

公共事業評価における非市場財の便益評価*

Measurement of Non-market Goods Benefit on Evaluation of Public Projects

岩瀬広**, 今野水己**

By Hiroshi IWASE, Mizuki KONNO

1. はじめに

公共事業の事業採択時評価の導入については、平成9年12月5日の「物流効率化による経済構造改革特別枠」に関する関係閣僚会合総理発言要旨の中において、「事業採択段階における費用対効果分析」の活用を発表したことに端を発し、公共事業を所管する全ての官庁が導入の動きをみせている。特に、建設省では、公共事業実施の効率性と透明性の向上を図るため、平成10年6月に社会資本整備に係る費用対効果分析に関する統一運用指針(案)を策定しており、費用便益分析の実施等により事業のアカウンタビリティを果たす方針を打ち出している。同指針の中には、事業実施に伴う環境質変化等の非市場財に対する価値評価も便益評価の対象としていくことが示されており、このための適用手法として、代替法、ヘドニック法、トラベル・コスト法、仮想的市場評価法(以下CVM)の4つの手法が示されている。

一方、近年、環境価値の経済評価に関する研究事例が多く報告されるようになってきており、特に最近では、特定の公共事業の実施に伴う環境変化に対してCVMを適用し、環境が損なわれる社会的費用を計測する研究例もいくつか報告されている。

しかし、CVMを適用した環境の経済評価に関しては、バイアスの発生をはじめとしてその予測精度に対してさまざまな議論がなされている。特にわが国においては、公共事業の実施に伴う非市場財の価値評価に対してCVMを適用した研究は、必ずしも十分な実績を積んでいるとはいえない状況にあり、むしろ、今後多くの研究を積み重ねることにより、妥当性を有する便益計測手法としての位置づけがなされるものと考えられる。

*キーワード：公共事業評価法、意識調査分析

**正会員 工修 ㈱三菱総合研究所 公共計画部

(〒100-8141 東京都千代田区大手町2-3-6

E-mail:h-iwase@mri.co.jp,konno@mri.co.jp)

表-1 わが国におけるCVMを適用した公共事業に伴う環境便益評価の最近の研究例

評価対象	評価額	備考
松倉川の生態系(松倉ダム)	生態系267億円 景観253億円	函館市民と札幌市民の888サンプルから得られたWTPを北海道全世帯に拡大
藤前干潟の自然環境	2,960億円 (うち住民90億円)	全国を対象とした541サンプルから得られたWTPを全国世帯に拡大
吉野川流域の自然環境	2,650億円 (うち住民24億円)	全国を対象とした636サンプルから得られたWTPを全国世帯に拡大
屋久島の自然環境*	2,483億円	全国の821サンプルから得られたWTPを全国世帯に拡大
四万十川の水質*	6,150億円	三鷹市と京都市の440サンプルから得られたWTPを全国世帯に拡大
琵琶湖の水質*	6,184億円	平均WTP3,964円/月 (サンプル数、拡大方法不明)
瀬戸内海の環境価値*	454兆円	全国を対象とした5,600サンプルから得られたWTPを自然海岸延長距離や養殖面積、および全国世帯数などから拡大

※は特定の公共事業に伴う環境変化を計測したものではない。

筆者らは、公共事業の実施に伴う費用便益分析に、非市場財の価値に対する便益評価を何らかの形で取り込むことが、社会的厚生維持向上のために不可欠であり、CVMはそのための有効な手法になり得るものとの立場をとっている。

そこで本研究は、公共事業評価の実務におけるCVM適用に関する課題や論点を簡単に整理した後、このうち特に問題となる世帯あたり支払い意思額の地域拡大とサンプルサイズに焦点をあて、実際のCVM調査データに基づくケーススタディの実施を通じて公共事業評価の便益評価手法としてのCVMの有益性について考察する。

2. 公共事業評価におけるCVM適用の論点と課題

(1) CVMの特性と公共事業評価

従来の公共事業評価においては、確実性下における社会資本の直接的利用価値に重点を置いて便益評価がなされている。現在、さまざまな公共事業に対して費用便益分析を行う際の指針となるようなものはいくつか公表されており、表-2はその内容等を整理したものである。

表-2 現在公表されている公共事業評価手法に関するガイドライン

資料名称	便 益	
	計測項目	算出の方法
鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル97 (H10.3)	利用者便益	交通費と時間費用からなる一般化費用の差分
	供給者便益	財務分析結果による純利益の差分
	利用者便益	走行時間費用と走行経費の差分
道路投資の評価に関する指針 (第6版) (H10.6)	利用者便益	走行時間費用と走行経費の差分
	交通事故減少便益	交通事故損失額の差分
	環境改善便益	大気汚染 (NO _x 排出量)、騒音、地球温暖化 (CO ₂ 排出量) の評価額の差分
街路事業における費用対効果分析マニュアル (第6版) (H10.7)	利用者便益	走行時間費用と走行経費の差分
	交通事故減少便益	交通事故損失額の差分
治水経済調査マニュアル (第6版) (H11.6)	被害回避便益	期待被害額の軽減 (被害軽減額=想定被害額-0) (分析の際は維持管理費を差し引く)
下水道事業における費用対効果分析マニュアル (第6版) (H10.3)	生活環境の改善効果	悪臭防止等の代替事業のコストを便益とみなす (代替費用法)
	便所の水洗化効果	浄化槽の設置等の代替事業のコストを便益とみなす (代替費用法)
	公共用水域の水質保全効果	水質改善による環境価値の増大 (CVM)
	浸水の防除効果	回避される被害額の期待値の差分
	資源利用効果	覆土上部空間の有効利用、管内空間の有効利用、消費済利用、汚泥利用による直接支出や代替支出の軽減
	輸送コスト削減	各コスト差分
港湾投資の評価に関するガイドライン (H11.4)	移動コスト削減	各コスト差分
	廃棄物処理の適正化	各コスト差分
	震災時の緊急物資の輸送コスト削減	各コスト差分
	震災後の輸送コストの増大回避	各コスト差分
	海洋性レクリエーション機会の増加	交流の価値 (CVM)
	交流機会の増加	交流の価値 (CVM)
	港湾就労者の就労環境の改善	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	旅客の港湾利用環境の改善	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	地域環境の保全・向上	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	生態系・自然環境の保全	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	良好な景観の形成	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	公害の防止	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	新たな国土の創出	各環境質の差の価値評価 (CVM)
	海難の減少	期待回避コスト
	業務の効率化	コスト差分
	業務機会の増加	コスト差分

これをみても明らかなように、評価の対象とする便益項目は、直接的に得られる時間短縮便益や、直接的に軽減される社会的費用を計測するものがほとんどであり、不確実性下の利用価値や、非利用的な価値はごく一部の便益項目としてあげられている程度である。しかし、道路や港湾といった運輸交通インフラについても、徐々にではあるが環境質変化を便益評価項目にとり入れはじめている点は注目に値する。そしてこれらの非利用価値を便益評価できる数少ない手法として、公共事業評価における CVM の適用が検討されているのであり、これは社会的意義も大きいと考えられる。

しかし、CVM は人々のもつ支払い意思額を直接質問し、それを集計化して非市場財に対する社会的な評価額を求める手法であるが故、その開発当初から手法の有用性に対する多くの疑問が投げかけられてきた。CVM に関する研究例のほとんどは、これらの疑問に対する答えを探ろうとする

ものといっても過言ではなく、その数は膨大な数にのぼっている。

これらの CVM の有用性に関する研究例は、主として CVM の信頼性と妥当性を検証するものに大別できる。信頼性とは、CVM 調査によって人々が有する評価対象財に対する価値を誤差なく測れているかという問題であり、妥当性とは、そもそも評価対象財に対する価値を CVM 調査によって測れているかという問題である。

前者は、バイアスの発生を防ぐための調査技術的な課題検証という視点で、質問形式の差や情報伝達方法の差などさまざまな個別要素技術に対する検証がなされている。後者は、スコープ無反応性 (scope insensitivity) に対する検証がさかんになされ、財の数量的弾力性が認められるか否かによって、CVM によって計測された価値評価額が妥当なものかどうか検証されている。

これらの検証のほとんどは、いずれも CVM 調査によって個人または支払い意思を表明する経済単位である世帯の表明する支払い意思額の信頼性や妥当性を論ずるものであり、公共事業評価における便益評価原単位の有用性を検証するものである。一方、公共事業評価は、基本的には便益評価原単位の受益者数を乗じた集計値によって社会的便益を評価するものであるため、CVM による便益評価の有用性を検証するためには、この集計値に対する信頼性や妥当性を議論する必要がある。すなわち、集計値として適切な便益評価額を得るためには、バイアスの発生に対して信頼性を確保するという課題とは別に、妥当な受益者数が設定できるような非市場財の価値評価が行えるかという課題が重要となるのである。

(2) 公共事業評価における CVM 適用の課題

公共事業評価において非市場財価値に対する便益評価を行う際には、その受益者が明確に特定できるような価値に限って評価することが適切であると考えられる。換言すれば、被験者が適切に市場を仮想できる財を評価対象として設定すべきであるともいえる。同様の指摘は、CVM の性能を保証する基準をはじめて提示したとされる Cummings et al. (1986) による Reference Operating Conditions (ROCs) にも示されており、ROCs では、「被験者は評価する財を理解していなければならず、評価される財は被験者にとってなじみの深いものでなければならない」、「被験者は財の消費レベルについて事前に評価したこ

とや選択した経験がなければならぬ」というような項目を、準拠正確性 (reference accuracy) を達成するための条件として提案している¹⁾。

このように考えると、適切な公共事業評価を行うための課題は、そもそも CVM の大きな利点であった非利用価値の便益評価をどのような形で公共事業評価に取り入れるべきかという課題に置き換わる。

例えば、表-1 に示したように、公共事業の実施に伴う自然環境変化に対する価値評価を行った研究例では、その非利用価値についての計測を試みているが、入念なスコープテストを実施している松倉ダムの研究例²⁾ など一部の研究例を除いては、被験者の価値意識そのものに対する妥当性を検証した上で、受益者を特定した例はほとんどない。このため、計測された評価額の内訳をみると、対象事業に直接的に関わりをもつ地域の受益者の評価額に比べて、間接的な関わりしかもたない全国世帯の評価額がはるかに大きい結果となっている。これらから、CVM 調査で得られた非利用価値に対する支払い意思額を社会的な便益額として集計化する際の受益者の設定が、適切な公共事業評価を行う際には特に重要となることがわかる。

以上の観点から、公共事業評価において CVM を適用する際の実務上の課題は以下のように整理される。

- ①適切な評価対象財と受益者の設定
- ②バイアスの発生特性に配慮した適切な調査の実施

本研究では、①に関しては、評価対象財に対する被験者の市場仮定の妥当性の観点から、被験者の財や市場に対する理解度や意識の程度と表明される支払い意思額の特性について、ケーススタディを通じた考察を行う。また、②に関しては、信頼性の確保のための調査技術的な課題は既往の研究例でいくつかの方向性が示されているため、ここでは言及せず、実務上の課題として個人の支払い意思額について安定的な推計値が得られるサンプルサイズについて考察する。

3. ケーススタディ

(1) 分析に用いた CVM 調査データの概要

本研究のケーススタディで用いたデータは、Y 川の環境改善事業の実施に対する CVM 調査の結果である。Y 川は、首都圏近郊部を流れる W 川の支川であり、一級河川ではあるが、比較的河道幅

員の狭い中規模河川である。Y 川には周辺の染色工場から流入する処理水により流水に紫色の色濁があり、見た目では川の水に積極的に触れようとは感じさせない状況にある。

本研究で用いる CVM 調査は、このような状況の Y 川において色濁を除く環境整備事業を行った際の便益評価を行うために実施されたものである。ところが、周辺地域の住民にとっては、W 川の存在感の方が大きく、Y 川そのものや色濁の程度といった環境質のレベルについての認知度はそれ程高くないことが予想された。そこで、CVM アンケート調査については、Y 川の環境整備事業実施区域から約 8 km 四方のエリアを対象とし、住民基本台帳から 4,000 世帯を抽出し、郵送配布郵送回収方式によるアンケート調査を実施した。回収数は、2,122 票であり、このうち、1,539 票を有効回答として分析に用いた。なお、本調査を実施する前には、同様な地域を対象としたプレサベイを実施しており、上記のエリア設定や調査票の妥当性等についてのチェックを行っている。

(2) 認知度と WTP の関係

質問票では、支払い意思額 (以下 WTP) を質問する前に、Y 川の存在や Y 川の環境質の程度、Y 川に対する接し方や利用の有無・内容・頻度等について質問しており、これらの属性の違いと WTP の関係を分析できるような設計とした。図-1 は、Y 川の認知度および利用の程度と表明された WTP をクロス集計したものである。これより、認知度や利用の程度が高い程、高額の WTP を表明していることがわかる。また、図-2 は、認知度の有無と各一対比較質問の回答状況を示したものである。これによると、Y 川の環境に対する認知度の低い被験者の回答は 100 ~ 500 円までの提示額に合意した回答に集中しているのに対し、認知度の高い被験者の回答は、低額回答から高額回答に広く分布している。これは、評価対象の環境質に対する認知度が高い被験者は、より明確な仮想市場を想定して回答していると解釈できる反面、分散が大きく信頼性に欠けるという解釈もあり得る。また、評価対象財に対する認知度の低い被験者の回答が特定の提示金額に集中する特性から、直ちに回答の信頼性を議論することはできないが、被験者の仮想市場設定の信頼度に対する示唆があると考えられる。この点については今後更に分析を深めたい。

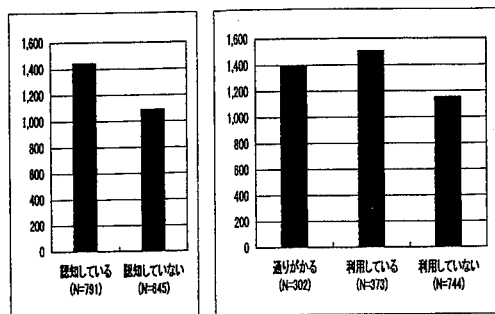


図-1 認知度・利用程度と WTP

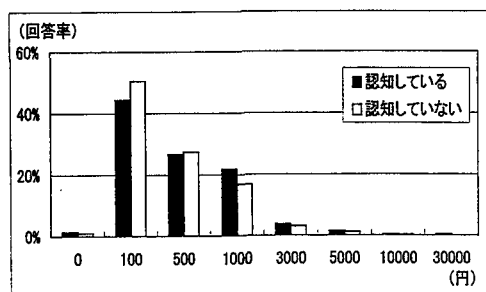


図-2 認知の有無と一対比較質問の最大支払額分布

(3) サンプル数と WTP の関係

CVM を適用した公共事業評価の調査実務では、サンプル数をどれ程得れば適切な評価が行えるかという課題は重要である。これまでの CVM の研究例では、公共事業評価実務ではなく学術的な研究が多いこともあり、100 ~ 500 票程度のサンプル数を用いているものも少なくない。このサンプル数については、CVM の教科書の文献である Mitchell, R.C. and Carson, R.T. (1989)³⁾ の中でも、一定の誤差率と変動係数のもとに WTP を推計するために必要となるサンプル数について解説しているが、どの程度の誤差まで認めれば、どのような評価値となるのかについては言及していない。

そこで本研究では、先述の Y 川の CVM 調査データを用いて、サンプル数と平均 WTP の信頼区間についての分析を試みた。分析は以下の手順によるブートストラップ法により実施した。

- ①得られたサンプルを母集団として、一定数のデータをランダム抽出。
- ②①の一定数分のサンプルをもとに標本平均 WTP を求める。

③①-②を数千回（本研究では 2,000 回）繰り返し、平均 WTP の分布をみる。

図-3 は、抽出サンプル数と平均 WTP の信頼区間の幅との関係を示したものである。これによると、サンプル数が 600 票程度より少なくなると信頼区間幅が急激に広がるのがわかる。平均 WTP の信頼区間のみで信頼性は判断できないが、安定的な回答を得るサンプル数の 1 つの目安にはなるものと考えられる。

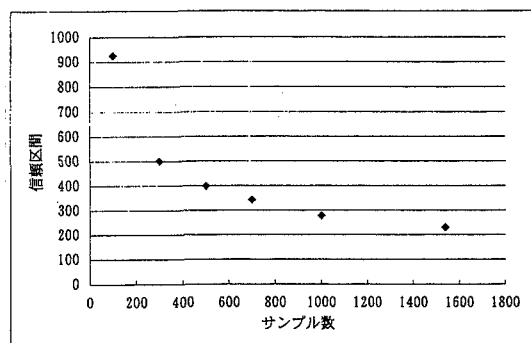


図-3 サンプル数と信頼区間の幅の関係

4. おわりに

本研究では、わが国における公共事業評価の実務において CVM を適用することの課題として、世帯あたり WTP の地域拡大の問題を取り上げ、被験者の評価対象財に対する理解度や認知度を軸として受益者の設定を行うことの妥当性を検証するためのケーススタディを行った。今回の報告では、得られた WTP の信頼性と被験者の認知度に対する関係を明確にすることはできなかったが、被験者の認知度の差異による回答の特性を示すことはできた。一方、公共事業評価の実務に不可欠な適切なサンプル数については、得られた平均 WTP の信頼区間の特性より、600 票程度のサンプル数が 1 つの目安になるとの検討結果を得た。

最後に、本研究で用いた CVM 調査データは、建設省関東地方建設局よりご提供いただいた。ここに記して深い謝意を示す。

[参考文献]

- 1) 竹内憲司(1999)：環境評価の政策利用、勁草書房、pp.91-93
- 2) 栗山浩一(1988)：環境の価値と評価手法、北海道大学図書刊行会、pp.103-129
- 3) Mitchell, R.C., and Carson, R.T. (1989)：Using Surveys to Value Public Goods, Resources for the Future, pp.223-226