

地域環境整備における農業用水路を利用した 公園の経済評価に関する研究

—北見市を事例として—

深澤史樹*

A Study on Economic Evaluation of the Park Square with Agricultural Drainage in A Regional Environmental Improvement Project —A Case Study of Kitami City—

Fumiki FUKAZAWA

(June 1995)

I. はじめに

1980年代に入ってから、世界のとりわけ OECD 諸国における農業政策の基調は、それまでの生産性向上と規模拡大に偏りがちの政策から地域環境政策を採り入れた農業政策に転換しはじめている。具体的には、ヨーロッパ共同体(EC)の「山岳・劣等地(LFA)政策」(1975年)や、「環境保全特別地域(ESA地域)政策」(1985年)などである。また、アメリカにおいても「低投入持続的農業(LISA: low input sustainable agriculture)」(1985年)が取り組まれ、農業発展と地域環境との調和を問題意識として採り上げるに至っている。

翻って、我が国においても1980年の農政審議会答申「80年代の農政の基本方向」において、農業は食糧の生産・供給という役割と共に、国土や自然環境の維持・保全、緑の余暇空間の提供、人間と自然の接点の場としての人間の情操と創造性の涵養、地域の個性豊かな文化国土の形成に寄与すること、という役割を果せられていることを指摘している。こうした基本施策にのっとり、日本においても「環境保全機能向上農業技術確立事業」や「水と緑の農村環境整備事業」、「ゆとりある農村空間創出事業」等の地域環境や景観保全を採り入れた事業を実施してきており、現在では、農林水産省の関連事業だけでもかなりの数にのぼる。その事業制度を各地方自治体が地域特性を考慮し、その地域環境に合致した形で環境整備を実施している。

そこで、本稿の目的は、地方自治体がいかなる政策を用いて、農業の多面的な機能を引き出しているのか検証し、その受益者がどのように評価しているのかを分析することにある。具体的には、北見市の市街地を流れる農業用水路を対象に、水辺空間を高度に利活用する「農業水利施設高度利用事業」によって造られた公園の便益を受益者がどのように評価しているのか、その経済的価値を近年、発展がめざましいコンティンジェント評価法(Contingent Valuation Method: CVM)を用いて評価する。さらに、今後の農業用水路を含めた環境整備の政策的含意を求めようとするものである。

II. 研究方法

一般に環境便益の経済的価値は、それ自身市場で直接取引されない非市場財であるため、その経済的評価については、ミクロ経済理論的には外部経済として経済学理論の枠内で議論されてきたが、実証分析の面では方法論的にも、データの的にも困難性を伴うため不十分であった。ところが、1960年代から顕著になった公害問題を契機として1970年代には環境財の経済的価値の評価の理論的研究が、1980年代には実証的研究が盛んに行われるようになり、いくつかの研究成果をもたらしたが、我が国における農業関連の分野ではその成果に対してほとんど注意を払うことはなかった。

環境財の評価手法は大きく分けて、①何らかの代理的な市場価格データを用いて評価を決定する方法、②アン

* 食品流通学科、環境経済学研究室
Department of Foods Distribution (Environmental Economics), Rakuno Gakuen University, Ebetsu, Hokkaido 069, Japan.

ケート、インタビュー等のデータによって評価額を決定するサーベイ法に分かれる。前者には、ヘドニックアプローチやトラベルコスト法等があるが、市場価格データを用いる手法は、理論上、データ利用の制限がある。後者は、コンティンジェント評価法(contingent valuation method: CVM)に代表されるが、サーベイ法は汎用性は高いが、データの有効性に問題が含まれている。

1) コンティンジェント評価法(contingent valuation method: CVM)

価格理論において、財貨・サービスの価値は消費者に対して、効用を与えることから生じる。しかし、環境財の経済価値は、理論的には効用水準の変化として観察されるが、効用を直接計測することはできない。従って、消費者の効用の変化に関する代替的な指標として、消費者余剰概念を用いて分析を行う。消費者余剰の概念は消費者需要関数にもとずき、①マーシャルの消費者余剰(所得一定のもとでの需要関数)と、②ヒックスの消費者余剰(効用一定のもとでの需要関数)の二種類ある。マーシャルの消費者余剰は、基数的効用分析の立場から貨幣の限界効用一定という制約を受けるのに対し、ヒックスの消費者余剰は、序数的効用分析から個人の効用を計る代替的指標として、ヒックスの補償変分・等価変分によって定義される。本稿の計測に用いるCVMは、ヒックスの余剰概念をもとに構築されており以下で、補償変分、等価変分との関係で説明する。

CVMは、環境財の便益について、仮想的市場を設定し、人々の支払意志額(WTP: willingness to pay)や代償受取意志額(WTA: willingness to accept)を直接聞き出すことにより環境財の価値を推定する方法である。

環境財の質の変化 $Q \rightarrow Q^*$ が好ましい変化の場合は、 $WTP=CV$ (補償変分: 変化後、ある個人を当初の状態と同じ程度に好ましい状態に保ちながら、その個人から取り上げることでできる金額(支払額))、

$WTA=EV$ (等価変分: 変化後の高い効用水準をあきらめる時の補償金額)であり、好ましくない変化の場合は、 $WTP=-CV$ (変化に対する補償として受け取る必要のある金額)、

$WTA=-EV$ (変化を避けるための支払額)である。

今、効用関数を

$$U = U(Y, Q, X), \dots\dots\dots(1)$$

ただし、U: 効用

Y: 所得

Q: 環境変数

X: 所得水準以外の属性変数

とすると、Qの限界評価関数を導くと、

$$\partial Y / \partial Q = (\partial u / \partial Q) / (\partial u / \partial Y) = f(Y, Q, X), \dots(2)$$

である。(1)と(2)を用いて、EV、CVを定義すると表1の通りである。

表1 CVMによる便益の定義

Q⇒Q*	WTP, WTAによる定義	効用関数による定義	限界評価関数による定義
好ましい変化の場合	WTP=CV	$U(Y-CV, Q^*, X) = U(Y, Q, X)$	$CV = f(Y, Q^*, X) \times (Q^* - Q)$
	WTA=EV	$U(Y+EV, Q, X) = U(Y, Q^*, X)$	$EV = f(Y, Q, X) \times (Q^* - Q)$
好ましくない変化の場合	WTA=-CV	$U(Y+CV, Q^*, X) = U(Y, Q, X)$	$CV = -f(Y, Q^*, X) \times (Q^* - Q)$
	WTP=-EV	$U(Y-EV, Q, X) = U(Y, Q^*, X)$	$EV = -f(Y, Q, X) \times (Q^* - Q)$

また、良い環境が得られることの対してすすんで支払おうとする金額(WTP)に比べて、環境の悪化に対して要求する補償額(WTA)の方がきわめて大きくなり、その乖離が理論上考えられるものより大きいことが現実計測した場合に観察される。このことに対しどう対応するかが課題となっている。

以下では本稿の目的に沿ってCVMの手順の説明を行う。

1) 問題の明確化(対象とする環境とその経済的価値を明確にする)。

農業の有している公益的機能を活かすために、北見市における農業関連施設である農業水路を利用した公園を対象として、それらが如何なる環境便益を有しているのか定量化することにある。

2) 問題の具体化と仮想的市場の設定(問題に適した条件設定や支払手段の設定を行う)。

具体的には、北見市の市街地を従来から流れている農業水路に対して、「農業水利施設高度利用事業」を利用して公園や緑道を整備することによって農業者以外の地域住民へ環境整備としての役割を持たせようとしている。ほんらいその場所に、農業水路が存在しなければ公園や緑道といった付加価値をつけることはできない。したがって、農業水路自身も含めた事業全体の評価として、その享受者である農業水路周辺の居住者に対してアンケート調査を行う。評価対象は非市場財であるため当然、調査では、仮想的市場を設定しなければ経済的評価は不可能である。そのため、アンケート調査における仮想的市場の設定は、農業水路を利用した公園の維持・管理

のための「水環境整備事業基金」の年会費という形で設定した。維持・管理とした理由は、調査時点ですでに、工期が完了しており、環境整備のための料金や基金の設定よりも、回答者が仮定しやすい維持・管理のための基金とした。(註1)

3) アンケートの作成と実施

CVMの質問形態は大きく分けて以下の4つに分けることができる。

①反復付け値法(Bidding Game)

反復付け値法は、まず回答者に環境の向上に対して、開始付け値といわれるある金額を提示し、それを受け入れるかどうかを尋ねる。換言すると、その金額が当該財の「代価として納得できるものであるか」を尋ねるわけである。その後、金額を上下させ回答者の最大支払意思額が収斂するまで、この金額を変化させるという反復作業を行う。この方法は必然的に面接で行われることになるため、質問内容を十分に理解してもらった上で回答してもらえると利点がある反面、費用がかさむことや、複数の調査者が面接を行う場合の調査者によるばらつき(Interviewer Bias)が生じるなどの欠点がある。また、この方法の大きな問題点として、最初に提示した金額がWTPに大きく影響するという開始点バイアス(Starting Point Bias)の存在が指摘されている。

②一回付け値法(Open-Ended Question)

この方法は最も単純なものであり、回答者に対して直接、当該財の代価として「いくらまでなら支払ってもよいと思うか」を尋ねるといものである。一回付け値法はStarting Point Biasの問題に対処するために提示され、反復付け値法と比較して質問が簡単なので、郵送で行うことが可能となり、Interviewer Biasを避けることができる。しかし、この方法は「値段を決める」という、日常生活ではあまり経験のない行為を求めるものであるため、その値の信頼性には疑問がもたれており、付け値の精神的な負担の大きさから回収率も低くなりがちであるという欠点がある。

③ペイメントカード法(Payment Card)

回答者に対し、回答の根拠となるような情報を与えることを目的として考案された。この方法は、回答者に対しAnchored Payment Cardとよばれる一定の幅の金額が書かれたカードを提示する。そして、例えばなんらかの公共財の価値を測るのであれば、回答者が付け値をする際の情報として、カードに現実の公共支出にかかる費用をあらかじめ書いておく(国防費はこのあたり、道路整備はこのあたり、というように)。回答者はこれを参考にしながら当該財の「価値」を、そのカードにプロット

するわけである。この方法もStarting Point Biasを避けることを目的として提唱されたのだが、カードの中に書かれている最大金額によって回答額が影響を受けるというAnchored Point Biasが大きいことが欠点として指摘されている。

④二肢選択法(Closed-Ended-Question Referendum Survey)

Bishop and Heberleinが1979年に提唱したのが、二肢選択法である。この方法では、一人の回答者には一つの値しか提示しない。そして、その提示額が、当該財の値段として受け入れられるものであるかどうかを、YESあるいはNOの二肢選択で判断してもらう。そのため、個々の回答者のWTPを観測することはできないが、サンプル全体から平均的なWTPを求めることが可能である。二肢選択法の特徴は、回答者の判断が一回付け値法とは異なり「高いか安い」という、日常的な市場での購買行動を模したものとなっているため、回答の信頼性が高いといわれている。二肢選択法はアンケートの一通当たりの情報量を著しく減らすかわりに、回答の正確さを得ようというものである。それまでの方法が、各回答者から「一人分」の回答を引き出そうとしていたのに対し、二肢選択法「全体の」回答を対象に分析を行う。このことがStarting Point Biasの問題を解決することにつながった。しかし、二肢選択法は他の方法よりも多くのデータを必要とし、得られたデータからの推計法が複雑にならざるを得ず、推計上の仮定によるバイアスがあるなどの欠点が指摘されている。

以上のようにCVMでの質問形態は、その短所を克服するために様々な方法が試みられ発展してきたといえる。本稿においては、これらのことを踏まえて、高いか安いという日常的な市場での購買行動を模しており、他の質問形態よりも回答の信頼性が比較的高いといわれている二肢選択法を採用する。

二肢選択法の回答からWTPを推計する方法は大きく二つに分けられる。一つは、提示額ごとの受諾確率をもとに推計を行う方法と、もう一つは個別の回答のYES/NOをもとに推計する方法である。二肢選択法を提案したBoyle and Bishopの方法は前者に属するものであり、提示額ごとの受諾確率をロジスティック曲線で回帰するというものであった。(母集団が同質であれば、各々の確率は最尤推定値となる。)この方法は、生物検定学における用量作用曲線(Dose-Response Curve)の導出法を模したものであった。

提示額ごとの受諾確率を用いる推計法としては、もう一つ、Kristrom(1990)の提唱するノンパラメトリック法

に基づく方法がある。Kristromによれば、パラメトリックな方法（個々の回答をもとにした推計法は、すべてパラメトリックな方法である。）には、分布を誤って特定化する危険があり、その場合に推計値は歪んだものとなる。しかし、二肢選択法では、分布の型を観測することはできないので、この危険を避けることはできない。ノンパラメトリック法の優れた点は、なんら先験的は分布の仮定を必要としない点と計算が簡単な点である。ただし、この提示額ごとの受諾確率を用いる方法では、提示額以外の説明変数の影響を知ることができない。

一方、現在まで主流といえるのは個々の回答の YES/NO によるものであり、ロジット/プロビットモデルを用いた方法がその中心である。しかし、ロジット/プロビットモデルによる方法では、説明変数が WTP に与える影響についてプラス要因なのか、あるいはマイナス要因なのかはわかっても、単位当たりの影響は求められなかった。このことは二肢選択法の欠点であるとみなされていた。Cameron and James(1987)は、この欠点は二肢選択法のデータが、一般の質的選択モデルのデータとは異なった性質のものであることを見落としている結果であって、二肢選択法自体の欠点ではないと主張した。Cameron and James は、それまでは他の変数と同列に扱われていた「提示額」を、他とは異なるものとして扱うことにより、係数ベクトルの大きさを個別に推定できる方法を提唱した。Cameron の定式化により、二肢選択法による分析は、一回付け値法によるサンプルから、通常の最小二乗法で計測したときと同じレベルで読み取ることができるようになった。

一般に環境財に対する認識は、個々の回答者によってまちまちである。したがって、回答者が、分析対象に対し便益であるならばその要因からいかなる影響を受けているかを分析することは有益であると考えられる。このことは、本稿が対象としている農業用水路を利用した公園からの便益においても同様であり、便益とそれに影響を与える要因の二つの面から計測する必要がある。そのため、本稿における推計法としては、この Cameron and James の方法を援用する。

この方法では提示額(T_i)を他の説明変数と区別することにより、パラメーターの絶対的大きさを推計することが可能となっており、当該財の性質を明らかにするためにふさわしい方法である。

いま、WTP 関数を次のようにあらわすとする。

$$W_i = \sum \beta_j X_{ij} + u_i = \beta' X_i + u_i \dots\dots\dots(1)$$

ただし、 W_i : i 番目の回答者の WTP $i=1, \dots, n$

X_{ij} : 説明変数ベクトル $j=1, \dots, k$
 β_j : 係数
 u_i : 誤差項, $N(0, \sigma^2)$,

とすると、つまり第 i 番目の個人の WTP は、その人の特性（自然に対する関心の程度、将来の利用可能性、所得等）や評価対象の特性（自然の美しさや静けさ、動植物の多様さなど）によって影響を受け、平均 0、分散 σ^2 の誤差をもって確率分布すると仮定する。

ここで、受諾の有無を表す変数 I_i を、

$$I_i = 1 \quad (W_i > T_i \text{ のとき})$$

$$= 0 \quad (\text{それ以外}), \quad (2)$$

と定式化する。このとき、受諾確率は

$$\begin{aligned} \Pr(I_i = 1) &= \Pr(W_i > T_i) \\ &= \Pr(u_i > T_i - \beta X_i) \\ &= \Pr(u_i / \sigma > (T_i - \beta X_i) / \sigma) \\ &= \Pr(Z_i > (T_i - \beta X_i) / \sigma) \\ &= 1 - \Phi((T_i - \beta X_i) / \sigma) \dots\dots\dots(3) \end{aligned}$$

とあらわすことができる。(3)式より対数尤度関数を導くと、

$$\begin{aligned} \log L = \sum \{ & I_i \log \{ 1 - \Phi(T_i / \sigma - \beta X_i' / \sigma) \} \\ & + (1 - I_i) \log \{ \Phi(T_i / \sigma - \beta X_i' / \sigma) \} \} \dots\dots\dots(4) \end{aligned}$$

となる。この対数尤度関数を最大化することにより、(1)式のパラメーターを求め、各サンプルの WTP を推定することができる。

(註1) 農業用水路を対象にした他の研究報告では、調査時点で工期半ばあるいは計画中であるため、維持・管理ではなく水環境整備事業そのものに対する評価として計測している。

III. 北見市における農業用水路の公園化の背景と概要

(1) 対象地域の選定

北海道における主な農業水利施設の高度利用及び水環境整備事業については表2の事業一覧表にあるような事業が展開されている。そのうち、平成5年北海道委託研究「農業水利施設の公益的機能の評価に関する調査研究」の中で、砂川市、岩見沢市、美瑛市の3市を調査した。この3市は、いずれも中心部を、道内最大規模の農業用水路である北海幹線が流れており、市民にも広くその存在が認識されている。そこで、本調査では、道内におい

である程度都市化が進んだ地域を農業用水路が流れており、平成5年のアンケート調査の時点で工期が完了しており、かつ都市との混住化が進展し、最も早く高度利用の必要性があった北見市を事例分析の対象地域とした。なお、農業水利施設という概念には、農業用ダム、用水

路、排水路、頭首工、揚水機場、排水機場などが含まれるが、本研究ではその中でも、地域住民に対する公益的な機能が特に大きいと考えられること、市街地を通っており住民の認識度が高いことなどを鑑み、農業用水路を実証研究の対象として取り上げる。

表2 北海道における主な農業水利施設の高度利用及び水環境整備事業一覧表

支庁名	地区名	市町村名	工期	利用施設	総事業費 (千円)	H3までの 完成度 (%)	事業内容	前歴事業名及び工期
	(高度 利用)							
空知	古山	由仁町	S63	古山溜池	12,782	100	東屋, 便所, 安全柵, 街灯	道営ため池等整備古山地区 (S54~S61)
網走	北見	北見市	S63~H2	屯田幹線用水路	204,890	100	舗装, 街灯, 便所, パーゴラ, ベンチ, 植栽	道営かんばい屯田地区 (S55~S62)
上川	剣淵	剣淵町	H2~H7	桜岡貯水池	688,000	29.3	東屋, パーゴラ, 便所, 水飲場, 駐車場	道営かんばい天塩川第2地区 (S45~S54)
渡島	森	森町	H元~H5	駒ヶ岳ダム	346,000	47.8	休憩広場, パーゴラ, 便所, 親 水施設, 駐車場, 水飲場	国営畑総駒ヶ岳地区 (S46~H4)
空知	砂川	砂川市	H元~H8	北海幹線用水路	443,000	20.6	休憩所, 四阿, ベンチ, 便所, 親水水路, 散策路	国営かんばい美瑛地区 (S32~S54)
空知	深川	深川市	H2~H6	深川幹線用水路	600,000	16.7	休憩所, 四阿, ベンチ, 便所, パーゴラ	国営かんばい北空知地区 (S43~H2)
檜山	北檜山	北檜山町	H2~H6	真駒内ダム	329,000	35.3	四阿, パーゴラ, ベンチ, 便所, 駐車場, 水飲場, 管理用道路	国営かんばい北桧山右岸地区 (S43~H2)
渡島	上磯	上磯町	H2~H5	上磯ダム	254,000	40.1	ベンチ, 駐車場, 東屋, 便所, パーゴラ, 炊事場, 遊歩道	国営かんばい上磯地区 (S47~H3)
	(水環境)							
空知	岩見沢	岩見沢市 栗沢市	H3~H7	幌向ダム	283,000	5.3	親水護岸, 草生水路, 休憩所, 駐車場, 管理用道路	国営かんばい幌向川地区 (S47~H3)
上川	和寒	和寒町	H3~H6	南丘貯水池 中和貯水池	624,000	19.2	親水護岸, 遊歩道, 休憩所, 管 理用道路, 便所	道営溜池等整備南丘地区 (H3~H5)
網走	北見	北見市	H3~H6	屯田第一幹線用 水路	524,000	23.9	管理用道路, せせらぎ水路, 休 憩所, 便所, 照明	道営かんばい屯田地区 (S55~S62)
網走	協成	調子府町	H3~H5	排水路	189,000	60.8	親水護岸, 駐車場, 管理用道路, 遊歩道, 休憩所, 便所	道営明渠協成地区 (H元~H5)
上川	美深	美深町	H4~H7	三日月湖	600,000	-	親水護岸, 駐車場, 管理用道路, 遊歩道, せせらぎ水路, 遊水施設	道営畑総西紋地区 (S63~H2)
日高	平取	平取町	H4~H7	幹線用水路	400,000	-	せせらぎ水路, 親水護岸, 遊水施 設, 管理用道路, 遊歩道, 駐車場	道営溜池等整備沙流第3地区 (S62~H5)

(2)対象地域の概要

北見市は北見盆地の中心部にあって、全面積の約60%が森林となっている。人口については、道東地域の過疎化が進む中、年々増加傾向にあり中核拠点都市として成長している。近年では、農村地域の都市化や混住化にともない、農業サイドからは農業水利施設の管理にあたってはゴミの投棄、転落事故等の増加、農家戸数の減少に

よる維持管理のための負担額の増大等、施設の管理・保全が問題となっている。一方、北見市における都市計画サイドからは、環境財として公園緑地の増加を政策として進めており両者の目的が一致したところで、水辺空間を高度に活用する「農業水利施設高度利用事業」を実施するに至った。

この事業の概要は、総事業費、約2億4千万円、工期

は、昭和63年～平成2年、施工延長1,300m、面積にして18,800㎡で、環境施設として水飲み場3基、便所1基、パーゴラ2基、ベンチ40基、表示板20基、テーブルセット4基、吸殻入れ11基、屑物入れ1基、植栽工一式、車止め一式、自然石一式、基盤施設として土工一式、舗装工6,410㎡、街灯40基、芝吹き付け工7,700㎡といった内容で実施され、その事業費用負担は、環境施設は国1/3、北海道1/3、北見市1/3、基盤施設は国1/2、北海道1/4、北見市1/4となっている。

北見市における特徴は、市の緑化対策のマスタープランである、「花いっぱい運動」と農業水利施設高度利用事業がリンクしており、農業用水路をボックスカルバートで暗渠化することにより、市街地内で貴重なオープンスペースを提供していることである。この創造空間を有効に活用し、北見市のまちづくりに有益な、緑のネットワークを形成する骨格的な遊歩道として広く市民に利用され、ひいては農業への理解を高める等、施設の高度利用が図られている。また常呂サイクリングロード（構想）とのリンクにより、広域レクリエーションネットワークを形成し、歩行者・自転車の安全性・快適性に寄与するほか、市街地における災害時の避難路として、地域防災計画の中に位置づけられている。全体の整備方針としては、北見地域の風土に根ざした樹木や花により、緑と潤いのある快適な散策と憩いの場としての名所づくりがおこなわれている。また、維持管理やイベント開催時に市民参加を呼びかけて、植樹祭、花壇づくり等、家庭の庭先感覚で地域住民に密着して高度利用がなされているのが現状である。

IV. 農業用水路を利用した公園の評価

(1) アンケート調査の概要

北見市において、市内を流れる農業用水路を利用した公園沿いに居住している一般市民を対象にアンケート調査（平成5年12月）をおこなった。アンケート用紙の配布・回収は、市役所の協力を得て、町内会の班組織を通じて個配・回収する方法でおこなった。この方法は標本調査において望ましいとされる厳密な無作為抽出ではないが、もし無作為抽出のサンプルに対して郵送でアンケートを行うと、回収率が極めて低くなってしまい、本稿で採用した二肢選択法では大量のサンプル数を必要とするため、今回のような調査方法を採用した。

対象範囲は北見市の都心部住宅街を流れる農業用水路の周辺に隣接している世帯の町内会単位とし、表3に示すようにその回収率は98.7%と高く満足のいく結果となった。

表3 アンケート対象地域の総戸数及び配布部数と回収部数

町内会	総戸数	配布部数	回収部数	回収率(%)
1	40	12	12	100
2	185	53	53	100
3	70	20	20	100
4	56	16	16	100
5	33	10	9	90
7	73	21	20	95.2
8	148	43	43	100
10	21	6	6	100
11	169	49	48	97.9
12	180	52	52	100
13	150	44	44	100
14	162	47	46	97.8
15	165	48	48	100
16	150	44	42	95.4
合計	1,603	465	459	98.7

具体的なアンケート内容については表4に示す通りであり以下では、その主な結果を述べる。

はじめは、アンケートに回答する個人の属性を示すものであり、年齢・性別・出身地・年収等で「社会経済要因」といえる。中でも「年収」は個人の支払い意志額(WTP)に大きく影響を及ぼすことから重要な項目である。アンケート結果より年収は、200～399万円が146人(31.88%)、400～599万円が106人(23.14%)の階層で半数以上を占めている。「個人的嗜好要因」の項目では、農業用水路を利用した公園に対し一般的にどの程度評価しているのかを問うているが、「近くに、農業用水路を利用した公園や緑道等の施設があることをどう感じているか」という質問に対しては、422人で9割強の市民が「好ましい」としている。したがって、農業用水路を利用した公園や緑道等の環境財としての便益はプラスの評価がなされているといえる。

「社会経済要因」に対して、「用水路の公園化の認識要因」といえる項目があるが、プラスの評価要因とマイナスの評価要因の二つに分かれる。前者のプラスの評価要因は「用水路にふたをすることで危険でなくなった」が349人(76.03%)と多く、次いで、「公園等の施設整備により、憩いの場として利用できるようになった」が266人(57.9%)、「用水路による蚊などの害虫の発生源が減り、衛生的によくなった」が253人(55.12%)と回答している。

表4 アンケート調査の質問項目

項目の分類	主 な 内 容
社会経済要因	①回答者の年齢 ②回答者の性別 ③世帯の北見市在住期間 ④農家あるいは非農家 ⑤世帯の年取
個人的選好要因	①農業用水路を利用した公園や緑道等の施設をどう思うか
用水路の公園化の認識要因	①公園の利用度 ②用水路にふたをすることで危険でなくなった ③用水路にふたをすることでごみ等の投棄がなくなりきれいになった ④用水路による通行の不便が解消された ⑤用水路による蚊などの害虫の発生源が減り、衛生的によくなった ⑥公園等の施設整備により憩いの場として利用できるようになった ⑦市民植樹祭、花壇コンクール等のイベントが行われ楽しみになった ⑧公園等ができること、騒音などの問題が発生する ⑨用水路にふたをすることで水が流れている風景が失われてしまった ⑩雪捨て場などの利便性がなくなった
WTP	①農業用水路を利用した公園や緑道などの施設の整備を行い、維持・管理するために「水環境整備事業基金」というものが仮につくられるとした場合、こちらの提示金額に対して負担するか否か
負担しない理由	①現在のような整備には反対だから ②提示額が高すぎる ③公園ができることが、自分にとって望ましくないことだから ④公園のような公共的な施設は、個人ではなく公的な資金で行うべき

公園化によるマイナス評価要因とおもわれるものに、「用水路にふたをすることで、水が流れている風景が失われてしまった」が57人(12.42%)であった。また、「利用度」では、56%が「おおいに、たまに利用している」で、「ほとんど利用しない」が4割弱存在している結果となった。

WTPに関係する質問項目としては、こちらからの提示金額に対して支払うか否かを問うており、提示金額に対して支払ってもよいと回答している割合(受諾率)と提示金額との関係を表したものが表5であり、グラフ化したものが図1である。負担しない理由は「あくまでも公的な資金でつくられるべき」が291人(63.4%)と最も多い。このことは、道内における他の市で実施したアンケート調査においても同様の結果となっている。また、ボックスカルパートにすることで水の流れる風景が失われ、親水性が薄れてしまったので、水の流れる風景を整備してほしい、あるいはレクリエーション施設をもっと充実させてほしい等の要望があり、それらが整えば負担してもよいとする回答が少数ではあるが存在している結果となった。

表5 提示額ごとの受諾率

提示額(円)	サンプル数	Yes	受諾率(%)
300	31	16	51.6
500	29	11	37.9
1,000	31	12	38.7
1,500	31	4	12.9
2,000	31	14	45.1
3,000	31	7	22.5
4,000	31	1	3.2
5,000	31	7	22.5
7,000	30	1	3.3
10,000	31	1	3.2
15,000	30	2	6.6
20,000	31	1	3.2
25,000	31	3	9.6
30,000	30	2	6.6
40,000	30	2	6.6
合 計	459	84	18.3

図1 提示額と受諾率の相関表

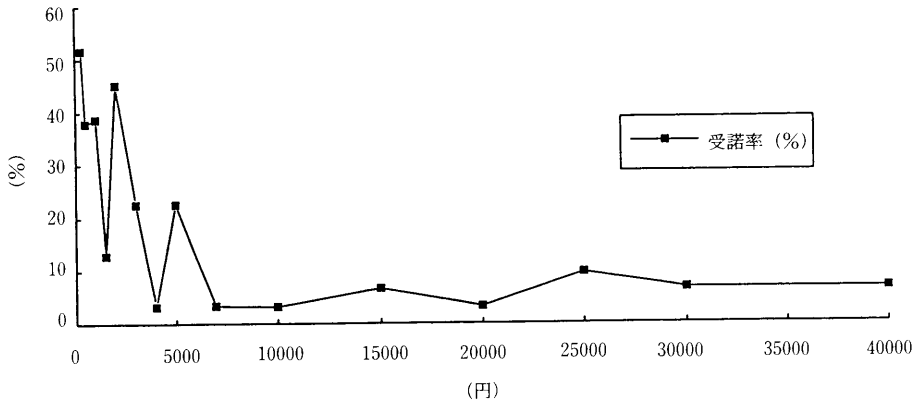


表6 計測に用いる変数表

変数名	変数の種類	変数の内容
CONST	—	定数項
LTE	数値(対数)	提示額
YES	ダミー	提示額に対する回答
INC	カテゴリー	年収(対数)
ANG	カテゴリー	年齢
LIV	カテゴリー	北見市在住期間
ENV	カテゴリー	自然環境への関心度
IST	カテゴリー	家から用水路までの距離
DSE	ダミー	性別 (1. 男性 0. 女性)
DFR	ダミー	出身地 (1. 北見市 0. それ以外)
DCH	ダミー	子供の有無 (1. いる 0. いない)
DOC	ダミー	職業 (1. 農業 0. それ以外)
DAG	ダミー	親戚・知人に農業者はいるか (1. いる 0. いない)
DLI	ダミー	用水路を利用した公園等は好ましいか
DUS	ダミー	公園等は利用する
DAN	ダミー	ふたをすることで危険でなくなった
DUS	ダミー	ふたをすることでごみ等の投棄がなくなった
DTR	ダミー	交通の不便が解消された
DHE	ダミー	害虫の発生源が減り、衛生的になった
DRE	ダミー	憩いの場として利用できるようになった
DEV	ダミー	植樹祭等のイベントが行われ、楽しみ
DNO	ダミー	騒音等の問題が発生するようになった
DWA	ダミー	ふたをすることで水がながれている風景が失われた
DSN	ダミー	雪捨て場等の利便性がなくなった

(2)計測モデルと変数

計測においてはWTPの関数を、

$$\ln(WTP) = \beta_1 \ln(Y) + \sum_{i=1}^n \beta_i X_i + \epsilon \dots\dots\dots(5)$$

ただし、Y：年収
 X_i：年収以外すべての説明変数
 ε：誤差項

という形式に定式化した。関数型を対数としたのは、経験的に関数型のあてはまりがよいとされていることをふまえたものである。推定方法にはCameronらの方法を用い、誤差項は正規分布に従うと仮定する。

理論式(5)では、WTPに対し特に影響が大きいことがわかった「年収」Yと「年収以外のすべての説明変数」をX_iとして定式化し、各変数のパラメーターを計測することによって、弾力性を求め限界の評価額を推定し、農業用水路の公園化における環境財の評価を行うことができる。

WTPに影響を与える要因(理論式(5)におけるY、X_i)としては、「社会経済要因」と「農業用水路の公園化の認識要因」の二つが考えられる。ここでは、アンケート項目の中から推定WTPの説明変数として「社会経済要因」と「農業用水路の公園化の認識要因」を想定した。計測に用いる変数は表6に示す通りである。

(3)計測結果と考察

計測は表6にあげた変数より選択をおこない、パラメーターを推定した。なお、変数選択の基準には、AIC(赤池情報量基準)および適合度を用いた。

AICや適合度は、一般の決定係数R²を用いることができない、プロビットモデルのような質的選択モデルのあてはまりの基準として用いられるものである。プロビットモデルは(5)式の誤差項であるεが正規分布していると仮定しているため、被説明変数であるWTPが直接観測されない今回の方法においても、一般の決定係数R²を用いることができない。

AICはモデルの予測力の尺度であり、-2(最大対数尤度)+2(モデルに含まれるパラメーターの数)で定義され、この値が小さいモデルがよいモデルとして選択される。適合度とは推定されたWTPの値が、サンプルの実際のYes/Noの回答と整合している割合であり、個々のサンプルに対する推定の正確さの尺度となる。受諾人数の期待値は、全体に対する推定の正確さの尺度となる。計測結果を以下に示す。

計測結果(北見市)

$$\ln(WTP) = 0.89 * INC - 0.92 * LIV - 0.69 * DWA + 1.82 * DUS \quad (6)$$

(4.63) (-2.03)
 (-1.03) (3.98)

AIC=258.90 適合度=83.44
 WTP=697円 WTPの分散=2.27

ただし、INC：年収の対数値
 LIV：北見市在住期間
 DWA：ふたをすることで水が流れている風景が失われた
 DUS：公園等の利用度
 WTP：一世世当たりの推定WTP
 ()内：漸近的t値

アンケート項目からWTPに影響を与えるものと考えられる、社会経済要因と公園等に対する認識に関する変数をすべて用いた場合の計測結果から漸近的t値が1.0以上の変数を選択し、変数間の相関も考慮し抽出された変数によってパラメーターを推定したものが計測式(6)である。

以上の結果より、INC(年収)の係数はWTPの所得弾力性をあらわしており、収入とともにWTPが増加していくことがわかる。同様に、DUS(公園の利用度)の係数もプラスであり、WTPに対しては所得よりも直接に公園等の利用度が影響することがわかる。また、用水路からの距離はWTPに影響を与えなかった。このことは、砂川その他の市で行った計測結果と同じ結果となった。

推定WTPの分散の大きさが2.27という結果となった。この場合、推定WTPの「平均値」は、中央値との大きな乖離がおこっている。これは、手法の問題点でもあるが、農業用水路を利用した公園化の公益的機能というサービスに対する市民の評価にばらつきがあることにも原因があると考えられる。

係数がマイナスを示しているのがLIV(在住期間)とDWA(ふたをすることで水が流れている風景が失われた)である。また、LIV(在住期間)とAGE(年齢)が高い相関関係であると仮定すると、年齢の増加とともに家族や将来世代にその財を譲り渡すことができる満足による便益である「遺贈価値」が高まるという理由からLIV(在住期間)の符号条件はプラスとなる場合も考えられるが、本計測ではマイナスの結果となった(註1)。DWAは、ふたをすることで水が流れている風景が失われてしまったという要因で、マイナスの符号条件であり、現在の公園化のあり方に対する回答者の批判がそこには込められている。さらに、その裏付けとして単純集計では、用水

路にふたをすることで危険でなくなったが349人(76.03%)であるにもかかわらず、WTPにはほとんど影響を与えておらず、むしろDWAの方の影響が強いことにある。

一世帯当たりの推定WTPは697円であるが、この値は各サンプルがある程度の幅を有するWTPであるため、本稿ではサンプルごとにその幅の中位置を推計して、その合計をサンプル数で割ったもの、すなわち平均化した値のことである。ここで注意しなければならないのは、アンケートの項目の中で、金額提示の場合あくまでも「農業用水路を利用した公園や緑道などの施設の整備を行い、維持・管理するために水環境整備事業基金というようなものがつくられるとしたら負担されますか」であり、すなわち、水環境整備事業によって整備された環境財がもたらす便益を維持していくために負担しても良いという、いわば便益をもたらすためのランニングコストとみることもできる。

CVMの結果から総便益を推定するためには、一世帯当たりの推定WTPに、便益が及ぶと考えられる世帯数を乗じることになる。

便益が及ぶ範囲をどのように設定するかであるが、アンケート調査対象は農業用水路に面している距離にして2km内に在住している人を対象としており、その範囲内の総便益は、今回の調査対象の地区の総戸数1,603世帯であるから、1年間の総便益は、 $697 * 1,603 = 1,117,291$ 円の便益が推計される結果となった(註2)。

さらに、アンケート結果から利用度と家からの距離とが正の相関をもたないことから、必ずしも公園に隣接していなくても認識度が高く、その便益が享受されるものだと仮定すると、北見市全体の世帯数40,953(平成2年)とすると、最大で年間2854万円の便益を生み出す結果となる。

(註1)美瑛市や砂川市での計測結果では、年齢がプラスに大きく影響しており、「遺贈価値(Bequest Value)」がその中に含まれており、年齢とともに増加すると考えられている。

(註2)本調査からの総便益と直接比較はできなが、他の場合の用水路から2km以内に住んでいる人を対象に1年間当たりの総便益は、砂川市 約650万円、美瑛市 約950万円、岩見沢市 約1,150万円という結果が出ている。

V. 結 論

本稿では、北見市における環境便益の形成のために利

用された、農業の生産施設である農業用水路をとりあげ、その公園化による便益を都市における農業関連施設の多面的な機能の活用形態のひとつとしてCVMによる計測を行った。

その結果から、以下のようなことが指摘できよう。

- (1)農業用水路整備による便益は、距離の影響をあまりうけないことがわかった。このことは、北海道の委託研究でおこなった、北海幹線の通っている砂川、美瑛、岩見沢の場合と同じ結果であり、ある程度広い範囲の地域住民によって享受されるという公共的な性質をもつものである。
- (2)農業用水路をボックス化することによって、危険を減らすことができ都市の市街地において貴重なオープンスペースの提供となり、憩いの場として利用することができる。このことは、同様な農業用水路をかかえている他の都市においても高度利用の方法によって便益を發揮できる可能性を有していることを示している。
- (3)農業用水路の有している本来の環境財としての便益を生かすならば、農業水利施設高度利用事業についてボックスだけではなく、オープン化することによる親水機能をもっと重視したあり方が今後とも必要になるであろう。また、そうすることによってより一層、用水路による便益に強く反映されることになり、親水機能は、評価するための必要な要因となっている。

また、本稿での計測では、北見市における用水路を利用した公園や緑道などにより、年間にアンケート調査の範囲内のみの場合、約111万円の便益が生じるという結果が得られた。この金額の大きさについて、推計方法あるいは対象地域の限定等から議論することはできないが、都市と農村の接点で地域環境整備を考える場合、農業の生産施設の一つである農業用水路を利用した公園等が公共的便益を有していることから、広い意味での農業の多面的な役割の一部を定量化し、その要因から政策的含意を求めようとする目的は達せられたと考えられる。また、今後も継続して、農業の多面的な機能の定量化のための実証的研究をおこなう必要がある。

参 考 文 献

- [1] Bishop, R. C. and T. A. Heberlein, "Measuring Values of Extramarket Goods: Are Indirect Measures Biased?," *American Journal of Agricultural Economics*. Vol. 61, (1979), pp. 926-930.
- [2] Boyle, K. J., "Commodity Specification and the Framing of Contingent-Valuation Questions," *Land Economics*. Vol. 65(1), (1989), pp. 57-63.

- [3] Cameron, T. A. and James, M. D., "Efficient Estimation Method for Closed-Ended Contingent Valuation Surveys," *The Review of Economics and Statistics*. Vol. 69, (1987), pp. 269-76.
- [4] Kristrom, B., "A Non-Parametric Approach to the Estimation of Welfare Measure in Discrete Response Valuation Studies," *Land Economics*. Vol. 66(2), (1990), pp. 135-139.
- [5] 植田和弘監修『地球環境キーワード』, 有斐閣双書, 1994年, pp. 36~37.
- [6] 志村博康編『水利の風土性と近代化』, 東京大学出版会, 1992年, pp. 121~130.
- [7] 桜井倬治編『環境保全型農業の経営と政策に関する総合的研究』(平成4年度科学研究補助金(総合研究A)研究成果報告書), 1993年, pp. 71~79.
- [8] 矢部光保「農山村のもつ保健休養・環境教育価値の経済評価－山村留学と農山村の自然環境保全について－」『農業総合研究所研究資料』, 第6号, 1992年, pp. 126~178.
- [9] 北海道委託研究『農業水利施設の公益的機能の評価に関する調査研究報告書』, 1993年.