

## 論文の内容の要旨

論文題目            公共牧場のレクリエーション便益の経済評価  
                          - CVM と TCM による計測 -

氏名                 加 藤        弘 二

国内農業の生産基盤が脆弱になっている状況の中で、農業の多面的機能は広く認識されるようになってきている。それに伴い、農業の多面的機能を経済的に評価する研究が盛んに行われてきているが、畜産の多面的機能の評価については、現在のところ定量的な分析は限られている。本論文の目的は、畜産の多面的機能に対する経済評価の一環として、公共牧場のレクリエーション便益を評価することである。計測の対象は、観光化が進んでいる一つの公共牧場（栃木県大笹牧場）である。

本論文の課題は以下の三点である。

一つめは、トラベルコスト法（TCM）とコンティンジェント評価法（CVM）の二つの手法を用いて、同一の財を評価することである。二つの手法の計測結果を比較することで、計測の妥当性を相互に確認することが期待される。

二つめは、TCMにおけるマーシャル近似の精度を評価することである。TCMで得られる評価額は、マーシャルの余剰測度であり、等価的余剰  $ES$  または補償的余剰  $CS$  の近似値として利用されている。しかし、近似精度を評価する一般的な方法はなく、重要な課題となっている。

三つめは、二段階二項選択法の CVM の分析において、Cameron and Quiggin(1994)によって提示された 2 変量モデルを適用することである。このモデルを用いることにより、回答者が 2 回目の質問に対してどのように回答するかを統計的に明らかにすることができる。

以下に、各章の内容を要約する。

第 1 章では、畜産の多面的機能をそれぞれの機能が生む価値の特性によって整理し、本論文で計測の対象となる公共牧場のレクリエーション便益が、畜産の多面的機能の中でどのように位置付けられるかを明らかにした。

第 2 章では、外部経済効果の評価手法を整理し、各手法の特長・問題点を比較した。CVM, TCM, ヘドニック法は、どれも農業の多面的機能を評価する際に有効な手法であるが、それぞれに特長・問題点をもっている。TCM と CVM, あるいはヘドニック法と CVM という二つの手法で同一の財を評価することは、互いの計測の妥当性を確認する上で有効である。また、TCM と CVM の計測結果を比較する際には、TCM (マーシャルの測度  $S$ ) と CVM (等価的余剰  $ES$  または補償的余剰  $CS$ ) で得られる測度が厳密には異なるということに注意が必要である。しかし、 $ES$  または  $CS$  に対するマーシャル近似の精度を評価する方法は確立されていないことが問題となっている。

第 3 章では、マーシャルの測度  $S$  を  $ES$  や  $CS$  に対する近似値として利用した場合の近似精度を評価する方法を導出した。マーシャル近似による相対誤差の上限、下限は、

- マーシャルの余剰測度  $M_1$  (需要曲線の下側の面積) の大きさ
- 環境財への潜在的な支出額と実際の支出額との差
- 環境財への限界付け値  $b$  の市場財への支出  $n$  に対する伸縮性
- 環境財価格  $r$  の所得  $m$  に対する伸縮性
- $S$  に対する  $M_1$  の比率

によって計算できる。続いて、この方法に基づいて TCM におけるマーシャル近似の妥当性を考察した。TCM で一般的に想定される数量制約の変化 (最適消費量  $\rightarrow 0$ ) が起こる場合、マーシャルの測度  $M_1$  の所得に対する割合が小さければ高い精度のマーシャル近似が可能であることが、数値例より明らかとなった。

第 4 章では、ゾーン TCM によって大笹牧場の来訪者が享受するレクリエーション便益を計測した。ここでは、多目的旅行者を除外するために、日帰り客のみを対象としている。また、時間の機会費用は時間あたり平均賃金の  $1/3$  と評価している。不均一分散と符号条件

に留意して関数型を選択した結果、対数-線形モデルと Box-Cox モデルが選ばれた。

計測の結果、対象となった来訪者が大笹牧場を訪れることで享受する余剰は 1 億 9000 万円程度、来訪者一人あたりにすると 600 円あまりと評価された。また、ブートストラップ法によって余剰測度の信頼区間を評価したところ、来訪者一人あたり余剰の 95% 信頼区間は、対数-線形モデルでは 572 円～711 円、Box-Cox モデルでは 567～650 円となる。余剰測度の信頼区間の上限と下限との差は 20% 程度であり、精度の高い計測結果が得られていると考えられる。

第 5 章では、CVM によって大笹牧場のレクリエーション便益を計測した。質問形式は二段階二項選択法、支払い形態は一人あたり入場料である。2 回目の回答行動を統計的に分析するために、Cameron and Quiggin(1994)によって提示された 2 変量モデル (CQ モデル) を用いて推定を行った。その結果、1 変量モデルよりも、CQ モデルの方が統計的に優れていることが確認できた。このことから、対面調査において二段階二項選択法で質問した場合、1 回目の回答と 2 回目の回答が同一の WTP に基づくのではなく、2 回目の回答の際には評価をし直して回答が行われることがわかる。また、1 回目と 2 回目の回答における付け値関数の誤差項  $\varepsilon_1$  と  $\varepsilon_2$  の間には、予測されたとおりの正の相関が認められた。

回答者が 2 回目の回答で WTP を評価し直すとする、1 回目の回答自体が 2 回目の WTP に影響を与えることも考えられる。この場合、推定される WTP が 1 回目の提示額によって影響を受けるので注意が必要である。そこで、1 回目の回答  $I_1$  を 2 回目の回答の説明変数に含めて計測した。その結果、推定された係数は 0 と有意差がなかった。したがって、1 回目の回答が 2 回目の付け値に影響を与えているとは言えない。

推定された付け値関数を用いて、来訪者の平均 WTP を計算した結果、一人あたりの平均 WTP は 511.4 円となった。大笹牧場には、年間 100 万人の訪問客があるので、訪問客の総 WTP は約 5 億円ということになる。

第 6 章では、日帰り客の 1 回あたりの WTP について、TCM と CVM の計測結果を比較した。CVM の計測では等価的余剰  $ES$  が得られている。そこで、第 3 章の結果を利用して、TCM におけるマーシャル近似の等価的余剰  $ES$  に対する精度を評価したところ、誤差は無視できるものであった。

日帰り客の 1 回あたりの WTP (等価的余剰) は 448 円となった。これは、TCM における計測結果と比較すると約 30% 小さい値である。その要因は CVM の調査で支払い形態に入場料を採用したことによるものと考えられる。CVM の計測に支払い形態による下方バイア

スが予測されているなかで、TCM の計測結果との差が 30%程度であるということは、計測の妥当性を示すものである。入場料という支払い形態を用いた場合でも、CVM の計測結果を真の WTP の下限として利用することは十分可能だと言える。

第 7 章では、結論と残された課題を示した。本論文のコントリビューションは以下の三点である。

一つめは、TCM におけるマーシャル近似の精度を評価する方法を示した点である。TCM で分析されるレクリエーション地の需要の場合、マーシャルの余剰測度  $M_1$  の大きさは所得と比較するとごくわずかの割合であることが多い。したがって、TCM の計測では一般的に高い精度のマーシャル近似が可能である。

二つめは、CVM において CQ モデルを採用し、二段階二項選択法の質問に対する回答行動を統計的に明らかにした点である。対面調査の場合、回答者は 1 回目と 2 回目で別の WTP に基づいて回答していると想定した方がよいことが明らかとなった。しかし、1 回目の提示額・回答によって 2 回目の回答にバイアスが生じる可能性は小さい。したがって、個人の 1 回目と 2 回目の回答が同一の WTP に基づかないとしても、二段階の回答を利用して平均 WTP を推定することには統計的なメリットがある。

三つめは、CVM と TCM によって同一の財を評価し、計測結果を比較している点である。日本においては、このような比較の事例は少なく、研究事例の蓄積という意義は大きい。比較結果は、既往の研究とほぼ一致し、計測の妥当性を裏付けるものであった。

最後に、本論文で計測された評価額がどのように生かされるかを考察した。本論文の計測は一つの公共牧場を対象としたものであるが、計測結果を他の地点の評価に利用することができれば、計測の意義はさらに大きくなる。これを可能にする一つの方法は、類似する環境財の便益の計測において、環境の質、推定方法などによって計測結果（一人あたりの評価額）がどのように変化するかを計測することである（メタ分析）。日本の場合は、まだメタ分析を行えるほど環境評価の計測事例が多くはないので、今後さらなる研究の蓄積が必要である。

以上が、本論文の要旨である。