

環境評価手法とオプション価格の推計

矢 部 光 保

1. はじめに
2. 環境価値の評価手法
 - (1) 物的関連に基づく機能評価法
 - (2) 顕示された選好に基づく評価手法
 - (3) 表明された価値判断に基づく評価手法
3. CVMによるオプション価格の推計
 - (1) 分析モデル
 - (2) 調査対象とデータ加工
 - (3) 計測結果の検討
4. 結 び

1. はじめに

市場価格のない環境等の公共財をいかに評価するか。この困難な問題に対する有力な手法として、わが国でもコンティンジェント評価法 (Contingent Valuation Method; CVM) が注目されるようになってきた。CVMによる実証的研究はDaviesによる1963年の実証研究から始まるが、既にそのアイデアは米国環境経済学の始祖ウワントラップによる1947年の論文にも見ることができるといふ。現在、CVMの論文は世界40カ国で1400を越えるときくが、その多くは1980年代以降の米国を中心にしたものである。また、わが国における初期の研究としては、三菱総合研究所〔23〕による、大阪国際空港周辺における航空機騒音の社会的費用の計測が挙げられる。さらに、環境の経済的評価は、個々のプロジェクト評価における費用・便益分析を超えて、国民経済計算体系に環境・経済統合勘定をサテライト勘定として追加する方向にも展開している。

ここで、米国でCVM研究が盛んであることの社会的背景をみると、例えば、原油等の流出事故によって環境が破壊された場合、回復によって得られる環境便益を評価して妥当な回復費用の投下額を算定するのにCVMが利用されるなど、CVMによる評価が重要な

役割を担っているからである。このとき、環境便益の評価額が大きければ、企業は環境保全のために莫大な支出を余儀なくされる。例えば、アラスカ沖で原油流出事故を起こしたエクソン社は、浄化に30億ドルを越える費用をかけたという。一方、このことは浄化費用を押さえるために、CVMの信頼性に疑問を投げかける企業に支援された研究者たちと、それ以外の研究者たちとの間で論争を生むこととなった。おりしも、米国海洋大気局(NOAA)によって、K. アロー、R. ソローら著名な経済学者を迎えた委員会から、「CVM研究は自然資源の被害に関する司法的あるいは行政的決定の出発点として信頼にたる推定値を導出する」という報告書が、1993年1月に出され、反響を呼んだ。

本稿の課題は、環境価値の評価手法をCVMを中心に概観し、負の値も含めた環境保全価値を推計できるCVMを提示するとともに、その手法を用いて長野県八坂村の自然環境保全の経済的評価を行うことである。

なお、本稿は環境の経済的評価を中心に議論するが、議論の前提となる厚生変化の貨幣的測度概念についても若干確認しておきたい。すなわち、Hicks〔5〕による外生的な状況変化に起因した厚生変化を測るための4つの測度を見ておこう。Hicksは、価格変化にかかわる厚生に貨幣的測度として「補償変分」(compensating valuation; CV)と「等

価変分」(equivalent valuation ; EV), および量的変化にかかわる厚生測度として「補償的余剰」(compensating surplus ; CS) と「等価的余剰」(equivalent surplus ; ES) を提案した。

その後、価格変化による等価変分 EV や補償変分 CV を中心に研究は進展したが、近年、環境等の課せられた物量的変化に関する貨幣的測度の研究も進み、さらに、両者が結合して変化する場合の研究も行われるようになった。このような価格と環境が同時に変化する場合の厚生変化の貨幣的測度を、Freeman [3, pp. 88-89] では、「補償的測度」(compensating measure ; CM) と「等価的測度」(equivalent measure ; EM) と呼んで「支払意志額」(willingness to pay ; WTP) と「補償受容額」(willingness to accept compensation ; WAC) との関係を論じている。このような議論は CVM 評価の前提条件と深く関わり重要であるが、本稿では環境の経済的評価をその中心におくため、厚生変化の貨幣的測度とその前提条件に関する検討は、矢部 [33] を参照されたい。

また、本稿で評価しようとしているのは、環境そのものの価値ではなく、人間の効用を通じて評価された厚生変化の貨幣的測度である。そのため、不可逆的な自然や環境それ自体の価値といった基本的問題より、むしろ、人間にそれらがどれだけ有益であるかといった視点から議論を進める。そして、環境評価の目的は、政策判断の一資料を提供することであるから、状況によっては、種の数など物

量タームで評価したり、あるいは制度的手法を使用した方がよい場合もある。したがって、貨幣的評価は、それを使うことがより望ましい状況下で使用されるという限定を加えておきたい。

以下、本稿の構成を述べよう。2 では、米国を中心に急速な研究の深化が図られている CVM を中心に、環境価値の評価手法について、これを 3 つに分類して概観する。

3 では、中山間地域のもつ伝統的景観や文化、自然環境に注目し、環境保全価値の経済的評価を行う。すなわち、長野県八坂村を調査対象地とし、山村留学参加父母や一般の父母に対して、中山間地域の環境保全のためのオプション価格を CVM を用いて計測し、農林業の持つ多面的機能の経済的評価を行う。このとき、負のオプション価格をも評価できる推定式を求める。

4 は、結びとして環境の経済的評価研究の残された課題について述べる。

2. 環境価値の評価手法

本節では、環境価値の評価手法について、CVM を中心に概観する。

まず、各種の評価手法を第 1 表にしたがって分類しよう⁽¹⁾。最初に物的関連に基づく機能評価法について見ると、この手法は、環境変化とそれに起因した物的変化との技術的な関連に注目し、市場財の価格を用いて環境を評価する手法である。そのため、技術的関連の中に直接入ってこない個人の選好や価値判

第 1 表 環境価値の評価手法の比較

物的関連に基づく機能評価法	生産高・費用法 潜在的支出法
顕示された選好に基づく間接評価法	ヘドニック価格法 旅行費用法 代替活動法
表明された価値判断に基づく直接評価法	コンティンジェント評価法

断については、この評価手法には反映されないことになる。例えば、農業農村整備事業による農業生産性の向上の便益は、労働時間の短縮や経営規模の拡大等の物的データに基づいて評価されるが、個人の選好や価値判断は評価対象になっていない。

第2に、市場で顯示された個人の選好に基づいて環境の便益を評価する手法がある。この手法は市場に現れた消費者行動から、環境の便益を間接的に評価するために、間接評価法とも呼ばれている。通常、間接評価法は、非市場財であるために市場では直接取り引きされないが、その環境が消費者の市場行動に影響を与えていることが明らかな場合、環境財の経済評価手法としてよく使用されている。

第3に、環境変化に対する価値判断を個人に直接質問する手法がある。つまり、様々な質問を調査者が被験者に施して、その回答から被験者の経済評価や価値判断、因果関係を推定するのがこの手法である。

このような3手法について、各々長所と問題点、あるいは適用上の前提条件が存在するので、適用に当たっては前提条件を吟味した上で各手法にとって適切な評価領域で使用する事が肝要である。そこで、第1表を参照しながら、各手法についてより詳しく説明しよう。

(1) 物的関連に基づく機能評価法

物的関連に基づく機能評価法では、環境変化に起因した生産高や生産費用、人間の健康の変化について、あるいは自然的環境を人工構築物で代替する場合の技術的関係について推定する必要がある。また、環境改変や代替物の構築によっても、生産物や生産要素の市場価格が変化しないという小規模プロジェクト (small project) の仮定が用いられている。もし、大規模プロジェクトによって関連する財の市場価格が変化する場合には、需要

曲線と供給曲線に対して適切な修正が必要となる。なお、これらの手法は、生物などの存在価値を評価することはできない⁽²⁾。

1) 生産高・費用法

生産高・費用法は、通常費用・便益分析に用いられる手法で、事業によって増加や節減が想定される生産量や投入量の変化と市場価格とによって事業の効果を評価する手法である。このような扱いは、消費者によって消費が想定される財・サービスにも拡張することができる。ただし、非利用価値や、産出量や投入量の変化を全て把握することは困難である。

2) 潜在支出法

ある種の環境財は、人工的な財やサービスによって代替できることがある。例えば、水泳のできる河川がプールによって代替できる時、河川の清浄さはプールの建設費によって評価可能であると考えられる。このような潜在支出法は、大きく3種類に分けられる。

第1は、取替原価法であり、例えば、土壌侵食防止事業の便益評価が、土壌から失われる栄養分の物理的な取替費用で評価されるように、劣化が予想される資源の取替費用で劣化防止事業の便益が評価される。なお、事業の間接的目的についても評価項目に加えれば、技術的に可能な範囲内で評価ができる。

第2は、移転費用法であって、取替原価法と類似しているが、事業の便益評価よりも、むしろ、事業による環境費用の評価に使用される。例えば、ある事業によって河川の清浄さが失われるために、上水道の取水口が上流に付け換えられなければならない場合、施設の移転費用で河川の清浄さの便益、つまり事業による環境費用が評価される。なお、事業に起因して環境が汚染される場合、その汚染防止のための施設の建設費で、環境便益 (例えば河川の清浄さ) が評価されることもある。

第3は、潜在プロジェクト法であって、環

環境便益の評価を、同程度の環境サービスが供給できるような潜在的プロジェクトの諸費用で評価しようとする。農業における適用例としては、水田の治水機能の価値を洪水調節用ダムの建設費で評価した事例などを挙げることができる（永田〔18〕、三菱総合研究所〔22〕、富岡〔17〕）。なお、わが国では、潜在プロジェクト法は代替（費用）法と呼ばれることが多い。

（2）顕示された選好に基づく評価手法

この手法は、環境便益を得るため、または環境被害を避けるために、市場で消費者が支払った金額に基づいて、環境の価値を評価する手法であり、ヘドニック価格法、旅行費用法、代替活動法がこれに当たる。ヘドニック価格法では環境変化による市場価格の変化に注目する手法であるのに対し、後二者では市場価格一定の下での活動水準や所得の変化に注目する。

1) ヘドニック価格法

ヘドニック価格法は、環境条件の違いがどのように地価や住宅価格あるいは労賃の違いに反映されるのかを観察して、環境の価値を推定する手法である。例えば、土地を同質な1種類の財と考えては単純過ぎるし、少しずつ特性の違う多種類の財の集まりと考えても種類が多過ぎて、理論的にも実証的にも分析が困難となる。ヘドニック価格法は、このような差別化された多数の財を特性ベクトルで表現することによって、分析を簡単化しようとするものである。例えば、地価は都心からの時間距離、周辺環境などの立地特性によって決定されると考え、地価に対する環境特性の貢献度について回帰分析による計測を行い、環境の価値を推定する。ただし、条件いかにによっては適応できない場合もあるので、前提条件について十分に吟味しておく必要がある（Kanamoto〔7〕、金本他〔14〕、金本〔15〕、丸山〔21〕など参考のこと）。また、

地代と労賃を用いて農林地のもつ公益的機能の評価した研究もある（西澤他〔19〕、浦出他〔29〕、Roback〔11〕など参照のこと）。

2) 旅行費用法

通常の旅行費用法は、市場価格に変化がない状態で環境便益を求めて、ある特定の場所に人々が移動するための費用と時間に関する情報を利用して、ある場所に対する需要曲線を推定し環境便益を計測するものである。

この手法は、Becker〔2〕やLancaster〔9〕によって開発された、家計生産関数の理論に依拠しており、郊外レクリエーションや非市場財の評価に発展していった。特に、米国水資源委員会によって連邦水資源計画における郊外レクリエーションの便益評価手法として（CVMとともに）公認されたことが、旅行費用法の普及を助けた。

旅行費用法の利点は、ア）観察可能な購買行動の結果から消費者の顕示された選好が推定できる。イ）手法は頑強で信頼性がある。また、手法は相当改善されてきており、CVMの結果とも比較検討できる。ウ）一つの場所だけが特定できるのであれば便益の推定は比較的簡単にできる。

また、問題点は、ア）都会に近い場所など、旅行時間が短い場合には評価が困難な場合がある。イ）多目的、多地域にまたがる旅行については、その地域の環境便益の評価が困難である。ウ）この手法は直接利用価値についてのみ有効であって、非利用価値は評価できない。エ）価格と環境質と場所との相互関係を評価するためには、多量のデータが必要である。

したがって、旅行費用法は、ある一つの場所でその地域の条件が変化しない場合の環境便益評価としては有効である。なお、わが国における適用事例としては、北畠・西岡〔16〕、宮崎・本崎〔24〕、佐藤・増田〔26〕がある。

3) 代替活動法

代替活動法とは、市場価格が不変な状況下で、環境の変化によって人々の活動内容やその水準が変化するとき、経済的活動の変化を観察することによって、環境を評価しようとするものである。例えば、川が汚染されたために水泳が川でできなくなったとき、プールに行く回数やそれに要した費用から、川の清浄さを評価するのである。

特に、環境悪化に対して、人々が自主的に購買行動をとる場合、市場での活動を観察して環境評価を行うとき当該評価手法は、回避行動 (averting behavior) ないし防御支出 (defence expenditure) アプローチと呼ばれる。このアプローチの評価額は、環境便益の最小の評価額と考えられる。なぜなら、実際の支出は所得に依存しており、また、費用を支払った後でも消費者余剰が存在しているからである。他方、推定に当たっては、人々はシートベルトや空気清浄器のような健康を維持するための財を、丁度その限界費用が死亡可能性の減少の限界便益に等しくなるまで、消費すると仮定する。この回避支出はリスクを回避するための WTP の大まかな推定と見なされ、回避行動の年支出額を減少した死亡率で除することにより、生命の価値を評価する場合もある。

(3) 表明された価値判断に基づく評価手法

第3に、個人に対して環境変化に関する価値判断を直接質問する手法がある。つまり、様々な質問を調査者が被験者に施して、その回答から被験者の経済評価や価値判断、因果関係を推定する手法である。このような手法は、経済学以外の分野でも発達してきたが、ここでは、特に、CVM を取り上げる⁽³⁾。

1) CVM の特徴

これまでの CVM の研究は、回答者の戦略的行動、旅行費用法やヘドニック価格法との比較、評価額の利用価値や非利用価値への分

解および新手法の開発などを中心に行われてきた。そのため、多様な方式が考案されたが、それら全ては、仮想的な条件を想定して調査者が回答者に質問を行い、非市場財を経済的に評価する点で共通している。

CVM の特徴は、旅行費用法やヘドニック価格法が市場活動のデータから環境の利用価値を推定するのに対して、必ずしも市場活動のデータを必要とせず、また、環境の利用価値はもちろん将来に環境を残しておくことの価値や、データのない環境変化の価値をも評価できる点にある。しかしながら、厚生経済学に理論的基礎をおき、手法の精緻化が進む CVM も、その最大の批判点は、今も昔も「仮りの質問をしたまえ。そうすれば仮りの答が帰ってくるだろう」である。

以下では、このような問題点に対し、理論的、実証的にいかに CVM 研究は解決の道を探してきたかを、支払意思額 (WTP) を質問する場合について見ていこう。なお、補償受容額 (WAC) を問う場合も同様に考えることができる。

2) CVM の種類

(a) 価値を直接答える CVM

CVM の中でも最も研究例が多いのはこのタイプである (第2表参照)。まず、Davies 以来行われてきた付け値ゲーム (bidding game ; BG) を見ると、BG は丁度オークションのように、最初にある価格を提示し、回答者との対話の中で価格を上下させて最大の WTP を得る方法である。BG では回答者に十分に考えてもらえる反面、調査者が異なることによる結果のばらつき (interviewer bias) や最初の提示額が結果に影響を与える問題 (starting point bias) が明らかになった。そのため、特に後者の欠点に対処するため、単純に回答者に一回だけ最大の WTP を答えてもらう自由回答 (open ended ; OE) 方式が行われるようになった。OE では郵送も可能であるが、回答者に一層の精神的な負

第2表 コンティンジェント評価法の種類

質問回数	直接的に WTP を問う	間接的に WTP を求める
1 回	自由回答方式 ペイメント・カード方式 チェック・リスト方式	諾否方式 (DC-CVM) 仮想条件順序付け方式 仮想条件行動評価方式
繰り返し	付け値ゲーム方式	追加諾否方式

担をしいるために回答率が低くなったり、極端な金額が回答されるという別の問題が生じた。

そこで、特に、starting point bias を避けるために、Mitchell and Carson が 1981 年に payment card (PC) 方式を考案した。代表的な PC では、所得階層ごとに支払う最高金額の異なるカードを用意し、警察等の公共財への税負担額も参考のために併記して、0 から最高金額までを一定の幅で階級分けしたもののから、適当な金額を選択させるか、適当な金額がない場合には金額の間に記入させる。また、カードを使わない類似のやり方として、価格帯の中から最大の WTP を含むものを選ばせる check list 方式もある。いずれにしても、結果が記載金額の影響を受ける問題がある。

(b) Yes, No で答える CVM

近年、よく用いられる CVM として 1979 年に始まる referendum questions, take it or leave-it あるいは dichotomous choice CVM (以下 DCCVM) と呼ばれる 2 肢選択型コンティンジェント法がある。調査者は、いくつかの金額を用意しているが、回答者に渡されるのはその中の 1 つの金額だけであり、その金額に対して回答者は支払意志の有無を Yes, No で答えさえすればよい。この方式は、市場価格によって財購入の有無を判断することと似ているために、回答者は答えやすく、回答率が高くなる。さらに、この情報と併せて回答者の所得や属性から、効用関数か支出関数を特定化することにより WTP を推定する。効用関数を用いる場合には、サン

プル集団の平均値や中位値しか推定できないが、支出関数を用いる場合には、各個人の WTP まで推定できる。また、一回目の質問に続けて、Yes (No) の場合にはより高い(低い)ランダムな金額で質問を追加して情報量を増加させる追加諾否方式もある。このような諾否方式は、精神的負担が比較的小さい上に、過大・過小な金額を主張する戦略的バイアスおよび記載金額によるバイアスに対処できる反面、分布の仮定等による推計上の新たな問題が生じる。

(c) 好ましい順序で答える CVM

直接金額を問わない方法としては、もう一つ、1980 年代に開発された仮想条件順序付け(contingent ranking ; CR) 方式がある。例えば、騒音レベルと税金との組合せをいくつか用意して、それらの好ましさの順序を質問する。さらに、回答者の所得等の属性も問い、これらの情報から効用関数を推定し、所得と環境要因との限界代替率を求めるなどして WTP を推定する。CR の長所は、回答者にとって、一般に OE や BG よりは精神的負担が少ない点にあるといわれる。しかし、数多く複雑な代替案を提示すれば、かえって精神的負担は増えるし、推計上の問題も (b) と同様である。

(d) 市場行動の変化で答える CVM

仮想条件行動評価(contingent activity)方式は、旅行費用法やヘドニック法のデータに、仮想質問のデータを組み入れるものである。例えば、旅行費用法により来訪者の需要関数を推計して、あるレクリエーション地域の環境を評価するときに、環境改善の評価額も

知りたいとしよう。もし、改善された状況下でのデータがない場合、環境が改善されれば滞在日数や来訪回数がどの程度増加するかを質問して、需要曲線の変化から、その効果を評価するものである。

注(1) 第2節は、矢部〔31〕、矢部〔32〕に基づいている。

(2) 環境価値の分類については、例えば Kurtilla〔8〕が有名である。

(3) 我が国における CVM を用いた研究としては、矢部〔30〕、藤本他〔20〕、萩原他〔25〕、茅野〔12〕、嘉田他〔13〕などがある。なお、CVM の専門的文献としては、Mitchell and Carson〔10〕等がある。

3. CVM によるオプション価格の推計

本節では、環境保全に対するマイナスの評価額も推計できるような手法を提示し、それを長野県八坂村における自然環境保全価値の評価に適用する。

従来の環境保全の価値評価に関する研究を振り返るとき、地域外住民の保全に対する評価額が推定されてきたが、開発を支持する人々の保全に対するマイナスの評価額はほとんど推計されてこなかった。

本節で示すのは、環境保全に積極的な人々はもちろん、何らかの開発を望む人々の評価額をも同時に推計できる手法の開発およびその適用である⁽¹⁾。

(1) 分析モデル

1) オプション価格の理論モデル

まず、環境を消費者の立場から利用するとき、CVM と関連づけて、負の OP を考慮した理論モデルを示し、分析モデルを定式化する。

ある個人のノイマン＝モルゲンシュテルン型効用関数 $u(X, Q, S)$ について⁽²⁾、2階連続微分可能な強準凹性を仮定し、 X と P は市

場財の量と価格のベクトル、 Q は環境サービス・フローのベクトル、 S は個人の属性ベクトル、 M を所得としたとき、間接効用関数は $v(P, Q, M, S)$ となる。ここで、事前・事後の環境水準を Q^0 、 Q^1 で表し、 Q^1 の生じる確率を π とすれば、 Q^0 の確率は $1-\pi$ となる。個人はこの確率 π を知っているとは仮定する。ここで、個人が事前に次式で表される期待効用の最大化行動をとるとすれば、

$$\begin{aligned} \text{Max}_X \quad & E[u] = \pi \cdot u(X, Q^1, S) \\ & + (1-\pi) \cdot u(X, Q^0, S) \\ \text{s. t.} \quad & PX = M \end{aligned} \quad (1)$$

これより、 $U^1 = v(P, Q^0, Q^1, M, S, \pi)$ なる最大期待効用が得られる。

オプション価格 OP は、事前（事後）の環境を好む人にとっては、 Q^0 に留まることを獲得（受忍）するために、改変が生じて生じなくても同じ金額だけ支払ってもよい（補償されたい）と考える WTP (WAC) であるから、その値は正（負）であって

$$U^1 = v(P, Q^0, M - OP, S) \quad (2)$$

と表せる。

ここで、 $M - OP$ について(2)式を解けば、 OP について

$$\begin{aligned} OP &= M - m(P, Q^0, S, U^1) \\ &= m^*(M, P, Q^0, Q^1, S, \pi) \end{aligned} \quad (3)$$

を得る。すなわち、 OP は、その人の所得 M 、価格ベクトル P 、環境水準 Q^0 と Q^1 、属性 S 、および確率 π によって決定され、 $\partial OP / \partial M = 1 > 0$ であるから、 OP は所得 M の増加とともに大きくなることが予測される。そして、(3)式の意味することは、環境改変によって、 OP は正負いずれの符号をも取りうるから、負の OP として WAC を求めることになる。

2) 付け値方程式の関数型の特定

われわれが行ったアンケート調査では、価格と環境水準の確率的変動それ自体は考察対象としなかったために、これらの説明はアンケートには載せなかった。そのため、 P と Q^0 は一定とし、 Q^1 と π の散らばりは十分に小さ

いと仮定して固定し、以下の分析からはこれらのパラメータを省略する。その結果、以下の分析ではこれらの仮定にともなうバイアスが含まれることになる。

このとき、第 i 個人の OP_i の推計にあって、

$$\ln OP_i = \alpha_i + \beta_i M_i + \sum_j \gamma_{ij} s_{ij} + \varepsilon_i$$

なる対数線形型モデルがよく使用されている。ただし、 s_{ij} は第 i 個人の j 属性であって、いかなる変数を使用すべきかは先験的に明らかでないので実証モデルから推計していく。また、 ε_i は誤差項で平均 0、分散 σ^2 の正規分布に従うと仮定する。ここで、 OP_i の対数をとることは、 OP_i が正であることを要求するから、回答者は全て環境保全に対して積極的であると仮定しているに等しい。しかしながら、本稿では、環境保全に対して、反対あるいは無関心な人を含めて非正の OP_i をも推計することを目的しているから、対数線形型モデルは使用できない。そこで、次のような指数線形型モデルを使用する。

$$OP_i^{1/\delta} = \alpha_i + \beta_i M_i + \sum_j \gamma_{ij} s_{ij} + \varepsilon_i \quad (4)$$

ただし、 δ は正の奇数とすれば、 OP_i は非正の値をもとりうるし、 $\delta=1$ のときには線形型モデルに一致する。なお、線形型モデルは、当てはまりが良くないので、WTP の推計においては、あまり用いられてこなかった。

3) 付け値方程式の推計方法

CVM にはいくつかの種類があるが、その中でも、負の WTP を推計でき、かつ、回答者がわざと過小・過大な金額を答えるという戦略的バイアスにも対処できる手法としては、DCCVM が知られている。DCCVM は、Bishop に始まる効用関数を推計する手法と、Cameron and James [1] に始まる支出関数を推計する手法とに分けられる。前者は標本集団の評価額の平均値しか得られないけれども、プロビットモデルやロジットモデルから計算でき、かつ、Hanemann [4] によって負の WTP を用いた推計モデルが提案されてい

ることもあって、広く使用されているモデルである。他方、後者のモデルにおいては、負の WTP の適用について実証的分析はまだなされていないので、本稿では、この点について新たな知見を加えるものである。

すなわち、 t_i は第 i 番目の人に自然環境保全のために提示された金額であって、人によってこの t_i は異なり、

$$t_i \text{ で支払意志があれば, } Yes_i: y_i = 1$$

$$t_i \text{ で支払意志がなければ, } No_i: y_i = 0$$

とする。ここで、第 i 番目の人が提示額 t_i を受け入れる確率は、(4)式を用いることにより、

$$\begin{aligned} \Pr(Yes_i) &= \Pr(OP_i > t_i) \\ &= \Pr(OP_i^{1/\delta} > t_i^{1/\delta}) \\ &= 1 - \Phi[(t_i^{1/\delta} - \alpha_i - \beta_i M_i \\ &\quad - \sum_j \gamma_{ij} s_{ij}) / \sigma] \end{aligned}$$

となり、

$$\begin{aligned} \Pr(No_i) &= \Phi[(t_i^{1/\delta} - \alpha_i - \beta_i M_i \\ &\quad - \sum_j \gamma_{ij} s_{ij}) / \sigma] \end{aligned}$$

を得る。ただし、 Φ は標準正規分布関数である。よって、尤度関数 L について対数をとって整理すれば、

$$\begin{aligned} \ln L &= \sum_{i=1}^n \{ y_i \ln[1 - \Phi[(t_i^{1/\delta} - \alpha_i \\ &\quad - \beta_i M_i - \sum_j \gamma_{ij} s_{ij}) / \sigma]] \\ &\quad + (1 - y_i) \ln \Phi[(t_i^{1/\delta} - \alpha_i \\ &\quad - \beta_i M_i - \sum_j \gamma_{ij} s_{ij}) / \sigma] \} \end{aligned}$$

を得る。ここで、 t_i , y_i , M_i , s_{ij} が与えられれば、 L を最大にする係数と σ の推計値を求めることができる。

しかしながら、DCCVM の説明変数のと δ の選択については一般的基準がないので、AIC (赤池情報量基準) がより小さくなるように、説明変数と δ を選択した。また、参考として「適合度」も用いた。この適合度とは、各個人の OP_i の推計値が t_i より大きいとき Yes と答え、 t_i より小さいとき No と答えるときとみなしたとき、この推計された Yes/No が、表明された Yes/No と合致した割合であ

り、個々の標本に対する当てはまりの正確さの尺度である。

(2) 調査対象とデータ加工

1) 調査対象と調査期間

以上で説明した自然環境保全価値に関する新たな計測手法を、長野県八坂村を中心とする山村留学の事例に適用した。

利用するデータは、(財)「育てる会」主催による山村留学に参加した全ての留学生の世帯(以下、山村留学世帯)と、1990年の夏休みに一週間程度の農山村自然体験活動に参加した全ての児童・生徒の世帯(以下、自然体験世帯)を対象にアンケート調査結果である。

調査結果の概要は第3表に示すとおりである。「山村留学世帯」には、287通のアンケートを郵送して、133通(回収率46.3%)の回答を得たが、回答に欠落項目があったり、調査の趣旨が十分に伝わっていないことが明らかな場合には、用いなかったのを、分析に使用したのは122標本であった。また、「自然体験世帯」には562通のアンケートを郵送して203通(回収率36.1%)を得たが、分析に使用した標本は183であった。なお、調査期間は、1991年7月15日から9月30日である。

2) データ加工

長野県八坂村を中心とする農山村自然体験活動地域において、農山村の環境保全のためのOPの評価を試みた⁽³⁾。ここでは、回答者

の環境保全に関する自由意志ができるだけ尊重できるように、「農山村自然保全基金」の年会費という支払形態を採用した。

提示額(t_i)は、千円、2千円、3千円、5千円、8千円、2万円、5万円の7種類のうちの何れか1つの金額であり、各提示額ごとに支払合意率を第1図に示す。ほぼ同数の提示額の異なるアンケート用紙を無作為に郵送した結果、各提示額に対して、山村留学世帯では15前後の回答があり、自然体験世帯では2万円のところに45の標本が集中したのを除いて、ほぼ20~25の回答があった。

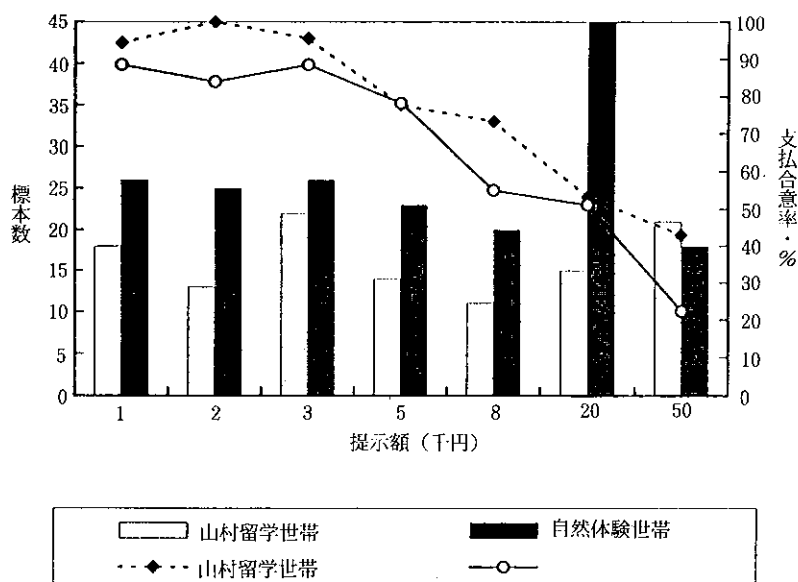
支払合意率を見ると、全般的に山村留学世帯が自然体験世帯より高く、提示額千円~3千円では、前者が94%以上で後者は86%前後、2万円では前者が53.3%で後者が51.1%と差はあまりないが、特に5万円では前者が42.9%であるのに対し後者は22.2%と、20%以上も前者が高くなっている。

次に、第4表で説明変数について見ていく。両集団に共通の〔説明変数(単位)〕を見ていくと、〔所得(ln(万円))〕は、山村留学世帯が平均1,070万円、標準偏差422万円(対数の平均では6.88)、自然体験世帯は平均957万円、標準偏差344万円(対数の平均では6.80)であり、前者の方が平均で100万円以上高い。また、両者とも〔家族数(人)〕は平均で約4.2名、〔子供数(人)〕が2.1名で、人数については殆ど同じである。

〔自然環境保全への関心〕、〔農村景観保全

第3表 農山村自然環境保全に関するアンケート調査の概要

	山村留学世帯	自然体験世帯
対 象 者	(財)「育てる会」による山村留学生の世帯	農山村自然体験活動に参加した子供のいる世帯
調査方法	郵 送	郵 送
郵送数	287	562
回収数(率)	133 (46.3%)	208 (37.0%)
分析数(率)	122 (42.5%)	183 (32.6%)
調査期間	平3年7月15日~9月30日	平3年7月15日~9月30日



第1図 揭示額に対する標本数と支払合意率の比較

第4表 オプション価格の推計に使用した説明変数の比較

説 明 変 数	山村留學生世帯		自然体験活動世帯	
	平 均	標準偏差	平 均	標準偏差
所得 (ln (万円))	6.795	0.461	6.795	0.382
家族数 (人)	4.273	1.159	4.273	0.219
子供数 (人)	2.120	0.797	2.120	0.837
自然環境保全への関心 (大変強い=1, それ以外=0)	(0.355	0.491	(0.355	0.480)
(強い=1, 弱い=0)	0.814	0.329)	0.814	0.390)
農村景観保全への関心 (大変強い=1, それ以外=0)	(0.278	0.500	(0.278	0.450)
(強い=1, 弱い=0)	0.650	0.417)	0.650	0.478)
教育環境への関心 (大変強い=1, それ以外=0)	(0.366	0.500)	(0.366	0.483)
(強い=1, 弱い=0)	0.809	0.379	0.809	0.394)
山村留学予定と留学中 (子供がいる=1, いない=0)		0.393		
山村留学した年度 (昭和58年度以前=1, 以後=0)		0.446		
山村留学先 (八坂村=1, その他=0)		0.493		
生活態度の改善 (有り=1, 無し=0)		0.234		
山村留学の評価 (悪い=1, 良い・普通=0)		0.234		
保護者の出身地 (両方非農村部=1, それ以外=0)		0.492		
山村留学の事前情報 (少ない=1, 多い=0)	0.262		0.262	0.441
山村留学の可能性 (小さい=1, 大きい=0)	0.202		0.202	0.403
自然への関心の深化 (有り=1, 無し=0)	0.787		0.787	0.411
農業への理解の深化 (有り=1, 無し=0)	0.584		0.584	0.494
サンプル数	122		183	

注. () 内数字は、最終的な推計には使用しなかったが、比較のために載せてある。

への関心], [教育環境への関心] は, <非常にある, かなりある, 少しある, あまりない, ほとんどない>の5カテゴリーで質問したが, 計測にあたっては各カテゴリー変数に適当な数値を代入するのではなく, 2つのカテゴリーに分けてダミー変数に変換した。ただし, カテゴリーの二分の仕方や0, 1ダミーの置き方は, 推計式のAICがより小さくなるようにした。この他のカテゴリー変数についても, 同様の方法でダミー変数に変換した。

[自然環境保全への関心], [農村景観の保全への関心], [教育環境への関心] について, (非常にある=1, それ以外=0)と二分したとき, 「非常にある」と答えた割合は, 山村留学世帯において各々60.7%, 45.9%, 54.9%であり, 自然体験世帯では35.5%, 27.8%, 36.6%であって, 山村留学世帯は自然体験世帯よりも, 関心の程度がかなり高いことが分かる。また, <非常にある>と<かなりある>をあわせて「強い」とし, (強い=1, それ以外=0)と二分したとき, 「強い」の割合でも, 前者の方が高く各々87.7%, 77.8%, 82.8%に対し, 後者が81.4%, 65.0%, 80.9%であるが, 「非常にある」の差ほどではなくなる。

次に, 山村留学世帯だけに用いた説明変数を見ると, [山村留学予定と留学中(子供がいる=1, いない=0)]について, そのような子供のいる世帯は18.8%であった。[留学した年度(昭和58年以前=1, 以後=0)]では, 昭和58年度以前に山村留学した世帯は27%であった。[山村留学先(八坂村=1, その他=0)]では, 山村留学先の59.8%が八坂村である。山村留学による生活態度の改善については, <良くなった, 変化なし, 悪くなった>の3カテゴリーを二分して, [生活態度の改善(良くなった=1, それ以外=0)]としたとき, 「良くなった」と答えた割合は94.3%になる。しかし, [両親から見た山村留学の評価(悪い=1, 良い・普通=0)]について, 「悪

い」と5.7%の世帯が答えている事実は検討の必要がある。[保護者の出身地(両方とも非農村部=1, どちらかが農村部=0)]についてみると, 「両方とも非農村部」つまり両親とも都市部である割合が59.8%である。

最後に, 自然体験世帯のみの説明変数を見れば, [山村留学の事前情報(少ない=1, 多い=0)]は, <このアンケートで初めて知った, 山村留学があるということは知っていた>と答えた回答を「少ない」としたとき, 26.2%世帯がそのように答えたが, 73.8%の世帯は<内容まである程度知っていた>=「多い」と答えている。

[山村留学の可能性(無い=1, 有る=0)]では, 経済的問題が無いとしたとき, 山村留学の可能性が「有る」と回答した割合は79.8%であった。逆に言えば, 経済的問題が無くても, 受験等のために山村留学の可能性が「無い」世帯は20.2%であった。自然体験活動による[自然への関心の深化(有る=1, 無い=0)][農業への関心の深化(有る=1, 無い=0)]については, 「有る」と答えた世帯は, 各々78.7%, 58.4%であった。

(3) 計測結果の検討

1) 山村留学世帯における推計結果

山村留学世帯の推計式の係数と推計OPを第5表に示す。全ての説明変数を使用したのはモデル1であるが, カテゴリー変数からダミー変数への変換, 説明変数の選択, δ の選択について, 百種類を超える推計式の中から, 最小のAICを持つ指数線形型モデル2を決定した。モデル2は適合度もよく81.97%となっている。

選択された説明変数についてモデル2を見ると, [所得]の係数は有意に正であり, (2)式による理論上の符号条件と一致している。属性については, [農村景観保全への関心]が強いときOPが高くなる。[山村留学した年度]は新しいときOPが高くなるが, 逆に言えば,

第5表 付け値方程式とオプション価格の推計結果（山村留学世帯）

変 数	モデル 1	モデル 2
提示額	$t^{1/3}$	$t^{1/3}$
所得	4.5740 (0.78)	5.9716 (6.80)
子供数	-0.5856 (-0.10)	
家族数	-0.3884 (0.11)	
自然環境保全への関心	-2.0724 (0.32)	
農村景観保全への関心	6.5660 (1.13)	7.1882 (1.57)
教育環境への関心	4.4349 (0.76)	
山村留学予定と留学中	2.1708 (0.26)	
山村留学した年度	-7.7568 (-1.49)	-11.5888 (-2.27)
山村留学先	-5.0283 (-0.77)	
生活態度の改善	4.1808 (0.87)	
山村留学の評価	-21.0724 (-2.45)	-23.9317 (-2.77)
保護者の出身地	-9.5070 (-1.63)	-9.5438 (-1.87)
定数項	9.0663 (0.23)	
誤差項	12.1092 (3.74)	13.3327 (4.03)
AIC	110.84	99.38
適合率 (%)	80.33	81.97
推計オプション価格の		
平均値 (円)	39295	49355
最小値 (円)	1805	1060
最大値 (円)	129566	137407

注(1) 括弧内は漸近的t値を示す。適合率とは実際の支払意志の有無と推計された支払意志の有無とが一致した割合である。

(2) 〔自然環境保全への関心〕と〔農村景観保全への関心〕については、(非常にある=1, それ以外=0)で、〔教育環境への関心〕は(強い=1, それ以外=0)としている。

農山村の環境教育機能を利用した機会から時間的に遠ざかるほどOPは低くなる。保護者による〔山村留学の評価〕は、これが高いときOPが高くなる。この結果は、94%の世帯は山村留学の結果を積極的に評価しているのだが、6%の世帯は山村留学中に生じた問題のために、その地域を保全するOPも低くなったため考えられる。また、どちらかの〔保護者の出身地〕が農村部であれば、OPがより高くなる。この結果は、山村留学をさせるほどの親であるから、自然が貴重で、田舎に親戚も少ない都会人ほど農村部の環境保全に積極的かとも思われたが、実際はその反対で、農村部との関わりの深い人ほどより高いOPを持つことを確認した。なお、このことは、新保他〔28〕が和歌山県での実証分析に

基づいて指摘した、中山間地出身の方が都市部出身者よりも中山間地農林業の外部性に高い付け値を付けるという分析結果とも符合するものである。

推計OPの平均値は、モデル3が約4万9千円であり、第1図の提示額5万円では合意率が若干50%に満たないことを考慮すると、妥当な推計結果であるといえよう。また、最小OPは1,060円であって正であるから、分析に使用した山村留学世帯は全て非負のOPを持っていること、言い換えれば、全員が程度の差こそあれ農山村の自然環境が、開発されるよりも保全されことを望んでいることが、推測される。

2) 自然体験世帯における推計結果

次に、自然体験世帯の推計式の係数と推計

OPを第6表に示す。全ての説明変数を使用したのはモデル3であり、説明変数を選択して最小のAICを持つ指数線形モデル4を決定した。適合度については、モデル4は78.14%である。

モデル4で選択された説明変数を見ていこう。〔所得〕の係数は有意に正であるから、ここでも(3)式から理論的に要請された符号条件と一致している。属性については、〔農村景観保全への関心〕が高いときOPも高くなる。これらの傾向は、山村留学世帯と一致している。また、〔山村留学の事前情報〕が多いときOPも高くなることが示されたが、漸近的t値は1.40とそれほど有意ではない。しかし、その地域の利用の仕方をよく知っている人ほど、より高いOPを持つと考えられるであろう。〔山村留学の可能性〕については、この可能性が高いときOPが高くなるので、このことは、将来において環境保全された地域の利

用可能性が高ければ、その地域への利用可能性を保持しておくために、人々はより高いOPを持つことを示していると、推測される。

推計OPの平均値は、モデル4が約2万4千円であり、第1図の提示額2万円で合意率が51.1%、提示額5万円では合意率が22.2%であることを考慮すると、妥当な推計結果であると言えよう。また、最小OPは639円で正であるから、分析に使用した自然体験世帯も全て農山村の自然環境の保全を望んでいると推測される。

3) 両集団におけるOPと所得・属性要因の比較

モデル2とモデル4を用い、所得要因と属性要因の違いが推計OPに与えた効果を第7表に示す。ただし、山村留学世帯の属性において、「積極的」としたのは、〔農村景観保全への関心〕が非常にあり、〔山村留学した年度〕が新しく、〔山村留学の評価〕が高く、そ

第6表 付け値方程式とオプション価格の推計結果（自然体験世帯）

変 数	モデル3	モデル4
提示額	$t^{1/5}$	$t^{1/5}$
所得	0.7419 (1.10)	0.9278 (14.90)
子供数	0.3106 (0.64)	
家族数	-0.1795 (-0.55)	
自然環境保全への関心	0.6665 (0.87)	
農村景観保全への関心	1.9029 (3.02)	1.9874 (4.22)
教育環境への関心	-0.6434 (-0.82)	
山村留学の事前情報	-0.6506 (-1.20)	-0.6987 (-1.40)
山村留学の可能性	-1.3544 (-2.16)	-1.4264 (-2.26)
自然への関心の深化	-0.0597 (-0.09)	
農業への理解の深化	0.1752 (0.33)	
定数項	0.3015 (0.27)	
攪乱項	1.9282 (5.11)	1.9645 (5.37)
AIC	185.16	173.40
適合率(%)	78.69	78.14
推計オプション価格の		
平均値(円)	23590	23900
最小値(円)	314	639
最大値(円)	67512	55477

注(1) 第5表の注(1)に同じ。

(2) 〔自然環境保全への関心〕、〔農村景観保全への関心〕および〔教育環境への関心〕は、全て(強い=1, それ以外=0)としている。

第7表 推計オプション価格の所得・属性別比較

所 得	山村留学世帯			自然体験世帯		
	消極的	平均的	積極的	消極的	平均的	積極的
300万円	-1,332円	27,192円	70,183円	318円	11,606円	20,439円
600	-323	38,933	93,503	803	18,249	31,211
900	-88	47,266	109,279	1,286	23,387	39,359
1,200	20	53,392	121,488	1,751	27,699	46,108
1,500	3	59,460	131,560	2,198	31,469	51,957
1,800	0	64,300	140,191	2,626	33,972	57,163

注(1) モデル2とモデル4を使用して推計した。

して、どちらかの〔保護者の出身地〕が農村部である世帯であり、「消極的」としたのはその逆の世帯である。他方、自然体験世帯の属性において、「積極的」としたのは、〔農村景観保全への関心〕が高く、〔山村留学の事前情報〕が多く、〔山村留学の可能性〕が高い世帯であり、「消極的」としたのはその逆の世帯である。また、「平均的」としたときの推計値は、両集団とも属性は標本のままで所得のみ一律に変化させたときの平均的推計値である。

山村留学世帯では、「消極的」属性を持つ世帯の場合、 OP はマイナスとなった。このことは、金額はマイナス千円程度であるけれども、非正の OP であるから、農山村環境の保全を積極的には望まない世帯が存在する可能性を示している。特に、第7表の係数から見ると、保護者による山村留学の評価が悪いとき、 OP は大きく低くなっている。

もちろん、大多数の96%の世帯は山村留学を積極的に評価している事実は、再度指摘しておきたい。そして、農村景観保全への関心も高く、近年山村留学を行っており、保護者のどちらかが農村部出身である場合には、所得300万円でも年間7万円の基金への支払いをも承諾するのである。

また、どの所得でも「積極的」属性の OP は正であって「平均的」属性の OP の2倍以上大きく、非正の「消極的」属性と符合が反転している。他方、所得が300万円から1,800

万円に増加しても、「平均的」属性や「積極的」属性では、 OP が2～2.4倍程度しかないことから、所得要因より属性要因の全体的効果が相対的に強いことが読みとれる。

次に、自然体験世帯では、「消極的」属性でも OP は負にならなかったが、所得1,800万円でも3千円を超えることはない。また、山村留学世帯と同様に、所得要因よりも属性要因の効果が大きいことが読みとれる。ただし、所得が増加するほど属性要因による相対的な格差は小さくなる。

最後に、山村留学世帯と自然体験世帯とを各属性で比較すれば、山村留学世帯は、どの所得でも自然体験世帯より OP が2倍程度大きいことが、所得が大きくなるほど両者の相対的な格差は小さくなっている。

注(1) 本節の議論は、矢部〔34〕に依存している。

(2) ノイマン＝モルゲンシュテルン型効用関数については、基数性が仮定されるのであるが、詳細についてはJohansson〔6, pp.163-167, 邦訳219～224ページ〕等を参照のこと。

(3) 質問文は次の通り。

「自然環境保全のための費用負担に関してお伺いします。該当する番号を1つ選んでお答え下さい。仮に、お子さんが農山村体験活動（あるいは山村留学）に参加された地域で、自然環境や農村景観を将来にわたって保全するために「農山村自然保全基金」のような制度が設立されるとします。お宅では、この「基金」の年会費が＊円であれば、負担されますか。

① 負担すると思う

② 負担しないと思う」

(＊に、千、2千、3千、5千、8千、2万、5万のいずれかの金額が入る)

4. 結 び

本稿では、環境価値の評価手法を概観し、負の値も含めた環境保全価値を推計できるCVMを提示するとともに、その手法を長野県八坂村の自然環境保全の経済的評価に適用した。

第2節では環境価値の評価手法をCVMを中心に概観した。

CVMは、環境に関わるほとんどの便益を評価できる枠組みをもつが、その他の活用場面としては、次のようなものが挙げられるだろう。ア) 地域公共財の評価。例えば、公園、図書館あるいは教育環境、警察、医療等。イ) 政策の評価。例えば、いくつかの政策案から望ましい資源配分を探すとき。ただし、CVMのシナリオをつくる上で重要なのは、評価されるべき仮想的状況が回答者に十分理解され、研究課題にふさわしい手法が選択され、所得等の属性もきちんと把握されることである。

第3節では、負の値も含めた環境保全価値を推計できるCVMを提示し、そのCVMにより、(ア) 子供が山村留学に参加した世帯と、(イ) 子供が自然活動に参加した世帯について、これらの活動が行われている長野県八坂村の自然環境保全のためのOPを計測した。その結果、山村留学世帯は平均49,355円、自然体験世帯は平均23,900円のOPを持つこと、および、非正のOPは推計されなかったものの、山村留学世帯では、付け値方程式が説明変数の数値いかに負のOPを許容する結果を得た。

この結果は、山村留学世帯は自然体験世帯より農山村の情操・教育機能を高く評価する

反面、山村留学の結果が好ましくなかった場合には、評価も厳しくなったためと考えられる。したがって、山村留学をはじめとして、中山間地域を環境教育の場として活用し、地域振興を図ろうとする場合には、地域の受け入れ体制の充実を図ることが重要であり、受け入れた子供への配慮を怠ってはならないことを意味する。

さらに、本稿では、OPの理論モデルから〔所得〕の説明変数の係数が正であること示した上で、推計された付け値方程式との符号条件を比較した結果、理論的要請と一致した漸近的t値の高い正の係数が得られた。したがって、所得の高い人ほどOPが高く、よって、保全される農山村環境は上級財であることが実証的に確認された。

この他の説明変数については、理論モデルから必要な説明変数やその符号条件が特定化できなかったため、AIC（赤池情報量基準）を最小にするモデルを求める過程を通して選択した。その結果、山村留学世帯では、山村留学の時期が新しいとき、また農村部出身者であるときOPが高く、自然体験世帯では山村留学の事前情報をより多く持ち、留学の可能性が高いとき、OPが高くなることが推計された。他方、所得要因と属性要因を比較した結果、属性要因の方が与えていることが明らかになった。したがって、農山村の環境保全のためのOPは、利用との関わりが強いことから、中山間地域を情操・教育の場などとして、環境保全と教育者の人材養成を図りつつ、整備・拡大し賢明に利用していくことは、都市住民の要求に答えるものと考えられる。

なお、各世帯の推計OPについて分析に使用した世帯を合計した結果、山村留學生世帯が年間602万円、自然体験世帯が440万円であった。この合計年間約1千万円という数字は、八坂村の自然環境が保全されるとしたら、そのために支出してもよいとされる価値であるから、八坂村に現在支出されている農

林関係補助金と比較されるべき数値ではなく、むしろ公的機関による農山村環境保全のための追加的支出に合理的根拠を与える数値として理解されるものである。

次に、CVM一般の問題点を簡単に列挙する。それらは、環境改善を積極的に評価しながらも、環境は本来自分のものと考えたために、支払いを拒否する protect no の問題、環境変化に賛成する集団と反対する集団に分かれた場合の問題、極端な回答が推定された平均値等に大きな影響を与える問題、環境への所有権とも関連するのだが、WTP と WAC とでは評価額に大きな差異が生ずる問題などである。

最後に、本研究の残された課題を指摘しておきたい。第1に、回答者の OP については、他の同様な自然保全基金への寄付の依頼があったとしても、この OP は変化しないという仮定の下で議論してきたが、地域を限定して OP を推計する場合には、明らかにその地域のみの評価額となるように質問文の改善が必要である。同様に、二肢選択コンティンジェント評価法 (DCCVM) の付け値方程式の推計のための、一層厳密な統計学的手法の開発が不可欠である。

第2に、調査対象は、山村留学世帯や自然体験世帯であったために、大きく見れば環境保全賛成派の人々であった。そこで、明確な開発賛成派の人々をも含めた、負の OP 推計の実証分析が残されている。また、農山村に対する CVM の実証的研究課題として、例えば、全国の流域ごとに評価額を合計するなどして、国土全体に対する国民的な農山村環境の価値推計の課題が残されている。

第3に、個人の環境変化による便益・費用を推定する手法では、いかに多数の個人の費用・便益を集計するかという問題が常に存在し、そのためには、関係者の母集団の特定が必要となる。しかし、特定の地域に不特定多数の人が訪れる場合や将来世代を考慮に入れ

なければならないような場合があり、そのような場合には、母集団の特定自体が研究課題となる。

第4に、農林業の多面的機能評価に関わる課題としては、個々の機能の物的・経済的評価だけではなく、現在、開発が進められている国民経済計算体系における環境経済統合勘定のなかに、整合的な枠組みで農林業のもつプラスとマイナスの環境への効果を物的・経済的評価において統合し、より一般的な枠組みの中で把握されるよう、研究の一層の進展が望まれている。

さらに、開発や保全にあたり、利害の対立する集団が存在するとき、特に、貧富の差など社会経済的な力に差がある場合には、個人の評価額にウェイトをつけるべきか、つけるべきでないのか、つけるとしたらいかなる方法があるのか、という課題がある。このような問題は、社会的公平の問題ともかかわっており、単なる環境評価を超えた、より本質的な社会科学的研究課題といえよう。

〔参 考 文 献〕

- [1] Cameron, T.Y. and James, M.D., "Efficient Estimation Methods for "Closed-Ended" Contingent Valuation Surveys. "The Review of Economics and Statistics," vol. 69, 1987, pp. 269-276.
- [2] Becker, Gary S., "A Theory of the Allocation of Time", *Economic Journal*, vol. 75, 1965, pp. 493-517.
- [3] Freeman, M. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, Resource for the Future, 1993.
- [4] Hanemann, M. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Reply", *American Journal of Agricultural Economics*, 1989, pp. 1057-1061.
- [5] Hicks, J.R. "The Four Consumer's Surpluses", *Review of Economic Studies*,

- vol. 11, 1943, pp. 31-41.
- [6] Johansson, P.O. *The Economic Theory and Management of Environmental Benefits*. Cambridge University Press, 1987 (嘉田良平監訳『環境評価の経済学』多賀出版, 1994年)。
 - [7] Kanemoto, Y. "Hedonic Prices and the Benefits of Public Projects", *Econometrica*, 56 (4), 1988, pp. 981-989.
 - [8] Kurtilla, J.V. "Conservation Reconsidered", *American Economic Review* 57 (4), 1967, pp. 777-786.
 - [9] Lancaster, K. "A New Approach to Consumer Theory", *Journal of Political Economy*, vol. 74, 1966, 132-157.
 - [10] Mitchell, R.C. and Carson, R.T. *Using Surveys to Value Public Goods: The Contingent Valuation Method*. Resource for the Future, 1989.
 - [11] Roback, J. "Wages, Rents and the Quality of Life", *Journal of Political Economy*, vol. 90, 1982, pp. 1257-1278.
 - [12] 茅野甚治郎「農業農村整備事業の条件付評価法 (CVM) による数量化」(『土地改良長期計画総合評価に関する調査報告書』社団法人全国農業構造改善協会, 1992年) 23~61 ページ。
 - [13] 嘉田良平・浅野耕太・新保輝幸『農林業の外部経済効果と環境農業政策』多賀出版, 1995年。
 - [14] 金本良嗣・中村良平・矢澤則彦「ヘドニック・アプローチによる環境の価値の測定」(『環境科学会誌』2 (4), 1989年) 251~266 ページ。
 - [15] 金本良嗣「ヘドニック・アプローチによる便益評価」, 農業総合研究所, 研究会資料, 1992年。
 - [16] 北畠能房・西岡秀三「自然保護の需要行動に関する経済分析——しれとこ国立公園内100平方メートル運動を例として——」(『地域学研究』14, 1984年) 79~100 ページ。
 - [17] 富岡昌夫「農業のもつ環境保全機能の維持施策と経済評価——水田稲作農業における洪水防止機能を想定して——」(『農業経済研究』63 (1), 1991年) 42~49 ページ。
 - [18] 永田恵十郎「水田の持つ自然・国土保全機能の経済的・社会的評価」(『農林統計調査』12月号, 1982年) 17~21 ページ。
 - [19] 西澤栄一郎・吉田泰治・加藤尚史「農林地のもたらすアメニティの評価に関する試論」(『農総研季報』11, 1991年) 1~8 ページ。
 - [20] 藤本高志・高木清隆・横井邦彦「景観形成作物の居住者による経済評価——コンティンジェント評価法の適用——」(『農村計画学会誌』, 1993年)。
 - [21] 丸山敦史・杉本義行・菊池眞夫「都市住宅環境における農地と緑地のアメニティ評価——メッシュ・データを用いたヘドニック法による接近——」(『農業経済研究』第67巻第1号, 1995年) 1~9 ページ。
 - [22] 三菱総合研究所『水田のもたらす外部経済効果に関する調査・研究報告書——水田のもたらす効果はいくらか——』, 1991年, 55 ページ。
 - [23] 三菱総合研究所『環境悪化の社会的費用の測定方法に関する研究』, 1977年。
 - [24] 宮崎猛・本崎浩史「景観形成機能と親水機能に関する便益評価」(『農林業問題研究』25 (3), 1989年) 136~143 ページ。
 - [25] 萩原清子・萩原良巳「水質の経済評価」(『環境科学会誌』第6巻第3号, 1989年) 201~213 ページ。
 - [26] 佐藤洋平・増田健「インフォーマルなリレーション活動が行われている空間としての農村の環境便益評価——横浜市「寺家ふるさと村」を事例として——」(『農村計画学会誌』第13巻第2号, 1994年) 22~32 ページ。
 - [27] 新保輝幸・浅野耕太「中山間地域農林業の外部経済効果の計測——診断検定によるモデル・ビルディング——」(『農林業問題研究』第29巻第2号, 1993年) 64~74 ページ。
 - [28] 新保輝幸・浅野耕太・嘉田良平「中山間地域農林業の外部経済効果の出身者による評価——支払意志額の統計的解析——」(『農村計画学会誌』第12巻第3号, 1993年) 30~41 ページ。
 - [29] 浦出俊和・浅野耕太・熊谷宏「地域農林業資源の経済評価に関する研究——社会的便益に注目して——」(『農村計画学会誌』11 (1), 1992年) 35~49 ページ。
 - [30] 矢部光保「都市住民による保健休養機能の評価——CVMによる環境評価手法の適用——

- 一」(『多面的機能評価の総合的分析研究(平成3年)』農業環境技術研究所, 1991年) 47～62 ページ。
- [31] 矢部光保「各種事業の総合的評価方法」(『土地改良長期計画総合評価に関する調査報告書』社団法人全国農業構造改善協会, 1993年) 5～22 ページ。
- [32] 矢部光保「仮想条件評価法」(『農村計画学会誌』第13巻第2号, 1994年) 56～57 ページ。
- [33] 矢部光保「コンティンジェント評価法における前提条件の考察——権利想定と価格的评价——」(『農業総合研究』第49巻第1号, 1995年) 1～40 ページ。
- [34] 矢部光保「山村留学地へのコンティンジェント評価法の適用によるオプション価格の推計」(『農林業問題研究』に掲載予定)。
- 〔付記〕
- 本稿は, 平成6年11月29日に行われた平成6年度農業総合研究所秋季特別研究会 共通テーマ「環境問題と農業」において, 筆者が報告した「環境評価の諸問題—理論, 手法および計測事例—」の一部を加筆・修正したものである。