

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

誌名	農林業問題研究
ISSN	03888525
著者	矢部, 光保
巻/号	31巻2号
掲載ページ	p. 60-67
発行年月	1995年6月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



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

矢部 光保

Measuring Option Price By Adapting the Contingent Valuation Method to a Mountainous Region

Mitsuyasu Yabe (National Research Institute of Agricultural Economics)

Many papers have measured the Option Price (OP) assuming that it is a non-negative one. Consumers, however, have their positive and negative positions to conserve rural areas. This paper investigated a new method to evaluate not only positive but also negative OP at the same time. That is a dichotomous choice Contingent method using the expenditure function in the exponential linear model.

Using this method, the OP was measured average 49,355 yen per year to the parents whose

children stayed in the mountainous region, and 23,900 yen to the parents whose children attended the summer camps. The negative OP was not found but the function in the former group permits negative value in the case of bad experiences of the stay. This highlights the importance of caring for children when administrations plan to develop their mountainous regions using the function of the environmental education in such regions.

1. はじめに

農林業の持つ公益的機能評価など、従来の環境保全価値評価の実証研究を振り返るとき¹⁾、保全に対する評価額は暗黙のうちに非負であると仮定されてきた。しかしながら、現実には、環境保全に積極的な人々がいる反面、開発を望むような人々も存在している。したがって、環境保全の価値評価にあたっては、前者の人々に対しては保全への支払意志額 (willingness to pay; WTP) を、後者の人々に対しては開発をあきらめることへの補償受容額 (willingness to accept compensation; WAC) を推計する必要がある。このとき、その両者を同時に推計できる手法が開発されれば、両者の調整を目指すための環境評価の議論は、より一般的になると考えられる。

ただし、環境保全の価値といっても、オプション価値、準オプション価値、オプション価格等さまざまな貨幣的測度が提案されてきているため、貨幣的測度の選択問題がある。そこで、環境保全のWTPの評価点について、グラハムの支払意志額の軌跡 (willingness to pay locus) を参照すれば、無数の評価点が存在することになる。しかしながら、理論的意味が明白であり、実証分析において扱いやすい貨幣的測度とい

えば、「オプション価格」(option price; OP) が知られているので、本稿ではOPを使用することにした²⁾。

よって、本稿では、次のような限定のもとに、以下の諸点を課題とし、農山村自然環境保全のためのOPを負の評価額まで拡張して評価する。

第一に、議論の前提としては、静学的枠組みのもとに、完全競争を仮定して、ノイマン=モルゲンシュテルン (Neumann-Morgenstern) 型の家計における消費者の行動に焦点を絞る³⁾。そのため、生産的側面、不完全競争、通時的状況、あるいはWTPとWACの乖離問題については扱わないので、機会を改めて論じたい。

第二に、WTPとWACの乖離問題を直接には扱わない代わりに⁴⁾、WACを負のWTPで評価できる手法を求める。すなわち、従来は正のWTPに限られていた支出関数による二肢選択コンティンジェント評価法 (dichotomous choice contingent valuation method; DCCVM) を、負のWTPも評価できるように拡張して、我が国では初めて実証分析に使用する。

第三に、OPの理論モデルを明示することにより、実証モデルである付け値方程式の仮定とその限界を明らかにして、説明変数の符号条件の比較も行う。

第四に、理論モデルの要請から付け値方程式には假

格要因と属性要因が含まれることになるが、これらの要因がOPにどの程度の影響を与えているのかについて、2種類の標本集団を比較しつつ検討する。

本稿の構成を述べよう。第2節では、第二の課題に答えるため、OP推計のための理論モデルと、DCCVMによる分析モデルの定式化、およびその限界を示す。第3節では、調査対象とデータ加工について説明する。第4節では、推計結果に基づき上述の第三、第四の課題について検討する。第5節では、政策的含意と残された課題についてまとめる。

2. 分析モデル

(1) オプション価格の理論モデル

本節では、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 として、個人が次式で表される期待効用の最大化行動をとるとすれば、

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

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

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、改変が生じても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、

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

のように間接効用関数を用いて表されるから、上式を $M - OP$ について解けば、

$$\begin{aligned} OP &= M - m(P, Q^0, S, U^1) \\ &= m^*(P, Q^0, Q^1, M, S, \pi) \end{aligned} \quad (2)$$

を得る。すなわち、OPは、価格ベクトル P 、環境水準 Q^0 と Q^1 、その人の所得 M 、属性ベクトル 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予測されるが、その符号は一律には決定できない。

よって、負のWTPも考慮できるOPの付け値方程式が必要となる。

(2) 付け値方程式の関数型の特長

本調査では、価格と環境水準の確率の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掲載しなかった。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、以下の分析からこれらのパラメータを省略する。その結果、以下の推計結果においては、このような仮定にともなうバイアスが含まれることになる⁵⁾。

このとき、第 i 個人($i = 1, 2, \dots, n$)の OP_i の推計にあたっては、

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

なる対数線形モデルがよく使用されている。ただし、 s_{ij} は第 i 個人の第 j 属性であるが、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 が正であることを前提とするが、本稿では非正の OP_i をも同時に推計することを目的としているから、対数線形モデルは使用できない。よって、次のような指数線形モデルを使用する。

$$OP_i^{1/\delta} = \alpha_i + \beta_i M_i + \sum_j \gamma_{ij} s_{ij} + \varepsilon_i \quad (3)$$

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、 $\delta = 1$ のときには線形モデルに一致する。また、このような指数線形モデルのもう一つの利点は、対数線形モデルに比較して、推計値の平均が過大にならないよう関数型の選択が可能になることが挙げられ、この点については推計結果のところで検討する。

(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、中でも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有効に対処できる手法としてDCCVMが知られている。DCCVMは、被験者にある一つの金額を提示し、その金額に対する支払(受入)意志の有無とその個人の属性を調査して、WTP(WAC)を推計する手法であり、Hanemann〔5〕、Johansson, et al.〔6〕によって負のWTPも含む効用関数に基づく推計モデルが提案されている。他方、Cameron and James〔2〕に始まる支出関数に基づく推計モデルについては、負のWTPの実証的分析

はまだなされていないので、本稿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*番目の人への提示額であって、

t_i で支払意志があれば、 $Yes_i : y_i = 1$

t_i で支払意志がなければ、 $No_i : y_i = 0$

とする。このとき、第*i*番目の人が提示額 t_i を受け入れる確率は、(3)式を用いて、

$$\Pr(Yes_i) = \Pr(OP_i^{1/\delta} > t_i^{1/\delta}) \\ = 1 - \Phi\left[\frac{(t_i^{1/\delta} - \alpha_i - \beta_i M_i - \sum_j \gamma_{ij} S_{ij})}{\sigma}\right]$$

と表せる。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

$$L = \prod_{i=1}^n \{1 - \Phi\left[\frac{(t_i^{1/\delta} - \alpha_i - \beta_i M_i - \sum_j \gamma_{ij} s_{ij})}{\sigma}\right]\}^{y_i} \\ \times \{\Phi\left[\frac{(t_i^{1/\delta} - \alpha_i - \beta_i M_i - \sum_j \gamma_{ij} s_{ij})}{\sigma}\right]\}^{(1-y_i)}$$

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 の推計値が求められる。

ただし、 y_i, M_i, s_{ij} は観測データから得られるが、 t_i は調査者が事前調査や経験に基づいて決定するため、この t_i の選択によってOP_iが影響を受けることが知られている。そのため、 t_i の選択基準は重要な研究課題となっている⁶⁾。また、DCCVMの説明変数と δ の選択についても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。なお、参考として「適合率」も用いた。この適合率とは、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。

3. 調査対象とデータ加工

(1) 調査対象と調査期間

(財)「育てる会」主催による長野県八坂村を中心とする、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)を対象に調査を行った。

「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

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。調査期間は、両者とも1991年7月15日から9月30日である。

なお、回答者は関東・関西の広範な地域に居住していること、および電話でのアンケートは費用と時間がかかることを考慮して、今回は郵送法で調査し、その回収率は各々46.3%、36.1%であった。この回収率は、一般の無作為抽出による郵送法での回収率が20%程度と言われていることに比較すれば、それほど低い値ではないとしても、満足できる水準ではない。そこで、郵送法による回収率を高める工夫について、「5. 結語」のところで検討したい。

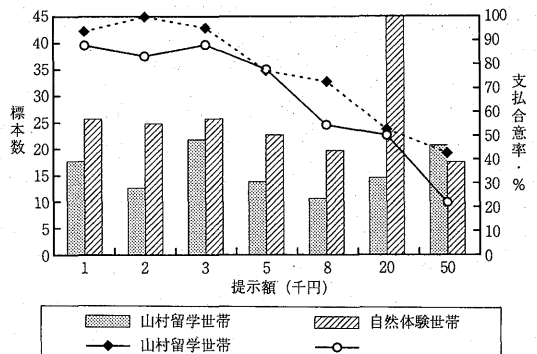
(2) データ加工

長野県八坂村を中心とする農山村自然活動地域において、農山村の環境保全のためのOPの評価を試みた⁷⁾。ここでは、回答者の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⁸⁾。

提示額(t_i)は、1千円、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図1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、自然体験世帯の2万円のところを除いて、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い。

次に、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

図1 提示額に対する標本数と支払合意率の比較



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、山村留学世帯では各々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年度以前の世帯は27%であった。〔山村留学先（八坂村=1、その他=0）〕では、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）〕としたとき、「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）〕は、前者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%世帯がそれであり、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（ない=1、ある=0）〕では、経済的問題がないとしたとき、山村留学の可能性が「ある」と回答した割合は79.8%であった。逆に言えば、経済的問題がなくても、受験等のために山村留学の可能性が「ない」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（ある=1、ない=0）〕〔農業への関心の深化（ある=1、ない=0）〕では、「ある」と答えた世帯は、各々78.7%、58.4%であった。

4. 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を表1に示す。全ての説明変数を使用した、指数線形モデル1と対数線形モデル2を比較すれば、定数項を除いて漸近的t値は殆ど差がないが、モデル2の方が、AIC、適合率とも若干良好であり、推計OPの平均値では少し大きくなっている。

次に、百種類を超える推計式の中から、最小のAICを持つ指数線形モデル3を決定した。モデル3は適合率も最高の81.97%となっている。また、比較のために、同じ説明変数による対数線形モデル4も示す。

選択された説明変数についてモデル3を見ると、〔所得〕の係数の符号は有意に正であり、（2）式による理論上の符号条件と一致している。このことは、我が国において保全された農村環境は上級財であることを示している。

属性については、〔農村景観保全への関心（1=非常にある、0=それ以外）〕の係数の符号は正であり、この関心が強いときOPが高くなっている。

〔山村留学した年度（昭和58年以前=1、以後=0）〕の係数の符号は負であるから、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は低くなっている。

保護者による〔山村留学の評価（悪い=1、良い・普通=0）〕の係数は符号が負であるから、評価が高いとき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、〔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）〕の係数の符号も負であるから、どちらかが農村部であればOPはより高くなる。

表1 付け値方程式とオプション価格の推計結果の比較

変数	山村留学世帯				自然体験世帯			
	モデル1 [$t^{1/2}$]	モデル2 [ln(t)]	モデル3 [$t^{1/2}$]	モデル4 [ln(t)]	モデル5 [$t^{1/2}$]	モデル6 [ln(t)]	モデル7 [$t^{1/2}$]	モデル8 [ln(t)]
所得	4.5740 (0.78)	0.4458 (0.60)	5.9716 (6.80)	1.7510 (12.27)	0.7419 (1.10)	0.6316 (1.11)	0.9278 (14.90)	1.3387 (25.27)
子供数	-0.5856 (-0.10)	-0.1014 (-0.13)			0.3106 (0.64)	0.2986 (0.72)		
家族数	-0.3884 (-0.11)	-0.0095 (-0.02)			-0.1795 (-0.55)	-0.1743 (-0.63)		
自然環境保全への関心	-2.0724 (-0.32)	-0.3922 (-0.47)			0.6665 (0.87)	0.5406 (-0.83)		
農村景観保全への関心	6.5660 (1.13)	0.9188 (1.22)	7.1882 (1.57)	1.0753 (1.47)	1.9029 (3.02)	1.6007 (3.11)	1.9874 (4.22)	1.7348 (4.29)
教育環境への関心	4.4349 (0.76)	0.6174 (0.82)			-0.6434 (-0.82)	-0.5166 (-0.79)		
山村留学予定と留学中	2.1708 (0.26)	0.3562 (0.35)						
山村留学した年度	-7.7668 (-1.49)	-0.9627 (-1.44)	-11.5888 (-2.27)	-2.0942 (-2.50)				
山村留学先	-5.0283 (-0.77)	-0.4868 (-0.58)						
生活態度の改善	4.1808 (0.87)	0.4789 (0.77)						
山村留学の評価	-21.0724 (-2.45)	-2.6814 (-2.46)	-23.9317 (-2.77)	-3.9976 (-2.72)				
保護者の出身地	-9.5070 (-1.63)	-1.2267 (-1.64)	-9.5438 (-1.87)	-1.3496 (-1.70)				
山村留学の事前情報					-1.6506 (-1.20)	-0.5195 (-1.14)	-0.6987 (-1.40)	-0.5635 (-1.30)
山村留学の可能性					-1.3544 (-2.16)	-11350 (-2.17)	-1.4264 (-2.26)	-1.3039 (-2.32)
自然への関心の深化					-0.0597 (-0.09)	-0.0817 (-0.15)		
農業への理解の深化					0.1752 (0.33)	0.1308 (0.30)		
定数項	9.0663 (0.23)	8.1268 (1.63)			1.3015 (0.27)	4.8621 (1.22)		
誤差項	12.1092 (3.74)	1.5443 (3.66)	13.3327 (4.03)	2.1608 (3.70)	1.9282 (5.11)	1.6047 (5.13)	1.9645 (5.37)	1.7200 (5.04)
AIC	110.84	109.41	99.38	103.01	185.16	185.94	173.40	175.54
適合率(%)	80.33	81.97	81.97	81.15	78.69	79.23	78.14	77.05
推計オプション価格の								
平均値(円)	39295	43877	49355	177923	23590	27712	23900	32406
最小値(円)	1805	1860	1060	1734	314	695	639	634
最大値(円)	129566	254683	137407	1328872	67512	107480	55477	119636

注：1) ()内は漸近的t値, []内は提示額を示す。適合率とは実際の支払意志の有無と推計されたそれとが一致した割合である。

2) 山村留学世帯では〔自然環境保全への関心〕と〔農村景観保全への関心〕は(非常にある=1, それ以外=0)しているが, 自然体験世帯では両者とも(強い=1, それ以外=0)としている。

この結果は, 山村留学をさせるほどの親であるから, 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は

どより高いOPを持つことを確認した。なお, このことは, 嘉田ら〔9〕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号するものである。

推計OPの平均値は、モデル3が約4万9千円であり、図1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円であるから、分析に使用した山村留学世帯では全て正のOPが推計された。

他方、対数線形モデル4をモデル3と比較すれば、〔所得〕の漸近的t値が12.8でモデル3の2倍近くある点を除いて、漸近的t値については大差ない。しかし、対数変換の結果、モデル4による推計OPの最大値は約133万円、平均値は17万8千円となり、図1の合意率およびモデル1から3の推定結果と比較して、平均値で3、4倍大きな値となっている。したがって、指数線形モデルは、極端な推定値の影響を受けにくい点で対数線形モデルより優れており、その点でも安心して使用できるモデルと言えるであろう。

(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を見よう。全ての説明変数を使用した、指数線形モデル5と対数線形モデル6を比較すれば、山村留学世帯の場合と同様に定数項を除いて漸近的t値は殆ど差がないが、AICではモデル5が、適合率ではモデル6若干が良好であり、推計OPの平均値では、モデル6の方が少し大きくなっている⁹⁾。

次に、最小のAICを持つ指数線形モデル7を決定した。また、比較のために、同じ説明変数による対数線形モデル8も示す。適合率については、モデル7は、モデル5、6よりも1%程度劣るものの、モデル8よりは2標本分だけ良く合致して78.14%である。

モデル7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、理論上の符号条件とも一致している。属性については、〔農村景観保全への関心(1=強い、0=それ以外)〕が高いときO

P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(少ない=1、多い=0)〕の係数の符号は負であるから、事前情報が多いときOPも高くなることが示された。漸近的t値は1.40とそれほど有意ではないが、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(ない=1、ある=0)〕の係数の符号は負であるから、山村留学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7が約2万4千円であり、図1の提示額2万円では合意率が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いえよう。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。

他方、対数線形モデル8とモデル7を比較すれば、〔所得〕の漸近的t値が25.3でモデル7の約2倍である点を除いて、他の説明変数の漸近的tは大差無く、また、推計OPの平均値は多少大きいですが、約3万2千円であるので、図1の合意率及びモデル5～7の推計結果から見ても過大とは言えないであろう。

(3) 両集団におけるOPと所得・属性要因の比較

モデル3とモデル7を用い、所得要因と属性要因の違いが推計OPに与えた効果を表2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。

表2 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：モデル3とモデル7を使用して推計した。

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¹⁰⁾。特に、表1の係数から見て、保護者による山村留学の評価が悪いときにはOPは大きく低下している。

この結果は、金額はマイナス千円程度であるけれども、正負のWTPを推計可能な型で付け値方程式が定式化されたことを示している。また、回答者は比較的環境保全に熱心な世帯から回答されたと推測されるから、本調査では回答しなかった、環境保全に対してあまり熱心でない世帯からのデータが得られたとすれば、推計式はそれらのデータを反映するので、より絶対値の大きな負のOPが得られることが予測される。

もちろん、大多数の96%の世帯が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」属性と符号が反転している。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の方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倍程度大きいが、所得が大きくなるほど両者の相対的格差は小さくなっている。

5. 結語

本稿では、正負のオプション価格(OP)を同時に

推計できるように、支出関数による二肢選択コンテイングメント評価法(DCCVM)を用い、指数線形型モデルで計測する手法を提示した。

この手法により、ア)子供が山村留学に参加した世帯と、イ)子供が自然体験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を持ち、回答した世帯合計では年間約1千万円という数字を得た。この金額は、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村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。

また、自然体験世帯の分析結果からは、山村留学の事前情報を多く持ち、山村留学の可能性が高いとき、OPも高くなった。したがって、国の政策として農山村環境の賢明な利用を図ることが、同地域の環境保全価値を高め、ひいては中山間地域の振興を図ることになるであろう。

ただし、各世帯のOPについては、負の値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んで負の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環境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。

最後に、本研究の残された課題を指摘しておきたい。

第一に、本稿では、他地域への自然保全基金へ依頼があったとしても、OPは変化しないという仮定の下で議論してきた。しかし、他地域への支払いがあればその地域へのOPは影響を受けるであろうから、特定地域のOPを推計する場合には、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。

第二に、提示額が5万円でも山村留学世帯の42.9%が支払に合意しているので、適切な推計値を求めるためには、より高額な提示額を用意する必要があった。

第三に、DCCVMの付け値方程式の推計、提示額の選択、および「外挿」によるOPの検定手続きに関する、一層厳密な統計学的手法の開発が不可欠である。

第四に、本稿のアンケート回答者の属性については、環境保全に比較的熱心な層であったと予想される。したがって、そうでない立場の人々からの回答率を高めるためには、例えば、「開発を許容する立場からの回答が少ないと、保全価値の平均的評価額は過大評価になります」といった文面を追加するなどして、開発を認める立場の人々に対する回答誘因を高め、回答者属性のバランスをとることが重要と考える。

第五に、農山村に対するCVMの実証的研究課題としては、例えば、各流域ごとの評価額を合計するなどして、国土全体に対して農山村環境の保全価値を推計する課題が残されている。

注1) 我が国における環境保全価値を評価した実証的研究では、北畠〔8〕、嘉田・浅野・新保〔9〕等がある。

なお、本稿は、1991年8月の日本農業経済大会個別報告と矢部〔10〕について加筆修正したものである。

2) グラハムの支払意志額の軌跡については、Graham〔4〕、Johansson〔6, pp. 197-200, 邦訳265~270ページ〕、Freeman〔3, pp. 224-332〕を参照のこと。また、後者2つはオプション価値、準オプション価値、オプション価格の特性についても詳しく論じている。

3) 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。

4) WTPとWACとの乖離やその選択については矢部〔11〕を参照のこと。

5) 本稿では、P、Q、 π の変動効果の推計を直接の目的としていないので、その変動効果を理論モデルに明示的に表してはいないが、確率的価格等の存在する場合には、これらがOPに影響を与えることが知られているので、詳細な議論は、Johansson〔6, pp. 176-182, 邦訳237~244ページ〕を参照されたい。

6) 提示額の選択が推計値に与える影響については、例えば、Barbara〔1〕を参照のこと。

7) 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)

8) 支払形態に伴うバイアスは矢部〔11〕を参照。

9) モデル3、モデル7における説明変数間の相関係数について、最大の絶対値でも0.16である。

10) OP_iの推計値は、提示額 t_{ii} 、関数型、選択された説明変数に依存することは、本稿の議論の通りである。

また、各OP_i^{1/2}の誤差が正規分布する仮定のもとでは、 $OP_i = (\alpha_i + \beta_i M_i + \sum \gamma_{ij} S_{ij})^2$ は、平均値ではなく中位値を示すことになる。特に、DCCVMにおいて「外挿」によって得られた推計値の信頼性の検定は研究途上の分野であるから、これを直ちに行うことは困難であるので、この検定については今後の課題としたい。

参考文献

- 〔1〕 Barbara, J.K. "Bias in Discrete response Contingent Valuation", *Journal of Environmental and Economic Management*, 1995, 28(1), pp. 114-125.
- 〔2〕 Cameron, T.Y. and James, M.D., "Efficient Estimation Methods for "Closed-Ended" Contingent Valuation Surveys." *The Review of Economics and Statistics*. 69, 1987, pp.269-276.
- 〔3〕 Freeman, M. *The Measurement of Environmental and Resource Values: Theory and Methods*, Resource for the Future, 1993.
- 〔4〕 Graham, A. "Cost-Benefit Analysis Under Uncertainty", *American Economic Review*, 71, 1981, pp. 715-725.
- 〔5〕 Hanemann, M. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discrete Response Data: Comment" *American Journal of Agricultural Economics*. 1989, pp. 1057-1061.
- 〔6〕 Johansson, P.O. *The Economic Theory and Management of Environmental Benefits*. Cambridge University Press, 1987 (ヨハンセン著、嘉田良平監訳、『環境評価の経済学』多賀出版、1994年)。
- 〔7〕 Johansson, P.O., Kristrom, B. and Maler, M. "Welfare Evaluations in Contingent Valuation Experiments with Discreted Response Data: Comment", *American Journal of Agricultural Economics*, 1989, pp. 1055-1056.
- 〔8〕 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』第14巻、1984年、79~100ページ。
- 〔9〕 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。
- 〔10〕 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—」『多面的機能評価の総合的分析研究(平成3年)』農業技術研究所、1991年、47~62ページ。
- 〔11〕 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—権利想定と価格の評価—」『農業総合研究』第49巻第1号、1~40ページ。

(筆者：農林水産省農業総合研究所農業構造部)