

【論文】（『統計学』第88号 2005年3月）

レクリエーション活動における満足感とリピート需要の推定のための離散選択トラベルコスト法の改良

赤沢克洋*, 村松潤子**

要旨

離散選択トラベルコスト法(DCTCM)は情報の不完全性、選択の非主体性およびリピート需要推定の不十分性の問題点を有する。その結果、既存の手法ではレクリエーション活動における満足感やリピート需要を推定することが困難である。

そこで本研究では、これらの問題点の解消が期待できる Devised DCTCM を提案した。Devised DCTCM は、選択時の予測効用を推定するための DCTCM, 実際に利用したときの効用を推定するためのモデル (M-1), リピート利用における予測効用を推定するためのモデル (M-2) を包含するものである。

さらに、森林レクリエーションを対象とする事例分析を行った。その結果、利用者の満足感の向上やリピート利用の促進にとって、DCTCM の適用だけでは有用かつ正確なマーケティング戦略を導き出すことが困難であり、Devised DCTCM 適用の意義が明らかとなった。

キーワード

離散選択トラベルコスト法, 多項ロジットモデル, レクリエーション需要, リピーター, 満足感

1. 背景と目的

海辺、湖、河川、森林などの自然環境は、保健休養機能を有し、人々にさまざまな便益をもたらしている。これらの自然環境は、国や地方公共団体などによって、公園、海水浴場やキャンプ場、ハイキングコース等の形態で管理されている場合が多く、公共財的な側面を持つといえる。したがって、自然環境の保健休養機能の便益を計測することは、適正な資源配分を達成するために有益なことである。そこで、今日まで自然環境に依拠したレクリエーションの価値を推定する試みが国内外の多くの研究者によってなされてきた。

レクリエーションの価値を評価する手法は

多様であるが、その研究蓄積や手法の特質などを考えると、最も主要な手法はトラベルコスト法 (Travel Cost Model: TCM) だといえる。TCM の基本的なアイデアは、特定のレクリエーションサイト (以下サイトと表記) への旅行費用と旅行頻度からレクリエーションに対する効用関数や需要関数を導くというものである。ここで、旅行頻度は対象となるサイトの利用の有無といった実際の行動データである。詳細は後述するが、このようなデータを用いることに起因して、TCM は以下の3つの問題点を有する。第1に、不完全情報下における選択データとなる可能性である。第2に、選択が主体的ではない可能性である。これらの結果、得られた効用関数や需要関数が利用者の満足感を反映しないおそれが生じる。第3に、リピート需要の推定が不十分な点である。

* 島根大学生物資源科学部

〒690-8504 松江市西川津町1060 (大学)

** 三井住友カード(株)

〒541-8537 大阪市中央区今橋4-8-15 (勤務先)

そこで本研究では、以下の目的を設定する。第1に、TCMの中でもランダム効用アプローチに基づく離散選択トラベルコスト法 (Discrete Choice Travel Cost Model: DCTCM) を主たる対象として、TCMの問題点を指摘する。第2に、これらの問題点を解消するために、アンケートの質問形式の改変を中心的な改良点とした新たなDCTCM (Devised DCTCM) を提案する。第3に、森林レクリエーションを評価対象とした適用例の分析を通して、既存のDCTCMとの比較の上でのDevised DCTCMの有用性を示す。

2. DCTCMの概要と問題点

2.1 概要

TCMは個人の経済行動を集計して取り扱う集計型モデルと個人需要関数に基づく非集計型モデルに大別される(竹内[11])。本研究で扱うDCTCMは、非集計型モデルに含まれ、非集計型モデルの中でも複数の異なった特性を持つサイトを対象とするという特徴を持つ。適用事例としては、Adamowicz *et al.* [1], 赤沢[2], 赤沢・岡本[3], Feather and Shaw[5], 萩原・萩原[7], Kaoru, Smith and Liu[9]など数多い。

DCTCMでは、各サイトの持つさまざまな属性ごとにその水準に応じた部分効用が形成され、さらにこの部分効用から各サイトの全体効用が形成されるという考え方にに基づき、各属性の水準と選択結果との関係を定量的に把握する。具体的な手順としては、まず利用可能な複数のサイトを提示し、それぞれについて利用した経験があるかどうかを尋ねるアンケート調査を行う。次に、専門家による実地検分や利用者に対するインタビューによって各サイトの属性と水準を調査し、各サイトをプロファイル化する。そして、個人が選択可能な選択肢(複数のサイトに関するプロファイル)の中から最も好ましい選択を行っているとは仮定し、多項ロジットモデルを利用

してレクリエーションに対する効用関数を推定する。

ここで、ある個人*i*の選択肢*j*に対する効用 U_{ij} を確率的に捉える。すなわち、効用 U_{ij} が観察可能な確定項 V_{ij} と観察不可能な誤差項 ε_{ij} に分けられるとすると、効用 U_{ij} は以下のように定式化される。

$$U_{ij} = V_{ij} + \varepsilon_{ij}. \quad (1)$$

このとき、ある個人が選択集合*C*の中から選択肢*k*を一番望ましいものとして選ぶ確率 $Prob(k)$ は、*k*を選んだときの効用 U_{ik} がその他の選択肢*j*を選んだときの効用 U_{ij} よりも大きくなる確率であるから、以下の式で示される。

$$\begin{aligned} Prob(k) &= Prob(U_{ik} > U_{ij}, \forall j \in C, \\ &\quad \forall j \neq k) \\ &= Prob(V_{ik} - V_{ij} > \varepsilon_{ij} - \varepsilon_{ik}, \\ &\quad \forall j \in C, \forall j \neq k). \end{aligned} \quad (2)$$

ここで、(1)式の誤差項が独立かつ同一のGumbel分布に従うとき、(2)式は次式となる(McFadden[10])。

$$Prob(k) = \frac{\exp(\lambda V_{ik})}{\sum_{j \in C} \exp(\lambda V_{ij})}. \quad (3)$$

ただし、 λ はスケールパラメータであり、通常1に標準化される。このとき、効用の確定項 V は、次の直交主効果モデルで定式化されることが多い。

$$V = \sum_l \beta_l x_l. \quad (4)$$

ただし、 β_l は属性*l*($l=1, 2, \dots$)のパラメータ、 x_l は属性*l*の水準である。このような効用の確定項の定式化をした上で、尤度最大化問題を解くことにより、属性パラメータ β を求め、効用関数を同定する。

DCTCMに対する多項ロジットモデルの適用において、選択集合の構成には多くのバリエーションがある。本研究では、個人が選択行動をとるときの最も現実的な状況を想定し、選択集合は「特定サイトを利用したことがある」と「利用したことがない」の二肢か

ら構成されるとする。

2.2 問題点

2.2.1 情報の不完全性と選択の非主体性

サイト利用を検討している個人は、サイトに関する情報に基づき、サイトを利用することから得られる効用を予測する。前述のように、二肢からなる選択集合を想定すると、この個人はサイトを利用することから得られる効用と利用しないことから得られる効用との比較によって、利用するかそれとも利用しないかの選択を事前に行う。そして、選択結果に従ってサイトを利用し、効用を得ている。このとき得られた実際の効用はサイト利用に伴う満足感を表している。しかし、予測した効用と実際に得られた効用とが必ずしも一致しているとはいえない。なぜなら、効用予測の基となる情報が完全でない状況があり得るからである。

例えば、あるキャンプサイトへ行くか、行かないかの選択をする際に、TV、雑誌や口コミなどを情報源として情報を収集する場合もあるし、一方で、ほとんど情報収集をしない場合もあるだろう。後者の場合、想像していたキャンプサイトの状態と実際の状態が異なり、事前に予測した効用と実際に得られた効用が一致しない可能性が高い。さらに、効用の比較自体を精緻に行っていないという可能性を否定することができない。

また、情報を収集した場合においても、利用料金やサイトへのアクセスのしやすさ、施設の充実度などに関する情報は比較的高い精度で収集することが可能であるが、混雑程度やトイレの清潔さ、施設スタッフの対応などについては実際に自分で利用しないと認識できないおそれがある。このとき、混雑程度やトイレの清潔さ、施設スタッフの対応などがサイトに対する効用を構成する属性であるならば、予測した効用と実際の効用は一致しない。

他方、サイト利用が主体的な選択に基づかない場合もある。この例として、学校行事や職場旅行でのサイト利用があげられる。このとき、個人は利用に関する選択を行っておらず、極端な場合には、行きたくないが仕方なく行ったという状況を想定することができる。しかし、このような場合においても、アンケート調査では「利用したことがある」という回答を行う。したがって、利用したという選択結果が、利用したときの効用が利用しなかったときの効用を上回るという関係を示すとは必ずしもいえない。

情報の不完全性と選択の非主体性は、バイアスの原因となり、DCTCMにおいて推定される効用関数と真の効用関数の乖離を生む。より具体的には、DCTCMでは個人が事前に予測した効用を推定しているにすぎないため、事前予測が実際の満足度より過大（過小）であった場合には、推定された効用関数のパラメータは過大（過小）となる。また、情報が不足しているために事前予測で考慮されなかった属性は、効用関数の属性変数として有意に推定されない。また、学校行事などで利用される機会が高いサイトの効用値が高くなるように属性パラメータが推定される。

サイトに対する需要の定量化や単にサイト利用者を増やす戦略の提示が分析の主眼である場合には、情報の不完全性と選択の非主体性を含んだ既存のDCTCMの結果は、実際の行動をより再現しているという点から優れている。つまり、既存のDCTCMは、選択に関係する事前予測の効用関数を推定するものであり、利用度に焦点を当てた方法である。しかし、真の効用関数と乖離した効用関数（利用度に焦点を当てた効用関数）に基づいて、サイトの施設改善などを行った場合、利用者は増えるが、利用者の満足感向上の余地が残されているため、適切な資源管理がなされたいとはいえない。したがって、情報の不完全性と選択の非主体性を排除し、実際の満足感を

反映した効用関数や需要関数を推定する方法の開発が必要となる。

2.2.2 リピート需要の推定

レジャー施設やイベント施設にとって、リピーターを確保することはマーケティング戦略上重要な課題である。したがって、どのような施設やサービスの提供がリピーターの確保につながるかを明らかにすることは有益である。

前述のように、サイト利用を検討している個人は、サイトを利用することから得られる効用と利用しないときの効用との比較によって、利用するかそれとも利用しないかの選択を事前に行っている。したがって、利用経験があるサイトをリピート利用するかどうかを選択する際にも、リピート利用した場合に得られる効用を予測し、この効用とリピート利用しないときの効用を比較する。

リピート利用した場合の効用の予測が、過去に利用した際に得られた効用をベースに、再度訪れることによる満足感の増減を考慮して行われていると見なすのは自然である。この満足感の増減は不確実性の減少や消費の慣れなどの正の作用と飽きや期待感の減少などの負の作用から生成されると考えられる。

ここで重要な点は、利用者のリピート選択がリピート利用したときに得られると予測される効用を判断基準としてなされ、さらに、満足感の増減がある限り予測効用が過去の効用と一致しないことである。ここで、過去の効用は、前述の情報の不完全性と選択の非主体性の問題が解消されたならば、DCTCMによって推定されるものである。これらのことは、DCTCMによって推定される効用関数からリピーターを確保するためのマーケティング戦略を提示することが正確性を欠くことを示している。したがって、リピート選択に関する効用関数や需要関数を推定する方法の開発が必要だといえる。

3. Devised DCTCM

3.1 質問と推定の方法

Devised DCTCM は、DCTCM、実際に利用したときの効用（満足感）を推定するモデル(M-1) およびリピート利用における予測効用を推定するモデル(M-2) からなる。M-1 と M-2 は主に DCTCM の質問形式を改変したものであり、アンケート調査では通常の DCTCM の質問に加えて新たに 2 つの質問を行う。ここで、質問は DCTCM, M-1, M-2 の順に提示される。質問構成を図 1 に示す。

【質問 1】は DCTCM の質問であり、対象となるサイトを提示し、利用経験があるサイトを選択してもらうものである。

【質問 2】は M-1 の質問である。「【質問 1】で○を付けたサイト」に対象を限定しており、M-1 での選択集合は【質問 1】(DCTCM)で選択されたサイトである。この選択されたサイトについて、回答者はアンケート回答時に情報がある程度持っており、情報の不完全性の程度が低いといえる。さらに、一般に利用者の満足感の利用者自身の認識の範囲内で生じると考えられるので、満足感との関係においては情報が完全だといえる。つまり、M-1 では、既に訪れたことがあるサイトのみを選択集合とすることで情報の不完全性の問題点を回避する。

また、選択回答は利用経験ではなく、選択集合の中で「最も利用したことが良かったサイト」である。「良かった」という回答者自身の考えや嗜好を尋ねることにより、回答者の主体的な嗜好を抽出する。以上のように、M-1 のアイデアの根幹は、選択集合と選択回答を工夫することによって情報の不完全性と選択の非主体性の問題点を回避することである。

【質問 3】は M-2 の質問である。これは 2 段階の質問からなり、第 1 段階で、【質問 1】で選択したサイトの中で、もう一度利用した

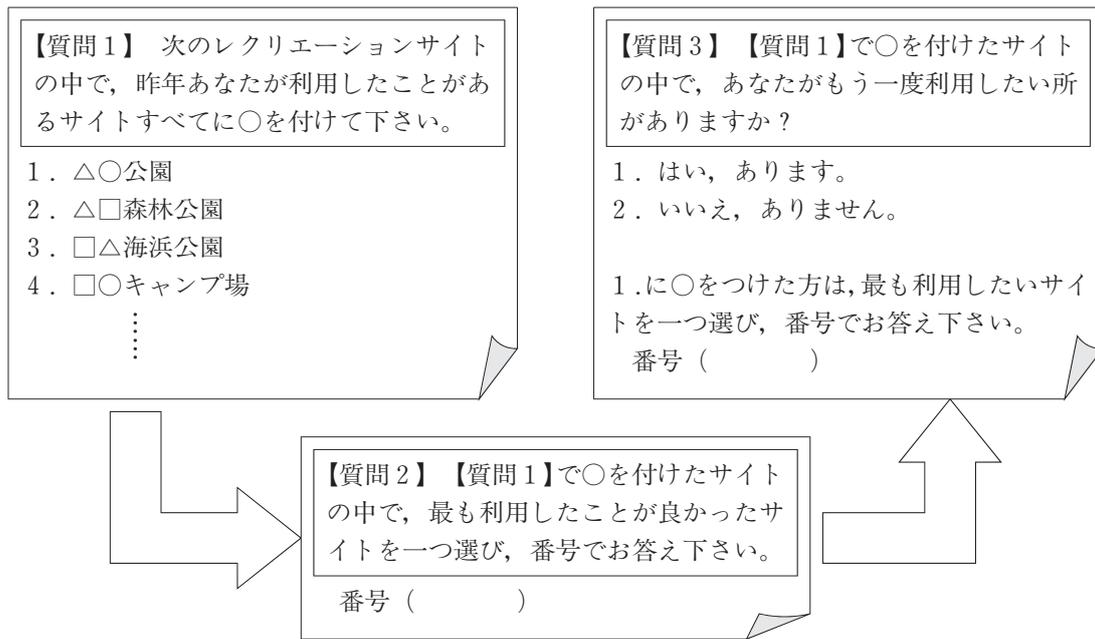


図1 Revised DEMATEL の質問構成

いサイトがあるかないかを尋ねる。続いて、第2段階では、第1段階で「利用したいサイトがある」と回答した回答者に対して、そのサイトを探ねる。したがって、 $M-2$ の選択集合は【質問1】で選択されたサイト ($M-1$ の選択集合) と「その他」から構成される。このとき、「その他」の選択肢は第1段階の「利用したいサイトがない」に対応する。また、選択回答は「もう一度最も利用したいサイト」であり、将来のリピート利用に関するものである。このように $M-2$ では、利用経験のあるサイトから選択集合を構成することによって情報の不完全性を回避し、その上で、将来の選択を探ねることによってリピート利用に関する情報を得る。

ここで、DCTCM, $M-1$, $M-2$ のアンケート調査から得られる回答のそれぞれに多項ロジットモデルを適用すると、効用関数を同定することができる。DCTCM では、ある個人 i が「特定サイト k を利用した」場合と「利用しない」場合の効用の確定項をそれぞれ V_{ik} , V_{i0} とすると、特定サイト k を選択する確率は、

$$Prob_b(k) = \frac{\exp(\lambda V_{ik})}{\exp(\lambda V_{ik}) + \exp(\lambda V_{i0})} \quad (5)$$

となる。

また、 $M-1$ では、ある個人 i が最も良かったサイトとして k を選択する確率は、

$$Prob_1(k) = \frac{\exp(\lambda V_{ik})}{\sum_{j \in J} d_{ij} \exp(\lambda V_{ij})} \quad (6)$$

となる。ただし、 J は DCTCM で提示したサイトの集合を表し、 d_{ij} は回答者 i が DCTCM (【質問1】) において選択肢 j を選択している場合には1、選択していない場合には0となる。

最後に、 $M-2$ では、ある個人 i が最もリピート利用したいサイトとして k を選択する確率は、

$$Prob_2(k) = \frac{\exp(\lambda V_{ik})}{\sum_{j \in J} d_{ij} \exp(\lambda V_{ij}) + \exp(\lambda V_{i0})} \quad (7)$$

となる。

3.2 推定結果の利用

Revised DCTCM では、既存の DCTCM の質問を含んだ3種類の質問を行い、これに対応した3種類の推定を行う。この結果、

DCTCM, M-1 および M-2 の推定ごとに属性パラメータが得られる。

DCTCM の属性パラメータの大きさは、実際の利用状況に基づいたものであり、サイトの利用度における各属性の重みを表している。これはサイト側からみれば、利用経験者を増やすための戦略立案に役立つ。ただし、利用者の満足感には言及しておらず、また、あくまでもリピート利用を考慮しない利用経験者であるので、恒常的に利用者数が増えるとは限らない。

これに対し、M-1 では、満足感を構成する指標として属性パラメータをみなすことができる。例えば、ある属性のパラメータが正(負)の値をとれば、この属性の水準が高いことが利用者の満足感を高める(低める)。このとき、満足感を高める程度は属性パラメータの大きさと対応している。また、属性パラメータが有意に推定されないならば、この属性の水準の高低は利用者の満足感とは関係がない。

さらに、M-2 では、リピート利用の際の選択基準に関する重みとして属性パラメータをみなすことができる。これも、M-1 と同様に、ある属性パラメータが正(負)の値をとれば、この属性の水準が高いことがリピート利用の意欲を促進する(抑制する)。また、属性パラメータが有意に推定されないならば、この属性の水準の高低はリピート利用の選択基準とならない。

ここで、M-1 と M-2 の推定結果の関係をみていく。リピート利用に関する予測効用は、過去の経験において得られた効用をベースに再度訪れることによる満足感の増減予測が考慮されたものであり、M-2 の適用によって推定されるものである。また、ベースとなる、過去の経験において得られた効用が M-1 で推定される効用関数に相当する。いいかえると、M-1 の効用(利用者の満足感)に満足感の増減予測を加味したものが M-2 の効用(リピート利用時の予測効用)となる。

さらに、DCTCM, M-1, M-2 を個々にみるだけでなく、各推定結果を比較することも意義がある。ただし、推定にあたりスケールパラメータ λ を 1 に固定しているため、各モデルから得られる効用関数のスケールは揃っておらず、属性パラメータの大きさを各モデル間で比較することは、あまり意味がない。そこで、各モデルにおける各属性の効用に及ぼす寄与度を利用する。これは、各モデルにおける属性パラメータの絶対値の最大値で各属性パラメータを割った値である。このとき、寄与度の符号は属性パラメータの符号と対応しているため、寄与度をみることによっても上記の議論を展開することができる。

DCTCM, M-1, M-2 を寄与度の上で比較することは、各属性の特徴およびマーケティング戦略上の意味付けをより明確にすることに役立つ。また、M-1 と M-2 の寄与度の差はリピート利用時の満足感の増減予測に対応しており、M-1 と M-2 を比較することは、不確実性と期待感の減少、消費の慣れや飽きを推測することにつながる。

4. Devised DCTCM の有用性

4.1 データと推定結果

アンケートは、個人属性を尋ねる質問、DCTCM, M-1 および M-2 の各質問、評価属性に関する質問から構成されている。個人属性を尋ねる質問には、各回答者の旅行費用を算定するための基礎データとして、居住地の項目が含まれている。DCTCM では、兵庫県内の30カ所の森林レクリエーションサイトを提示した。

アンケート調査は2001年11月に実施した。アンケートの配布と回収は据え置き法と直接配布法を併用した。据え置き法では、兵庫県内の5つの森林レクリエーション施設にアンケート用紙とその回収箱を設置した。また、総合福祉施設「しあわせの村」で直接配布を行った。なお、これら6つのレクリエーション

ン施設は評価対象に含まれていない。

アンケート回答数は919で、この中でどのサイトにも行っていない回答者は、選択活動を行っていないものとして除外した。その結果、有効回答数は802となった。有効回答者の男女比は、男性37.7%、女性62.3%で女性の方が多く、平均年齢は32.7歳であった。訪問手段は約8割が自家用車であった。また、サイト選択時の情報源としては、「雑誌、本、新聞」などのマスメディアからのものが45.0%と最も多く、次いで「友人、知人」が33.3%、「偶然」が6.7%であった。

各サイトを属性とその水準とによってプロファイル化する必要がある。そこで、「遊歩道」、「デイキャンプ」、「コテージ」、「バーベキュー施設」、「アスレティック」、「トイレ」、「広場」、「自然の水場」、「花」、「鳥・動物・虫」、「景色」、「道路状況」、「費用」の13の属性を設定した。ここで、「道路状況」は道幅や道路の直線性といったサイト近隣の道路状況を表している。また、各サイトの属性の水準には、実地検分による客観的な評価に基づき、0、0.2、0.4、0.6、0.8、1.0の評点を与えた。

この中で、「費用」の属性水準は、1人あたりの旅行費用、入場料、そして旅行時間に時間の機会費用を乗じた費用（旅行時間に関する費用）の3つを合わせたものとした。ここで、1人あたりの旅行費用は、アンケートの回答者を地域別に分け、それぞれの居住地からサイトまでの移動に必要な費用として、高速道路料金とガソリン代をあてた。また、時間の機会費用 T は、Cesario[4]による仮説を用いて、以下の式から算出した。

$$T = \frac{1}{3} \times \frac{W}{H} \times \frac{E}{M} \quad (8)$$

ただし、 W と H は兵庫県常用労働者1人あたりのそれぞれ平均月間現金給与額と平均月間労働時間であり、 E と M は兵庫県における1世帯あたりのそれぞれ有業人員と世帯人

数である。2001年10月のデータ[7]を基に算出すると、683.9円となった。また、最尤推定において有意な推定を行うために、「費用」属性の水準を0から1の連続的な数値に変換した。

多項ロジットモデルの適用にあたり、効用の確定項 V を(4)式の直交主効果モデルで定式化した。また、選択肢固有定数項(Alternative Specific Constant: ASC)を、1つのサイト(site 30)を0として、残りの29のサイトに割り当てた。

DCTCM, M-1, M-2の各モデルにおいて、13の属性変数と29のASCからなる(4)式を多項ロジットモデルで推定した。サンプル数はDCTCMでは24270(有効回答者数×提示サイト数)、M-1とM-2では809(有効回答者数)である。ここで、各モデルにおいて、すべての属性が10%の有意水準を満たすまで t 値が最も低い属性を取り除く変数選択を繰り返した。推定結果を表1に示す。ただし、ASCについては紙幅の都合上割愛した。また、各属性の寄与度を図2に示す。ここで、属性パラメータが10%水準で有意に推定されなかった属性の寄与度は0としている。

4.2 分析

分析のねらいは、Devised DCTCMを適用することによって、既存のDCTCMでは得られないマーケティング上の含意が得られることを確認し、Devised DCTCMの意義を明示することである。

まず、DCTCMの適用から示唆される事項の中で、主なものは以下である。

- ① 「トイレ」、「花」、「鳥・動物・虫」の属性パラメータは有意に推定されなかった。したがって、これらの属性は利用者のサイト選択時の判断基準でない。
- ② 「遊歩道」、「コテージ」、「費用」の寄与度は比較的大きな負値であった。すなわち、これらの属性は利用者のサイト選択を阻害

する要因であり、特に、純粋な費用と旅行時間は利用度向上にとって重要な要因である。同様に、「自然の水場」、「景色」も寄与度が負の属性であり、立地選定は利用度の観点から重要である。

- ③ 「デイキャンプ」、「道路状況」の寄与度は比較的大きな正值であった。したがって、これらの整備が利用者の選択頻度を高める。特に、「道路状況」は快適性を表したものであるが、サイト近傍での旅行時間とも関連があるので²⁾、前述の「費用」属性の結果を勘案すると、旅行時間短縮のための「道路状況」の改善が利用者のサイト選択にとって重要である。また、「アスレティック」の整備も利用度を高めることに対して効果がある。

以上をまとめると、「トイレ」、「花」、「鳥・動物・虫」は利用度に影響を与えず、「デイキャンプ」、「アスレティック」、「道路状況」は利用度を促進し、「遊歩道」、「コテージ」、「自然の水場」、「景色」、「費用」は利用度を阻害することがDCTCMの結果から導き出される。

次に、M-1およびM-2を適用することに

より、新たな含意が得られる。これを属性ごとに整理すると、以下のようになる。

- ④ 「遊歩道」の寄与度は、M-1、M-2ともに大きな負値であり、「遊歩道」の整備は利用者の満足感の向上とリピート意欲の促進に対して逆効果である。これは阻害するという意味でDCTCMと同じである。「遊歩道」属性の評点を整備状況と延長距離とから付けているので、利用者は自然により近い状態を好んでいるか、延長距離の短いコース設定を望んでいるかが考えられる。もしくは「遊歩道」がない方がよいと考えているかのいずれかである。
- ⑤ 「デイキャンプ」の寄与度は、DCTCMの結果と同様に比較的大きな正值であり、またM-1よりM-2の方が大きかった。したがって、その整備が利用度と満足感向上だけでなく、特にリピーター確保の観点から重要である。また、飽きや期待感の減少の程度が低いか、不確実性の減少や慣れに対する希求が高いか、その両方であることが考えられる。
- ⑥ 「コテージ」はその程度は相対的に小さい

表1 推定結果

属性変数	DCTCM		M-1		M-2	
	推定値	t 値	推定値	t 値	推定値	t 値
遊歩道	-4.3109	-9.2987	-8.5317	-8.0717	-5.0013	-10.9948
デイキャンプ	3.1868	9.3620	5.4854	9.9927	4.6554	9.8762
コテージ	-2.3044	-8.7166	-5.2899	-13.2499	-3.4567	-9.7387
バーベキュー施設	-0.6192	-3.3669	-6.4812	-9.8536	-0.5115	-5.3474
アスレティック	1.5484	7.8523	7.7299	8.8161	1.2607	8.2260
トイレ			6.6468	12.0124	3.9808	11.5229
広場	0.6649	2.9206	1.1596	3.6818	1.2607	12.6804
自然の水場	-1.4516	-6.0056	4.1579	9.6538	2.6939	9.3884
花			5.4115	6.4615	1.0292	8.9427
鳥・動物・虫					5.3103	9.9908
景色	-1.0163	-3.0844	13.5837	12.5837	0.8944	7.3196
道路状況	2.6145	4.0725	-4.4425	-5.522	-0.1508	-1.8184
費用	-7.1752	-12.9084	-5.1919	-12.0191	-5.6224	-10.6048
サンプル数		24270		809		809

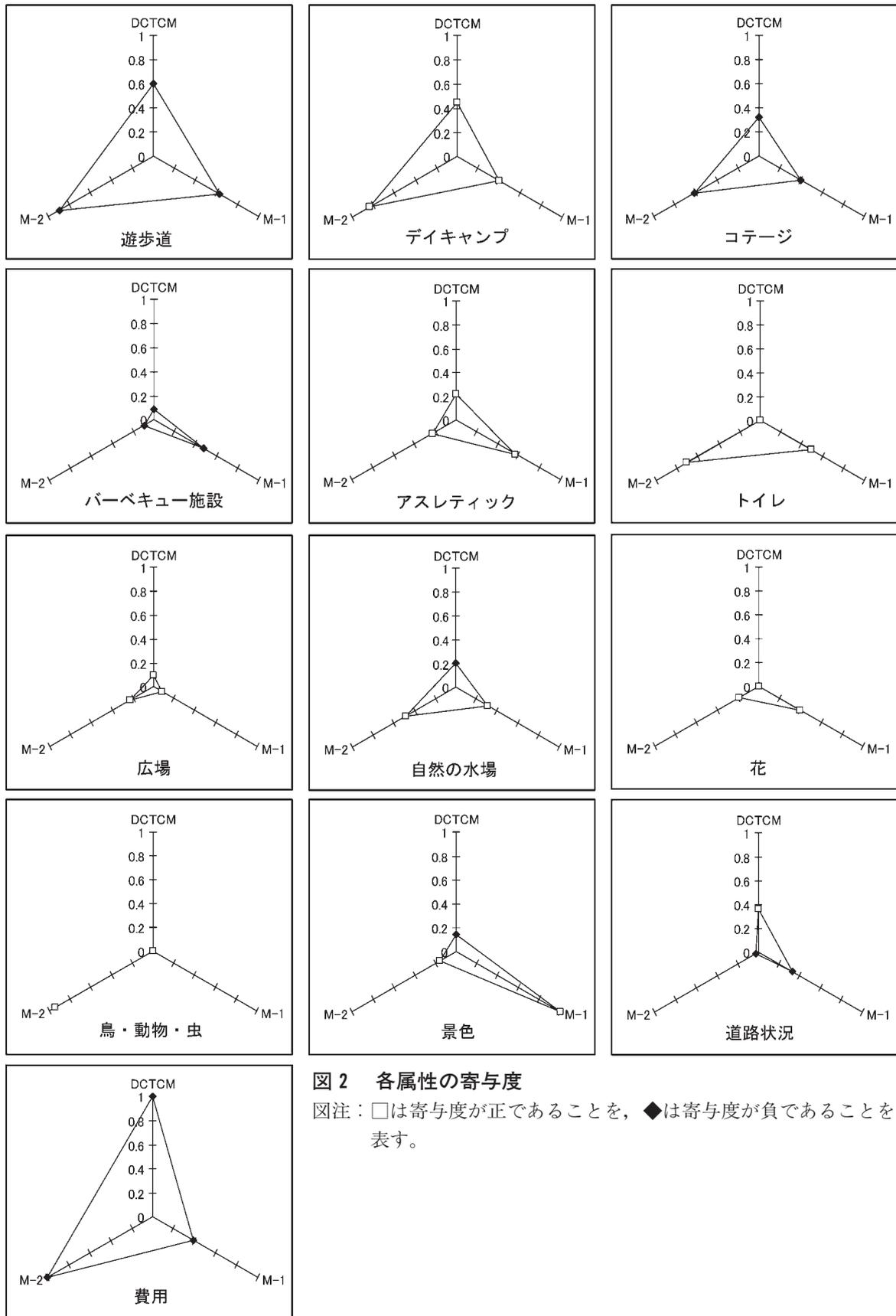


図2 各属性の寄与度

図注：□は寄与度が正であることを，◆は寄与度が負であることを表す。

ものの「遊歩道」と同様の傾向にあった。したがって、サイトの利用度、満足感、リピーター確保の面から、整備の必要性はない。

- ⑦ 「バーベキュー施設」は利用度とリピーター確保に対して大きな影響を及ぼさないが、利用者の満足感を損なう。
- ⑧ 「アスレティック」の寄与度は、M-1では正かつ程度の大きさであった。また、M-2での寄与度がM-1と比べて減少していた。したがって、訴求度自体は低いものの、利用者を飽きさせる傾向にあり、リピーター確保につながりにくい。
- ⑨ 「トイレ」属性はDCTCMでは有意に推定されていなかったが、M-1、M-2では正の値で推定されていた。したがって、サイト選択時には考慮されないが、「トイレ」の水準を高めることは、満足感の向上とリピート利用の促進に役立つ。このことは、「トイレ」整備の必要性がDCTCMの結果からだけでは見落とされる可能性を示している。また、M-1よりもM-2の寄与度が高く、よりリピーター確保に重要である。ここで、「トイレ」に関する情報は、事前に入手することが容易ではなく、利用者の選択意思決定段階では考慮されない可能性が高いと考えられる。一方、実際に同アンケート調査において森林レクリエーション施設利用時における満足感の向上に寄与する要因を1つ尋ねたところ、「トイレ」を重要視する人の割合は18.7%であり、「トイレ」属性が利用者の満足感（実際の効用）を構成していた。
- ⑩ 「広場」はリピーター確保には若干効果が認められるが、サイトの利用度と満足感にとって、あまり重要ではない。
- ⑪ 「自然の水場」、「花」の寄与度は、M-1、M-2ともに正であり、これらの整備は利用者の満足感の向上とリピーターの確保に寄与する。ここで、「トイレ」と同様に、寄与

度が負値あるいは0であるDCTCMの結果からは、これらの整備の必要性は看過される。また、「花」はM-1よりもM-2の寄与度が小さく、利用者に飽きられるおそれがある。

- ⑫ 「鳥・動物・虫」はリピーター確保にとってのみ有効である。
- ⑬ 「景色」はM-1の寄与度がDCTCM、M-2と比べて非常に大きいことが特徴的である。これは、第1に利用度を阻害するが、満足感を高めること、第2に利用者の飽きや期待感の減少が生じやすく、リピーター確保には有効ではないことを意味している。したがって、「景色」を考慮した立地選定は重要であるが、「景色」という資源にのみ立脚した森林レクリエーションは持続的な優位性を持たない。
- ⑭ 「道路状況」の寄与度は、M-1では負、M-2ではほぼ0で有意性が低かった。したがって、アクセスのために道路状況を良くすることは、利用度を高める一方で、満足感を高めることにはつながらない。さらに、リピーターの確保にはほとんど影響を及ぼさない。
- ⑮ 「費用」は利用度、満足感、リピーター確保に大きな影響を及ぼす。しかし、満足感を阻害する程度は、利用度とリピーター確保に対するほど大きくない。「道路状況」でのM-1の寄与度が負値であることと関連づけて考えると、移動時間の長さが満足感を阻害する程度が低い、あるいは満足感を促進する可能性を示唆している。

以上の事項を顧みると、DCTCMの適用だけでも結果的に利用者の満足感の向上やリピート利用の促進につながる示唆が得られるものに、「遊歩道」、「コテージ」、「広場」がある(④, ⑥, ⑩)。しかし、「デイキャンプ」、「バーベキュー施設」、「アスレティック」、「費用」については、DCTCMの適用結果だけで大きな齟齬はきたさないものの、属性の整備

水準や効果の面で誤差が生じる可能性がある(⑤, ⑦, ⑧, ⑮)。また, その他の属性については M-1 と M-2 を適用しなければ, 満足感向上とリピーター確保にとって誤った結論を導き出すおそれがある(⑨, ⑪, ⑫, ⑬, ⑭)。以上から, 満足感やリピーター利用を考慮したマーケティング戦略を立案する場合に, Devised DCTCM の適用は意義があるといえる。

5. 結論

本研究では, 情報の不完全性と選択の非主体性およびリピーター需要推定の不十分性が既存の DCTCM に存在するという問題点を指摘し, これらの問題点の解消が期待できる新たな評価手法である Devised DCTCM を提案した。Devised DCTCM は, 選択時の予測効用を推定するための DCTCM, 実際に利用したときの効用を推定するためのモデル(M-1), リピーター利用における予測効用を推定するためのモデル(M-2)を包含するものである。そこで, M-1 および M-2 の質問形式を考案し, 多項ロジットモデルの枠組みを利用した処理方法を導出した。

具体的には, M-1 では, 利用経験があるために利用者が有している情報量が多いサイトに対する利用者自身の選好を尋ねることにより, 利用者の満足感を抽出することをねらいとしていた。また, M-2 では, 利用経験があるサイトに対する将来の選択を尋ねることに

より, リピーター利用に関する情報を得ることをねらいとしていた。

さらに, 森林レクリエーションを対象とする適用例を示し, その分析を行った。その結果, 利用者の満足感の向上やリピーター利用の促進にとって, DCTCM の適用だけでは有用かつ正確なマーケティング戦略を導き出すことが困難であり, Devised DCTCM の適用を図ることに意義のあることが明らかとなった。

ただし, 今後の課題もいくつか残されている。適用例では, Devised DCTCM の意義を示すことに主眼を置いており, 結果の信頼性の検討は十分ではない。そこで第1の課題は, Devised DCTCM から得られた含意の信頼性を確保するために, 手法の有効性を保証することである。より具体的には, 利用者の実際の選好と Devised DCTCM の結果との整合性試験やさまざまな対象に対する事例分析の蓄積である。第2の課題は, 複数のバリエーションがあると考えられる質問形式について, 整合性試験などにより検討を加えることである。また, 第2の課題に含まれるが, DCTCM, M-1, M-2 から推定される効用のスケール調整を目的とした質問形式の改良も課題としてあげられる。例えば, M-1 の選択集合に「その他」という選択肢を加えた質問形式にすることは効果が期待できる。最後に, M-1 と M-2 の質問提示に関して順序バイアスが発生する可能性があるため, この点に関する対応が第3の課題となる。

注

- 1) M-1 の質問形式には, 選択集合の構成と選択回答に関していくつかのバリエーションが考えられる。例えば, 選択集合を DCTCM と同じように二肢からなるものとしながら, 良かったかどうかを尋ねる形式にすることや M-2 と同じように選択集合に「その他」を加える形式である。
- 2) 「費用」は純粹な費用と旅行時間とから計算したものである。また, 道路の道幅や直線性を評価した「道路状況」は, 快適性を表したものであり, サイト近傍での旅行時間とも関連がある。したがって, 共線性の程度は小さいが, 「費用」と「道路状況」にはこれらの一部である旅行時間を介して若干の相関がある。

参考文献

- [1] Adamowicz, W., J. Swait, P. Boxall, J. Louviere and M. Williams, “Perceptions versus Objective Measures of Environmental Quality in Combined Revealed and Stated Preference Models of Environmental Valuation”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 32, pp.65-84, 1997.
- [2] 赤沢克洋「NNLogit モデルの離散選択トラベルコスト法への適用」『農林業問題研究』, 39(1), pp.162-167, 2003年.
- [3] 赤沢克洋, 岡本裕介「SP データの利用による時間価値の推定とトラベルコスト法への適用」『統計学』, 第86号, pp.31-44, 2004年.
- [4] Cesario, F.J., “Value of Time in Recreation Benefit Studies”, *Land Economics*, 52(1), pp.32-41, 1976.
- [5] Feather, P. and W.D. Shaw, “Estimating the Cost of Leisure Time for Recreation Demand Models”, *Journal of Environmental Economics and Management*, 38, pp.49-65, 1999.
- [6] Garraod, G. and K.G. Willis, *Economic Valuation of the Environment—Methods and Case Studies—*, Edward Elgar Publishing, 1999.
- [7] 萩原良巳, 萩原清子『都市環境と水辺計画—システムズ・アナリシスによる—』勁草書房, 1998年.
- [8] 兵庫県企画管理部管理局統計課『平成13年版兵庫県市町別主要統計指標平成13年版』, 2001年.
- [9] Kaoru, Y., V.K. Smith and J.L. Liu, “Using Random Utility Models to Estimate the Recreational Value of Estuarine Resources”, *American Journal of Agricultural Economics*, 77, pp.141-151, 1995.
- [10] McFadden, D., “Conditional Logit Analysis of Qualitative Choice Behavior”, *Frontier in Econometrics*, Academic Press, pp.105-142, 1974.
- [11] 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年.

Devised DCTCM to Estimate the Satisfaction of Recreational Activity and the Repeated Demand

Katsuhiko AKAZAWA, Junko MURAMATSU

Summary

DCTCM is a kind of travel cost model and it is recently a main approach to evaluate recreational demands. In DCTCM, researcher corrects questionnaire data on consumer's choices. However, this approach has difficulties : (1) this model has not considered that consumer's choices may have been under uncertainty and that consumer may not have participated in the recreational activities on their own free will, (2) this model can not evaluate the repeated demand.

The purpose of this paper is to propose the Devised DCTCM which resolves these difficulties. It is a remarkable feature of Devised DCTCM that questionnaire includes three entries : (1) regular DCTCM questions, (2) questions to estimate the utility derived from actual use and (3) questions to estimate the utility derived from repetition use. In addition, we introduce the processing formula of data collected from these questions using a framework of multinomial logit model.

As an empirical analysis to verify the effectiveness of Devised DCTCM, we evaluate the value of forest recreational activity. From results, it is cleared that Devised DCTCM provides more useful suggestions than an application of DCTCM.

Key Words

DCTCM, Multinomial logit model, Recreational demand, Repeated demand, Satisfaction