

認知度の CVM による網走湖環境評価に及ぼす 影響に関する研究

矢部 浩規¹・清水 正恵²・加賀屋 誠一³

¹正会員 工修 国土交通省北海道開発局（〒066-0026 千歳市住吉 1-1-1）

²正会員 経卒 （株）地域開発研究所（〒060-0001 札幌市中央区北 1 西 4）

³フェロー会員 学術博 北海道大学大学院工学研究科（〒060-8787 札幌市北区北 13 西 8）

環境の評価にあたりCVMを実施する場合、得られた評価値が妥当であるためには人々が対象となる環境について十分な認識を持って回答することが重要である。しかし、すべての人々に対象となる環境について十分理解させることは難しい。このような環境に対する認識の不足や欠如は包含効果の発生原因の一つとなっており大きな課題となっている。そのため評価値の利用にあたっては、調査方法、評価値の算出方法の明確化、評価結果の妥当性の検証等が重要である。本研究では浄化対策事業が行われている網走湖の環境評価をCVMを用いて2,050世帯を対象に実施した。その妥当性や有用性を、調査の実施によって提供される評価対象に関する情報内容より以前に被験者個人が事前に有している認識程度や一般の環境知識や意識の支払意思額への影響検討等で明らかにする。調査は、環境質の変化の程度が異なる場合、環境質の変化の程度が同じ場合での郵送と面接調査及び調査対象地域が対象環境と距離が異なる場合の5ケースで行っている。

Key Words : *Contingent Valuation Method (CVM), Awareness levels, Environmental evaluation*

1. はじめに

(1) 本研究の背景と目的

環境整備等の河川事業に関して便益評価が近年実施され始めている。その背景として河川環境の整備と保全が平成9年の河川法改正により位置づけられたこと、透明性、客観性を高める事業評価手法の導入が社会的に求められていることがある。本研究では浄化対策事業が実施されている網走川水系網走湖の環境価値について、仮想市場法（Contingent Valuation Method、以下CVMと略す）を適用して評価している。CVMは環境質の改善や公共事業などの社会資本整備による便益を評価する手法の一つで価格及び市場が存在しない環境質といった非市場財を対象とすることが可能であり、特に今まで評価されていなかった環境質の存在価値など非利用価値を計測できる特徴を持っていることから近年多く用いられている。その方法は、意識調査を利用して、例えば、ある環境改善プロジェクトを行った場合と、それを行わなかった場合との効用水準の差をプロジェクト実施のために最大限支払っても良い額（支払意思額：Willingness to pay、以下WTPと略す）という形で直接人々に聞き出している。

しかし、CVMは人々の意識調査を利用するため、さまざまな課題を有している。河川事業を実施する建設省（国土交通省）ではCVMを適用して河川や湖の環境整備による便益を評価した実際の事例を蓄積し、調査票の設計、調査方法等の課題に対する対応方法や留意点の検討¹⁾を

行っている。また、Mitchell, Carson²⁾は、CVMの利用にあたって、いかに被験者に妥当性や信頼性のあるWTPを表明させるかが重要であることを指摘している。

本研究は網走湖を対象にCVMを適用して推定されたWTPの妥当性を検証し、今後の浄化対策事業を進めていく上でCVMの利用による有用性について明らかにする事を目的とする。CVMによって得られた評価値が妥当性をもつためには、調査者が被験者にシナリオや対象となる環境等の内容を適切に伝え、被験者が誤解なく理解した後、WTPを表明することが必要である。しかし、従来の調査方法では全被験者に同じ情報を提示する考え方であり、被験者の理解力や興味、関心等に応じた情報提供の確立までには至っていない。また、利用価値ばかりではなく存在価値など非利用価値を含む環境等を対象に評価を行う場合、被験者にとっては初めて耳にする事項や、今まで実際に金額で支払った経験が少ない価値についてWTPを回答することとなる。そのため、本研究ではWTPの妥当性について、シナリオの理解度や個人属性、特にCVM調査によって提供される評価対象に関する情報内容より以前に被験者個人が事前に有している認識程度や、一般の環境知識や意識がWTPに及ぼす影響に関する分析を行うことによって検証する。また、便益算出のための評価値の他、その影響要因から事業の意思決定に有用な情報を明らかにしCVMの政策利用を提案する。研究方法は、シナリオ、調査方式、調査対象地域が異なる5ケースの合わせて2,050世帯に対しCVMを実施した結果に基づいて、

上記に述べた分析、検討を行った。網走川流域の住民を対象に環境質の変化の程度が異なる場合の2つのシナリオを異なる被験者に提示してWTPを算出し、平均値、分布とWTPに影響を与える要因等についての比較と、対象となる環境から距離が離れている札幌、北見市民に対して実施し、環境質の変化の程度が同じで調査対象地域が異なる場合や札幌市において郵送と面接の調査方法が異なる場合の比較等検討を行っている。

(2) 既存研究の課題と本研究の考え方

CVMの妥当性についてWTPが通常の経済活動から合理的なものかどうか³⁾という点があるが、評価対象の数量や質が異なっているにもかかわらずWTPもそれに応じて変化しない状況となる包含効果(embedding effect)、スコープ無反応性(scope insensitivity)という現象がCVMでよくみられる。このような現象を検査する方法としてスコープテストがあり、これを用いて河川環境の評価を行った栗山⁴⁾は生態系に関する知識の有無が整合的な回答をしているかどうかを判別する重要な要因であることを示している。しかし、生態系一般に対する知識を対象としたものであり、対象となる環境そのものの生態系や環境の事前認識についての影響は検討されていない。また、対象環境に近接する人々を対象とした場合とそれ以外の人々を対象としたスコープテストでは、近接する人々の回答に整合性がとれている傾向があることを推定しているのみで詳細には検討されていない。林山、肥田野⁵⁾は歩行空間整備評価にあたり紙面等非体験と体験(疑似体験)が包含効果に与える影響を検討した結果、体験がCVM調査の向上に効果的であるが包含効果を除去するまでには至らないことを示している。このように、包含効果は被験者の評価対象に対する認識や認知が大きく関わっている。また、認識や認知とWTPとの関係、影響については、加賀屋⁶⁾は環境質の維持や改善計画、事業に積極的に携わっている人々及び支援する人々を対象としたCVM調査において、両者を比較することで事業計画の認識、環境に対する重要性や意識構造がWTPに影響を与えていることを明らかにしている。土井⁷⁾は被験者が平時から十分に認識しない環境財の評価にあたり、その重要性に関する認識の有無に起因したバイアスが生じている可能性を示し、大谷⁸⁾は対象となっている河川の存在や事業計画等の認識度が高く、利用度が高い被験者を対象としたWTPの分散が小さいことで信頼性の高いWTPが得られることを分析している。しかし、これらはシナリオで設定される環境の内容や程度に関する具体的な認識を対象とせず、また、シナリオの理解度、抵抗回答等との関係について言及されていない。Green⁹⁾は質問内容がだまかで、対象が今まで全く注意を払ったことのないもの、また、自由回答式等の場合、目に見えない答えを構築する際のプロセスや被験者が従

来もつWTPの知識に依存していることを述べている。これらの検討をさらに進めるためには、被験者がどのような考えでWTPを回答するか、認知プロセスの把握が重要となるが、既存の郵送や面接調査方式では詳細に把握することは難しい。

以上から本研究は網走湖の環境評価にあたって、その環境に対する直接的な経験や具体的な認識の有無、事前認識程度、一般の環境に対する知識の違いによるWTPへの影響を検討する。対象環境と近接している人々を対象に環境目標レベルが異なる場合はどのような違いがあるのか、また、対象環境から離れている人々に対してCVMを実施する場合のWTPへの影響と、それが調査方法によって差が生じているのか、対象環境と近接する人々を対象とした場合との比較はどうかを分析する。その際、調査方法の優劣や調査対象地域間の移転性に関する検討ではなく、認識や認知がどのような影響を与えているかに着目する。なお、WTPの回答形式は二段階二肢選択式、支払方法を寄付金方式に統一してWTPに影響を与える要因を分析している。

包含効果の原因には、認識や認知に関連する以外に、表明される環境の価値のなかにその環境自体以外の価値が含まれている可能性があることも指摘されている。例えばお金を支払うこと自体に対する満足感である温情効果の存在があり、肥田野、加藤^{3),10)}は寄付方式ばかりではなく税金方式で質問する場合でも同様に存在することを示している。そのため、現実には公共財である環境を自分のこととして考え私的に利用する場合のWTPを質問する私的財方式以外では温情効果を取り除くことは難しい。しかし、例えば環境条件が異なる場合を想定して自宅を購入するような適切な私的財がない場合は適用できない。また、栗山⁴⁾はスコープテストをクリアしても温情効果が存在する可能性があり、WTPの中に環境価値と温情効果が存在することを述べており、Carson¹¹⁾は事業の評価に温情効果が含まれても問題はないという考え方をとっている。以上の点と、本研究が環境の原単位を求めることが目的ではなく、母集団全体のWTPでは包含効果が生じている場合でもWTPに影響を及ぼす個々の属性をみることによってその有効な利用方法の提案が可能であると考えたことから、対象環境に関する認識程度と温情効果の関係は言及していない。

その他、環境改善や保全便益の範囲が質問者の意図した内容と回答者の受け取った内容とで異なっている場合にも対象環境以外の価値が表明されていることがある。本研究によるWTP表明の対象は、下流域にある湖の環境を評価対象としている。本研究のシナリオでも、湖へ流入する河川は対象となっていない。しかし、その環境保全の達成には上流域を含む流域全体での施策が必要となることから流域に住む被験者は便益の及ぼす範囲を大きく考えている可能性があり、対象となる財の水質環境の保全

や改善が被験者は自分の身近な環境の保全や改善につながることを想定して WTP を表明している場合も考えられる。このような場合、対象となっている環境以外の価値を表明していることになるが、波及効果としての便益の存在は、今後の政策への利用可能性も考えられる。そこで、WTP を表明させた後、追加シナリオによって質問する方法^{3), 10)} を利用して把握した。

2. 調査の概要 (対象地域、標本抽出、調査方法等)

網走湖の環境保全及び改善に対する価値を評価するため、CVM 調査を実施し以上の点について検討を行う。北海道の東部にある網走湖は網走国定公園の中央部に位置するが、近年、青潮やアオコの発生がみうけられるようになってきたため浄化対策事業が行われている。湖の水産業や自然環境との保全や調和を図りながら対策を実施することが必要となっており、環境目標の設定と合わせ難しい課題となっている。標本抽出はいずれも住民基本台帳をもとに二段階無作為抽出 (第一段階は丁目、大字を世帯数に比例した確率で抽出、第二段階は世帯等を間隔で抽出) を行った。調査方法、調査票の回収状況を表-1に示す。

次に、シナリオの設定について述べる。表-2に調査票を示すが、最初に網走湖の現状の説明を行い、事業が実施されない場合の網走湖の環境が悪化した状況と今後20年間寄付金を集めて事業を実施した場合の仮想状況の説明

表-1 調査方法の概要

母集団・世帯数	流域住民 (網走市・女満町・美幌町・津別町 (1998. 10. 31))	流域外住民 (札幌中央区、南区) (1998. 4. 1)	流域外住民 (北見市) (1998. 10. 31)
調査方法・シナリオ	面談 (保全)	面談 (改善)	面談 (保全)
実施時期	1999. 3	1999. 3	1999. 12-2000. 1
回収世帯数 (回収率)	1041	1089	1750
有効回答数 (有効率)	382 (36.7%)	395 (37.7%)	502 (28.7%)
有効回答 (有効率)	382 (100.0%)	395 (100.0%)	486 (96.8%)
正常回答 (正常率)	232 (60.7%)	282 (66.3%)	252 (66.3%)

有効回答：無効回答を除く。正常回答：有効回答から拒絶回答を除く

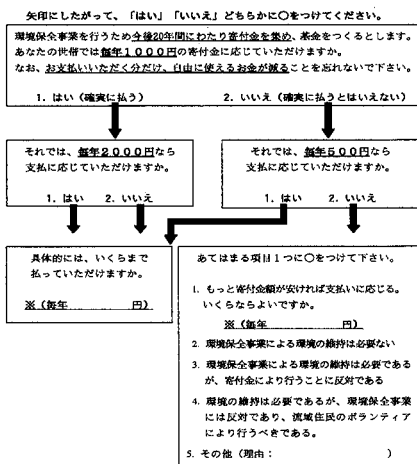


図-1 二段階二肢選択式による WTP の質問

を行う。この後、二段階二肢選択式を用いて図-1に示すようにWTPを質問している。例えば1回目に1000円を提示し、支払いに応じれば2000円、応じなければ500円と2回目の提示額を被験者の意思に応じて増減させる。この回答形式で提示金額のパターンを1回目1000円、2000円、3000円、5000円、10000円、15000円、20000円の7種類とし、2回目を上記の金額に500円、3000円を加えて提示する。なお、この提示金額は予備調査を行って設定している。この質問の後、抵抗回答 (シナリオに納得せず支払を拒否)

表-2 調査票 (シナリオ)

【網走湖の現状の説明】

網走湖は日本で16番目、北海道では7番目に大きな湖で、網走国定公園の中央部にあります。網走川によってオホーツク海と結ばれているため、干満によって海水が潮位込み、淡水と海水が混じり合った汽水湖となっています。しかし汽水湖といっても、上部はわずかな塩分を含む淡水層、下部は高濃度の塩分を含む塩水層という、塩田と二層構造となっていることが網走湖の特徴ですが、これは世界にも珍しい湖の形態で、湖沼研究者にとっては大変貴重な存在であるといわれています。サロマ湖や能登湖などオホーツク海沿岸にある湖は、観光や水産資源としての価値が高く、網走湖についても同様です。湖とその周辺には国の天然記念物になっている「女満町国生樹群落」(ミズシヨウなど)を代表とする豊かな自然があり、様々な鳥や魚などを見ることができ、地元の住民や観光客は、美しい景観を楽しむことが出来ます。またジミ、ワカサギ、シラウオといった水産資源の生産高も道内でも有数で、特にワカサギの群は全国の30カ所の湖沼に出荷されて、90%のシェアを誇っています。(網走湖の概要 位置、大きさ、特徴)を記した図の他、写真 (湖、海水浴、ワカサギ釣り)を添付)

しかしながら、近年では網走湖の水質は環境基準を満たしていない状況であり、青潮やアオコの発生も見られるようになってきました。青潮は、塩分境界層水深が上昇している状態で、湖上を強い風が通過して吹く場合に起こりやすく、無酸素の塩水により魚類が酸欠状態となって死んでしまいます。平成7年の青潮は約4万匹のワカサギが酸欠死しました。またアオコは、夏の水質が高温な時期に、植物プランクトンが異常発生し、それが腐敗すると悪臭が発生します。平成6年に発生したアオコでは、7km離れた網走港までアオコが流れ、住民が何日間も除去作業を行いました。水質悪化や青潮、アオコ発生などの原因としては、網走川流域の産業の発展や土地利用の変化などによって川の汚れが進んだこと、年間降水量が減って川に流れる量が減少したこと、海から逆流する海水量が多くなったことなどが考えられています。(青潮・アオコの発生と過去の発生状況 写真を添付)

このため河川を管理している北海道庁と、地方自治体である北海道・網走市・女満町・美幌町・津別町が協力して、湖の環境保全対策に取り組んでいます。現在までに、調査船や自動採水器を用いて湖の水質などの基礎データを集めるとともに、湖底の汚れが溜まった土砂を取り除いたり、枯れたゴミやゴミのたまり場となる水草を取り除くなどの湖底環境対策、および下水道整備や、湖に流れ込む汚れた川の水質を改善したり、家畜の尿などが川に直接流れ込まない施設を設けるなどの流域環境対策を行っています。国が行っている主な環境保全事業(浄化施設を含む)として以下の4つ (写真、図添付)があります。

①湖底には、底床浄化の原因となる有機物や窒素などを堆積されているので、湖底を底の土砂をさらい汚染のもとを取り除く。②湖内の水草は、秋になると枯れて新たな汚染の原因になるので、水草を取り除く。③網走湖に流入する河川のうち、汚れた川は美幌川などで、水質浄化施設を設けられる。④牧場を飼われている家畜などの排泄物(尿など)による網走川の汚染を防ぐために、排泄物を利用した浄化施設を設置する。

【仮想状況の説明】

仮に以下の状況を想定してください。国の財政事情により、これまで行ってきた網走湖の環境保全事業を行うのに十分な財源が確保できなくなるとします。環境保全事業を継続していくためには、財源として、流域の住民から新たに今後20年間毎年寄付金を集める他ありません。十分な寄付金が集まらない場合には環境保全事業は実施されません。環境保全事業として、実際に実施されているもの他、検討中のも含められますが、これらは湖底の環境に配慮して行われるため、畜生物などに影響を与えることはありません。環境保全事業が実施されない場合、網走湖の環境は現在より悪化し、以下のような状況になります。

【事業が実施されない場合の状況と実施された場合の状況の説明】

	環境保全事業実施シナリオ	環境改善事業実施シナリオ
対象が実施される場合	①湖の水質はより悪化する。湖の水質が悪化すると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の悪化により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。	①湖の水質はより改善される。湖の水質が改善されると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の改善により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。
対象が実施されない場合	①湖の水質はより悪化する。湖の水質が悪化すると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の悪化により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。	①湖の水質はより改善される。湖の水質が改善されると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の改善により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。
対象が実施される場合	①湖の水質はより改善される。湖の水質が改善されると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の改善により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。	①湖の水質はより改善される。湖の水質が改善されると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の改善により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。
対象が実施されない場合	①湖の水質はより悪化する。湖の水質が悪化すると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の悪化により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。	①湖の水質はより改善される。湖の水質が改善されると、ボートや釣具を利用したレジャー・レクリエーションも出なくなります。②湖の水質の改善により湖底に発生し、魚類の大量死につながる可能性があります。

を区別し、答えやすさや、調査内容でのわかりにくさ、個人属性等に関する質問を行っている。

3. WTP への影響要因分析

(1) 環境目標レベルが異なるシナリオの比較

網走川流域住民を対象に、事業が行われる場合の仮想的状況が現在の環境水準が保全される場合と現在よりも改善される場合について、有効回答者、正常回答者別に二段階二肢選択式における各提示金額の受諾率をノンパラメトリック手法である Turnbull 法³⁾を用いて生存分析を行った¹²⁾(図-2)。尤度関数 L 、対数尤度関数 LL は次式となり、最尤推定法によりパラメータを推定できる。こ

$$LL = \sum_{i \in yy} \ln S(T_{hi}) + \sum_{i \in nn} \ln \{1 - S(T_{hi})\} + \sum_{i \in yn \text{ or } nn} \ln \{S(T_{hi}) - S(T_{li})\}$$
..... (式1)

ここで、yy は2回とも「はい」と答えた者、nn は2回とも「いいえ」を選んだ者、yn は最初が「はい」で二回目が「いいえ」である者、ny はその逆の者の集合である。また、 T_{hi} は2回の提示額のうち大きな額を、 T_{li} は小さな額を示す。提示額 T の受諾率を $S(T)$ で表す。

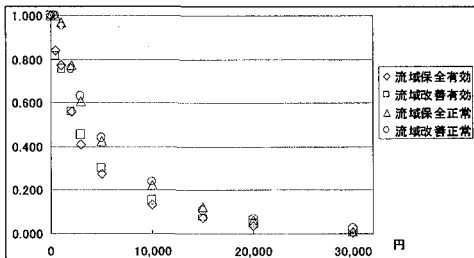


図-2 Turnbull 法による受諾率 (流域住民)

表-3 保全、改善シナリオの WTP 代表値 (正常回答)

	平均値 (補正後)	平均値 95%信頼区間	中央値	対数尤度
流域住民 (保全シナリオ)	5363 (5301)	(4367, 6359)	(3000, 5000)	-329.0
流域住民 (改善シナリオ)	5581 (5840)	(4712, 6450)	(3000, 5000)	-357.0

正常回答者を対象に保全シナリオと改善シナリオを回答した2組の標本による母集団の WTP 平均値の差、及び WTP 分布の差の比較、すなわち外部スコープテストを行う。表-3にあるように、平均値は最下限推定法 (階段状) により算出したが、回答者の属性を地域統計 (国勢調査、住宅統計資料) の数値と比較し補正を行っている。算出された WTP は環境改善シナリオの方が環境保全シナリオに比べ僅かではあるが高い金額となっている。両者の差が有意であるかどうか、平均値の差の検定は例えば有意水準5%では、上限値、下限値はそれぞれ、 $(x - y) \pm 1.96 \times \sqrt{(\sigma_{x2} + \sigma_{y2})}$ で求まる。 (x, y は各々の標本の下限平均値、 σ_{x2}, σ_{y2} はその分散) その結果、補正前と補正後ともに10%有意水準でも差は認められなかった。WTP 分布の比較は尤度比検定で近似的に行っている。環境保全シナリオの対数尤度を LLa 、また、環境改善シ

ナリオ、両サンプルをあわせた対数尤度を $LLb, LLa+b$ とすると、 $\{-2 \times (LLa+b - (LLa+LLb))\}$ が χ^2 (カイ2乗) 分布に従うことを利用する。その値は 16.039 となり、母集団 WTP 分布の差は有意水準5%で有意な結果は得られず、10%では有意であった (なお、 P 値は 0.00661)。また、平均値信頼区間がほぼ重なり、中央値が含まれる区間も同様である。以上の結果から包含効果が発生していることが予想された。その原因は前述した点などが考えられるが、本研究では評価対象の認識や認知について、すなわち全体の評価値として影響の程度は小さいが、WTP と密接な関係が予想される評価対象に関する具体的な事前認知度に着目して分析を行う。

正常回答の WTP と、表-4に挙げている個人属性に関する説明変数との関係を分析する。説明変数は数値を直接代入する場合と該当者を1とするダミー変数がある。属性による影響を詳細に検討するため、WTP 関数を推定し検討する。ここでは生存分析を利用し、生存関数 S を提示額 T のときに yes と回答する確率を表し、分布関数を正規分布に従うと仮定する。生存関数としてワイブル分布を用いた二段階二項選択式の場合^{3), 4)} について述べる。ワイブル分布に個人属性を導入した提示額 T の受諾率を表す生存関数 $S(T)$ が (式2) である。 γ はワイブル分布のパラメータ、 X_i は個人 i の属性、 β は個人属性のパラメータベクトルでありその一要素として定数項 Z を含む。この生存関数 S をもとに (式1) に代入して尤度関数を作成し、最尤法によりパラメータを推定する。

$$S(T) = \exp \left[-\exp \left\{ \frac{\ln T - \beta' X_i}{\gamma} \right\} \right] \dots (式2)$$

表-4 個人属性に関する説明変数

変数名	性別	年齢	世帯員数	世帯所得	居住年数	認知度	訪問回数
内容	男性である	年齢(年)	世帯員数(人)	世帯所得(万円)	居住年数(年)	調査対象事前認識: 昭和40年代、調査対象前周知度(回/年)	調査対象前周知度(回/年)
居住期間	世帯員数	世帯員数	世帯員数	世帯員数	世帯員数	世帯員数	世帯員数
調査対象の環境	環境がどの程度安全か	環境がどの程度安全か	環境がどの程度安全か	環境がどの程度安全か	環境がどの程度安全か	環境がどの程度安全か	環境がどの程度安全か
認知度	認知度	認知度	認知度	認知度	認知度	認知度	認知度

注: (関数の係数・説明変数はダミー変数) (単位: 万円)

WTP に影響する属性要因の結果を表-5に示す。最もあてはまりの良い結果から認知度のほか、男性であること、世帯所得、また、基金をつくるという仮定が信じられない、事業による効果が不明確であるといったシナリオの理解度に関する要因が両シナリオで効いている。事前認識、認知度については、具体的な環境の認識変数を昭和40年、50年代、現在の環境の各々とそれらを組み合わせた変数について分析した。その結果、保全シナリオ、改善シナリオとも、昭和50年代のアオコ、青潮が頻発し網走湖の環境状況が悪かったことについての認知度が効いている。保全シナリオは環境が悪化する状態から現在の環境を保全する場合の WTP を質問しているが、昭和50年

表-5 WTPに影響する要因(流域住民)

	流域住民(保全シナリオ)	流域住民(改善シナリオ)	流域(保全) ex1	流域(改善) ex2
T	0.811 (4.94, 0)	0.812 (4.83, 0)	0.818 (4.98, 0)	0.804 (5.12, 0)
定数項 Z	8.338 (35.03, 0)	8.309 (35.19, 0)	8.4112 (36.12, 0)	8.271 (34.99, 0)
男性	0.448 (2.222, 0.001)	0.461 (2.228, 0.001)	0.458 (2.233, 0.001)	0.468 (2.306, 0.001)
世帯所得	0.0004 (2.576, 0.01)	0.0003 (2.565, 0.05)	0.0004 (2.430, 0.015)	0.0003 (1.601, 0.10)
認知度 (S40, S50)	—	—	0.1178 (0.828, 0.40)	0.23 (1.688, 0.16)
認知度 (S50, 現在)	0.229 (2.557, 0.00)	0.352 (2.559, 0.01) *	—	—
認知度 (S50)	—	0.499 (3.408, 0.000)	—	—
基金仮定	-0.408 (-2.782, 0.005)	-0.2385 (-1.542, 0.12)	—	-0.194 (-1.24, 0.21)
事業効果	—	-0.3881 (-2.971, 0.002)	-0.3881 (-2.971, 0.002)	—
サンプル数・対数尤度	204, -289.4	221, -289.7	204, -289.4	221, -289.9

注：() の数値は (漸近 t 値, p 値)；* 半認知度 (S50) 変数の代わりに入れた場合も有意；流域 (保全) ex1、流域 (改善) ex2 は認知度 (S40, S50) を入れたケースで有意でない変数を含む

代と現在の環境状態に関する事前認識が有意に効いている。同様に、改善シナリオでもこの要因は有意であり違いはみられない。しかし、改善シナリオと関連する事前認識である昭和 40 年代の環境と 50 年代の環境認識の要因は改善シナリオではほぼ 10% 有意水準で効いているが、保全シナリオの場合は有意となっていない。以上の結果から、このような属性を持つ人々は環境水準として保全レベルではなく改善レベルの環境を達成することで支払いに応じる意思があることが読みとれる。このように、シナリオで想定される具体的な環境状況に関する事前認識 (認知度) が WTP に影響を与えている要因として重要であること、想定されるシナリオによってその有意性が異なることがわかった。抵抗回答者と正常回答者の環境に関する具体的認識の比率を Mann-Whitney の U 検定を行っているが、札幌市、北見市での調査を含め全ての場合において 95% 水準で母比率に差があるとはいえなかった。

(2) 面接法と郵送法及び、異なる対象地域の比較

札幌市 (面接と郵送)、北見市 (郵送) における受諾率を図-3 に、平均値等を表-6 に示す。

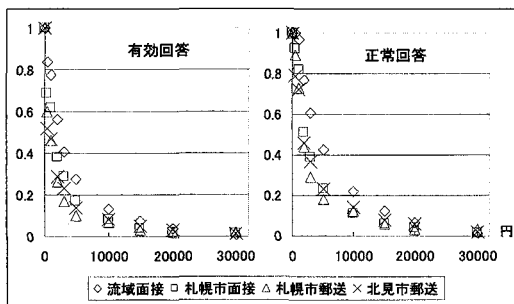


図-3 Turnbull 法による受諾率(流域外住民)

表-6 札幌(面接、郵送)、北見(郵送)の WTP 代表値(正常回答)

	平均値(補正後)	平均値(95%信頼区間)	中央値	対数尤度
札幌市(面接: 保全シナリオ)	3405 (3282)	(2716, 4094)	(2000, 3000)	-296
札幌市(面接: 改善シナリオ)	3288 (3010)	(2317, 4219)	(1000, 2000)	-294
北見市(郵送: 保全シナリオ)	3633 (3560)	(2851, 4415)	(1000, 2000)	-332

保全シナリオで 4 標本の WTP の平均値、分布の差の検定を行ったところ面接法で流域住民と札幌市では 1% の有意水準で差が認められた。郵送法で北見市と札幌市では 10% でも優位な差はみられず、流域住民 (面接) と北見市 (郵送) では 5% 有意水準で差がみられた。よっ

て流域住民とそれ以外の地域では差がみられるが、流域以外での地域間 (札幌と北見) では差がみられない。また、札幌で調査法による違いもみられなかった。

次に、正常回答者に対し WTP に影響を与えている要因について、ワイブル分布を利用して表-7 に示すように同様に検討した。網走湖に関する事前認識は、札幌市では 1 割前後であり、網走湖から 50km 強の距離にある北見市では流域住民よりやや少ない 4 割～半数が認識されていた。しかし、札幌市面接と北見市郵送調査での結果から、網走湖に関する具体的な事前認識よりは青潮やアオコに関する一般的な環境知識や環境意識等の要因が有意となる傾向が得られた。また、訪問経験は流域住民に比べいずれも少ないが、網走湖から距離が離れた札幌市において訪問経験が有意となっている。なお、札幌市の面接と郵送による回答者の偏りを個人属性の比較で行っているが、アオコ、青潮の認知度に関しては郵送が面接に比べ若干認知している比率が多かった。男性、高齢層も郵送で多く、調査方式の違いによる WTP への影響を検討する必要がある。

表-7 WTP に影響する要因(保全: 札幌市, 北見市)

	札幌市面接	札幌市郵送	北見市郵送
T	1.01 (12.5, 0)	1.90 (11.0, 0)	1.33 (12.4, 0)
定数項 Z	7.48 (3.47, 0)	7.43 (3.1, 0)	7.40 (3.0, 0)
世帯所得	0.0357 (1.61, 0.11)	0.0882 (2.96, 0)	0.0012 (3.23, 0)
訪問経験	0.421 (2.36, 0.02)	0.870 (2.15, 0)	—
認知度 (S40)	0.785 (2.72, 0.01)	—	—
認知度 (青潮)	0.383 (2.09, 0.04)	—	0.547 (2.37, 0.02)
寄付金総額	0.012 (2.47, 0.01)	—	—
地域奉仕活動	0.392 (2.08, 0.04)	—	—
環境意識	—	—	0.543 (2.41, 0.02)
基金仮定	—	—	-0.492 (-2.09, 0.04)
サンプル数・対数尤度	208, -280.3	168, -191.3	243, -279.1

注：() の数値は (漸近 t 値, p 値)

4. 対象範囲の認識に関する検討

調査者の質問する意図と被験者の認識が異なる場合でも調査結果は妥当とはいえない。本研究では網走湖自体の環境を対象範囲としてシナリオを設定しているが、網走湖の浄化事業が湖自体ではなく流域に住む被験者自身の身近な環境の保全や改善につながることを想定して回答する場合が予想される。そこで、流域住民を対象とした調査において WTP を表明した後、「下水道整備などによる自分の家や会社周辺の環境改善には結びつかない場合支払う金額は変わりますか」という形式で追加質問を行って定性的に把握している。両シナリオとも全く払いたくない、もっと低い額ならよいとするのがあわせて 20% 強存在しており、浄化対策事業によって網走湖を対象に環境の保全や改善に対しての WTP を質問しているにもかかわらず自分たちの身近な環境も良くなることを前提に答えており、対象となる環境以外の価値を表明している可能性があることがわかった。事業内容に流域対策が含まれており、シナリオの説明が十分伝わらなかったことが考えられるが、このような価値がどの程度存在するか対象財が異なる場

合など事例を蓄積する必要がある。また、被験者が自分の周辺環境の改善に結びつくことを期待していることも予想され、このような情報は事業を進めていく上で有用であると思われる。

5. おわりに

本研究は CVM を用いた網走湖の環境評価に及ぼす認知度の影響を検討した。流域住民を対象に行った結果、対象環境に関する具体的な事前認識が WTP に影響を及ぼし、シナリオとの間に密接な関係がある事を明らかにした。これらの分析は WTP の妥当性の検証や、対象となる環境の目標設定に関する情報等今後の事業の意思決定にも有用であることを示した。また、今回推定された WTP は流域全体を範囲とした環境保全や改善の効果も含めて評価されている可能性を定性的に明らかにした。一方、流域外に住む被験者は対象となる網走湖環境の事前認識ではなく、環境に対する活動、一般的な環境認識が WTP に影響を及ぼしている結果が得られた。今後、対象財や調査対象者等によって事前認識が WTP にどのように影響を及ぼしているか検討を進めていきたい。また、既存の CVM の調査方法では被験者に複雑な環境やシナリオを調査時間内で理解させることは限界があるため、妥当性や信頼性の向上の他、WTP の影響要因の違いを明確化させる点でも、具体的な環境等シナリオの認識を高める情報提供や、被験者の事前認識や関心に応じて情報収集が可能な調査等、被験者の認識や認知度を高める方法が重要であると考えられる。

謝辞：調査の実施にあたり網走開発建設部治水課、(財)北海道河川防災研究センター星清常務理事をはじめ関係各位に御協力頂きました。記して感謝いたします。

Influence of respondents' awareness levels on environmental evaluation of lake Abashiri with CVM

Hiroki YABE, Masae SHIMIZU and Seichi KAGAYA

CVM (Contingent Valuation Method) has recently been employed in many research cases. However, researchers have to examine the results in terms of validity and reliability. When the object of CVM is the environment, it is necessary for people to have a sufficient understanding of environmental issues if their answers are to carry appropriate value. However, environmental values differ among people depending on individual characteristic, attitude toward the environment, as well as levels of previous awareness and understanding of the environment. It is accepted that such differences affect evaluation values, such as willingness to pay and certainty of willingness to pay. From the point of view, CVM is applied to evaluate properly the lake Abashiri that has been working on conserving and purifying the environment. This study examines the relationship between the factors affecting evaluation value of CVM, and compares several cases: differing values in environmental evaluation; evaluation by respondents living near the object environment versus those living far from it; difference depending on survey method. We collected 2,050 questionnaire respondents and clarified how much people's previous awareness levels affected the evaluation values, and suggest ways to increase the validity of CVM as well as to evaluate appropriately the value of environmental quality.

参考文献

- 1) Mitchell, R. C. and Carson, R. T., *Using Surveys to Value Public Goods, Resources for the future*, pp. 120-121, 1989
- 2) 河川に関わる環境整備の経済評価の手引き(試案/別冊)、建設省、1999. 3~2000. 6
- 3) 肥田野登編、環境と行政の経済評価CVMマニュアル、勁草書房、pp24-26, pp49-51, pp91-100, 1999
- 4) 栗山浩一、環境の価値と評価手法、北海道大学図書刊行会、pp140-153, pp218-226, 1998
- 5) 林山泰久、肥田野登他、高齢者のための都心商業・業務地区における歩行空間整備評価への仮想的市場評価法の適用性、日本都市計画学会学術研究論文集、pp631-636, 1997
- 6) 加賀屋誠一、足達健夫他、CVM を用いた環境意識構造のモデル化、土木学会環境システム研究、pp211-218, 1998
- 7) 土井健司、松岡泰弘、環境財に対する個人の認識度を考慮した CVM、土木学会環境システム研究、pp203-210, 1998
- 8) 大谷悟他、河川事業への CVM の適用に関する一考察、土木学会、河川技術に関する論文集、第 6 巻、pp231-236, 2000
- 9) Green, C. and Tunstall, S., *A Psychological Perspective*, in Bateman, I.J. and Willis K. Geds., *Valuing Environmental Preference*, Oxford, pp. 210-211, 1999
- 10) 肥田野登、加藤尊秋、環境評価ワークショップ、シナリオに含まれる暗黙の前提と CVM 評価値、築地書館、pp135-148, 1999
- 11) Carson, R. T., Flores, N. E. and Meade, N. F., *Contingent Valuation: Controversies and Evidence*, Discussion Paper 96-36, University of California, San Diego, pp 7-8, 1996
- 12) Yabe, H., Shirakawa, T., Yamakoshi, A., *An Evaluation of Lake Abashiri by the inhabitants of the river basin with CVM*, 8th International Conference on the Conservation and Management of Lakes, 15A-6, 1999. 5