高くなるようにした。アンケートの結果、この値は2.9であった。行動をするときに少しは水質を意識したという程度である。

また、回答者の答えた行動を行なった場所の水質に対する質問に対しては、回答者の半数が行動を行なった場所の水質をBと答えている（水質を5段階に分けている）。また、回答者の5.8%がA（最もきれい）と答え、9.7%がDと答えている。この結果は今のところあまり意味はないが、今後の調査において、回答者の認識と科学的測定による値との一致・不一致をみるのに役に立つであろう。

調査の第三の部分は、利用価値、オプション価値、存在価値あるいは遺贈価値についての質問から成っている。

まず第一に、実際の水利用、回答者の将来の利用、将来世代の水利用に対して、水のきれいさがどの位重要であるかを質問した。「まったく重要でない」から「非常に重要である」まで5段階に分けて選択させた。「まったく重要でない」を“1”とし、以下「非常に重要である」に“5”という値を順に付け、結果を集計すると、実際の利用に対する値は4.3、将来の利用は4.6、将来世代の利

用は4.6であった。この結果は合衆国における結果とほぼ近い数値となっている（Edwards, 1988）。

次に支払い意思額に関しては、以下のような質問をしたときに有意な結果を得た。

(1) 先に答えた川・海・湖などの水質を2ランク上の水質にするための費用をあなたが負担しなければならないとしたら、年間いくら支払ってもいいと考えますか。

(2) あなたが将来行くかもしれない所の水質を2ランク上の水質にするために、年間いくら支払ってもいいと考えますか。

(3) 将来にわたってあなたは行かないけれども、ある水辺空間を2ランク上の水質にすることでより多くの人が利用し、また自分たちの子孫の世代にそれを残すことができるということを考えたとき、年間にいくら支払ってもいいと考えますか。

金額については0円から1万円の間の数値を示し、答えてもらった。その結果、利用価値、オプション価値、遺贈価値の間に有意な差のあることが確認された。

5 おわりに

水辺空間での水利用における水質評価問題を本研究では考察した。まず、従来の研究を簡単にサーベイした。これまで、非常に多くの研究がなされているが、いずれも、一長一短でこの問題の複雑さ難しさを表わしている。

本研究では実際に特定の場所について一般の住民を対象に調査を行なうための予備的調査の結果を示した。今後はこの結果に基づいてより良い質問方法ならびに質問項目の作成をするとともに、どこか特定の川、あるいは湖あるいは海を選び本格的な調査を行なうことが必要である。

参考文献

AMR 編 (1989) 『アメニティを考える』, 未来社
Bockstael, N. W., W. M. Hanemann and C. L. Kling (1987) Estimating the value of water quality improvements in a recreational demand framework. *Water Resources Research*, 23(5), 951-960

- Braden, J. B. and G. D. Kolstad (ed.) (1991) *Measuring the Demand for Environmental Quality*, Kluwer Nijhoff Publishing
- Edwards, S. F. (1988) Option prices for groundwater protection. *Journal of Environmental Economics and Management*, 15, 475-487
- Evans, A. E. (1990) The assumption of equilibrium in the analysis of migration and interregional differences: A review of some recent research, *Journal of Regional Science*, Vol. 30, No. 4, 515-531
- Feenberg, D. and E. S. Mills (1980) *Measuring the Benefits of Water Pollution Abatement*. Academic Press, New York.
- Freeman III, A. M. (1979) *The Benefits of Environmental Improvement: Theory and Practice*. Johns Hopkins University Press.
- 萩原清子(1987)「環境評価と距離」,『高速道路と自動車』, 30(1), 33-40.
- 肥田野登(1987)『住環境整備と地価変動——アメニティを評価する——』,『季刊不動産研究』, 1-10.
- 不動産研究所報告(1986)『東京南西地域の住宅価格水準の分析』
- 金本良嗣・中村良平・矢澤則彦(1989)『ヘドニック・アプローチによる環境の価値の測定』,『環境科学学会誌』, 2(4), 251-266
- 北島佳房・西岡秀三(1983)「自然保護の需要行動に関する経済分析——しれとこ国立公園内100平方メートル運動を例として」,『地域学研究』, 第14巻, 79-100.
- Kling, C. L. (1988) Comparing welfare estimates of environmental quality from recreation demand models, *Journal of Environmental Economics and Management*, 13, 382-390
- Krutilla, J. (1967) Conservation reconsidered. *American Economic Review*, 57, 777-786
- Mendelsohn, R. (1987) Modeling the demand for outdoor recreation, *Water Resources Research*, 23(5), 961-967.
- Ridker, J. G. and J. A. Henning (1967) The determinants of residential property values with special reference to air pollution, *Review of Economics and Statistics*, 49, 246-256.
- Rosen, S. (1974) Hedonic prices and implicit markets: Product differentiation in pure competition, *Journal of Political Economy*, 82, 34-55.
- Sellar, C., J-P. Chaves, and J. R. Stoll (1986) Specification of the logit model: The case of valuation of nonmarket goods, *Journal of Environmental Economics and Management*, 13, 382-390.
- Small, K. A. and H. S. Rosen (1981) Applied welfare economics with discrete choice models, *Econometrica*, 49(1), 1981.
- Smith, V. K. and W. H. Desvousges (1986) *Measuring Water Quality Benefits*, Kluwer Nijhoff Publishing.
- Tiebout, C. M. (1956) A pure theory of local expenditure, *Journal of Political Economy*, 64, 416-24.
- 植田和弘・落合仁司・北島佳房・寺西俊一(1991)『環境経済学』, 有斐閣
- Weisbrod, B. A. (1964) Collective-consumption services of individual consumption goods, *Quarterly Journal of Economics*, 77(3), 471-477.

Key Words (キー・ワード)

水質の評価 (Value of water quality), レクリエーション地選択モデル (Multiple site allocation model), 総合的旅行費用モデル (Generalized travel cost model), 離散的選択モデル (Discrete choice model), 価値意識法 (Contingent valuation approach), ヘドニック・アプローチ (Hedonic approach), 非利用者便益 (Non-use value)

Measuring the Value of Water Quality
—The Case of Water-Based Recreation—

Kiyoko Hagihara

Center for Urban Studies, Tokyo Metropolitan University

Comprehensive Urban Studies, No. 46, 1992, pp. 81–88.

Several methods for evaluating environmental quality are surveyed from the viewpoint of the applicability to evaluating water quality in the case of water-based recreation.

A hedonic approach is considered appropriate for measuring improvement in the environment, e. g., reduction of air pollution. But it is necessary to be careful when it comes to measuring the value of water quality. The value of water quality in recreational use includes not only use value but also non-use value. It is obvious that the hedonic approach cannot precisely assess the non-use value.

Using recreational demand models, several methods for evaluating water quality improvements have been developed by researchers, most of which depend on observing recreationists visiting an array of sites with varying water quality and costs of access.

The generalized travel cost model expands the simple travel cost model by including the attributes of sites. The model attempts to explain the observed differences in the simple travel cost visitation functions for individual sites by the characteristics of those sites.

There are situations in which consumers face a discrete rather than a continuous set of choices. For example, an individual cannot simultaneously visit two recreation sites. Quality changes may induce individuals to switch from trips to one area to trips to another. The discrete choice model has its origin in the gravity model although its ability to measure the quality index is much improved. The generalized travel cost model and discrete choice model are known as multiple site allocation models.

The welfare of some individuals could improve simply by knowing that a resource exists or that their descendants would be able to use the resource, although they actually do not go to any recreation site. Some individuals would be willing to pay a certain amount to ensure access to a resource whenever they want to use it in the future. The former concept is termed *existence* or *bequest value*. *Option value* is the term for the latter.

The contingent valuation approach asks individuals for their monetary valuation of non-market commodities, i. e., some goods or services not actually traded on the market. For example, one survey asked individuals to value proposed water quality improvements that would allow additional recreation activities, such as swimming and fishing, in a particular area.

Consequently, it is suggested that the value of water quality would be estimated by the referendum voting style approach which involves asking the consumer whether he would be willing to pay some specified amount of money for a particular pair of water quality and some attributes in recreational sites.

The results of a preliminary survey showed that Japanese consumers would differentiate between use value and non-use value.