

No. 964

都市周辺における自然公園の経済的価値に関する評価と測定
茨城県牛久自然観察の森における事例研究

by

安田八十五・山口和敏

December 2001

都市周辺における自然公園の経済的価値に関する評価と測定：

茨城県牛久自然観察の森における事例研究

安田 八十五

山口 和敏

[連絡先] 〒305-8573 つくば市天王台 1-1 筑波大学社会工学系 安田八十五

TEL&FAX: 0298-53-5090 E-mail : yasuda@shako.sk.tsukuba.ac.jp

要旨

都市の住宅地周辺地域や都市近郊の自然は、自然度が低い場合が多いので保全対象になり難い。大都市近郊において里山的自然の残る地域は関東地方においては極めて少なく、この地域の自然をどのように残せるかは極めて大きな問題であるが、仮にこの地区に自然公園が整備された場合、どのような効果があるのかを経済的に評価することも必要である。

その一方、里山的自然を残しつつレクリエーション利用を行っているものとして、野鳥観察施設や自然観察の森などがある。そこで既存の里山的自然が残されているレクリエーション利用地の経済的な価値を明らかにする必要がある。

筆者等は、旅行費用法と仮想的市場評価法とを用いて、社会的便益の評価を行う。旅行費用法 (Travel Cost Method, TCM) とは、公園利用の際に人々がかける時間や支払うお金を基に利用の需要曲線を求め、消費者余剰を評価するものである。仮想的市場評価法 (Contingent Valuation Method, CVM) とは、環境のような非市場財に対して、仮想的な市場を想定して、支払い意思額 (Willingness to Pay, WTP) などに関してアンケート調査を用いて評価し、測定する方法である。

本研究では、茨城県牛久市にある『牛久自然観察の森』を対象地に取り上げて、都市近郊の里山的自然が残されているエリアの環境の経済的価値を、レクリエーション利用価値等の便益評価から導出する。

本研究の主たる結果は、次の様になる。利用価値と非利用価値とを合計すると、社会的便益は、約 8 千 5 百万円と算出され、年間維持管理費用の 5 千万円を超えていることが示された。このことは、入場料が無料の自然公園でも、社会的にペイしていることを意味している。

キーワード：環境の経済的価値, 便益評価, 旅行費用法, 仮想的市場評価法, 自然観察の森

都市周辺における自然公園の経済的価値に関する評価と測定：

茨城県牛久自然観察の森における事例研究

安田 八十五

山口 和敏

1. 自然公園の価値評価問題

都市の住宅地周辺地域や都市近郊の自然は、自然度が低い場合が多いので保全対象になり難い。大都市近郊において里山的自然の残る地域は関東地方においては極めて少なく、この地域の自然をどのように残せるかは極めて大きな問題であるが、仮にこの地区に自然公園が整備された場合、どのような効果があるのかを経済的に評価することも必要である。

その一方、里山的自然を残しつつレクリエーション利用を行っているものとして、野鳥観察施設や自然観察の森などがある。そこで既存の里山的自然が残されているレクリエーション利用地の経済的な価値を明らかにする必要がある。

本研究では、茨城県牛久市の『牛久自然観察の森』を対象地に取り上げて、都市近郊の里山的自然が残されているエリアの環境の経済的価値を、レクリエーション利用価値の便益評価等から導出する。

筆者等は、旅行費用法と仮想的市場評価法とを用いて、社会的便益の評価を行う。旅行費用法(Travel Cost Method, TCM)とは、公園利用の際に人々がかける時間や支払うお金を基に利用の需要曲線を求め、消費者余剰を評価するものである。仮想的市場評価法(Contingent Valuation Method, CVM)とは、環境のような非市場財に対して、仮想的な市場を想定して、支払い意思額(Willingness to Pay, WTP)などに関してアンケート調査を用いて評価し、測定する方法である。

この分野における既存研究はたくさんあるが、Dixon et al.(1986)(邦訳：長谷川弘，1993)の第7章、「タイ国バンコク市ルンピニ公園の便益評価」は、トラベルコスト法を用いてレクリエーション価値を計測した、優れた事例研究である。Dixonらは、①旅行費用法、②仮想的市場評価アプローチによる公園の利用価値、③仮想的市場評価アプローチによる公園の社会的価値の計測手法について実例が挙げられている。また、Dixon et al.(1993)(邦訳：環境経済評価研究会，1998)らは、「新環境はいくらか」においても、「マダガスカルにおける国立公園設立の費用と便益」(新環境はいくらか第6章)及び「ボネール海洋公園の経済及び自然環境分析」(新環境はいくらか第7章)の事例研究を実施している。

日本においても、環境の経済的価値の評価問題に関して多くの研究が行われている。鷺田他編(1999)は、日本における研究の現状を紹介したものである。栗山浩一(1997)は、仮想的市場評価法(CVM)の優れたテキストである。竹内憲司(1999)は、旅行費用法と仮想的市場評価法(CVM)の適用可能性を理論面及び実証面の双方から検討した研究報告である。

筆者らは、過去に水環境の価値評価問題に関して、仮想的市場評価法を霞ヶ浦において適用したことがある。安田・舟木(1996)は、霞ヶ浦において環境改善に関する支払い意思額に関して、仮想的市場法を用いて測定し、霞ヶ浦の便益評価を行ったものである。この論文は、1991年から1993年に至る河川環境管理財団からの助成研究の調査報告書、安田八十五(1993)の研究成果の一部であ

る。最近も、新しく水環境の経済的価値の研究を霞ヶ浦及び東京湾・尾瀬等で行い、安田八十五(2001a)及び安田八十五(2001b)の調査研究報告書としてまとめた。

2. 環境の経済的価値に関する評価と測定の方法

市場で取引される財の評価は単純に価格×数量として行うが、市場が歪んでいる場合には潜在価格 (shadow price) を求める必要がある。旅行費用アプローチでは、対象とするレクリエーション施設来訪のため利用者が費やした無料又は微少料金の金銭と時間が支払い意思額(WTP)を示すと仮定する。料金賦課時には、料金の大きさに応じて利用者がとる行動パターンを、旅行費用(トラベルコスト)の変化に対しても同様にとると仮定する。

旅行費用アプローチでは、公園の利用頻度を往復旅行費用その他の変数で説明する関数をまず考える。

$$V_{i0} = f(C_i, \dots)$$

但し、

V_{i0} : i地区の住民の、入場無料での利用頻度

C_i : i地区と公園間の往復旅行費用

更に、入園料を考慮し、

$$V_i X = f(C_i + X, \dots)$$

特定の入園料であるXの変化により $V_i X$ が求められる。これはi居住地区の住民の合計利用回数であり、特定されたi地区の公園利用に対する需要曲線の一点を示す。従って利用頻度は入園料の関数

$$VX = g(X)$$

であり、その地区の住民数を利用頻度に掛け合わせれば需要曲線が求められる。

旅行費用法による基本モデルは下記のようなになる。

$$\frac{V_{hj}}{P_{hj}} = f(C_{hj}, S^h, A^{jk}, e_{hj}) \quad \text{-----} \quad 1$$

ここに、

V_{hj} : h市からjへの訪問者数

P_{hj} : h市の人口

C_{hj} : h市からjへのトラベルコスト(旅行費用)

S^h : 社会経済変数(例: 所得、車の保有、クラブの会員等)

A^{jk} : 代わりに遊びに行けるようなkと比べたjの特性

e_{hj} : 誤差項

需要曲線の下側面積が年当たりの消費者余剰の総額であり、公園の総価格を示している。得た年当たりの総額を次式に従って現在価値化する。

現在価値 $PV=W/dPV$
 ただし、 W : 需要曲線の積分値
 d : 割引率.

3. データの収集方法の概要

「牛久自然観察の森」(茨城県牛久市)において、1994年10月1日から11月3日までの訪問者を対象に直接質問法によるアンケート調査を実施した。

仮想的市場評価法 (Contingent Valuation Method, CVM)による牛久自然観察の森の維持に対する支払い意思額を訪ねる質問の他に、トラベル・コスト法によるデータを確保するための質問項目も追加し、次に示すようなアンケート調査を実施した。(図.1を参照)

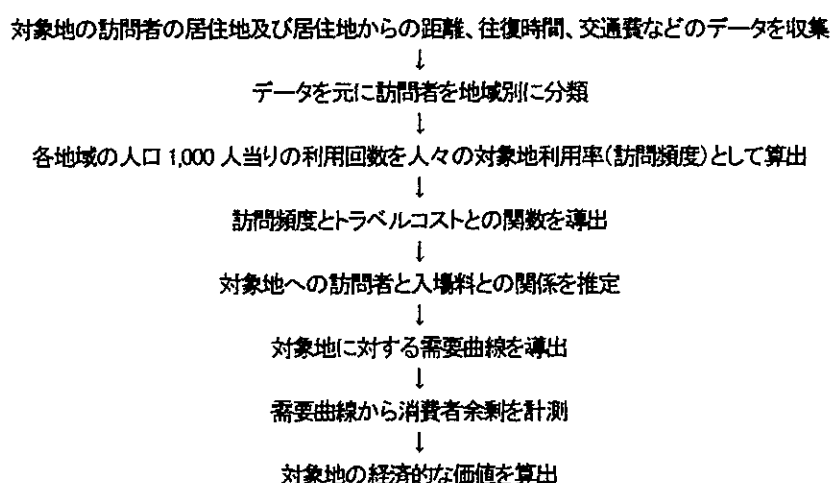


図. 1 旅行費用法による調査の手順

訪問者への質問項目は、次の10項目である。①年間訪問回数、②片側交通費(交通手段・居住地)及び所要時間、③同行メンバーの人数、④滞在時間、⑤代替地の有無及び場所、⑥今回の外出の他の目的地、⑦今回の訪問に対する評価(満足度)、⑧訪問者の年齢・性別、⑨訪問者の世帯収入、⑩野外余暇、自然保護団体に入っているか、

また、仮想的市場評価法による支払い意思額については、自治体運営が困難になったとき、現在のレベルの牛久自然観察の森を維持していくのに、最低限いくらまで一回の入場料として払えるかを質問した。具体的には、調査した年の前年の維持費を来園者数で割ると、約750円になることを明示しておいて以下の質問を行った。

「もし牛久自然観察の森の運営・維持が自治体の予算上困難になったと仮定して、自然の森を存続させるのにあなたは1回に付きいくらまでなら支払ってもよいと考えますか?」

選択肢は0円(支払わない)、50円から50円ごとに750円まで、その他の合計12である。

この集計結果に関する仮定としては、往復交通費の算出に関して交通手段はすべて自動車であるとし、片道距離を倍にした往復距離にガソリン代

(94年8月現在の日本での平均最終消費者価格117円に消費税率3%増しをしたもの)を乗じ、キロメートルあたり8リットルの燃費、一律2名の乗車人数で割ったものを往復交通費としている。

4. アンケート調査結果の概要

牛久自然観察の森における、訪問者アンケート調査結果の概要は次の様になる。
回収サンプル数は204人であり、主な内容は以下のとおりである。

年間訪問回数 : はじめての人が43%、年2、3回がそれに続く、
訪問者居住地 : 牛久市が35%、竜ヶ崎市が19%、
交通手段 : 「自家用車」が87%、
同行メンバー数 : 「2人」が約50%、
代替レクリエーション地 : 竜ヶ崎森林公園、筑波研究学園都市内の公園等、
他の目的地 : 「ある」16人、

5. 旅行需要関数の推定結果と社会的便益の分析

アンケート調査結果を用いて居住地を市町村単位に分類し、地域旅行費用法(Zone Travel Cost Method, ZTCM)を用いて地域旅行需要関数の推定を行うことにする。

・ZTCMでは

$$\cdot \text{Visit} = f(\text{Cnj}, \text{Sh}, \text{Ajk}, \text{enj})$$

・ここに、

・ Visit : 訪問者数

・ Cnj : 旅行費用

・ Sh=Car, Inc, Fam

・ Car : 自動車保有率

・ Inc : 1人あたりの課税対象所得額(1991年)

・ Fam : 1世帯あたり人員(1994年)

・とした。

・ここでAjkには県内居住か否かのダミー変数(Dum)を使った。

・したがって以下のようなモデルが用いられる。

$$\cdot \text{Visit} = f(\text{Tc}, \text{Car}, \text{Inc}, \text{Fam}, \text{Dum}, \text{enj})$$

・enjは、誤差項、

先に述べた理論フレームでは、公園の利用頻度を往復旅行費用その他の変数で説明するモデルとなっているが、ここではDixonの計算例に従い、トラベルコスト(tc)とアクセスコスト(ac)(=トラベルコスト+時間費用)とを、それぞれ利用頻度(y)に単回帰してみた。ここで関数型は対数形を用い、需要関数の形態それ自体は対数線形を仮定している。この結果、下に示すようにトラベルコストとアクセスコストについて全く等しい決定係数(R²乗)が得られ、回帰係数や標準誤差でも非常に近い数字を得た。これは、トラベルコストと時間費用とが完全な線形関係にあるからと思われる。

トラベルコストの場合の回帰分析結果は、下記のようなになる(標本数37, 自由度35):

$$\ln(y) = \alpha + \beta \ln(tc)$$

Y切片 (α)	13.4155531867752942
Y評価値の標準誤差	0.905078149675703461
R 2乗	0.704421620600494354
X係数 (β)	-0.03427074213321764
X係数の標準誤差	0.222738209370644381

アクセスコストの場合の回帰分析結果は、下記のようになる（標本数 37、自由度 35）：

$$\ln(y) = \alpha + \beta \ln(ac)$$

Y切片 (α)	16.5018177704020657
Y評価値の標準誤差	0.905078149675703461
R 2乗	0.704421620600494354
X係数 (β)	-2.03427074213321776
X係数の標準誤差	0.222738209370644387

求めた回帰曲線に、 $\ln(y) = \alpha + \beta \ln(tc+P)$ 及び $\ln(y) = \alpha + \beta \ln(ac+P)$ のように [トラベルコスト又はアクセスコスト+擬制的な入園料] を順次代入して、擬制的な入園料に比した利用頻度の推定値を求め、これを需要関数とした (図 2 及び図 3 を参照)。需要曲線の下側面積を消費者余剰とし、これを公園の便益とするというものである。ここでは補償需要関数等の議論は捨象し、対数線形関数の積分を行わず、需要曲線間の 2 点は直線で結ばれ、下側面積は台形の集合として求められると仮定した。

2 点間の間隔としては、仮想的市場評価法による支払い意思額のレンジを採用した。アンケート調査結果では 2000 円という外れ値一人を除く最大の支払い意思額は 500 円であり、滞在利用者と考えた際に採算ベースとされる 750 円の意味表示が一人もなかった。そこで、入園料 500 円まで、750 円まで、2000 円までの下側面積を求め、その値を比較して過大推定/過小推定の度合いを見た。その結果 (小数点以下四捨五入) は以下のようであった。(カッコ内は 10%割引率による現在価値を示す)。

トラベルコストを考慮した消費者余剰は、次の様になる。

上限を 500 円とする場合

約 2,289,033 円 (約 25,179,363 円)

上限を 750 円とする場合

約 2,915,802 円 (約 32,073,822 円)

上限を 2000 円とする場合

約 4,658,434 円 (約 51,242,777 円)

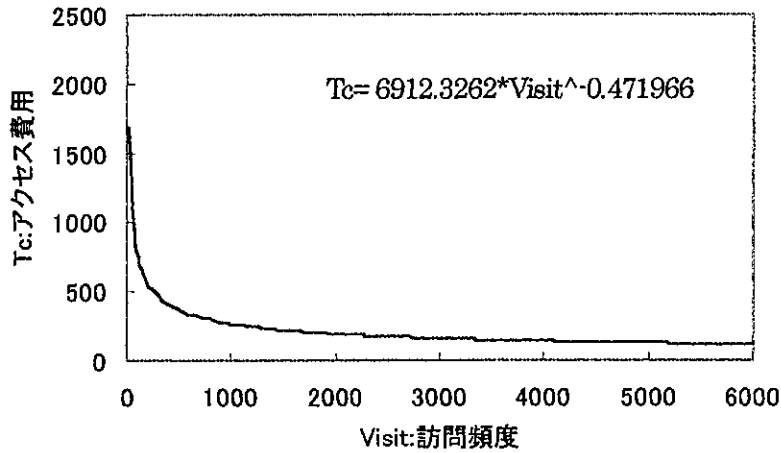


図2. アクセスコストの場合の旅行需要曲線

アクセスコストを考慮した消費者余剰は、次の様になる。

上限を 500 円とする場合

約 2,755,261 円 (約 30,307,871 円)

上限を 750 円とする場合

約 4,152,941 円 (約 45,682,350 円)

上限を 2000 円とする場合

約 9,826,368 円 (約 108,090,051 円)

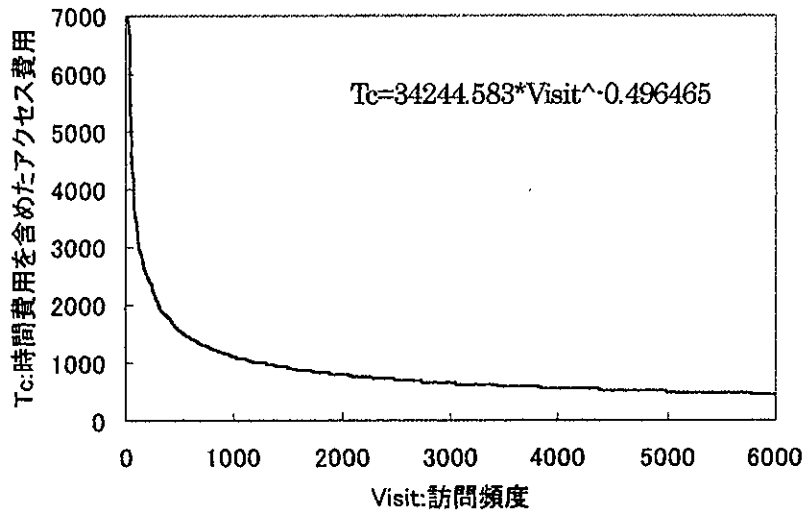


図3 時間費用を含めたアクセス費用の場合の旅行需要曲線

トラベルコストを考慮したとき、2000 円の上限はたったの一つの外れ値に振り回される感はないので論外としても、いわゆる「採算ライン」の入場料、750 円を上限にすることは理論的には正当性がある。しかしながらアンケート調査のWTPの回答によると、外れ値を除く付け値は 500

円以下なので、500円までで打ち切って便益を計測するべきだとすることもできよう。トラベルコストを算出する際には全来訪者が乗用車使用と仮定しているが、現実には標本数の多い牛久市内の住民は徒歩・自転車のケースも多いし、遠方からの来訪者は割高感のある公共交通機関を使うケースも考えられる。県境を超えた地域からの来訪者も見られるので、トータルとしてこの推定値は過小評価の危険性があるということが出来よう。

アクセスコストを考慮したとき、500円上限の範囲ではトラベルコスト考慮時と大差ない結果が算出された。これは、ある意味では時間費用に起因する便益が小さいと言うことで、牛久自然の森を地域性のかなり強い公園として特徴づけることが出来るかも知れない。逆に言えば、高いアクセスコストや入場料を用いてわざわざ出向く所ではないという結果を示しているということもできよう。

6. 結果の要約と今後の課題

牛久自然観察の森での聞き取り調査によると、観察値 25,187 人の 3 倍の入場者数が推定されている。そこで、利用価値の各便益を 3 倍とすると次の様になる。

TCM (交通費のみ) :	6,987,000 (円)
TCM (時間費用のみ) :	31,350,000 (円)
CVM :	14,985,561 (円)

オプション価値も含めた非利用価値を利用価値の 60%と仮定すると、それぞれ 1.6 倍して次の様になる。

TCM (交通費のみ) :	11,179,200 (円)
TCM (時間費用のみ) :	50,160,000 (円)
CVM :	23,976,898 (円)

利用価値と非利用価値とを合計すると、社会的便益は、約 8 千 5 百万円と算出され、年間維持管理費用の 5 千万円を超えていることが示された。このことは、入場料が無料の自然公園でも、社会的にペイしていることを意味している。

今後の課題の 1 つとしては、非利用価値を仮想的市場評価法等を用いて評価・測定し、社会的便益を再計算する必要がある。

謝辞

本研究は、土浦市からの委託研究による筑波大学大学院環境科学研究科における共同研究の結果に基づいている。また、山口和敏 (1995) の修士論文研究にも基づいている。本論文の作成に当っては、平成 13 年度筑波大学社会工学系安田研究室環境評価研究プロジェクトメンバーの協力を得た。ことに、図表の作成は、横山雄介にお願いした。これらの方々のご協力に深く感謝する。

参考文献

- 1) Dixon, J. A., et.al., Economic Valuation Techniques for the Environment: A Case

- Study Workbook, Johns Hopkins University Press, 1986, 長谷川弘訳、『環境の経済評価テクニック』、築地書館、1993
- 2) John A. Dixon, et.al, *Economic Analysis of Environmental Impacts: New Edition*, Earthscan, London, 1994、環境経済評価研究会訳、『新・環境はいくらか』、築地書館、1998
 - 3) 鷺田 豊明他編著、『環境評価ワークショップ—評価手法の現状—』、築地書館、1999
 - 4) 栗山浩一、『公共事業と環境の価値 —CVM ガイドブック—』、築地書館、1997
 - 5) 竹内 憲司、『環境評価の政策利用：CVM とトラベルコスト法の有効性』、勁草書房、1999
 - 6) 安田八十五・舟木賢徳、「霞ヶ浦の水質改善政策の経済的評価—琵琶湖との比較研究にもとづいて—」、『MACRO REVIEW (日本マクロエコノミクス学会誌)』、第8巻、第2号、1996、pp81-91
 - 7) 安田 八十五編著、『親水型水域環境整備の政策評価分析—平成3年度—平成4年度調査研究報告—』、河川整備基金助成事業研究、(財)河川環境管理財団、1992
 - 8) 舟木賢徳・安田八十五、「生産高変化法による開発プロジェクトの事後評価—霞ヶ浦常陸川逆水門の事例研究—」、『環境科学会誌』、Vol.7, No.3, 1994、平成6年8月、pp203-223
 - 9) 安田 八十五編著、『霞ヶ浦の価値はいくらか：霞ヶ浦の経済的価値の評価と測定に関する方法論の開発と適用—平成11年度～12年度調査研究報告—』、河川整備基金助成事業研究、(財)河川環境管理財団、2001a
 - 10) 安田 八十五編著、『水環境の経済的価値の測定と評価に関する方法論の開発と適用：霞ヶ浦・東京湾・尾瀬等における事例研究』、河川整備基金助成事業研究、(財)河川環境管理財団、2001b
 - 11) 安田八十五、「自然公園構想の便益評価」、『筑波の環境研究 (筑波大学大学院環境科学研究科)』、第16号、1996、pp. 139-142
 - 12) 山口和敏、『レクリエーション利用から見た環境資源の便益評価—牛久自然観察の森の事例研究—』、筑波大学大学院環境科学研究科修士論文、1995
 - 13) Dasgupta, A. K. and D. W. Pearce, *Cost Benefit Analysis : Theory and Practice*, Mac-millan, 1972, 尾上久雄, 阪本靖郎訳、『コストベネフィット分析—厚生経済学の理論と実践—』、中央経済社、1975
 - 14) 安田八十五・濱健夫・吉野邦彦・川邊みどり、「環境の価値の測定と評価に関する方法論の開発と適用：霞ヶ浦・東京湾・尾瀬等におけるケース・スタディー—平成11年度～12年度調査研究報告—」、『平成12年度環境科学研究科年報第24号 (筑波大学大学院 環境科学研究科発行)』、2001、pp. 54-58、

A Benefit-Evaluation of Ushiku Field Watching Area
by the Travel Cost Method and CVM

Yasoi YASUDA *

Kazutoshi YAMAGUCHI **

*Institute of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba,

** Master Program of Environmental Sciences, University of Tsukuba,

Correspondence should be addressed to Dr. Yasoi Yasuda:

(1-1-1, Tennodai, Tsukuba, Ibaraki, 305-8573, Japan)

Abstracts

We apply the Travel Cost Method (TCM) and Contingent Valuation Method (CVM) to visitors of a small field watching area, Ushiku Shizen-kansatuno-Mori, in Ibaraki Prefecture, JAPAN. We obtain the conclusion that the area is not or scarcely tolerable to a visitor's outlay of more than 500yens.

Key words : Economic Value of Environment, Benefit Evaluation, Travel Cost Method, Contingent Valuation Method (CVM), Field Watching Area,