

阿蘇火口・草千里地域の環境質の利用価値の評価*

The Environmental Used Value of Aso Crater and Kusasenri Area*

柿本竜治**・前川友宏***

By Ryuji KAKIMOTO**・Tomohiro MAEKAWA***

1. はじめに

美しい景色や草原といった自然環境は、その場所に行けば比較的自由に消費ができ、かつそれ自身には価格がついていないことが一般的である。市場メカニズムにこの種の資源の分配を任せれば、これらは過剰消費され、やがて深刻な環境問題や資源枯渇をもたらす恐れがある。中でも、自然景観や環境を売りとした観光地では、観光客の過剰な入り込みにより自然破壊などが生じる可能性があり、市場に反映されない環境質を貨幣で正確に計測し、それに見合った環境の維持・管理を行うことが、今日、社会的に強く求められている。

本研究で対象事例として取り上げる阿蘇火口・草千里地域は、熊本の自然の雄大さを堪能できる自然型観光スポットのひとつである。これまで、この地域を車で訪問するには有料道路を通る必要があり、これがこの地域への入り込みを抑制している面があった。しかし最近、道路建設費の償還期間が終了し、無料開放されたことで観光客の過剰な入り込みが生じ、将来的には環境悪化をもたらす可能性がある。そのような事態を招かないようにするには、適正な入場料金等を設定し、需要のコントロールを図り、その料金収入を環境の維持保全に当てていくことが必要であろう。もしこのようなシステムが出来れば、将来世代へ貴重な環境資源を引き継ぐことが可能となる。

適切な料金を設定するには、訪問者がこの地域を訪れることにどの程度の価値意識を持っているのか、もしくは便益を享受しているのか知る必要がある。そこで、自然型観光地である阿蘇火口・草千里地域の訪問者がこの地域での観光・レクリエーション活動から享受している環境質の利用価値の計測を行う。

2. 研究の概要

非市場財の金銭的評価手法として近年様々な手法が

開発されているが、各手法とも手法独自の長所と共に何らかの制約を持ち合わせている。本研究では、仮想的市場評価法（CVM；Contingent Valuation Method）とトラベルコスト法（TCM；Travel Cost Method）の評価結果を同時に利用することで、手法上の制約を緩和し、評価値の信頼性を確保することを目的とする。

（1）TCMとCVMの双対性

TCM で用いられる需要関数は、効用最大化から導かれる普通需要関数であり、その需要関数を用いて消費者余剰を計測するものである。一方、CVM は、費用最小化問題から導かれる費用関数に基づき所与の効用水準の下で、他の条件の差を最小費用の差として計測するものである。これは、補償需要関数の下で計測される消費者余剰の差に等しい。効用最大化問題と費用最小化問題は双対関係にあり、これらから導かれる普通需要関数と補償需要関数も双対関係にある。普通需要関数下で計測される消費者余剰と補償需要関数下で計測される消費者余剰は理論的に一致しないが、大きく異なることもない。したがって、TCM と CVM の両方で計測可能な対象であれば、双対的な関係から理論的には TCM の評価値と CVM の評価値に大きな差異を生じることはない。実証的には、TCM は顕示選好（RP）データ、CVM は表明選好（SP）データを用いるため、データ間の性質の差やモデルに取り入れられる変数に限界があることなどから両手法の評価値に差をもたらすが、これらの原因で生じる評価値の差は実証分析上の誤差である。したがって、実証分析上手法の適用に大きな誤りが無ければ、両手法による評価値を比較することで CVM への回答に多大なバイアスを含んでいないかチェックすることは可能であろう。

（2）TCMとCVMの相互補完方法の概要

本研究の評価対象は、阿蘇火口・草千里地域の訪問者がこの地域に抱く利用価値である。この地域の訪問者には、阿蘇火口・草千里地域のみを目的地とした単一目的地訪問者以外に周遊観光者訪問者が多数含まれている。自然型観光地の利用価値の評価は一般的に TCM によって行なわれている。TCM は、手法自体は簡潔なミクロ経済理論に則っており、実際の行動をもとに評価を行うた

*キーワード：環境評価、CVM、TCM

**正員 博士（学術） 熊本大学工学部環境システム工学
（〒860-8555 熊本市黒髪 2-39-1

TEL 096-342-3537 FAX 096-342-3507）

***学生員 熊本大学大学院自然科学研究科 同上

め、比較的信頼性の高い評価手法である。その反面、本研究の評価対象のように周遊観光が含まれるような自然型観光地に適用する場合、周遊訪問者をサンプル中に含めて評価を行うと過大評価になりやすい傾向にある^{1,2)}。このような場合でも、非市場財の価値評価に用いられる代表的な手法の一つである CVM は、訪問者が抱く対象地域の利用価値を直接的に評価することが可能である。CVM は、SP データを用いるため評価対象が極めて広く評価対象に柔軟に対応できる反面、CVM のみの価値評価では様々なバイアスを背負い込みやすく、評価値の信頼性を確保するためにはサンプリングや設問に十分注意を払う必要がある。

そこで、本研究では阿蘇火口・草千里地域の訪問者がこの地域に抱く利用価値を CVM により評価し、その結果を同一サンプルから得られる TCM による評価結果を用いてチェックし、信頼性を確保しようとするものである。しかし、前述したように TCM では、周遊訪問者を含めて評価を行うと、対象地域以外の価値も含めて貨幣換算してしまい過大評価になる恐れが出てくるため、本研究では対象地域のみを訪問目的とする単一目的地訪問者のデータのみを用いて TCM による評価値を求める。この単一目的地訪問者の評価値が CVM の評価結果のチェックに機能するためには、単一目的地訪問者の対象地域への価値意識と周遊訪問者を含む全訪問者のそれとが同等であるという条件が必要である。これは、単一目的地訪問者が対象地域を訪問することで得る消費者余剰もしくは便益と周遊訪問者が得るそれに差がないということである。それを、単一目的地訪問者のみのデータによる CVM の評価値と全訪問者のデータによる CVM の評価値を比較することで検討する。そして、それらの評価値間に差異が認められなければ、単一目的地訪問者の TCM の評価値により周遊観光訪問者を含む全訪問者データから得られる CVM の評価値のチェックが可能となる。

なお、本研究で用いる TCM モデルは、CVM の評価値との比較を目的としているため、CVM との整合性を保つ必要がある。そのため、本研究では対象地域への個人の訪問需要を表すタイプの TCM モデルを取り扱う。また、旅行費用は対象地を訪問するために必要な交通費等の実費用に時間費用を加えた一般化費用を用いる。ただし、分析の簡単化のため単位時間当たりの時間費用は個人毎に異ならず一定と仮定し、平均賃金率をもとに換算された時間費用を用いる。

3. 非市場財の評価モデル

(1) CVM モデル

環境保全のために T 円の入場料を支払って対象地域を訪問する、もしくは訪問することをあきらめた場合の効用を $U(\cdot)$ とする。この効用の観測できる効用部分を

$V(\cdot)$ 、誤差項を ε とする。

$$U(\delta, Y - \delta \cdot T) = V(\delta, Y - \delta \cdot T) + \varepsilon \quad (1)$$

ここで、 δ ：訪問する場合 1，訪問しない 0
 Y ：所得水準

式 (1) より、 T 円の入場料が設定されたとき、訪問する場合としない場合の効用差 $\Delta V(T)$ は、式 (2) となる。

$$\Delta V(T) = V(1, Y - T) - V(0, Y) \quad (2)$$

効用の誤差項にガンベル分布を仮定すると、入場料金 T 円のときに訪問すると回答する確率は、式 (3) のロジットモデルで表される。

$$\Pr(\text{Yes}) = \frac{\exp(\Delta V(T))}{1 + \exp(\Delta V(T))} \quad (3)$$

本研究では対象地域への入場料金への支払い意思を二段階二項選択方式によってアンケートするため、対数尤度関数は、式 (4) のようになる。

$$\ln L = \sum_i (\delta_i^{11} \ln P_{11} + \delta_i^{10} \ln P_{10} + \delta_i^{01} \ln P_{01} + \delta_i^{00} \ln P_{00}) \quad (4)$$

ここで、 P_{11} と δ_{11} は被験者が初期提示額および 2 回目の提示額に賛成する確率およびその場合 1 となるダミー変数である。 $P_{10}, P_{01}, P_{00}, \delta_{10}, \delta_{01}, \delta_{00}$ も同様に、初期提示額および 2 回目の提示額への賛成・反対の組み合わせに対する確率およびダミー変数である。

(2) TCM モデル

a) 連続タイプの TCM モデル

対象となる自然型観光地域への訪問回数は、訪問費用および個人属性を説明変数として式 (5) で表されるものとする。

$$\ln N_i = \alpha_{ic} C_i + \sum_j \alpha_{ij} A_{ij} + \mu_i \quad (5)$$

ここで、 α_{ij} ：パラメータ

C_i ：訪問費用

A_{ij} ：個人属性

μ_i ：誤差項

このとき、対象地域を N 回訪問している人が得ている消費者余剰 CS は、式 (6) で与えられる。

$$CS = \int_c^{+\infty} \exp(N) dC = -\frac{N}{\hat{\alpha}_c} \quad (6)$$

ここで、 $\hat{\alpha}_c$ は α_c の推定値である。

本研究では対象地域でアンケート調査を行いデータを収集するため、少なくとも一度は訪問した人という条件付のデータ、すなわち **Choiced Based** サンプルデータを用いて式 (5) のパラメータ推計を行うことになる。この場合、訪問しなかった人のデータ、すなわち訪問回数が 0 となる人のデータが欠測しているため、消費者余剰が大きくなる方向にバイアスが働く。したがって、式 (7) に示すようにバイアス調整を行い、これを対象地域から得られる個人の消費者余剰とする³⁾。

$$CS = -\frac{N}{\hat{\alpha}_c} \left\{ 1 - \frac{\text{var}(\alpha_c)}{\hat{\alpha}_c^2} \right\} \quad (7)$$

b) 離散タイプのTCMモデル

年間の訪問回数がそれほど多くない場合には、実質的に式 (5) で示される個人の訪問需要関数を精度よく推定することは困難であろう。このような場合、以下に示すような離散タイプのモデルの方が、消費者余剰を測る上で適切かもしれない⁴⁾。

訪問者 i が対象地域への k 回目の訪問に対して最大支払ってもよいと考える額を限界支払意志額関数 $v(\cdot)$ で表す。ここで限界支払意志額に誤差項 θ を加えた値と訪問費用 C との差を純限界支払意志額 $W(\cdot)$ とする。

$$W_i(k) = v(k, A_i) - C_i + \theta_i \quad (8)$$

純限界支払意志額 $W_i(k)$ はある訪問者が k 回目の訪問時に得られる消費者余剰を表す。訪問者が合理的に訪問回数を決定しているのであれば、訪問回数が N 回の訪問者の純限界支払意志額は、訪問回数 N 回まで正の値であり、 $N+1$ 回以降については負の値であるはずである。このとき、訪問者の消費者余剰の期待値 CS は 1 回から N 回までのそれぞれの純限界支払意志額を加算したものとなり、式 (9) のように示すことができる。

$$\begin{aligned} CS_i &= E \left[\sum_{j=1}^{N_i} \{v(j, A_i) - C_i + \theta_i\} \right] \\ &= N_i \{E[\theta_i] - C_i\} + \sum_{j=1}^{N_i} v(j, A_i) \end{aligned} \quad (9)$$

ただし、誤差項の期待値 $E[\theta_i]$ は θ_i の密度関数を $f(\cdot)$ 、累積密度関数を $F(\cdot)$ とすると以下のように表すことができる。

$$E[\theta_i] = \frac{\int_{C_i - v(N_i + 1, A_i)}^{C_i - v(N_i + 1, A_i)} \theta_i f(\theta_i) d\theta_i}{F[C_i - v(N_i + 1, A_i)] - F[C_i - v(N_i, A_i)]} \quad (10)$$

訪問者が訪問地を N 回訪問する確率は式 (11) で与えられる。これは、前述したようにアンケート調査を現地で行うため、サンプル中に訪問回数が 0 の人が含まれず、少なくとも一度は訪問するという条件付きの下で N 回訪問する確率を表している。

$$\Pr(N_i) = \frac{F[C_i - v(N_i + 1, A_i)] - F[C_i - v(N_i, A_i)]}{1 - F[C_i - v(1, A_i)]} \quad (11)$$

なお、限界支払意志額関数 $v(\cdot)$ のパラメータは、式 (12) の対数尤度関数を用いて最尤推定法により推定を行う。

$$\ln L = \sum_{i=1}^n \ln \Pr(N_i) \quad (12)$$

4. 阿蘇火口および草千里地域の価値評価

(1) 調査概要

調査は 1998 年 11 月 14、15 日の 2 日間、阿蘇草千里駐車場周辺及び阿蘇山頂駐車場にて、訪問者への面接形式によるアンケート調査を行った。訪問者グループ内の類似性を避けるためグループ内の 1 人へのみ面接を行い、両日で 540 の回答を得た。質問項目は、表 1 に示す交通手段や年間あたりの訪問回数などの旅行に関する概要をはじめ、阿蘇や環境に関する知識や阿蘇のイメージ、所得や性別など個人属性を質問している。また、対象地域の利用価値への支払意志額に関するアンケート表を図 1 に示す。

(2) サンプルの集計結果

個人属性の分布を表 2 に、また阿蘇地域及び環境問題に関する認識率、阿蘇火口及び草千里地域に対するイメージをそれぞれ図 2、3 に示す。九州からの訪問者が大半を占めるが、その他の要素については特異的な偏りがなく比較的多様な訪問者によって構成されている。阿蘇・環境問題に関する認識率は阿蘇を主要な目的地とする訪問者へアンケートを行ったため総合的に環境問題より阿蘇に関する認識率が高かった。また、阿蘇に関するイメージでは観光、美しく雄大な自然、阿蘇のシンボルに対し

表 1 質問項目

訪問の概要	訪問目的、交通手段、周遊経路など
認知度 イメージ	阿蘇用語（カルデラ、大観峰 etc.）、 環境用語（NOx、環境ホルモン、etc.）
提示された入 場料に対する 賛否・行動	二段階二項選択方式による 300 円から 4000 円までのランダムな提示額に対す る賛否。その場合の訪問頻度
個人属性	住所、性別、年齢、年収など

阿蘇火口および草千里の自然環境・観光資源としての価値についてお聞きします。

ここで、この阿蘇火口および草千里の自然環境・観光資源を後世代まで利用していくために、環境保護政策が検討されているとします。この政策が実施されると、阿蘇火口および草千里を訪れる時、環境保全協賛金として一人 円支払わないといけないとします。このお金は、阿蘇火口および草千里の自然環境・観光資源を維持、保全を行う目的にのみ使われます。この環境保護政策にあなたは賛成ですか。反対ですか。ただし、この政策が実施されるとき、現在支払っている有料道路の通行料は無料になるとします。環境保全協賛金を支払うことによって、あなたが観光中に使用できる金額が減ることを十分念頭においてお答え下さい。

1.賛成 2.反対

「1.賛成」と答えた方のみにおたずねします。

それでは、環境保全協賛金を一人につき 円支払うとき、あなたは阿蘇火口または草千里地域への訪問頻度を現在よりも増やしますか。減らしますか。下記の1～3のいずれか1つに○をつけて下さい。

1.増やす 2.減らす 3.現在と同じ程度

「1.増やす」または「2.減らす」を選んだ方のみにおたずねします。それでは、どのくらいの頻度で訪れようと思いますか。1～4のいずれか1つのお答えやすい選択肢を選び()内に訪問回数を記入して下さい。

1.週に()回 2.月に()回 3.年に()回 4.十年に()回

それでは、環境保全協賛金を一人につき 円支払う場合、この環境保護政策に賛成ですか。反対ですか。1、2のいずれか1つに○をつけて下さい。

1.賛成 2.反対

「1.賛成」と答えた方のみにおたずねします。環境保全協賛金を一人につき 円支払うとき、あなたは阿蘇火口または草千里地域への訪問頻度を現在よりも増やしますか。減らしますか。下記の1～3のいずれか1つに○をつけて下さい。

1.増やす 2.減らす 3.現在と同じ程度

「1.増やす」または「2.減らす」を選んだ方のみにおたずねします。それでは、どのくらいの頻度で訪れようと思いますか。1～4のいずれか1つのお答えやすい選択肢を選び()内に訪問回数を記入して下さい。

1.週に()回 2.月に()回 3.年に()回 4.十年に()回

「2.反対」と答えた方のみにおたずねします。

それでは、環境保全協賛金を一人につき 円支払う場合、この環境保護政策に賛成ですか。反対ですか。あるいは別の方法で支払いたいのですか。1～3のいずれか1つに○をつけて下さい。

1.賛成 2.反対 3.別の方法で支払いたい

「1.賛成」と答えた方のみにおたずねします。環境保全協賛金を一人につき 円支払うとき、あなたは阿蘇火口または草千里地域への訪問頻度を現在よりも増やしますか。減らしますか。下記の1～3のいずれか1つに○をつけて下さい。

1.増やす 2.減らす 3.現在と同じ程度

「1.増やす」または「2.減らす」を選んだ方のみにおたずねします。それでは、どのくらいの頻度で訪れようと思いますか。下記の1～4のいずれか1つのお答えやすい選択肢を選び()内に訪問回数を記入して下さい。

1.週に()回 2.月に()回 3.年に()回 4.十年に()回

図1 支払意志額に関するアンケート

表2 サンプルの個人属性の分布

サンプル数	540 (有効回答数 496 (91.9)) 男 342 (69.0) 女 154 (31.0)	
年齢		
20 代未満	14 (2.8)	
20 代	144 (29.0)	
30 代	110 (22.2)	
40 代	103 (20.8)	
50 代	82 (16.5)	
60 代以上	43 (8.7)	
来訪者の居住地		
北海道	2 (0.4)	
東北	2 (0.4)	
関東	42 (8.5)	
中部	9 (1.8)	
近畿	35 (7.1)	
中国	49 (9.9)	
四国	11 (2.2)	
九州	339 (68.3)	
海外・不明	7 (1.4)	
職業		
会社員	266 (53.6)	
公務員	56 (11.3)	
自営業	34 (6.9)	
学生	27 (5.8)	
パート	12 (2.4)	
主婦	49 (9.1)	
無職	30 (6.0)	
その他	26 (5.2)	
収入		
	個人	世帯
250 万円未満	134 (27.0)	38 (7.7)
250～500 万円	184 (37.1)	124 (25.0)
500～750 万円	104 (21.0)	133 (36.8)
750～1000 万円	46 (9.3)	95 (19.2)
1000 万円以上	28 (5.6)	106 (21.4)

()内は%を示す

て強いイメージを持つ反面、レクリエーション、歴史、地域振興に対してはそれほど強いイメージを持たない傾向にあった。また、各訪問回数の割合を図4、対象を九州にしばった場合の県別の訪問費用および訪問率を図5に示す。年間あたりの訪問率は1回以下が78%で最も多く、以下2回で11%、3回で5%と年間あたりそれほどの訪問回数を有していないことが分かる。さらに各県別の訪問費用および訪問率を見ると、最も訪問費用のかからない熊本県からの訪問率が最も高く、訪問費用が高くなるにつれて訪問率が低下することが窺える。ただし、ここでの訪問費用は実費用のみを使用し、訪問にかかる時間の機会費用は無視している。したがって、高速道路等の有料道路を利用して時間短縮をはかった訪問者は、それを行わなかった人に比べ高費用となっている。そのため、高速道路を使用しての訪問が多いと考えられる福岡県からの訪問費用が訪問率に対し高い値を示している。

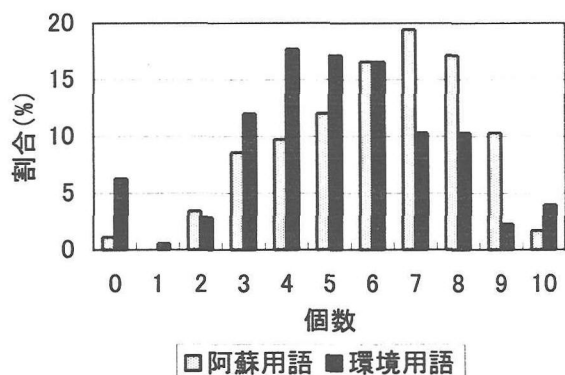


図2 阿蘇地域及び環境問題に関する認識率

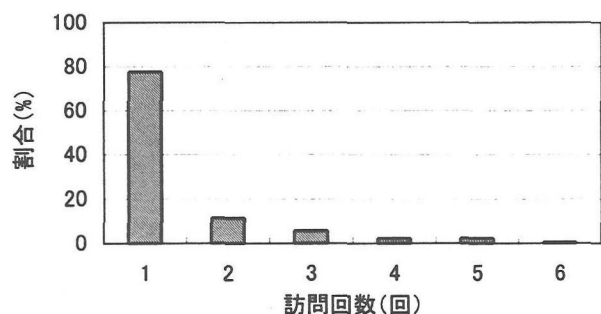


図4 各訪問回数の占める割合

(3) CVMとTCMによる評価結果

a) CVMによる評価

入場料として T 円が提示されるときに、対象地域を訪問する場合としない場合の効用差 $\Delta V(T)$ を $\Delta V(T) = \alpha - \beta \ln T$ とする。2.で述べているように、ここでは単一目的地訪問者のみのデータと全訪問者データの双方でパラメータ α 、 β の推定を行った。推定結果を表3に示す。推定された支払意志額およびパラメータ共に単一目的地訪問者のみ場合と全訪問者の場合の間に大きな差は見られなかった。このことから、単一目的地訪問者と周遊観光を行っている訪問者が考える対象地域への価値意識には大差はなく、またこの地域を訪問することによって享受している消費者余剰についても両者で大差が無いことが推測される。そこで、本研究では、TCMで単一目的地訪問者のみのデータから算定される個人一人あたりの平均消費者余剰は、全訪問者データから算定される個人一人あたりの平均消費者余剰の代理指標として用いることができると考える。

また、対象地域への入場料金に対する支払意志額に影響を及ぼしている要因について分析を行った結果を表4に示す。性別による支払意志額の差はそれほど見られなかった。年齢に関しては60代以上の訪問者が最も高い支払意志額を示し、ついで30代、40代、50代、20代の順になっており、また年収の高い訪問者ほど支払意志額が高くなる傾向を示している。また、阿蘇に関する知識が高い訪問者ほど支払意志額が低くなっているが、これは

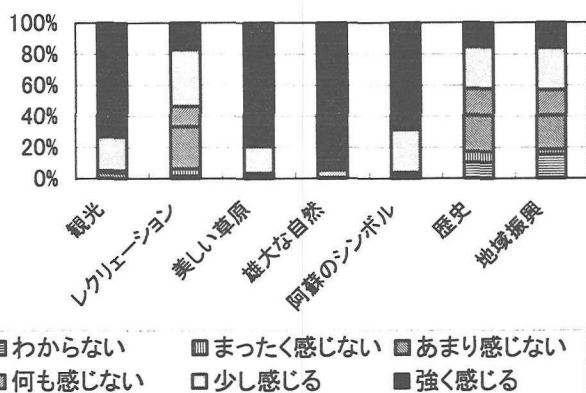


図3 阿蘇火山及び草千里地域に対するイメージ

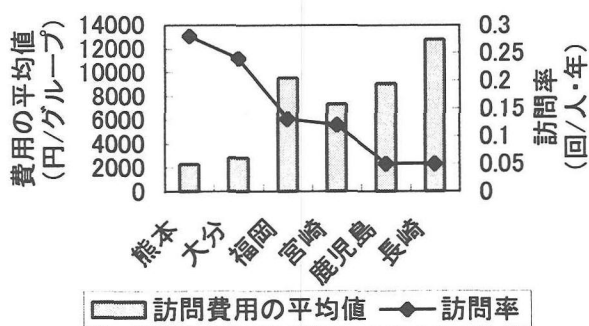


図5 九州各県別の訪問費用および訪問率

表3 CVMによる推定結果

	全訪問者	単一目的地訪問者
α	10.79 (14.34)	10.68 (7.38)
β	1.52 (14.55)	1.51 (7.53)
サンプル数	496	175
支払意志額	1,212 円	1,205 円

()内はt値を示す

表4 支払意志額への影響を考慮した推計結果

パラメータ		推定値
α		7.31 (5.87)
β		0.11 (13.21)
性別 (男1, 女0)		-0.16 (-0.72)
年齢	20代	0.68 (1.06)
	30代	0.90 (1.38)
	40代	0.85 (1.28)
	50代	0.78 (1.17)
	60代以上	0.91 (1.31)
年収	500~750万円	-0.06 (-0.22)
	750~1000万円	0.72 (1.79)
	1000万円以上	1.26 (2.72)
知識	阿蘇	-1.18 (-2.40)
	環境	0.32 (0.68)
イメージ		3.35 (3.43)

阿蘇地域についての知識が高い訪問者ほど阿蘇を頻繁に訪れているため、設定される入場料が高くなるのを避けようとしているものと思われる。以上の結果から、パラメータ全般において想定される符号と概ね一致していることが言える。したがって、本アンケート調査で得られたデータは、統計的にそれほど大きなバイアスは背負い込んでいないものと考えることができ、CVM による阿蘇火口および草千里地域の利用価値は、訪問者一人あたり 1,200 円程度であると言える。

b) TCMによる評価

TCM により評価を行う場合、訪問に掛かる実費用のデータには、家族やグループで均等に費用を負担する状況を仮定し、訪問実費用を同行した人数で除算したものをを用いた。また、時間の機会費用については、レクリエーション時の時間価値については諸説があるため、本研究では平成 10 年度労働省毎月勤労統計調査から算定した 43 円/分を基本値として、時間費用を考慮しない場合や時間価値を基本値の 1/2、1/3 とする場合について評価値を算定した。

連続タイプの TCM モデルでの評価結果を表 5 に、離散タイプの TCM モデルでの評価結果を表 6 にそれぞれ示す。この評価結果より、離散タイプの TCM モデルから推定された消費者余剰が連続タイプから推定されたものより高い値を示す傾向が見られる。

所得水準に関するパラメータが負を示し、理論上と矛盾した結果になっているが、これは TCM での評価に対象地域のみを目的地としている単一目的地訪問者のデータを用いているためであり、周遊観光を行う比較的所得水準の高い層のデータが除外されていることが原因である。他の変数については、一部で t 値が低い値を示すものもあるが、大部分のパラメータは統計的に有意であり、本研究で推定されたモデルは妥当なものであると言える。

連続タイプ、離散タイプそれぞれの消費者余剰の実訪問費用および時間費用弾力性を表 7 に示す。ここで、時間費用については前述の 4 ケース、実訪問費用については代表者が 1 人で負担する場合とグループで均等に負担する場合の 2 ケースを設定してそれぞれの組み合わせについて消費者余剰を算定し、そこから数値解析的に弾力性を求めている。連続タイプと離散タイプの間で消費者余剰の実訪問費用および時間費用弾力性に差はそれほど見られなかった。また、全体的に実訪問費用弾力性が時間費用弾力性よりも大きいことが窺える。これより、本研究における被験者は、時間にゆとりがあり、時間費用よりも実訪問費用を意識する人が多いと思われる。このことより、表 5、6 において単位時間費用を低く想定した場合の消費者余剰の値のほうが、高く想定した場合のものよりも妥当な値を示していると思われる。

表 5 推計結果(連続タイプ)

時間費用	パラメータ				消費者余剰(円)
	知識	年齢	所得(×10 ⁻³)	費用	
0	4.61 (2.19)	-0.08 (1.96)	-6.51 (1.97)	-5.50 (1.91)	1,322
43/3	5.61 (2.12)	-0.07 (1.74)	-6.54 (1.94)	-4.99 (1.94)	1,473
43/2	6.83 (2.86)	-0.07 (1.99)	-7.72 (2.72)	-5.28 (2.73)	1,639
43	5.35 (1.46)	-0.05 (1.19)	-5.18 (1.29)	-2.64 (1.31)	1,596

()内はt値を示す

表 6 推計結果(離散タイプ)

時間費用	パラメータ				消費者余剰(円)
	知識	年齢(×10 ⁻²)	所得(×10 ⁻³)	訪問回数	
0	1.90 (1.15)	-1.42 (0.82)	-1.93 (1.06)	-1.07 (1.06)	4,672
43/3	2.35 (1.55)	-1.30 (0.80)	-2.08 (1.35)	-1.10 (1.19)	4,791
43/2	2.71 (1.63)	-1.38 (0.77)	-2.33 (1.41)	-1.22 (1.20)	5,299
43	3.91 (1.75)	-1.75 (0.72)	-3.22 (1.48)	-1.67 (1.20)	7,227

()内はt値を示す

表 7 消費者余剰の費用弾力性

	実費用		時間費用	
	連続	離散	連続	離散
最大値	3.64	3.39	1.00	1.00
最小値	0.58	0.33	0.07	0.02
平均値	1.90	1.88	0.51	0.48

(4) 訪問者の支払意志額の検討

TCM により評価された一人一訪問あたりの平均消費者余剰は、連続タイプのモデルで 1,322 円から 1,639 円、離散タイプのモデルで 4,672 円から 7,227 円の範囲内に収まることが言える。TCM の場合と同一データを用いた CVM の評価では 1,205 円、全データによる CVM の評価では 1,212 円となり、TCM による如何なる状況の設定の下での評価結果より低い値を示した。

本研究の CVM の評価では、阿蘇火口・草千里地域の環境の利用価値を環境保全金としての入場料金への支払意志額によって捉えている。これは、対象地域を訪問することの補償余剰を計測しているものである。これに対

し TCM では、訪問回数の普通需要関数から消費者余剰を計測している。一般に環境が悪化する場合には、消費者余剰は補償余剰より大きくなることが知られている。このことを考慮すると、本研究で CVM によって得られた入場料金への支払意志額 1,212 円は、CVM が抱える問題点の一つである過大評価の観点から言うなら、その信頼性は決して低いものではないと言えよう。

5. おわりに

本研究では、まず CVM と TCM の評価値の双対的な関係を示した。そして、両手法を自然型観光地の環境質の利用価値の評価に同時に用いることで、評価値の信頼性を確保する手法を開発した。実証分析として、開発した手法を阿蘇火口および草千里地域の利用価値の評価に適用した。その結果、対象地域への訪問者を対象とした CVM の評価値 1,212 円は対象地域の環境保護のために徴収する入場料の一つの指標として妥当な値であることを示すことができた。

今後の課題として下記のことが挙げられる。

1. TCM における分散タイプのモデルから得られる消費者余剰が連続タイプのモデルで得られるものよりも大きくなる傾向が見られた。このことを理論

的に解明する。

2. 今回、CVM と TCM をそれぞれ別々にモデル推計し、評価を行ったが、今後は両モデルを結合し同時推定を行うことによって CVM の評価値の信頼性の確保を試みる。
3. 本研究では、TCM のモデルに単一目的地訪問者データのみを用いたが、周遊訪問者も含めることが可能なモデルへの改良が挙げられる。

参考文献

- 1) 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、1999。
- 2) 竹内憲司：環境評価の政策利用－CVM とトラベルコスト法の有効性、勁草書房、1999。
- 3) Bockstael, N.E., W.M. Hanemann, I.E. Strand.: Measuring the Benefits of Water Quality Improvement Using Recreational Demand Models., USEPA draft report #CR-811043-01-0, Washington, 1984.
- 4) Ian M. Dobbs.: Individual Travel Cost Method: Estimation and Benefit Assessment With a Discrete and Possibly Grouped Dependent Variable, American Journal of Agricultural Economics, pp.84-94, 1993.

阿蘇火口・草千里地域の環境質の評価*

柿本竜治**・前川友宏***

本研究は、自然型観光地である阿蘇火口・草千里地域の来訪者がこの地域での観光・レクリエーション活動から享受している環境質の利用価値の計測を行うことを目的とする。阿蘇火口・草千里地域の訪問者が、この地域に抱く利用価値を CVM により評価し、その評価値を TCM による評価値を利用してチェックすることで、CVM による評価値の信頼性の確保を試みる。阿蘇火口・草千里地域の訪問者の環境保全金としての入場料金への支払意志額は、CVM の評価では概ね 1,200 円程度となった。TCM では、1,322 円から 7,227 円の範囲内の評価値が得られた。一般に環境が悪化する場合には、消費者余剰は補償余剰より大きくなることを考慮すると、本研究で CVM によって得られた入場料金への支払意志額約 1,200 円は、妥当な金額であると言えよう。

The Environmental Used Value of Aso Crater and Kusasenri Area*

By Ryuji KAKIMOTO** · Tomohiro MAEKAWA***

The evaluation methods of non-market environmental goods are classified roughly into two groups. In this paper, it is proposed that two method apply to evaluation of non-market environmental goods simultaneously. One is travel cost method, another is contingent valuation method. Recreational benefits in Aso crater and Kusasennri area are evaluated by these two methods. Recreational benefits by CVM are evaluated around 1,200yen/trip. Recreational benefits by TCM are evaluated from 1,322 to 7,227yen/trip. The evaluation by TCM is larger than the evaluation by CVM theoretically. Therefore, The value, that is 1200yen/trip, is proper evaluation as recreational benefits in this area.
