

(15)

ボランティア活動による環境保全便益の評価

Evaluation of Environmental Preservation Benefit by Voluntary Activity

大洞久佳^{*}, 大野栄治^{**}

Hisayoshi OHORA^{*}, Eiji OHNO^{**}

ABSTRACT; This study aims to measure environmental preservation benefit by using not only WTP (willingness to pay) but also WTW (willingness to work) in the context of CVM (contingent valuation method), to evaluate the value of time in the voluntary activity and to show reasonableness of WTP and WTW as the index of environment economic evaluation. As a result, environmental preservation benefit in the coastal area in Japan is 12,486 yen per person by WTP or 21.37 voluntary days per person by WTW, and the value of time in the voluntary activity is 584.28 yen per day. Now, the value of time seems too low as compared with usual value of time in the recreation activity. This is caused by small value of WTP in one's whole life, where the value is too low in general CVM studies. The result indicates that the index of WTP in the long term has some kind of bias to evaluate benefit low.

KEY WORDS; CVM (contingent valuation method), WTP (willingness to pay), WTW (willingness to work), Environmental Preservation Benefit.

1 はじめに

近年、政策による環境への影響の経済評価が社会的に強く求められている^{1), 2), 3), 4), 5)}。特にアメリカ合衆国では、1980年のスーパーファンド法や1990年の油濁法に見られるように、環境価値の経済評価が政策に重要な影響を与えている^{4), 6)}。一方、国内でも1996年の第2次橋本内閣以降、環境経済評価は公共事業の意思決定において無視できない状況にある¹⁾。

環境経済評価については、これまでに直接支出法、旅行費用法、ヘドニック価格法、仮想市場評価法(CVM: contingent valuation method)などの手法が提案されているが、これらのうちでCVMがしばしば用いられている。CVMは、環境変化に伴う人々の支払意思額(WTP: willingness to pay)あるいは受取補償額(WTA: willingness to accept compensation)を直接質問することによって、環境変化の金銭評価を行おうとする手法である。この手法は、どのような環境変化についても金銭評価できるという長所をもつが、「聞き方によって結果が異なる」という意味のさまざまなバイアス問題が指摘されている¹⁾。このバイアス問題はCVMの信頼性に大きな影響を与えるため、これまでの研究ではその解明に多くの力が注がれてきた。本研究では特に支払い手段バイアスに着目する。

CVMにおけるWTPの支払い形態として、追加税、税金捻出、寄付金、負担金、利用料、代替財などがあげられる⁷⁾。追加税と税金捻出は、支払形態として直感的に理解しやすいという長所をもつが、税そのものに対する支払抵抗を引き起こす可能性を有するという短所がある。寄付金は、追加税や税金捻出と同様の長所

^{*} 名城大学大学院都市情報学研究科博士後期課程 (Doctor Course Student at Graduate School of Urban Science, Meijo University)

^{**} 名城大学都市情報学部 (Faculty of Urban Science, Meijo University)

をもつが、募金活動という行為そのものに対する満足感によって温情効果を誘発しやすいという短所がある。負担金は、税金や寄付金と比較して先入観（拒否感や満足感）が小さいという長所をもつが、質問文の表現方法によっては理解しにくいという短所がある。利用料は、実際の購買行動に近いために金額を想定しやすいという長所をもつが、非利用者に対する便益や非利用価値の向上に伴う便益を計測できないという短所がある。代替財は、利用料と同様の長所をもつが、適切な代替財がないと採用できないという短所がある。以上のように、どの支払い形態でも一長一短がある²⁾。

先行研究^{8),9)}では、支払い手段によるバイアスを緩和するものとして、奉仕労働量(WTW: willingness to work)という新たな支払い手段を提案した。WTW とは、環境変化に対して、支払ってもよいと考える金銭ではなく、奉仕してもよいと考える労働量（いわゆるボランティア活動）のことである。例えば、1995 年の阪神・淡路大震災や 1997 年のロシアタンカー・ナホトカ号の重油流出事故の際、義援金のみならず、多くのボランティアが集まったように、WTW は実際に人々の意識の中に存在している。したがって、支払い手段として人々に許容される（すなわち拒否されない）ものと判断できる。そして、WTW による評価値に時間価値を掛け合わせることによって金銭評価が可能となる。また、WTP の評価値よりも WTW の評価値の方が比較的安定した結果となることが示されている^{1),10)}。

ここで、ボランティア活動の時間価値について、先行研究^{1),8),9)}では賃金率を用いた。これは、消費者行動を予算制約と時間制約付きの効用最大化行動として考える場合、消費者が労働時間もコントロールすると仮定すると、時間価値を賃金率で与えられることによる。しかし、現在のわが国において、労働時間をコントロールしてボランティア活動に参加することは一般的には考えにくく、余暇時間（有給休暇を含む）を利用して参加するであろうと予想される。既存研究¹¹⁾において余暇活動の時間価値は賃金率の 25%~50%程度であると示されているが、ボランティア活動の時間価値については研究例がない。

本研究では、WTP と WTW の同時評価モデルを構築することによって、ボランティア活動の時間価値モデルを導出し、日本の沿岸域における環境災害に関するアンケート調査のデータを用いてそれらを推定する。そして、その結果より WTP と WTW について環境経済評価指標としての妥当性を比較・検討する。

2 データ収集

2.1 アンケート調査

本研究で用いたデータは、「日本の沿岸域における環境災害に関するアンケート」を実施して得た。調査項目は以下のとおりである。

- ① 海岸汚染に対する意識について
- ② 汚染された海岸の復元について
 - ・ 復元によって恩恵を受ける対象
 - ・ 復元によって得られる価値
- ③ 沿岸域における環境災害防御策について
 - ・ 費用負担のあり方
 - ・ 防御策に対する支払意思額
 - ・ 防御策に対する奉仕労働量
- ④ 個人属性（年齢、性別、職業、年収、住所）

2.2 アンケート票の設計

沿岸域における環境災害防御策に対する支払意思額および奉仕労働量を知るために、表 1~3 のシナリオを提示した。まず、表 1 に示すシナリオで海岸が環境災害を受けた場合に、募金もしくはボランティア活動の

表1 募金とボランティア活動の選択

今後、居住地方の海岸（居住地に最も近い海岸）が環境災害を受けた場合に、あなたは募金とボランティア活動のうちどちらならばよいと思いますか？

1. 募金のみ 2. ボランティア活動のみ 3. 募金とボランティア活動の両方
4. 両方ともしたくない

表2 支払意思額を知るためのシナリオ

日本の海岸を環境災害から守るため、仮に**全国民より一律の金額を徴収**して各地方で集まった金額をその地方の海岸汚染の対策に充てるといふ政策が提案されたと想定してください。また、この政策が実施されると、今後の海岸汚染は発生後ただちに回収され、沿岸域への影響はほとんどなくなるが、逆にこの政策が実施されないと、沿岸域は環境災害に対して無防備になると想定してください。あなたは下記の**政策1～12のそれぞれについて**賛成ですか、それとも反対ですか？

なお、この金額を支払うことにより、あなたの購入できる別の商品やサービスが減ることを十分念頭においてお答えください。また、この金額は沿岸域の環境価値を経済的に評価するために想定したものであり、**実際に徴収しようとするものではありません。**

政策 1： 1,000 円 … 1. 賛成 2. 反対	政策 7： 30,000 円 … 1. 賛成 2. 反対
政策 2： 2,000 円 … 1. 賛成 2. 反対	政策 8： 50,000 円 … 1. 賛成 2. 反対
政策 3： 3,000 円 … 1. 賛成 2. 反対	政策 9： 100,000 円 … 1. 賛成 2. 反対
政策 4： 5,000 円 … 1. 賛成 2. 反対	政策 10： 200,000 円 … 1. 賛成 2. 反対
政策 5： 10,000 円 … 1. 賛成 2. 反対	政策 11： 300,000 円 … 1. 賛成 2. 反対
政策 6： 20,000 円 … 1. 賛成 2. 反対	政策 12： 500,000 円 … 1. 賛成 2. 反対

ただし、金額の徴収は一生涯に一回限りとします。

表3 率仕労働量を知るためのシナリオ

「全国民より一律の金額を徴収して」ではなく、仮に**全国民よりボランティア活動を募集**して各地方で集まったボランティアをその地方の海岸汚染の対策に充てるといふ政策が提案されたと想定してください。また、この政策が実施されると、今後の海岸汚染は発生後ただちに回収され、沿岸域への影響はほとんどなくなるが、逆にこの政策が実施されないと、沿岸域は環境災害に対して無防備になると想定してください。あなたは下記の**政策1～10のそれぞれについて**賛成ですか、それとも反対ですか？ なお、このボランティア活動に参加することにより、あなたの使える余暇時間が減ること（労働時間は減らないこと）を十分念頭においてお答えください。また、このボランティア活動は沿岸域の環境価値を経済的に評価するために想定したものであり、**実際に募集しようとするものではありません。**

政策 1： 1 日間 1. 賛成 2. 反対	政策 6： 20 日間 1. 賛成 2. 反対
政策 2： 2 日間 1. 賛成 2. 反対	政策 7： 30 日間 1. 賛成 2. 反対
政策 3： 3 日間 1. 賛成 2. 反対	政策 8： 60 日間 1. 賛成 2. 反対
政策 4： 5 日間 1. 賛成 2. 反対	政策 9： 90 日間 1. 賛成 2. 反対
政策 5： 10 日間 1. 賛成 2. 反対	政策 10： 120 日間 1. 賛成 2. 反対

ただし、ボランティア活動の日数は一生涯の延べ日数とします。

どちらを選択するかを質問した。次に、表2に示すシナリオで、各地方の海岸汚染対策に必要な費用をその地方の住民で負担するという政策に対する賛否を質問した。ここで、費用の負担形式について、各種財の価格上昇や支出増加などが考えられるが、国策としての沿岸域管理を想定して、全国民一律の費用負担（一生涯に一回限り）という形式とした。さらに、表3に示すシナリオで、各地方の海岸汚染対策に必要な労働をその地方の住民で負担するという政策に対する賛否を質問した。ここでも負担形式は、全国民一律の労働負担（一生涯の延べ日数）という形式とした。なお、回答方法としては募金・ボランティア活動とも二項選択のマルチバウンド方式を採用した¹²⁾。

2.3 アンケート調査の実施

面接方式によるプレ調査（回収数20件）を経て、2001年1月下旬に日本全国の男女を対象にして、インターネット利用のアンケート調査を実施した。調査対象者は、あらかじめインターネット調査会社に登録している一般人である。ここで、インターネットによるデータ収集に対し、サンプルの偏りが懸念されるが、近年のCVM研究ではその容易性から導入される例もある。既存研究¹³⁾では、できるだけ一般的なデータを得るため、環境の分野に興味を持つ個人に偏らないように、サーチエンジンから「環境」や「環境問題」などの単語では検索されないような工夫を凝らしているが、それに興味を持った人しか回答していない可能性がある。これに対し、本研究のアンケートでは、回答者にインターネット調査会社より謝金が支払われることから、環境に関心が低い人も回答してくれた可能性が高く、母集団に近い回答が得られていると考えられる。調査開始から24時間47分の間に1,106件の回答が得られた。アンケートの回収に際しては、性別・年齢・居住地の分布を考慮して受け付けた。その結果、アンケート回答者の属性分布（性別・年齢・職業・年収）について、図1～4のようになった。また、居住地分布については、各都道府県における回答者数の対人口比は不均一であるが、すべての都道府県に分布していた。

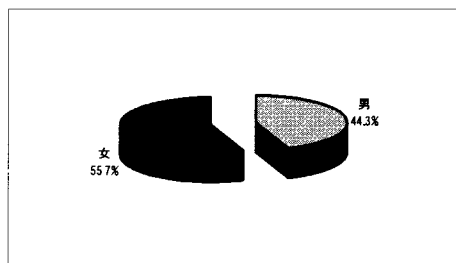


図1 アンケート回答者の性別分布

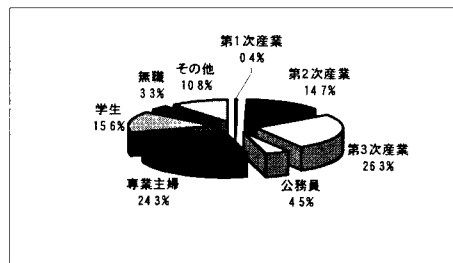


図3 アンケート回答者の職業分布

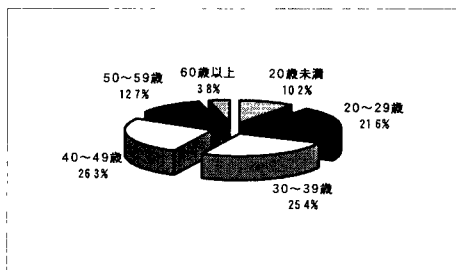


図2 アンケート回答者の年齢分布

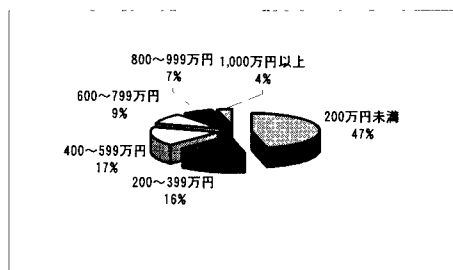


図4 アンケート回答者の年収分布

3 環境価値の評価

3.1 効用関数の定義

個人の効用関数を以下のように設定する。

$$V = \alpha_0 + \sum_{k=1}^6 (\alpha_k \cdot x_k) + \beta \ln(p) \cdot z_p + \gamma \ln(w) \cdot z_w \quad (1)$$

ただし、 V ：沿岸域の環境政策に対して賛成する場合の効用 V_A と反対する場合の効用 V_B の差（ $V_A - V_B$ ）

z_p ：募金容認ダミー（募金容認=1、募金拒否=0）

z_w ：ボランティア活動容認ダミー（ボランティア活動容認=1、ボランティア活動拒否=0）

x_k ：個人属性

$k = 1$ ：性別ダミー（1=男性、0=女性）

$k = 2$ ：有職者ダミー（1=有職者、0=無職者）

$k = 3$ ：年収 [円]

$k = 4$ ：同居人数 [人]

$k = 5$ ：過去の被害経験（1.00=非常に影響があった、0.75=かなり影響があった、0.50=普通に影響があった、0.25=少し影響があった、0.00=全く影響がなかった）

$k = 6$ ：地域ダミー（1=東日本、0=西日本）

p ：負担金 [円]

w ：ボランティア活動 [日]

$\alpha_0, \alpha_k, \beta, \gamma$ ：未知のパラメータ

ここで、 x_5 の「過去の被害経験」とは、1997年のロシアタンカー・ナホトカ号の重油流出事故において回答者に被害の影響があったかどうかを表す。

3.2 効用関数の推定方法

政策に対して賛成する場合と反対する間の選択行動より、各モデルのパラメータを推定する。この選択行動をランダム効用理論の枠組みで捉え、効用差の理論的選択確率が与えられる。このとき与えられる種々の確率モデルのうち、最も操作性の高いロジットモデルを以下に示す¹²⁾。

$$P_A = \frac{\exp(\theta V_A)}{\exp(\theta V_A) + \exp(\theta V_B)} = \frac{1}{1 + \exp(\theta V_B - \theta V_A)} = \frac{1}{1 + \exp(-\theta V)} \quad (2)$$

$$P_B = 1 - P_A \quad (3)$$

ただし、 P_A, P_B ：政策に賛成する場合（ A ）と反対する場合（ B ）の理論的選択確率

V_A, V_B ：政策に賛成する場合（ A ）と反対する場合（ B ）の効用水準

θ ：ランダム効用の分散パラメータ（一般的に $\theta = 1$ と仮定する）

式(2)および式(3)の理論的選択確率を用いて選択結果集合の同時確率関数（尤度関数）を構築する。そし

て、アンケート調査結果のデータを適用し、最尤法により各効用関数を推定する。

3.3 環境価値の評価方法

本研究では、環境保全便益を環境政策に対する支払意思額および奉仕労働量の中央値で評価する。これらの中央値は、式(1)において $V=0$ のときに与えられる。

【募金を容認する人】

$$0 = \alpha_0 + \sum_{k=1}^6 (\alpha_k \cdot x_k) + \beta \ln(WTP) \quad (4)$$

$$\therefore WTP = \exp \left\{ - \frac{\alpha_0 + \sum_{k=1}^6 (\alpha_k \cdot x_k)}{\beta} \right\} \quad (5)$$

【ボランティア活動を容認する人】

$$0 = \alpha_0 + \sum_{k=1}^6 (\alpha_k \cdot x_k) + \gamma \ln(WTW) \quad (6)$$

$$\therefore WTW = \exp \left\{ - \frac{\alpha_0 + \sum_{k=1}^6 (\alpha_k \cdot x_k)}{\gamma} \right\} \quad (7)$$

さらに、募金とボランティア活動の両方を容認する人については、式(5)と式(7)式が同時に成立することから、ボランティア活動の時間価値は次式で与えられる。

$$VT = \frac{WTP}{WTW} = \exp \left\{ - \left(\alpha_0 + \sum_{k=1}^6 (\alpha_k \cdot x_k) \right) \left(\frac{1}{\beta} - \frac{1}{\gamma} \right) \right\} \quad (8)$$

ただし、 VT ：ボランティア活動の時間価値

4 WTP 及び WTW の評価結果

本研究では、表5に示すモデル1～モデル6のような6つのモデルを推定した。モデル1・2は、募金を容認する人（募金とボランティア活動の両方を容認する人も含む）に対する評価モデルであり、WTP を評価するのに用いた。モデル3・4は、ボランティア活動を容認する人（募金とボランティア活動の両方を容認する人も含む）に対する評価モデルであり、WTW を評価するのに用いた。さらに、モデル5・6は、募金とボランティア活動の両方を容認する人に対する評価モデルであり、ボランティア活動の時間価値を評価するのに用いた。

各モデルの推定結果は表5に示すとおりである。ここで、各モデルの推定に用いた標本数は、回答者1人につき複数の選択を行っているので、モデル1・2では10,728(894人)、モデル3・4では5,990(599人)、モ

デル5・6では10,318(469人)となっている。

まず、WTPの評価値は、モデル1より12,467円、モデル5より12,486円となる。一方、WTWの評価値は、モデル3より15.58日、モデル5より21.37日となる。さらに、ボランティア活動の時間価値 VT はモデル5より584.28円/日となる。ここで、もしボランティア活動が労働時間にも影響するような形で確保されるならば、その時間価値は賃金率に等しくなるであろう。もし余暇時間の範囲内で確保されるならば、賃金率の25～50％程度になるであろう。いずれにしても、本研究で算出された時間価値は低すぎるように感じられる。これに対して「WTPの評価値(12,486円)が低い」と「WTWの評価値(21.37日)が高い」という2つの見方ができるが、いずれも一生涯における評価値であることから、常識的には「WTPの評価値が低い」と判断するのが妥当であるように思われる。経験上、WTPについては、負担の単位期間が長くなるにつれて過小評価になることが指摘されている。これは、被験者が負担を求められたときに想定する予算制約（例えば、調査時の財布内の予算、毎月の家計の予算、毎年の家計の予算、ローンを組んで考える予算など）が負担の単位期間によって変わり、そして間接効用関数が変わるためであると考えられる。一方、先行研究⁷⁾において、負担の単位期間を1年間としたときに $WTP/WTW=12,509$ 円/日（ $=1,500$ 円/57.56分 $\times 480$ 分/日）という常識的な結果を得ていることと比較すると、WTWの評価値は負担の単位期間による影響を受けにくいと考えら

表5 各モデルの推定結果

パラメータ	募金容認者		ボランティア活動容認者		募金及びボランティア活動容認者	
	モデル1	モデル2	モデル3	モデル4	モデル5	モデル6
α_0 (定数)	1.233×10^1 [54.288]	1.235×10^1 [50.098]	3.005×10^0 [37.760]	3.272×10^0 [24.821]	5.616×10^0 [46.587]	5.688×10^0 [39.355]
α_1 (性別)		4.867×10^{-1} [6.852]		-1.550×10^{-1} [-2.015]		1.848×10^{-1} [3.067]
α_2 (有職者)		-1.683×10^{-1} [-2.315]		3.443×10^{-2} [0.421]		-2.117×10^{-1} [-3.371]
α_3 (年収)		5.165×10^{-8} [4.329]		5.490×10^{-9} [0.393]		5.176×10^{-8} [4.818]
α_4 (同居人数)		-1.936×10^{-2} [-0.942]		-6.127×10^{-2} [-2.724]		-3.427×10^{-2} [-1.974]
α_5 (被害影響)		8.472×10^{-1} [4.646]		-1.963×10^{-1} [1.019]		-2.351×10^{-1} [-1.545]
α_6 (地域)		-7.739×10^{-2} [-1.267]		-7.962×10^{-3} [-0.117]		-1.092×10^{-1} [-2.064]
$\beta(\ln(p))$	-1.308×10^0 [-55.172]	-1.334×10^0 [-54.917]			-5.953×10^{-1} [-48.186]	-5.993×10^{-1} [-48.205]
$\gamma(\ln(w))$			-1.094×10^0 [-41.456]	-1.097×10^0 [-41.449]	-1.834×10^0 [-47.501]	-1.846×10^0 [-47.524]
適 中 率	0.860	0.861	0.799	0.799	0.827	0.828
尤 度 比	0.490	0.499	0.334	0.335	0.361	0.365
標 本 数	10,728	10,728	5,990	5,990	10,318	10,318

(注) []はt値を示す。

れるが、その実証については今後の課題としたい。したがって、CVMにおいて負担の単位期間を長期(一生涯)に設定した場合、WTPよりもWTWの方が常識的な評価値を与え、妥当性の高い評価指標であると思われる。

次にWTP及びWTWの評価値に対する個人属性の影響はモデル2・4・6によって次のように説明される。モデル2より、募金容認者のWTPは、男性、無職、高収入、少人数同居、環境被害経験あり、西日本居住の方が高くなることがわかる。一方モデル4より、ボランティア活動容認者のWTWは、女性、定職、高収入、少人数同居、環境被害経験なし、西日本居住の方が高くなることがわかる。またモデル6より、募金及びボランティア活動両方の容認者のWTP・WTWは、男性、無職、高収入、少人数同居、環境被害経験なし、西日本居住の方が高くなることがわかる。なお、本研究では地域性を考慮するために、地域ダミー変数として「8地域区分」「4地域区分」「沿岸部・内陸部」「東日本・西日本」を検討した。その結果、「東日本・西日本」以外の地域ダミー変数については統計的有意性が認められなかったため、この変数のみを採用した。

5 まとめ

本研究を要約すると次のとおりである。

- (1) WTPとWTWの同時評価モデルを構築し、そのモデルからボランティアの時間価値を理論的に導出した。
- (2) この同時評価モデルを用いて、募金を容認する人の評価モデルからWTP、ボランティア活動を容認する人の評価モデルからWTW、募金・ボランティア活動の両方を容認する人の評価モデルからボランティア活動の時間価値をそれぞれ評価した。その結果、WTPの評価値は12,486円、WTWの評価値は21.37日、ボランティア活動の時間価値は584.28円/日となった。しかし、時間価値に着目すると評価値が低すぎると感じる。この要因として、「WTPの評価値が低い」ためと判断することが妥当であろう。WTPは負担の単位時間が長くなるにつれて過小評価となることが指摘されており、本研究がその典型例であると考えられる。そのためCVMでは負担の単位時間を長期(一生涯)に設定すると、WTPよりWTWの方が妥当性の高い評価指標であると思われる。
- (3) 個人属性がWTP及びWTWの評価値に影響を与えるのか、募金容認者のWTP、ボランティア活動容認者のWTW、募金及びボランティア活動容認者のWTP・WTWからその特徴を明らかにした。

今後の研究課題として、本研究で提案したボランティア活動の時間価値についてさらに議論を深める必要がある。環境変化によるボランティア活動はますます関心を寄せ、税金の軽減やボランティア休暇の増大など社会的なバックアップが今後拡大しつつある。それらが時間価値に影響を与えると考えられるが、本研究では考慮されていない。この議論は次の機会に行いたい。

謝辞;本研究は、日本学術振興会より平成12～13年度科学研究費(研究種目:基盤研究C2,課題番号:12650534,研究課題:沿岸域における環境災害防衛策の費用便益分析,代表者:大野栄治)を受けたことを付記するとともに、関係各位に謝意を表したい。

【参考文献】

- 1) 大野栄治編:環境経済評価の実務,勁草書房,182P,2000.
- 2) 栗山浩一:環境の価値と評価手法,北海道大学図書刊行会,279P,1998.
- 3) 栗山浩一:環境評価と環境会計,日本評論社,233P,2000.
- 4) 肥田野登:環境と行政の経済評価 CVM<仮想市場法マニュアル>,勁草書房,200P,1999.
- 5) Mitchell, R. C and Carson, R. T: Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method Resources for the future, 463P, 1989. (環境経済評価研究会訳: CVMによる環境質の経済評価 非市場財の価値計測, 山海堂, 355P, 2001.)
- 6) 竹内憲司:環境評価の政策利用,勁草書房,158P,1999.

- 7) 河川に係る環境整備の経済評価研究会：河川に係る環境整備の経済評価の手引き（試案）〔別冊〕, 103P, 2000.
- 8) Ohno, E., Mimura, N. and Yamada, K. · Measurement of Household' s Benefit from Countermeasures against Sea Level Rise in Small Island Country, Paper Presented at the 5th World Congress of the Regional Science Association International, 1996.
- 9) 大野栄治: WTW による海面上昇対策便益の計測, 都市情報学研究, 名城大学都市情報学部, No. 4, pp. 41-45, 1999.
- 10) 大野栄治: CVM による河川環境整備事業の便益評価－WTP と WTW の比較－, 土木計画学研究・論文集, Vol. 18, No. 1, pp. 49-55, 2001.
- 11) Cesario, F. J., Value of Time in Recreation Benefit Studies, Land Economics, Vol. 52, No. 1, pp. 32-41, 1976.
- 12) 土木学会編：非集計行動モデルの理論と実際, 丸善, 240P, 1995.
- 13) 入江政安・中辻啓二：沿岸域環境に対する住民意識の把握と水質モデルによる環境施策の一資産 ―WWW 上でのアンケート調査をもとに―, 日本沿岸域学会論文集, No. 14, pp. 13-24, 2002.