

簡略型 CVM による緑の保全に関わる住民ボランティア育成事業評価の試行

A trial study of evaluation by simplified method of CVM about The citizen volunteer training for green space preservation and creation

上野 芳裕* 小松 尚美* 平田 富士男**
Yoshihiro UENO Naomi KOMATSU Fujio HIRATA

Abstract: In many cases, environmental measures by the local government, the project has been evaluated using the CVM. This technique is also used in the green space preservation and creation project. Recently, the citizens to participate in greening activities have increased. But the public works of volunteer training has not been properly evaluated. Therefore, in this study, Evaluated by the CVM for the value of conservation and green space that has been created by people who have been training. That clarifies the effect of the value; also verify the effectiveness of the method. In this study, because the normal procedure of the CVM, it will take time and cost. So we try to implement in a way that simplifies the CVM. In particular, increase the accuracy of the preliminary investigation, the main survey was omitted.

As a result, there are no particularly problems in comparison with other methods and precedents. It is valid in terms of being able to encourage the application of the CVM personnel to easily. And also this approach is considered, and was able to show the effect of the multi-faceted volunteer training projects.

Keywords: green space preservation and creation, personnel training, volunteer, CVM; Contingent Valuation Method, cost-effectiveness

キーワード：緑地の保全・創出, 人材育成, ボランティア, 仮想評価法, 費用対効果

1. 背景と目的

公共事業において、客観性及び透明性の確保、効率性の向上が社会的要請となっており、費用対効果分析による事業評価は、このような要請に対する合理的な手段として実施されている。

こうしたなか、地方自治体等では、緑の保全・創出の推進において地域住民等の主体的な参加を促すため環境ボランティア等の育成事業を実施している。このような人材育成事業がもたらす効果は、緑化への普及啓発的效果とともに、育成された人材による社会や環境への貢献活動の実績が考えられる。特に、緑の保全・創出活動の実施は、緑地の環境改善等一定の効果を伴うが、その効果の多くが非市場財であり、客観的な数値にすることが難しく、費用対効果分析による事業評価が進んでいない。既往研究で上野等¹⁾は、人材育成事業の費用対効果の把握を、代替法を用いて、その分析と方法の有効性を試みた。

ここで、費用対効果分析には、代替法、ヘドニック法、CVM、トラベルコストなど複数の方法が存在し、幾つかの方法を試み比較することが算定の精緻化につながるとされている²⁾。このなかで、仮想的市場評価法（以下CVM; Contingent Valuation Method）は、現在、複数の事業分野の事業評価マニュアル等に便益計測手法として位置づけられ³⁾、適用事例も増加している。

しかし、CVMは、図-1に示すような調査手順の中で、調査方法によってWTP等の推定結果に様々なゆがみ（以下、バイアス）が発生する可能性があるため²⁾、これを回避するための調査票の設定や回答者の抽出、貨幣換算するための複雑なシナリオの設定、総便益を算出するための母集団の設定、回答者から適切な回答を促すための調査方法の設定等、全体的にプロセスが煩雑で労力や経費も掛かる等の課題がある。また、便益の測定においても母集団の集計範囲の設定方法について課題があるなど⁴⁾、その精度にはまだ課題が残されており、別の評価方法との比較によりを行うことが推奨されている²⁾。

そのため、人材育成事業のような、これまで経済的評価が行われ

なかつた事業にも、多くの自治体での実施を促すには、より簡潔で手間や費用が掛からない評価方法の検討が必要である。

そこで、本研究では、先行調査¹⁾で実施した人材育成事業の代替法による分析結果と同一の事例を対象に、CVMによる事業評価を精度の低下抑制に努めながら、より簡略化した分析を試行的に行い、両分析結果の比較等により簡略化したCVMの活用の可能性を探ることを目的とする。

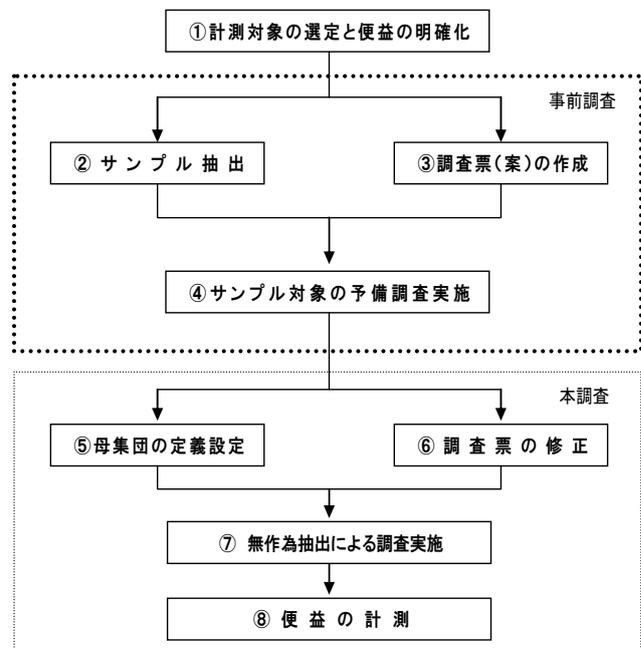


図-1 CVMの一般的な調査手順
国土交通省(2009):仮想的市場評価法(CVM)
適用の指針を参考に加筆転用

*公益財団法人 都市緑化機構 **兵庫県立大学大学院/兵庫県立淡路景観園芸学校

□ 活動対象地の面積と活動期間		
緑地A	約 13,000 m ²	5 年間(平成 16 年～平成 20 年)
緑地B	約 25,000 m ²	4 年間(平成 17 年～平成 20 年)
緑地C	約 7,000 m ²	3 年間(平成 18 年～平成 20 年)
緑地D	約 2,700 m ²	2 年間(平成 19 年～平成 20 年)
緑地E	約 4,800 m ²	1 年間(平成 20 年)

図-2 里山ボランティアの活動状況



写真-1 (左上)座学風景 (右上)保全活動実地講習
(左下)自然体験教室の実施 (右下)専門技術訓練

2. 研究の対象と方法

(1) 研究の対象

本研究の対象は、人材育成事業の費用対効果の把握を代替法により費用対効果分析を試みた先行研究¹⁾の対象と同様に、C県M市で実施された「里やまボランティア入門講座」とした。

近年、M市では、雑木林や屋敷林等の市街地に身近な樹林地が、所有者の高齢化等の影響により管理が行き届かず荒れている状況が目立ち、M市では貴重な緑地環境の保全を目的に「里やまボランティア入門講座」を実施し、樹林地の維持管理に取り組む担い手の育成事業を平成 15 年より実施した。5 年間で計 100 名を越えるボランティアを育成し、平成 20 年時点、図-2 のような市内 5 ヶ所で緑地保全活動を行っている(写真-1)。本事業の概要は、以下のとおりである。

- 「里やまボランティア入門講座」の事業費は、5 年間の総額で約 170 万円
- 育成された人材の約 8 割がその後ボランティア活動に参加
- 専門家の指導による技術習得で質の高い緑地管理を実施
- 一般への普及・公開により緑地の公共公益的な利用が促進

そこで、本事業の実施コストと、育成された人材による保全活動の効果を便益とした費用対効果を簡略型 CVM により分析する。

(2) 研究の全体的な流れ

一般的な CVM の調査手順は図-1 のとおりである。この手順の中で「事前調査」の役割は、本調査における「調査票のわかりやすさ、的確さの確認」と「支払額の幅の適正な設定」等により、効果量測定を高めるための予備的調査である。また、手順の中で多くの労力や費用を要するのが、無作為抽出等による回答者の抽出と、郵送、面接、インターネット回答等、適切な回答方法を設定し実際に調査を実施する図-1 ⑦の工程である。

そこで、本研究では、事前調査においてバイアスの平衡化に配慮したサンプル抽出や調査票の修正を並行して行いながら、④のサンプル対象の予備調査を、⑦の本調査の精度に近い分析を行うため、比較的バイアスが生じにくい二肢選択形式により分析することで、簡略化した CVM を実施する。その試行結果と、代替法による計測結果の比較、また、同様の里山保全活動の便益を想定した CVM 適用事例の結果と比較を行い、簡略化した分析方法の結果を検証したうえで、上記「里やまボランティア入門講座」の費用対効果

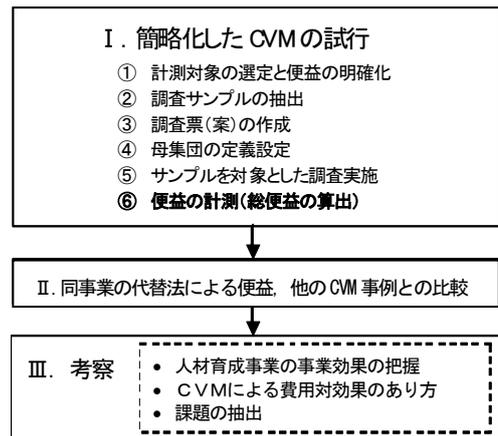


図-3 本研究の構成

の分析を行う。

(3) 研究の方法

簡略化した CVM の試行は、図-3、I. の 6 項目により実施する。

① 計測対象の設定と便益の明確化

本事業の効果の計測対象となる便益には、景観の向上、地域生態系の保全、都市気象の緩和、良好な環境創造による地域イメージや資産価値の向上、樹林地の安心安全性の向上、地域の青少年の情操教育、不法投棄の抑止、地域コミュニティの醸成、市民参画社会の推進、等のような里山の環境的・社会的効果が考えられる。

こうした、ボランティアの活動による里山環境の改善に対する支払意志額：WTP(Willingness to pay) を計測する。

② 調査サンプルの抽出

本研究での簡略化した CVM(図-3)の試行では、一般的な CVM の調査手法(図-1)における「事前調査」と「本調査」を併せて実施することから、「事前調査」の役割である「調査票のわかりやすさ、的確さの確認」と「支払額の幅の適正な設定」に対応できるように、次の属性の被験者を調査サンプルとして抽出した(表-1)。

- 調査対象の里山活動の前後の様子を認識し、調査票作成の際、活動概要を十分に理解できるかを確認できるグループ A
- 活動対象の知識はないが、緑地環境や造園を専門に学び、作業や整備の適切な経費や度合いに知識のあるグループ D

一方、CVM では、各段階で発生するバイアスを可能な限り小さくすることが重要である。しかし、上記の 2 グループは標本として偏った知識や認識をもち意図的に偽りの回答をしようとするバイアスがあるといえる。CVM の本調査では無作為抽出等の方法により標本の偏りを低減する²⁾が、本研究では、上記グループとは対照のバイアスをもつグループ B と C を抽出することにより「標本偏り」

表-1 抽出したサンプルの概要

対象		抽出の理由	人数
M 市内在住	グループA 対象活動に知識がある	● 里山保全活動の状況を理解している ● 調査票作成の際、実態を十分に伝えられているか確認できる	15 名
	グループB 対象活動に知識がない	● グループAとは、反対のバイアスが掛ると考えられる	15 名
C 県外在住	グループC 里山や保全活動に直接関わりがない	● グループDとは、反対のバイアスが掛ると考えられる ● 本調査では、母集団のほとんどを占める属性として、実施に近い回答が得られる	20 名
	グループD 緑地環境に専門的知識を有する	● 里山保全について、専門的な知見から考えられる適正値を把握することができる	20 名

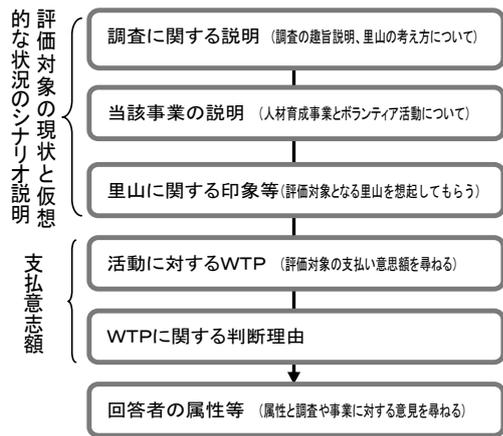


図-4 調査票の構成

の平衡化を試みた。抽出した調査サンプルの概要は、表-1の通りである。また、サンプル数は「CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価の指針」⁶⁾が示す「最低でも50票」の必要標本数を満たしており、有意な調査結果が得られると考えられる。

③ 調査票 (案) の作成

CVMの調査票は、「評価対象の現状と仮想的な状況のシナリオ説明」と「WTP」を尋ねる部分の2つに大きく分けられる(図-4)。

まず、前段では、調査の趣旨と里山保全活動の概要、一連の取組みによると考えられる前述のような環境的・社会的効果、具体的には、不法投棄されたゴミの撤去の状況、鬱蒼とした竹藪を伐採し明るい林床となった雑木林の様子等を活動前後の写真を用いて説明したうえで、図-5のようなWTPに関するシナリオと質問を提示した。

次に、WTPの設定であるが、CVMでは、支払い形態の設定次第で、WTPの値に大きく影響するという留意点⁷⁾がある。

そこで、本研究では、まず支払方法について、既存の類似事例として、藤原ら⁸⁾、太田ら⁹⁾、(財)名古屋市都市センター¹⁰⁾等の研究を参考にしたうえで「一世帯あたりの負担金」の形態で設定した。

WTPの尋ね方は、ある金額を1つ提示し、その支払いに同意するかどうか尋ねる二項選択式のうち、シングルバウンドを採用した。これは、栗山¹¹⁾が指摘する「シングルバウンドについては既存の統計アプリケーションで推定できるが、ダブルバウンドについては多くの場合、自分でプログラミングを行う必要があり、多くの人が統計アプリケーションを持たないため評価できないケースや、統計アプリケーションを入手しても統計分析のプログラミング作業に苦しむケースが多い」とする点を鑑みて、できるだけ簡易な手法を探る本研究の目的に沿ってシングルバウンドを採用することとした。金額は、年間100円、200円、500円、1000円、2000円、5000円、10000円の7段階に設定した(図-6)。

④ 母集団の定義設定

現在、M市では、民有地の樹木の保全管理費用として1㎡あた

仮の質問です。説明文をよくお読みになったうえで答え下さい

実際には、この里山保全活動はボランティアによって実施されていますが、ここでは里山保全の効果金額を金額に置きかえて評価するために、仮にボランティアではなく、各世帯から負担金を集めて行われるような仕組みがあったとしたら、という状況を想像してください。具体的な状況の次のA,Bです。

【状況A】

- 説明資料の取り組みはなされず、里山の緑は荒れたままの状況です。
- あなたの世帯の負担金はありません。

【状況B】

- 説明資料の取り組みがなされ、里山が再生されました
- あなたの世帯からの負担金が必要です。

図-5 WTPに関するシナリオと質問票

問 次の(1)から(7)に、状況Bの負担金の額を具体的に示しますので、あなたはそれぞれについて、状況Aと状況Bのどちらが望ましいと思うかを考え、望ましいと思う方の番号を○で囲んでください。なお、負担金はこの地域にお住まいの間、負担していただくこととなり、この分だけあなたの世帯で使うことのできるお金が減ることを、じゅうぶん念頭においてお答え下さい。

(1) 状況Bの負担金が世帯あたり年間100円

1. 状況A(取り組みなし)がよい 2. 状況B(取り組む方)がよい

↓

(7) 状況Bの負担金が世帯あたり年間10000円

1. 状況A(取り組みなし)がよい 2. 状況B(取り組む方)がよい

図-6 支払意志額に関する質問票

り20円/年の助成制度を有している。先行調査¹⁾で実施した人材育成事業の代替法では、人材育成による緑地保全活動の代替費用を緑地面積分の助成金額としたことから、本研究においても緑地面積を根拠とした母集団の定義設定を試みる。対象となる保全活動の緑地5ヶ所は、M市内に点在しており、合計面積は5.25haである。M市の樹林地の全体面積は2005年の調査で市域の4.16%、255haであり、本研究の対象となる活動地は、全体のわずか2%である。市では人材育成事業を継続し、将来的には、すべての緑地で市民団体による活動が実施されることが望まれるが、本研究では、既に活動が行われている5ヶ所の活動に対し負担してもらうWTPを尋ねていることから、現状の活動面積の割合2%を、総世帯数に乗じた値を母集団として設定する。M市の総世帯数は、2012年4月現在、21.8万世帯である。つまり、総世帯数21.8万×0.02≒4480世帯として計測する。

⑤ サンプルを対象とした調査実施

調査の手順として、まず、グループA及びDに対し、調査票を配布し、事前調査の役割である「調査票のわかりやすさ、的確さの確認」と「支払額の幅の適正な設定」を確認、一部修正したうえで、再度グループA、Dを含めた回答者全員に対し調査を実施した。方法は、グループ毎に全体面接により配布、回収した。ただし、回答中は被験者どうしの意見交換、情報交換は禁止し、個人の意思による回答とした。

回収の結果、支払意志についての回答拒否、無回答はなかった。

⑥ 便益の計測

事業の便益は、以下の手順によりWTPの代表値に受益者数を乗じることにより算定する。

a. 代表値の設定

CVMにより便益を計測する際のWTPの代表値としては、全世帯のWTP合計値を世帯数で除した平均値を採用する場合と、回答金額の順に並べて中央の回答者のWTPである中央値を採用する場合の二つのとり方がある。平均値と中央値の特徴は以下のとおりであるが、一般的には、平均値は中央値よりも高くなる傾向がある。今回は双方の数字を用いて試算を行う。

○ 平均値

世帯あたりの代表値に世帯数を乗じて便益の総額を算出する計算について、理論的に整合が取れている。中央値に比べて、少数の高額回答が代表値に大きく影響し、中央値に比べて値が大きくなる傾向にある。

○ 中央値

通常、世帯別WTPの分布は金額の低い方に偏るため、中央値の方が平均値より控えめな値となる。中央値には、半数が賛成する金額という意味がある。

b. WTPの算定方法

これまで二項選択方式では、統計的分析が必要なことから統計

表-2 里山環境改善の推定結果

変数	係数	t値	p値
constant	8.7687	12.500	0.000 ***
ln(Bid)	-1.2255	-12.548	0.000 ***
n	560		
対数尤度	-246.15		

表-3 一世帯あたりの里山環境改善の推定 WTP

(中央値)	1,281	
(平均値)	6,010	裾切りなし
	2,479	最大提示額で裾切り

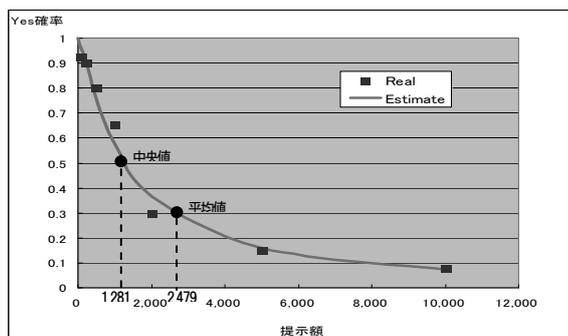


図-7 推定結果のグラフ

専用のアプリケーションが必要であったが、栗山¹¹⁾による「ExcelでできるCVM」により表計算ソフトにアンケート結果の数値を入力するのみでWTPの推定が可能となったことから、本研究の趣旨でもある分析の軽減化のため、本ソフトを活用しWTPを推定した。

3. 結果

表-2中の変数constantは、定数項、ln(Bid)は、提示額対数値を意味する。係数を見ると、ln(Bid)の符号はマイナスなので、提示額対数値が高くなると回答者の効用が低下してYes回答の確率が低下することを示している。t値が高いので、どちらの変数も1%水準で有意となっている。有意水準はp値が示しており、***は1%水準、水準で有意を意味する。

推定結果は、図-7のグラフのとおり、軸は提示額、縦軸は、Yesと回答する確率を示している。ここで、■ Realは実際の回答結果、曲線は推定結果を意味しており、図-7を見ると推定結果は実際の回答結果に適合していることがわかり、WTPの中央値は、Yesの確率が0.5(1,281円)となることである。

平均値は、曲線の下側の面積に相当し、無限大まで積分すると平均値は収束しないことがある。このため一般に最大提示額で積分計算を打ち切る(これを裾切りと呼ぶ)。最大提示額で裾切りすると表-3のとおり2,479円となる。

① 便益額の算定

- 支払意志額の平均値 2,479円×4,480世帯≒1,110万円
- 支払意志額の中央値 1,281円×4,480世帯≒574万円

CVMでは、平均値は中央値に比べて少数の高額回答の影響で大きな値になる傾向にあり、本研究では、特にサンプルにグループAにバイアス要因があると考えられることから、少数意見の影響が少ない中央値1,281円を、より信頼性の高い値として採用する。

「里やまボランティア入門講座」の事業費は、5年間の総額で約170万円であり、これに対し、先行研究¹⁾で代替法により効果量を算出では、育成された人材による活動の代替策としてM市が設けている「保全樹林地区指定制度」を活用した場合、助成金(20円/㎡)を基準に経済価値を換算した結果は、以下のとおりとなった。

- 活動総面積 約 52,500㎡×助成金 20円/㎡/年×活動年数(5~1年)≒392万円

また、藤原⁸⁾による里山保全のための維持管理費用を負担する”という仮想条件の設定したCVMの調査では、一世帯あたりのWTPは中央値で2,528円であった。よって、同じ活動を対象とした代替法による数値との比較では、574万円：392万円と約1.5倍の値となったが、類似事例の里山保全への一世帯あたりの負担額との比較では、1,281円：2,528円と約半分の値となった。

4. 本研究の成果と今後の課題

本研究による試行によって、5年間で実質170万円程の費用で育成された住民ボランティアの緑地保全活動の価値が、既往研究の代替法による貨幣換算で392万円という単一的評価に加え、簡略化したCVMではあるが574万円という客観的な別の視点から定量化されたことで、この人材育成事業が「効果的かつ有効な事業」とする判断材料を複数提供することができた。また、この簡易型のCVMによる数値は、代替法や既存類似事例との比較では、特に異常値の発生はみられずある程度予想可能な値が得られた。よって、本研究の目的である簡略化したCVMの試行については、この方法により、本格的なCVMを実施しなくても、目安の数値を得る、または、他の手法による費用対効果の分析結果との比較材料として用いる、等の使い方の可能性があることがわかった。ただし、この方法による結果数値のみをもって、対象事業の評価を行うことの妥当性の判断までは本研究ではできていない。

「仮想的市場評価法(CVM)適用の指針」¹⁾が指摘するとおり、「公共事業の内容によってCVMの適用の仕方に未熟な面が残る、推計される便益の精度には、課題が残されている」ことを踏まえると、費用対効果分析があまり適用されなかった人材育成のような事業にもCVM適用事例の蓄積と、他の分析方法との併用による多様な視点での事業評価が必要とされている。特に、これまで費用対効果の分析による事業評価があまり実施されなかった費用面で規模が小さい事業や定量化が困難な事業について、作業や費用の負担を軽減し簡易に効果分析を行うことができるこの方法によって事業評価の実施の普及に貢献することが期待できる。

ただし、本研究ではその嚆矢として1事例の試行を行ったのみであり、簡略化したCVMの有効性を明確に検証していくためには試行事例を増やすとともに、更に他の分析方法との比較により、その蓄積をおこない本研究における分析結果を精査していくことが重要である。

補注及び引用文献

- 1) 上野芳裕(2011):市民による緑地保全・緑化活動に関わる人材育成事業の費用対効果の把握に関する研究:ランドスケープ研究75(5), 641-646
- 2) 国土交通省(2009):仮想的市場評価法(CVM)適用の指針, 2-5
- 3) 国土交通省(2004):公共事業評価の費用便益分析に関する技術指針(共通編), 11
- 4) 今野水己(2005):CVMの便益集計範囲の設定に関する課題:第31回土木計画学研究発表会資料, 1-4
- 5) 国土交通省(2009):仮想的市場評価法(CVM)適用の指針, 29-31
- 6) 国土交通省(2008):CVMを適用した河川環境整備事業の経済評価の指針
- 7) 栗山浩一(2007):表明選好法におけるバイアスの経済分析:環境経済・政策研究1(2) 岩波書店, 51-63
- 8) 藤原 直夫(2003-2004):生物生息環境保全のための里山保全制度に関する研究:国土技術政策総合研究所資料
- 9) 太田晃子, 藁茂寿太郎(2001):CVMによる近隣公園の経済的価値評価の研究:ランドスケープ研究64(5), 679-684
- 10) 大洞久佳(2003):ボランティア活動における経済的効果の計測—環境経済評価の立場から—(財)名古屋都市センター「平成15年度特別研究概要報告」
- 11) 栗山浩一:「ExcelでできるCVM Version3.1」<<http://homepage1.nifty.com/kkuri/>>, 2011.8.15更新, 2013.7.10参照