

表明選好による旅行費用法を用いた 仮想評価法における包含効果の解析

中谷隼¹・稻葉陸太²・荒巻俊也³・花木啓祐⁴

¹ 学生会員 東京大学大学院 工学系研究科都市工学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

² 博(工) 東京大学大学院 工学系研究科都市工学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

(現: 国立環境研究所 循環型社会形成推進・廃棄物研究センター 流動研究員)

³ 正会員 博(工) 東京大学講師 先端科学技術研究センター (〒153-8904 東京都目黒区駒場 4-6-1)

⁴ 正会員 工博 東京大学教授 工学系研究科都市工学専攻 (〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1)

環境を経済的に評価するための手法としては CVM (仮想評価法) や TCM (旅行費用法) が代表的であるが、いずれの手法にも問題点が残される。本稿では、諏訪湖を対象とし、CVM および表明選好による TCM を用いて 4 段階の仮想的な水環境改善の評価額を計測した。その結果、CVM の評価額は包含効果によって過大評価された金額を差し引くことで正確な環境価値となり、TCM の評価額は、絶対値に信頼は置けないものの、環境価値の比を正確に反映していることが示唆された。そこで単純な線型回帰モデルを考え、TCM の評価額を用いて、CVM において包含効果によって過大評価された金額を定量的に解析し、それを CVM の評価額から差し引くことで、より正確な環境価値を求める方法を提案した。

Key Words: contingent valuation method, travel cost method, stated preference, embedding effect, Suwa Lake

1. はじめに

環境問題を経済的な観点から見て、費用便益分析によって環境対策の効率性を判断するためには、環境という市場価格のつかないものを経済的に評価する必要がある。これまでに、環境を経済的に評価するための手法がいくつか開発されているが、その中でも、あらゆる環境価値を計測できるとして、CVM (Contingent Valuation Method: 仮想評価法) が注目されている。しかし、CVM に対しては多くの批判があり、その評価額の信頼性が高いとは言い切れない。他に代表的な評価手法としては TCM (Travel Cost Method: 旅行費用法) が挙げられるが、これにも様々な問題点が残される。しかし、問題点があるためにどちらの手法も信頼できないとするのではなく、それぞれの利点を生かした形で手法を組み合わせて各々の問題点を補い、より正確な評価を目指すべきである。

本稿では、CVM と TCM の質問・評価方法の違いに着

目し、それぞれの利点と問題点を考え、TCM による評価額を用いて CVM による評価額を補完する方法を提案することを目的とした。

研究の対象は、富栄養化問題を抱え、さらなる水質改善事業の必要性が言われている長野県の諏訪湖とした。まず、CVM を用いて仮想的な水環境改善に対する WTP (Willingness to Pay: 支払意志額) を計測した。評価対象として 4 段階の改善レベルを設定することで、CVM における最大の問題とされる包含効果の影響を解析することを狙った。同時に、訪問頻度に関する表明選好に基づいて、TCM を用いて 4 段階の水環境改善に対する WTP を計測した。これを CVM の WTP と相互比較することで、CVM と TCM それぞれの手法の利点と問題点が鮮明になった。そしてこれらの分析から、TCM の利点を生かして、CVM の評価額に含まれる包含効果の影響による金額を定量的に解析し、それを CVM の評価額から差し引くことで、より正確な環境価値を求める方法を提案した。

表-1 CVM と TCM の特徴

	CVM	TCM
評価方法	表明金額から“直接的に”評価する	旅行費用から“間接的に”評価する
評価対象	環境の総価値を測ることができる	環境の利用価値を測ることができる
問題点	包含効果が問題となる	時間価値の設定に明確な基準がない
	様々なバイアスに影響を受ける	適用範囲が限定される

2. 仮想評価法と旅行費用法のレビュー

ここでは、既存の研究によって明らかにされてきたCVMとTCMの利点・問題点を把握し、本研究における両手法の位置付けを述べる。表-1にそれぞれの手法の特徴をまとめた。また、包含効果に関する既存の研究、およびCVMとTCMを用いた既存の研究をレビューし、本研究と比較する。

(1) 仮想評価法の利点と問題点

CVMは、評価対象に対するWTPを調査の回答者から直接的に聞き出す手法である。存在価値まで含めたあらゆる環境価値を金額で評価でき、適用範囲が広いという利点を持つ反面、これまでの研究から多数のバイアスが存在することが知られている¹⁾。このために、CVMによる評価額の信頼性は低くなることが避けられない。

CVMのバイアスの中で特に問題とされているのは、評価対象の範囲に対して評価額が整合的に変化しない包含効果の問題である²⁾。その原因としては、Kahneman and Knetsch³⁾の主張した倫理的満足感の存在が言わされている。倫理的満足感とは、評価対象としている特定の環境とは関係のない、「支払うこと」から得られる効用のことで、温情効果もしくは不純利他主義と呼ばれることがある。

また、従来の研究では指摘されてこなかったことであるが、環境改善を評価する場合、消費者余剰の増分だけではなく、現状の環境から得られている消費者余剰、もしくはその一部まで含めて評価してしまう可能性がある。すなわち、回答者が環境の改善に対して感じる価値でだけではなく、現状の環境に対して感じている価値もしくはその一部まで含めて金額を表明していることが否定できないのである。本研究では、これを「現状の環境に対する評価額」と呼ぶこととする。

本研究では、上記の問題によりWTPが過大評価され、この過大評価分の占める割合が大きいために評価額がスコープ無反応性を示しているように見えることを、包含効果と考える。

(2) 旅行費用法の利点と問題点

TCMは理論的に明解な手法であり、顯示された選好を元にするのならば、比較的信頼性の高い手法であると言われるが、やはり問題点もいくつか抱えている。まず、手法の性質上、環境価値のうち利用価値しか計測することができないと言われている。また、旅行費用は客観的に観察可能ではなく、その算定方法に一定の取り決めがあれば評価額を相対的に比較することは可能であるが、その貨幣単位での絶対値は意味をなさず、独立した手法とはなり得ないとの考えもある⁴⁾。特に、評価額に大きな影響を及ぼす時間費用を考慮に入れなければ消費者余剰を過小評価することになるものの⁵⁾、その設定に関しては未だに明確な基準がなく、最大の問題点と言える。

大野⁶⁾によれば、TCMによって環境改善の事前評価をする場合、通常の顯示選好法に分類されるTCMではなく、表明選好によるTCMを用いることができる。すなわち、環境改善後に予想される訪問頻度を質問し、それを元にして環境改善後の消費者余剰を推測して、現状との差を環境改善に対する評価とするのである。表明選好によることで、顯示選好法の利点である確実性が失われることになる。また、評価額の絶対値は信頼性が低いとも考えられるが、その一方で、複数の代替案に対して相対的な価値の比較を行う場合などには十分に有用であると考えられる。環境改善の事前評価が可能であり、顯示選好法に比べて適用範囲が広がるという利点を生かし、CVMなど他の評価手法と組み合わせることで、有効に活用することができるだろう。

(3) 包含効果およびその原因に関する既存の研究

包含効果およびその原因については、これまでに様々な議論がなされてきた^{3), 7), 8), 9), 10)}。ただし、これらの議論は、CVMによって計測されるものは環境価値か、それとも倫理的満足感（温情効果）にすぎないのかという二元論的なものであった。それに対して栗山¹¹⁾は、WTPは環境価値と倫理的満足感の両方を含んでおり、スコープテストをパスしただけでは倫理的満足感の影響は否定できず、WTPは倫理的満足感により過大評価されているとした。

本研究では、栗山¹¹⁾と同様の立場から解析を進める。なぜなら、回答者の中に、純粹に環境価値から金額を判断している人や、倫理的満足感のみから金額を表明している人が存在するとしても、それらを集計して得られた結果は、環境価値と倫理的満足感が入り混じったものになっていると考えることが自然であるからである。また本研究では、倫理的満足感による金額に加えて、環境改善を評価する場合、現状の環境に対する評価額が含まれることもWTPが過大評価される原因と考える。

表-2 水質改善レベルと水環境

	現状 ^{※2}	水質改善レベル						
		1	2	3	4			
COD(mg/l)	5.5	5.0	3.6	3.6	3.0			
T-N(mg/l)	0.90	0.95	0.60	0.40	0.20			
T-P(mg/l)	0.057	0.071	0.050	0.030	0.010			
類型 ^{※1}	C-V	B-V	B-IV	B-III	A-II			
ユスリカ	発生する	減少する						
アオコ	発生する	発生しなくなる						
透明度	約0.5~1m	約2m	約3~4m	約4~5m				
湖水浴	できない	快適ではないができる	快適にできる					
水草およびエビ	少ない	増える						
魚類	数は多く、コイ、フナ、ワカサギ等がすむ	数は減るが、種類が多くなる(タナゴ等)						
飲料水源としての適性	不適	高度な処理で利用可	通常の処理で利用可	通常の処理で利用可				

※1 生活環境の保全に関する環境基準(生活環境項目)における湖沼(イ)の類型(AA~C)および湖沼(ロ)の類型(I~V)

※2 平成11年度の年間平均値

出典) 長野県¹⁶⁾

(4) 仮想評価法と旅行費用法を用いた既存の研究

CVMの結果を、顯示選好によるTCMの結果と比較した研究は、これまでにも数多くなされてきた(Carson *et al.*¹²⁾ 参照)。国内にも同様の研究事例^{11), 13)}が存在する。これらの研究では、表明選好法の不確実性を顯示選好法の確実性によって補うことに主眼が置かれている。またHuang *et al.*¹⁴⁾は、CVM、仮想行動法(表明選好によるTCM)、および両者を結合したモデルによって環境改善の評価を行い、CVMおよび結合モデルにおいて、評価対象の範囲に対して評価額が整合的に変化することを示した。ただし上記の研究はいずれも、CVMにおける包含効果の原因やTCMにおける時間価値の設定といった質問・評価方法上の問題点に焦点を当てたものではない。

それに対して本研究では、質問・評価方法が“直接的な”CVMと“間接的な”TCMの利点・問題点に着目して、表明選好によるTCMの評価額を用いてCVMの評価額を補完することを目的としている。

3. 調査の概要

(1) 評価対象

本研究では、研究の対象にふさわしい環境として、依然としてアオコの発生が見られるなど環境改善の余地があること、諏訪地方の象徴的な存在であり、様々な祭事や行事に利用されるなど古くから人々に親しまれていること、集水域が比較的小規模でありCVM調査に適していること、などの理由で諏訪湖を取り上げた。評価対象

表-3 CVMでの提示金額

初回 提示金額	2回目提示金額	
	初回賛成	初回反対
5,000円	1,000円	10,000円
10,000円	5,000円	15,000円
15,000円	10,000円	20,000円
20,000円	15,000円	25,000円

注) 世帯単位の年間支払額

表-4 各市町村の人口と抽出数

	人口*	抽出数
岡谷市	57,284人	1,367世帯
諏訪市	52,217人	1,245世帯
茅野市	53,464人	1,276世帯
下諏訪町	24,021人	573世帯
富士見町	15,458人	369世帯
原村	7,113人	170世帯
計	209,557人	5,000世帯

※ 平成9年10月1日現在

出典) 長野県¹⁹⁾

は「仮想的な諏訪湖の水環境改善」であり、4段階の水質改善レベルを設定した。各レベルの水環境改善は、同じ母集団から抽出された別の回答者集団に対して提示された。複数の水環境改善について、同じ母集団の異なる標本に対して調査することで、CVMにおいて、単一の評価対象では確認できなかった包含効果の影響について、外部スコープテスト、すなわち評価対象の範囲によって評価額が整合的に変化するかどうかの確認をすることができる。そして、CVMによる評価額とTCMによる評価額を相互比較して、同じ対象を評価した際の評価手法が及ぼす影響について考察することができる。

(2) シナリオ

諏訪湖では富栄養化の進行に伴って、ユスリカの大量発生など水環境の悪化が問題となり、夏季には毎年のようにアオコが発生するようになった。下水道供用開始から約20年を経て、諏訪湖の水環境は確実に改善されてきており、ここ数年でユスリカは激減し、平成11年からはアオコの発生も減少しているが、未だに諏訪湖の水環境には改善の余地が多く残されている。

諏訪湖の水質が改善されれば、その影響は様々な形で現れると考えられるが、その中で人々の諏訪湖水環境に対する評価に関わると考えられる主な項目は、以下の7項目であろう。

- ① ユスリカの発生
- ② アオコの発生
- ③ 透明度

- ④ 湖水浴の可否
- ⑤ 水草や水生生物の生息
- ⑥ 魚類の生息
- ⑦ 飲料水源としての適性

これらの項目と水質の関係について、環境基準（生活環境項目）の類型に対応する記述、および一般的な湖沼に関する情報¹⁹⁾に加えて、諏訪湖の特性に関して諏訪湖の生態系の専門家に意見を求める、仮想的な4段階の水質改善レベルと対応する水環境を表-2のように設定した。ここでは、レベル1からレベル4まで段階的に水環境が改善されており、レベル1では「ユスケカの発生」のみが改善され、レベル2では「飲料水源としての適性」を除く6項目、レベル3およびレベル4では全ての項目が改善されている。これらの水環境改善は、イラストおよび記述で回答者に提示された。シナリオの設定についての詳細は、稲葉他¹⁷⁾を参照されたい。

ただし、表-2における水質値は、対応する水環境を達成するのに最低限必要な水質の目安であり、回答者に対してはCOD、T-N、T-Pの値や類型は提示されず、7項目の変化のみがイラストおよび記述で提示された。

この調査では、回答者が水環境改善の実現可能性に疑念を抱くこと、そして水環境そのものではなく改善事業のあり方について抵抗を感じることを避けるため、敢えて具体的な政策内容を提示しないこととした。さらに、回答者の判断が「改善」や「事業」といった単語の持つイメージに左右されることを防ぎ、シナリオそのものに目を向けさせるために、調査票に「改善」および「事業」という単語を一切使用しないこととした。例えば、「水質改善」、「環境改善」ではなく「環境変化」を、「環境改善事業」ではなく「環境対策」を用いた。

(3) 仮想評価法の質問形式

WTPの質問形式は、支払形式として税金を仮定したダブルバウンドの二項選択方式（住民投票方式）とし、提示金額は表-3のように設定した。ただし、税金形式での支払に対する賛否以外に選択肢がないことは回答者にとって大きなストレスとなり、抵抗回答の増加が予想される。そこで、税金形式に反対する回答者には、それ以外の形式（寄付金、負担金、基金、その他）でのWTPを質問した。なおCVMでは、世帯単位の年間WTPを質問した。

(4) 旅行費用法の質問形式

2.の(2)で述べたように、通常のTCMは顯示選好法に分類され事後評価に用いられるものであるが、事前評価を行う際には表明選好法として用いることもできる。本研究でも、訪問頻度に関する表明選好に基づいて分析を行う。

TCMに関する質問事項は、諏訪湖を訪問する頻度、および諏訪湖への交通手段と所要時間である。訪問頻度については、現状での訪問回数に加え、提示された水環境改善がなされた場合に予想される訪問回数を質問した。TCMにおいては、個人単位の訪問頻度を質問しており、個々の回答者が単独で訪問することを仮定し、同行人数については質問していない。

(5) 調査対象

調査対象は、諏訪湖集水域である諏訪地域6市町村（岡谷市、諏訪市、茅野市、下諏訪町、富士見町、原村）全域である。ただし、諏訪湖の集水域は市町村界と完全に一致しているわけではないため、諏訪湖より下流の天竜川流域である岡谷市一部地区および諏訪市一部地区、富士川水系である富士見町一部地区的住民も母集団に含まれている。平成3年度には、これら諏訪湖集水域外の地区的人口は、岡谷市において14,532人、諏訪市において368人、富士見町において12,179人であり、母集団全体の約13%を占めていた¹⁸⁾。

標本抽出は、各市町村の住民基本台帳より単純無作為抽出法によって行った。抽出数は、目標とする標本数および予測される回収率から、対象地域全域で5,000世帯とし、それを平成9年10月1日現在の人口比によって各市町村に割り当てた（表-4）。

(6) 調査票の発送と回収

調査は郵送によって実行した。調査票は平成12年12月5日に発送され、発送した5,000通のうち、平成13年1月4日までに1,539通を回収した（回収率：30.8%）。

(7) 無効・抵抗回答の除外

調査結果の分析に当たっては、まずCVMによる分析のために、回収された調査票から無効回答113通および抵抗回答101通を除外し、1,325通を有効回答とした（有効回答率：86.1%）。

ここで、税金の使途変更もしくは企業などへの負担を求めるなど、支払主体となることには抵抗しているが、金銭による間接的支払を容認している回答者については、諏訪湖の水環境改善に対して価値を感じていると考えられるため、シナリオについての説明方法を工夫すれば支払に賛成する可能性がある。しかし、その場合のWTPを回答内容から判断できないため、抵抗回答として分析対象から除外した。

特定の世帯・個人属性を持つ回答者が抵抗回答をしている可能性があるため、有効回答と抵抗回答の属性分布について、 χ^2 （カイ二乗）独立性検定を行った。世帯属性については住所および所得、個人属性については性別および年齢を検定の対象とした。検定結果と抵抗回答の

表-5 標本と母集団の年収分布（市部）

標本(市部)	母集団(市部)※
400万円	238世帯
未満	24.3%
400～	549世帯
1,000万円	56.1%
1,000万円	192世帯
以上	11.5%

※ 平成10年10月1日現在

資料) 総務省²⁰⁾

性別分布より、男性の方が女性よりも抵抗回答をする傾向が強いことが分かった。しかし、他の属性については有効回答と抵抗回答の間に有意な差は認められなかったため、抵抗回答除外による影響は大きくないと考えられる。

また本研究では、TCMをCVMの補完的な役割と捉えているため、CVMにおいて抵抗回答として除外された回答は、TCMによる分析でも対象としなかった。CVMにおける有効回答からTCMに関する回答が不十分であるものを除き、1,232通（回収した全回答の80.1%）をTCMの分析対象とした。

(8) 標本の世帯・個人属性

標本（有効回答のみ）の世帯・個人属性について、分布に偏りがないか調べた。検定の対象は、住所（市町村）、年収、性別および年齢である。

まず、標本と母集団の属性分布について適合度検定を行った。ただし年収に関しては、既存の統計が市部（岡谷市、諏訪市、茅野市）に限られるため、標本も市部のみを検定の対象とした。検定の結果、住所、年齢および年収について標本と母集団の間に分布の差が認められた。住所に関しては、原村の割合が母集団では2.8%であるのに対して標本では4.1%と有意に高い。偏りが生じた理由は不明であるが、原村の標本数が全体に占める割合が低いことを考えれば、結果に及ぼす影響は小さいと考えられる。年齢に関しては、若年層による回答が少ないが、彼らが世帯の家計を決定する機会が少ないと考えれば、分布に偏りがあることで特に問題はないと思われる。また、市部において標本は母集団に比べて低年収層（400万円未満）の割合が有意に低い（表-5）。収入はWTPに影響を与えることが知られており¹⁾、WTPの算出に当たっては年収の分布に注意する必要がある。

また本調査では、水質改善レベルによって4種類の調査票があり、それらを偏りのないように調査の対象となる住民に送付した。回収された回答に対して²⁾独立性検定を行った結果から、改善レベルによって世帯・個人属性の分布に差がないことが確認された。

表-9 式(3)パラメータ推定結果

	水質改善レベル			
	1	2	3	4
λ	9.29***	9.62***	9.52***	9.64***
σ	1.01***	0.74***	0.84***	0.87***
対数尤度	-409	-489	-466	-437
観測数	314	352	345	314

*** 1%水準で有意

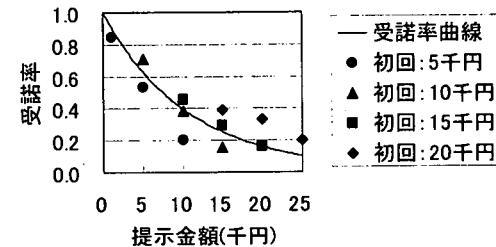


図-1 受諾率曲線と初回提示金額別の受諾率（水質改善レベル1）

4. 仮想評価法による分析

(1) 支払意志額の計測

本研究では、分布関数としてワイブル分布を仮定した生存分析を用いてWTPを算出した。受諾率曲線は式(1)のように定義される^{21), 22)}。

$$f(T) = \exp\left[-\exp\left(\frac{\ln T - \lambda}{\sigma}\right)\right] \quad (1)$$

ここで、

 T : 提示金額(円) λ, σ : パラメータ

また、対数尤度関数は式(2)で表される。ただし、YYは初回提示金額の支払に対して賛成し、より高額な2回目提示金額の支払に対しても賛成した回答者を表す。同様に、YNは初回に賛成したが、より高額な2回目には反対した回答者、NYは初回に反対したが、より低額な2回目には賛成した回答者、NNは初回に反対し、より低額な2回目にも反対した回答者を表す。

$$\ln L = \sum_{i \in YY} \ln f(T_i^h) + \sum_{i \in YN} \ln [f(T_i) - f(T_i^h)] \\ + \sum_{i \in NY} \ln [f(T_i') - f(T_i)] + \sum_{i \in NN} \ln [1 - f(T_i')] \quad (2)$$

ここで、

T_i : 回答者 i に対する初回提示金額(円)

T_i^h : T_i の支払に賛成した場合の 2 回目提示金額(円)

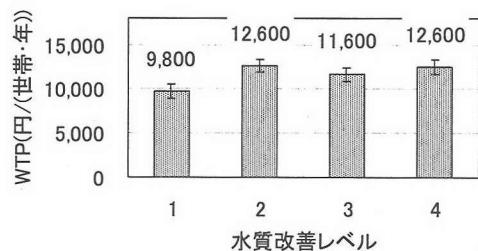
T_i' : T_i の支払に反対した場合の 2 回目提示金額(円)

式(2)を用いた最尤法によるパラメータ λ および σ の推定結果を表-6 に示す。実測された初回提示金額別の受諾率と、得られた受諾率曲線の例を、水質改善レベル 1 について示す(図-1)。各レベルの受諾率曲線を 0 円から最大提示金額(25,000 円)まで積分することにより、図-2 に示す 1 世帯当たり年間 WTP の平均値が算出された。ここでは、評価額に WTP 分布全体を反映させるために、中央値ではなく平均値を算定した。この WTP 平均値に母集団の総世帯数(75,563 世帯: 平成 12 年 10 月 1 日現在)²³⁾を乗じて、社会的便益とした(表-7)。これは、諒訪湖水環境改善の総価値である。

これらの評価額は包含効果の影響を強く受けているように見えるが、レベル 1 に対する WTP は他のレベルに対する WTP よりも有意に低く、一概にスコープ無反応性を示しているとは言えない。レベル 2 とレベル 4 で WTP に有意な差がないことについては、追加的な改善が透明度の上昇、湖水浴の快適性、飲料水源としての適性のみ(表-2)であることを考えれば、むしろこれらの追加的な改善に対して人々が価値を認めていないと考え方が適当であろう。レベル 3 に対する WTP が、レベル 2 およびレベル 4 よりも有意に低くなった理由については不明であるが、飲料水源としての適性に関して、「高度な処理で利用可能」という表現が、かえって回答者にマイナスイメージを与えた可能性も考えられる。

既存の研究において指摘してきた包含効果以外のバイアスに関して考察を加える。まず戦略バイアスについては、住民投票方式では生じにくいとされており²⁴⁾、また、調査票において実際の費用負担とは無関係であることを明記しているため、可能な限り除去できていると思われる。

また、ダブルバウンドの二項選択方式では、初回提示金額への賛否が 2 回目提示金額への回答に影響を与えることが知られている²⁴⁾。本調査においても、同じ金額(T 円)に対する受諾率が、初回に T 円を提示された回答者よりも、初回により低い金額を提示されて賛成し 2 回目に T 円を提示された回答者の方が低い傾向が見られる(図-1)。しかし同時に、初回に T 円を提示された回答



注) 実線で示す範囲はモンテカルロ法による 95%信頼区間

図-2 CVM による WTP 平均値

表-7 CVM による社会的便益

水質改善 レベル	社会的便益
1	7 億 4,000 万円/年
2	9 億 5,000 万円/年
3	8 億 8,000 万円/年
4	9 億 5,000 万円/年

者よりも、初回により高い金額を提示されて反対し 2 回目に T 円を提示された回答者の方が、受諾率が高い傾向も見られる(図-1)。このように、2 回目提示金額に対する賛否は初回の提示金額に影響を受けているが、その影響によって評価額が著しく過大評価もしくは過小評価されていることはないと言える。

以上のように、包含効果以外のバイアスについては、その影響は小さいと考えられる。しかし、いざれにせよ評価額に倫理的満足による金額が入り込んでいることは否定できない。また、2. の(1)で述べたように、回答者が環境の変化に対してだけではなく、現状の諒訪湖水環境に対して感じている価値、もしくはその一部まで含めて WTP を表明している可能性がある。これらの金額が環境そのものに対する評価に加わり、CVM による WTP は過大評価となっていると考えられる。

(2) 年収・支払形式と支払意志額

一般に、年収は WTP に影響を与えると予想される¹⁾。年収階級別の WTP 平均値を図-3 に示した。これからは、低年収層(400 万円未満)では改善レベルが上がっても WTP がほとんど変わらないのに対して、高年収層(1,000 万円以上)では WTP が急増しているために、改善レベルが上がるに従って、低年収層と高年収層の間で WTP の差が広がる、という傾向が見て取れる。この傾向は、年収の高い人ほど家計の予算制約が少なく環境を守るために余裕があることを示しており、妥当な結果である。低年収層では実際に価値を感じていても、家計の都合上、表明金額に反映していない可能性がある。このことは支

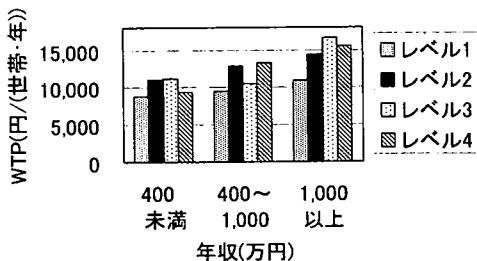


図-3 CVMによる年収階級別WTP平均値

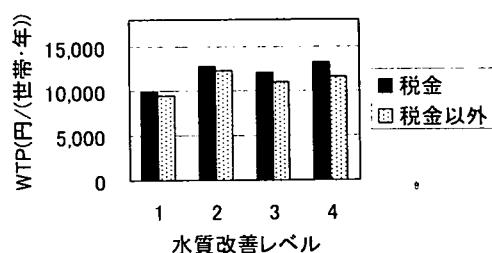


図-5 CVMによる支払形式別WTP平均値

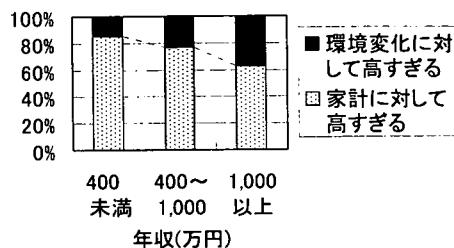


図-4 年収階級別の支払反対理由

払拒否理由に裏付けられる。今回の調査で、初回の提示金額に対しても2回目の提示金額に対して支払を拒否した回答（219通）における拒否理由の選択肢には「示された環境変化に対して支払額が高すぎるので賛成しない」、「家計に対して支払額が高すぎるので賛成しない」、「その他」があるが、これらのうち「環境変化に対して高すぎる」と「家計に対して高すぎる」の割合を年収階級別に図-4に示す。これを見ると、年収が少ないと「家計に対して高すぎる」を選ぶ割合が高いことが分かる。

また、年収階級の中間層（400～1,000万円）はレベル3のWTPがレベル2およびレベル4よりも低いが、他の年収階級ではその傾向は見られない。標本の過半数を年収階級の中間層が占めており（表-5）、全体のWTPに強い影響を与えていることが分かる。

以上のように、年収はWTPに影響を与えることが分かった。また、3の(8)で示したように、市部（岡谷市、諏訪市、茅野市）において標本は母集団に比べて高年収層の割合が高い。そのため年収階級によるWTPの補正が必要であるが、年収に関する既存の統計は市部に限られ郡部（下諏訪町、富士見町、原村）についての統計は不明であるため、正確な補正を行うことはできない。仮に郡部の年収分布が市部と同じであるとして補正を行うと、各水質改善レベルのWTPは補正前と比べて約300～600円/(世帯・年)の範囲で低くなった。よって、本調査のCVMによる世帯当たり年間WTPは、標本の年収分布

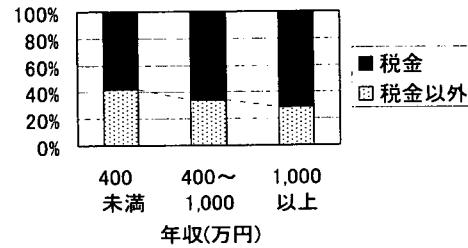


図-6 年収階級別の支払形式

の偏りによって数百円程度過大評価されている可能性がある。

次に、税金形式での支払を表明した回答者（859人）と、それ以外の形式での支払を表明した回答者（466人）について、WTP平均値を比較した（図-5）。一般に、寄付金などの支払形式では温情効果が生じやすいとされるため²¹⁾、税金形式より寄付金などによるWTPの方が大きくなると考えられる。しかし図-5ではその傾向はなく、むしろ若干逆の関係が見られる。

また、年収は支払形式に影響を及ぼすことが考えられる。図-6に年収階級別の支払形式を示す。年収が高い方が税金形式に賛成する傾向が見て取れる。✓独立性検定でも、年収は支払形式の選択と関連性が認められた。

5. 旅行費用法による分析

(1) 支払意志額の計測

本稿では、TCMを表明選好法として用いる。図-7に現状での諏訪湖への訪問頻度および水環境改善後について予想される訪問頻度、図-8に諏訪湖への所要時間、図-9に諏訪湖への交通手段を示す。水環境改善によって諏訪湖への訪問回数が増えている。また、交通手段は乗用車が7割以上を占めている。

旅行費用は交通費用と時間費用の和として定義し、諏

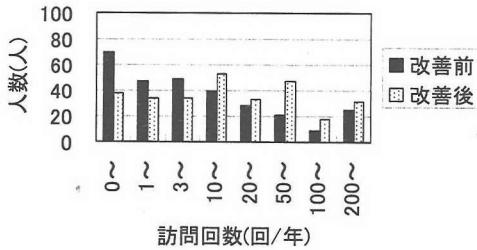


図-7 水環境改善前後での訪問頻度の変化(水質改善レベル4)

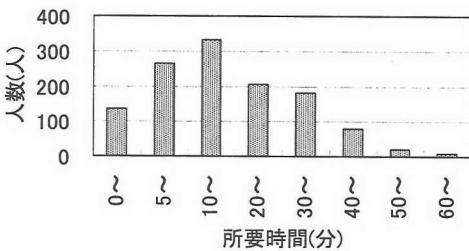


図-8 講訪湖への所要時間

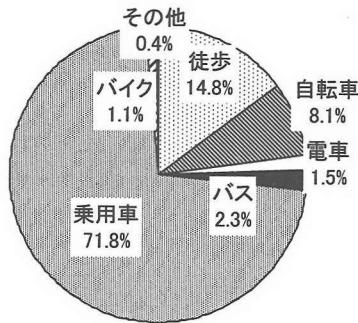


図-9 講訪湖訪問の交通手段

訪問と居住地との往復費用を算定した。旅行費用の算定式を、交通手段別に表-8に示す。ここで、ガソリン消費単価については高木・大野²⁵⁾、時間価値に関しては、賃金率をもととした高木・大野²⁵⁾および萩原²⁶⁾を参考とした。ただし、高木・大野²⁵⁾はレクリエーション活動の時間価値が賃金率の25~50%程度であるとして20円/分という値を用いているのに対して、萩原²⁶⁾は賃金率に就業比率を乗じて21.2円/分という値を求めていた。また、講訪湖周辺には無料駐車場が多いため、自動車およびバイクの旅行費用に駐車場代は含めなかった。

表-8 交通手段別の旅行費用算定式

歩	所要時間(分) × 時間価値(円/分)
自転車	所要時間(分) × 時間価値(円/分)
電車	運賃(円)+所要時間(分) × 時間価値(円/分)
バス	運賃(円)+所要時間(分) × 時間価値(円/分)
乗用車	所要時間(分) × (ガソリン消費単価(円/分) + 時間価値(円/分))
バイク	所要時間(分) × (ガソリン消費単価(円/分) + 時間価値(円/分))
その他	乗用車の計算方法で代用

注) 時間価値: 20円/分、ガソリン消費単価: 10円/分
電車およびバスの運賃は、JRおよび講訪バスの運賃をもとに、回答者の住所と講訪湖への所要時間より推測した。

表-9 式(3)パラメータ推定結果

α_0	2.5736***
α_1	-0.0007***
α_{21}	0.2488***
α_{22}	0.7476***
α_{23}	0.6622***
α_{24}	0.7915***
α_3	0.3209***
重相関係数	0.411
観測数	2,464

*** 1%水準で有意

次に、講訪湖への訪問頻度関数を式(3)のように定義した。旅行費用法のモデルには、大きく分けて個人型とゾーン型があるが⁶⁾、本稿では個人型を用いることとし、回答者の属性として性別を変数に含めた。他の属性は有意な変数とならなかった。

$$\ln(V+1) = \alpha_0 + \alpha_1 C + \sum_{i=1}^4 \alpha_{2i} Q_i + \alpha_3 S \quad (3)$$

ここで、

V : 訪問回数(回/年)

C : 旅行費用(円/回)

Q_i : 水環境のダミー変数 (水質改善レベル i : 1, それ以外: 0)

S : 性別ダミー変数 (男性: 1, 女性: 0)

$\alpha_0, \dots, \alpha_3$: パラメータ

重回帰分析により式(3)のパラメータを推定した結果を表-9に、訪問頻度関数を図-10に示す。各個人の消費者余剰は、図-10において訪問頻度関数と実際の旅行費用に用まれる面積であり、次式で与えられる。

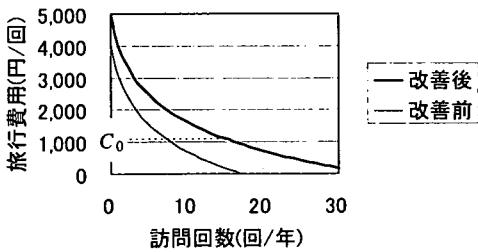


図-10 水環境改善前後の訪問頻度関数（水質改善レベル3, 男性）

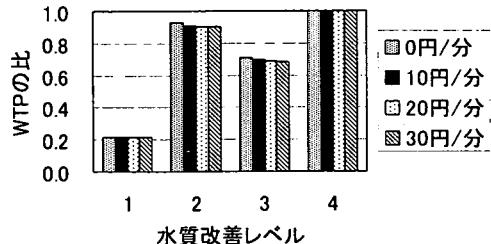


図-12 時間価値の設定による WTP の比の変化

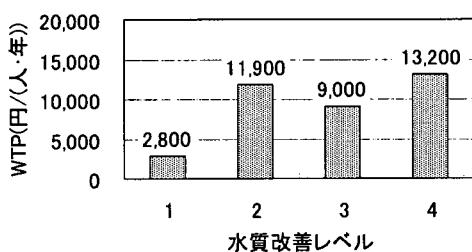


図-11 TCM による WTP 平均値

$$CS = \frac{1}{\alpha_1} \left[1 - \ln \left(\frac{1}{k} \right) - k \exp(\alpha_1 C_0) + \alpha_1 C_0 \right] \quad (4a)$$

$$k = \exp \left(\alpha_0 + \sum_{i=1}^4 \alpha_{zi} Q_i + \alpha_3 S \right) \quad (4b)$$

ここで、

CS : 各個人の消費者余剰(円/年)

C₀ : 実際の旅行費用(円/回)

水環境改善前後の各個人の消費者余剰の増加分が、各個人の WTP となる。図-11 に WTP の平均値を示す。ただし、現状の消費者余剰は、平均で 7,249 円/(人・年)である。諏訪湖を訪問する人の中には諏訪湖が主目的地ではない人も含まれているため、消費者余剰は過大評価となっている可能性があるが、水環境改善前後での差をとることで WTP ではその影響が相殺されている。ここでも、CVM による評価額と同様に、レベル 1 に対する WTP は他のレベルに対する WTP よりも有意に低くなり、レベル 3 に対する WTP はレベル 2 およびレベル 4 よりも低くなっている。TCM によって計測された WTP は、諏訪湖水環境改善の総価値のうち利用価値分に当たる。

TCM による解析から、水質改善レベル 3 の WTP がレベル 2 およびレベル 4 よりも低くなった原因として、

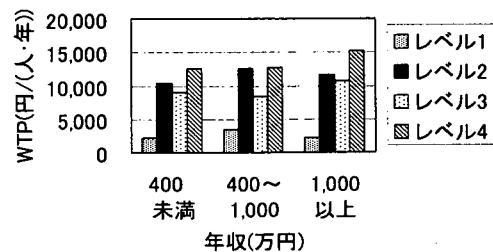


図-13 TCM による年収階級別 WTP 平均値

4 の (1) で指摘したシナリオの表現に加え、標本の偏りの可能性も示唆された。各レベルの標本が均質であれば、現状での訪問頻度から計測された現状の消費者余剰は各レベルで同じ金額となるはずであるが、レベル 3 の標本では現状の消費者余剰が約 6,900 円/(人・年)であるのに対して、他のレベルでは約 7,200~7,500 円/(人・年)となっている。このことから、レベル 3 の標本は、他のレベルに比べて、諏訪湖水環境に対してもともと評価が低いと考えられる。3 の (8) では改善レベルによって世帯・個人属性の分布に差がないことが確認されたが、本調査における質問事項には表れない回答者の属性の相違によって標本に偏りが生じ、このことによって、CVM においても TCM においてもレベル 3 の評価額がレベル 2 およびレベル 4 よりも低くなった可能性がある。

TCM では、時間価値の設定に明確な基準がないことが問題とされており、2 の (2) でも述べたように、時間価値を明確にしなければ評価額の絶対値は経済的評価として意味を持たない。また今回の調査では、個々の回答者が単独で訪問することを仮定しているため、同行人数を考慮しておらず、乗用車での訪問に要する 1 人当たりの旅行費用を過大に見積もっている可能性が高い。特に、この調査の標本には徒歩・自転車もしくは乗用車で訪れる人の割合が高く（図-9）、評価額が時間価値の設定や同行人数によって影響を受けやすい。そのため、TCM そのものとしては不完全であり、評価額の絶対値をそのまま信

頼することはできない。

TCMによる評価で注目すべきことは、訪問頻度という形で間接的に評価を尋ねているため、CVMと異なり、評価額に倫理的満足感による金額が含まれていないと考えられる点である。また、現状と水質改善後の消費者余剰の差をWTPとしているため、現状の環境に対する評価額も含まれない。そして、その絶対値に信頼が置けないとしても、全ての水質改善レベルで旅行費用の算定方法は一定であり、改善レベル間での相対的な比較は可能であると考えられる。このことを実証的に示す。時間価値の設定を0円/分から30円/分までの範囲で変化させると、WTPの絶対値は、例えばレベル4の場合、5,100円/(人・年)から17,500円/(人・年)の範囲で変化する。しかし、図-12に示すように、WTPの比(レベル4のWTPを1とする)は時間価値の設定によらず、ほぼ一定である。これには、交通手段の7割強を占める乗用車(図-9)について、旅行費用が表-8に示すように常に所要時間に比例し、時間価値の設定を変えて各人の旅行費用の比が変化しないことの影響が強い。

(2) 年収と支払意志額

CVMによる分析では、年収がWTPに影響を与えることが分かった。TCMによる分析でも、年収階級別にWTPを整理した(図-13)。水質改善レベル3およびレベル4では、高年収層のWTPが他と比べて高くなっている。しかし全体の傾向としては、CVMによる結果に比べて、年収階級によってWTPに大きな差は生じていない。環境改善に対する評価を、貨幣価値で直接的に尋ねるのではなく、訪問頻度という間接的な質問によって尋ねたために、CVMに比べて予算制約が意識されなかつた結果と考えられる。

また、4の(2)と同様に、仮に郡部の年収分布が市部と同じであるとして、年収階級によるWTPの補正を行うと、各水質改善レベルのWTPは補正前と比べて約0~300円/(人・年)の範囲で低くなった。

6. 包含効果の解析

ここまでに、諏訪湖水環境改善に対するWTP平均値をCVMおよびTCMによって計測した(図-2、図-11)。CVMが1世帯当たりの総価値、TCMが1人当たりの利用価値を計測しているため、これらの金額を単純に比較することはできないが、例えば水質改善レベル4について、TCMによるWTP平均値に母集団の平均世帯人員(2.80人:平成12年10月1日現在)²⁹⁾を乗じて1世帯当たりの年間WTP(利用価値分)とすると約37,000円となり、CVMによるWTP平均値(総価値分)の約12,600

表-10 本研究におけるCVMとTCMの位置付け

	CVM	TCM
倫理的満足感による金額	含まれると考えられる	訪問頻度によって評価しているため、含まれないと考えられる
現状の環境に対する評価額	含まれると考えられる	環境改善前後の消費者余剰の差で評価しているため、含まれない
評価額の絶対値	包含効果以外のバイアスは確認されず、現実の支払を考えると妥当な金額	時間価値の設定に問題があり、信頼性は低い

円を大きく上回るという矛盾が起きている。少なくともどちらか一方の評価額の信頼性は低いということになるが、両者の利点と問題点を見極め、何らかの方法でWTPを修正することで、より正確な環境価値とすることができるであろう。

CVMによるWTPとTCMによるそれには、2つの類似点がある。1つは、水質改善レベル1の評価額が他のレベルより有意に低いことであり、もう1つは、改善レベル3の評価額がレベル2およびレベル4に比べて低いことである。つまり、両手法による評価額は、その絶対値は乖離しているが、改善レベル間の関係は定性的に同じであると言える。そのことは、いずれの手法も、完全ではないものの、水環境改善に対する評価を引き出させていて、両手法による評価額を組み合わせれば正しい環境価値が求められる可能性があることを示唆している。

ここで、3と4で明らかにしてきた今回の調査におけるCVMとTCMそれぞれの利点・問題点を、表-10に示すように3項目ずつに集約して考える。

まず、CVMによる評価額は、包含効果の他に影響を与えているバイアスは確認されず、現実の支払を考えた場合には妥当な金額となっている。2の(1)で述べたように、本研究では、倫理的満足感による金額、および現状の環境に対する評価額によりWTPが過大評価され、この過大評価分の占める割合が大きいために評価額がスコープ無反応性を示しているように見えることを、包含効果と考えている。そのため、包含効果の原因である倫理的満足感による金額、および現状の環境に対する評価額を差し引くことで、評価対象の正確な価値となると言える。つまり、CVMにおいて問題となっているのは、評価額から一定の金額を差し引くことによって修正できる、いわば“和の誤差”であると言える。

それに対してTCMの評価額は、時間価値の設定に関する問題などのために全体的に過大評価されている可能性があり、その絶対値を信頼することはできない。しか

表-11 式(5)パラメータ推定結果

β_0	8,986***
β_1	3,781***
相関係数	0.992
観測数	4

*** 1%水準で有意

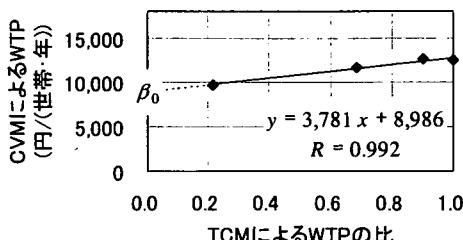


図-14 式(4)の回帰直線

し、倫理的満足感による金額や現状の環境に対する評価額が含まれず、また時間価値の設定によらず WTP の比は一定であることが示されたため（図-12）、各レベルの水環境改善に対する評価の比を正確に反映していると考えられる。つまり、TCMにおいて問題となっているのは、評価額に一定の係数を乗じることによって修正できる、いわば“積の誤差”であると言える。

CVMによる評価額とTCMによる評価額を比較することで、CVMにおける“和の誤差”もしくはTCMにおける“積の誤差”を定量することができよう。本稿では、TCMによる評価額を用いて、CVMにおいて包含効果により過大評価された金額を定量する。CVMおよびTCMによる評価額の関係について、前述した両者の類似性に着目し、式(5)のような単純な線型回帰モデルを考えた。

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i \quad (5)$$

$$(i = 1, 2, 3, 4)$$

ここで、

y_i :CVMによる水質改善レベル*i*のWTP(円/(世帯・年))
 x_i :TCMによる水質改善レベル*i*のWTPの比(レベル4のWTPを1とする)

 β_0, β_1 :パラメータ

このモデルにおいては、2つの仮定がなされている。

- ① CVMによる評価額に含まれる倫理的満足感による金額は、全ての改善レベルにおいて一定である。
- ② 環境の総価値に占める利用価値の割合は、全ての改善レベルにおいて一定である。

仮定①は、倫理的満足感は「支払うこと」によって得

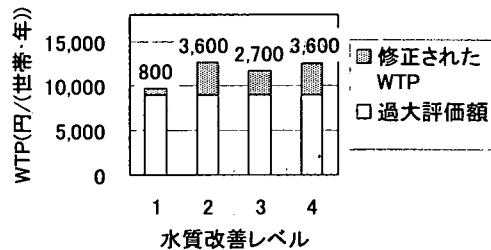


図-15 修正されたWTP 平均値

表-12 修正された社会的便益

水質改善レベル	社会的便益
1	6,000万円/年
2	2億7,000万円/年
3	2億0,000万円/年
4	2億7,000万円/年

られる効用であり、今回の調査で計測された金額の範囲では支払額に関わらず一定であろう、という考えに基づく。現状の環境に対する評価は改善レベルに関わらず一定であるので、CVMにおける“和の誤差”，すなわち包含効果により過大評価された金額は全ての改善レベルで一定となる。

また、TCMによる評価額は環境の利用価値のみを表しているが、総価値と利用価値の定量的な関係については既存の研究においても知見が十分に蓄積されていないため、本研究では仮定②のように総価値に占める利用価値の割合は全ての改善レベルで一定であると仮定し、TCMによって計測された4段階のWTPの比は、4段階の水環境改善について各々の総価値の比を表しているとした。

回帰分析による式(5)のパラメータ推定結果を表-11に、回帰直線を図-14に示す。定数項 β_0 が、倫理的満足感による金額と現状の環境に対する評価額の和、すなわち包含効果による過大評価額全体を表すと考えられ、約9,000円/(世帯・年)となる。ただし、この過大評価額のうち、倫理的満足感による金額や現状の環境に対する評価額がそれぞれ占める割合については不明である。この金額をCVMによる評価額から差し引くことで、WTP平均値および社会的便益を修正した。（図-15、表-12）。この評価額は、CVMによって計測された修正前の評価額に比べて、かなり低い金額となった。また、TCMによる評価額を1世帯当たりに換算したものと比べても、かなり低い金額である。

修正されたWTPを、各水質改善レベルにおける水環境（表-2）に対応させて考える。レベル1での水環境改善はユスリカの減少のみであり、評価額は800円/(世帯・

年)と低いが、レベル2でアオコが発生しなくなると3,600円/(世帯・年)になる。この差がアオコの発生のみに帰するものであるとは言い切れないが、調査地方の住民が、アオコが発生しなくなることに特に価値を感じていることが想起される。また、レベル2より水質改善を進めてても評価額が増えていないことから、透明度、湖水浴の快適性、飲料水源としての適性は、住民にとって相対的に価値の低いものと言える。

以上のように、本研究ではCVMおよびTCMによって計測された評価額が式(5)のような単純な線型回帰モデルに良く当てはまり、評価額を修正することができた。しかし、このような修正が常に可能であるとは限らない。CVMによる各段階の評価額とTCMによる各段階の評価額が一致した傾向を示さない場合、過大評価額が修正前の金額を上回り、修正後の評価額が負の値となる可能性もある。

そこで、本研究で提案した手法を用いる上での条件を整理する。

まず、CVMおよびTCMを用いて、3段階以上の環境変化について評価しなければならない。2段階の評価額に対しても式(5)の線型回帰モデルを適用することは可能であるが、その場合、相関係数は必然的に1となり、結果の妥当性について議論することができない。

次に、CVMにおいては包含効果以外のバイアスの影響は、可能な限り排除されていなければならない。評価額がこれらのバイアスの影響を受けている場合、その影響は修正後の評価額にも反映してしまうこととなる。また、TCMにおいては各段階の評価額の比が時間価値の設定に影響を受けないことを確認する必要がある。

これらの条件が満たされ、CVMによる各段階の評価額とTCMによる各段階の評価額の傾向が一致していれば、本研究で提案した方法は有効であると考える。

7. おわりに

本稿では、仮想的な調査湖水環境改善を経済的に評価し、その中でCVMにおいて包含効果により過大評価された金額を、TCMによる評価額を用いて除去できる可能性を示した。最終的な評価額は、CVMによるものと比較してもTCMによるものと比較しても、かなり低い金額となった。

残された課題もいくつかある。まず、式(5)において、倫理的満足感、および総価値に占める利用価値の割合についての仮定をしているが、これらについての理論的もしくは実証的な裏付けが必要であろう。さらに、本研究で提案した手法では、CVMにおける過大評価額全体を定量することは可能であるが、その過大評価額のうち、

倫理的満足感による金額や現状の環境に対する評価額がそれぞれ占める割合については依然として不明である。

本研究では言及しなかったが、表明選好法の不確実性も大きな課題と言える。不真面目な回答が多い場合、CVMの評価額も表明選好によるTCMの評価額も信頼性が下がり、修正後の金額も信頼性が低くなる。この問題については、両手法による評価額が一致した傾向を示していることが、信頼性を保証する1つの目安となると考える。

6では、本研究で提案した方法を用いる上での条件を整理した。ただし、これらの条件を満たすことで、両手法による各段階の評価額の傾向が常に一致するものであるかどうかについては、今後のさらなる実証研究を待たなければならない。

謝辞：今回の調査にご協力いただきました、多くの調査地方住民の方々に深く感謝いたします。また、調査票作成の過程で、多くの有意義な助言をいただいた信州大学山地水環境教育研究センターの花里孝幸教授、調査環境まちづくり懇談会副会長の高木保夫氏、予備調査にご協力いただいた同会会員の方々に、深く感謝いたします。

参考文献

- 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.
- Arrow, K., Solow, R., Portney, P.R., Leamer, E.E., Radner, R. and Schuman, H.: Report of the NOAA Panel on Contingent Valuation, <http://www.darp.noaa.gov/pdf/cvblue.pdf>, 1993.
- Kahneman, D. and Knetsch, J.L.: Valuing Public Goods: The Purchase of Moral Satisfaction, *Journal of Environmental Economics and Management*, 22, pp. 57-70, 1992.
- Randall, A.: A Difficulty with Travel Cost Method, *Land Economics*, 70(1), pp. 88-96, 1994.
- Cesario, F.J. and Knetsch, J.L.: Time Bias in Recreation Benefit Estimates, *Water Resources Research*, Vol. 6, No. 1, pp. 700-704, 1970.
- 大野栄治編著：環境経済評価の実務、劉草書房、2000.
- Smith, V.K.: Arbitrary Values, Good Causes, and Premature Verdicts, *Journal of Environmental Economics and Management*, 22, pp. 71-89, 1992.
- Harrison, G.W.: Valuing Public Goods with the Contingent Valuation Method: A Critique of Kahneman and Knetsch, *Journal of Environmental Economics and Management*, 23, pp. 248-257, 1992.
- Nickerson, C.A.E.: Does Willingness to Pay Reflect the Purchase of Moral Satisfaction? A Reconsideration of Kahneman and Knetsch, *Journal of Environmental Economics and Management*, 28, pp. 126-133, 1995.

- 10) Diamond, P.A., Hausman, J.A., Leonard, G.K. and Denning, M.A.: Does Contingent Valuation Measure Preferences? Experimental Evidence, *Contingent Valuation: A Critical Assessment*, Hausman, J.A. ed., Contribution to Economic Analysis, 220, North Holland, pp. 41-89, 1993.
- 11) 栗山浩一: 環境の価値と評価手法—CVMによる経済評価, 北海道大学図書刊行会, 第6章, pp. 175-230, 1998.
- 12) Carson, R.T., Flores, N.E., Martin, K.M. and Wright, J.L.: Contingent Valuation and Revealed Preference Methodologies: Comparing the Estimates for Quasi-Public Goods, *Land Economics*, 72(1), pp. 80-99, 1996.
- 13) 柿本竜治, 前川友宏: 阿蘇火口・草千里地域の環境質の利用価値の評価, 土木計画学研究・論文集, Vol. 18, No. 1, pp. 57-64, 2001.
- 14) Huang, J.C., Haab, T.C. and Whitehead, J.C.: Willingness to Pay for Quality Improvements: Should Revealed and Stated Preference Data Be Combined?, *Journal of Environmental Economics and Management*, 34, pp. 240-255, 1997.
- 15) 環境庁国立環境研究所: 環境容量から見た水域の機能評価と新管理手法に関する研究, 国立環境研究所特別研究報告, SR-11-'93, 1993.
- 16) 長野県諒訪保健所: 諒訪湖浄化に関するページ, <http://www.pref.nagano.jp/xseisei/suwaho/suwako.htm>.
- 17) 稲葉陸太, 花木啓祐, 荒巻俊也, 中谷隼: 諒訪湖水環境改善効果と対策に伴う地球環境への影響の費用便益換算による統合的評価, 環境システム研究論文集, Vol. 29, pp. 37-45, 2001.
- 18) 長野県: 天竜川流域別下水道整備総合計画, 1995.
- 19) 長野県企画局情報政策課: 平成9年長野県統計書, 長野県統計協会, 1999.
- 20) 総務庁統計局: 平成10年住宅・土地統計調査報告第5巻都道府県編 長野県, 日本統計協会, 2000.
- 21) 肥田野登編著: 環境と行政の経済評価 CVM〈仮想市場法〉マニュアル, 剣草書房, 1999.
- 22) 鶴田豊明: 環境評価入門, 剑草書房, 1999.
- 23) 長野県企画局情報政策課: 長野県統計情報データベース, 長野県の統計情報, <http://www3.pref.nagano.jp/>.
- 24) Cameron, T.A. and Quiggin, J.: Estimating Using Contingent Valuation Data from a "Dichotomous Choice with Follow-up" Questionnaire, *Journal of Environmental Economics and Management*, 27, pp. 218-234, 1994.
- 25) 高木朗義, 大野栄治: 水質浄化事業による環境改善便益の計測, 環境システム研究—全文審査部門論文一, Vol. 27, pp. 1-8, 1999.
- 26) 萩原清子: 都市域の水辺環境の評価, 環境評価ワークショップ評価手法の現状, 鶴田豊明, 栗山浩一, 竹内憲司編, 築地書館, pp. 105-117, 1999.

(2002. 5. 7 受付)

ANALYSIS OF THE EMBEDDING EFFECT IN THE CONTINGENT VALUATION METHOD USING THE TRAVEL COST METHOD UNDER STATED PREFERENCE

Jun NAKATANI, Rokuta INABA, Toshiya ARAMAKI and Keisuke HANAKI

The CVM (Contingent Valuation Method) and the TCM (Travel Cost Method) are commonly used to estimate the value of environment, but both of them have some drawbacks yet to be solved. In this paper, the value of water environment in the Suwa Lake was estimated at four levels of improvement by both CVM and TCM under stated preference. The results suggest that the estimated values by the CVM include a certain amount of overestimation caused by the embedding effect. On the other hand, the relative values among the four levels by the TCM are reliable, though the absolute values are not reliable. A novel method was proposed to eliminate this overestimation by the embedding effect in the CVM using the estimated values by the TCM, and to provide more reliable estimation.