

CVMを用いた海岸環境整備事業の経済評価

An Economic Evaluation of the Coastal Environmental Improvement Project
by Contingent Valuation Method

前山英彦*1・高橋昌之*2・藤原章正*3・加藤文教*4

By Hidehiko MAEYAMA, Masayuki TAKAHASHI, Akimasa FUJIWARA and Fuminori KATO

1. はじめに

海岸法が改正され、事業を進めるにあたり、今後はこれまで以上に地元住民の意見の把握や同意が必要となっている。このため、事業を説明する際には客観的な評価が必要であるが、海岸利用および海岸環境保全事業については、統一的な評価手法が確立されていないのが現状である。「海岸事業の費用対効果分析手法¹⁾」によれば、適切な方法が設定されるまで、CVM (Contingent Valuation Method: 仮想評価法) によって海岸利用便益・海岸環境保全便益を総合的に把握するよう努めることが指摘されている。

こうした背景から、広島県では、三原市須波海岸で現在進めている海岸環境整備事業に関して、費用対効果分析を目的とした経済評価を行った。評価手法には、CVM を適用し、整備によって得られる便益額を、周辺住民の支払意志額を調査することによって推計した。

2. 調査の概要

(1) 実施手順

調査の対象とした須波海岸は、瀬戸内海沿岸のほぼ中央、陸海空の総合的交通拠点となる三原市に位置し、背後に国定公園筆影山を擁し、前域にはひらけた島影の眺望などの景観をもっている。

キーワード: 公共事業評価法

- *1 正員, 工修, 広島県土木建築部河川課
(広島市中区基町 10-52
TEL 082-228-2111 FAX 082-227-2206)
- *2 工修, 広島県竹原土木事務所
(竹原市中央 5-6-28
TEL 0846-22-6611 FAX 0846-22-8543)
- *3 正員, 工博, 広島大学大学院国際協力研究科
(東広島市鏡山 1-5-1 TEL&FAX 0824-24-6921)
- *4 正員, 工博, (株)ヒロコン第三技術本部
(広島市西区観音新町 1-7-62
TEL 082-503-6693 FAX 082-293-3365)

この須波海岸において、海浜の余暇利用の増進に寄与し、積極的に潤いのある豊かな魅力的海岸環境を創造するため、海岸延長 0.94km, 埋め立て面積 25,600 m²の事業が進められており、現在一部が供用されている。

CVM においては、アンケート票の設計が非常に重要であることから、まず事前調査によって調査票の記述内容を検討し、必要な修正を行った上で本調査を実施した。

事前調査は、須波海岸を訪れた海水浴客を対象とし、インタビュー方式で 1999 年 8 月に実施した。土曜日と日曜日の 2 日間で 252 人から回答を得た。

事前調査に基づき、本調査の設計では以下のように工夫を施した。

① 支払意志額を尋ねる対象便益の設問順序

設問順序と支払意志額との間に有意な関係が認められたことから、これによるバイアスを排除するため、3種類の便益(後述)の設問順序が、それぞれ1番目、2番目、3番目に1回ずつ現れるようにする。

② 支払意志額の提示額の設定

事前調査の結果、支払意志額が提示額に比例して高くなることと、回答が概ね 800 円~1000 円の間集中していたことから、800 円および 1000 円を中心として提示額を設定する。

③ 提示額の上限

支払意志額が、上述のように 1000 円前後に集中したことと、1回目の提示額が 3000 円を超える場合に支払拒否が多く発生したことから、提示額の上限を 2000 円とする。なお、これを超える支払意志額については、自由回答の質問欄を設けて対応する。

また、海水浴客の出発地の分布に基づき、本調査の対象範囲を設定した。

(2) 対象とする便益

一般的に海岸環境整備事業で想定されている便益には、生態系存在便益、レクリエーション等の利用便益（以下、レク等利用便益）、自然景観存在便益、アメニティ向上存在便益がある。本調査では、このうち自然景観存在便益については、現況がコンクリートの堤防の連続であり、整備後も大きな変化は生じないため対象から除外した。一方、生態系存在便益に関しては、埋立てにより一時的に現況の生態系への被害が予想されるため、マイナスの非利用便益として計上した。

以上のことから、本調査で対象とする便益は、表-1のとおりとした。なお、複数の便益を評価した場合に生じる包含効果に配慮し、事業全体を総合的に判断した便益についても尋ねた。

表-1 対象とする便益

- ・ 生態系存在便益(マイナスの存在便益)
- ・ レク等利用便益(プラスの利用便益)
- ・ アメニティ向上存在便益(プラスの非利用便益)
- ・ 総合的な便益

(3) 調査対象範囲

須波海岸への来訪者を対象とした事前調査では、来訪者の約7割が三原市内の居住者であり、ほとんどの入込み客が海岸から30km圏域内の居住者であった。この結果に基づき、本調査の対象範囲を、須波海岸を中心とした30km圏域の市町村とした。対象サンプル数については、多くの利用者が見込める三原市のサンプル比率を40%（200サンプル）とし、残り60%（300サンプル）をその他の市町村とした。

なお、CVMを用いた便益額の拡大についても、当海岸の利用圏域（30km圏域）で行うものとした。



図-1 須波海岸の位置と30km圏域

(4) 調査の内容

本調査は、飛び込みによる家庭訪問で、インタビュー方式とし、有効票が目標サンプル数に達するまで実施した。調査票の構成を表-2に示す。

表-2 調査票の構成

- ① 調査に関する説明書
(調査の趣旨、事業の概要がわかるパス)
- ② フェイスシート
(住所、年齢、性別、職業、同居家族、年収)
- ③ 須波海岸環境整備に対する意識
(須波海岸を知っていたか、事業の賛否)
- ④ TCM(トラベルコスト法)用の訪問回数
(前年度の訪問回数、整備後の訪問意向)
- ⑤ 各便益に対する支払意志額

支払意志額の把握には、ダブルバウンド方式を採用し、さらに最大限（最低限）支払ってもよい額を把握するために自由回答による金額記入も加えたものとした。

また、「設問と回答の意図の相違」によるバイアスの発生をできるだけ抑えることを目的として、事業に対する支払提示額が高いための反対なのか税金での支出に反対なのかを明らかにするために、「税金で払う必要はない」の選択肢を追加した。

3. 調査結果

本調査の概要は、表-3に示すとおりである。須波海岸については、被験者の約9割が知っており、かなり高い認知度があることが確認できた(図-2)。また、当該事業については、半数強が賛成を示しており、反対意向は極めて少ない状況にある(図-3)。

税金による支払いに対しては、各便益とも約25%が抵抗を示している(図-4)。

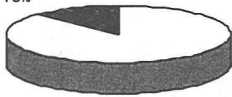
表-3 本調査の概要

調査対象	須波海岸から30km圏域内に居住する世帯を対象とする家庭訪問調査
調査日	平成11年10月21日～11月15日
サンプル数	500
有効回答数	500(有効回答率100%)

表-4 生存時間解析の結果

Parameter	生態系	t値	レク等	t値	アメニティ	t値	総合	t値
住所 (三原市ダミー)	-0.041	-0.27	0.408 *	2.27	0.169	1.13	0.105	0.63
年齢	-0.002	-0.37	-0.007	-1.16	-0.007	-1.31	-0.008	-1.29
性別 (男性)	-0.389 **	-2.43	-0.471 **	-2.51	-0.271	-1.71	-0.442 *	-2.51
職業 (有職)	0.020	0.29	0.419 *	2.09	0.264	1.57	0.280	1.53
世帯人数 (人)	0.079	1.48	0.059	0.97	0.080	1.52	0.115 *	1.99
整備に関心があり, かつ賛成	-0.539 **	-3.27	-0.828 **	-4.63	-0.579 **	-3.81	-0.741 **	-4.36
整備に関心があり, かつ反対	0.407	1.10	3.471	1.33	0.889 *	2.02	1.110 *	2.27
当海岸を知っている	-0.112	-0.46	-0.324	-1.17	-0.122	-0.53	-0.482	-1.88
収入 (百万円)	0.010	0.38	-0.028	-0.91	-0.024	-0.89	-0.026	-0.90
定数項	-6.104	-0.04	-5.595 **	-9.60	-3.959	0.00	-1.550	-0.02
λ 尺度パラメータ	0.815	0.01	0.855 **	4.00	0.142	0.00	0.030	0.02
γ 形状パラメータ	0.862 **	14.48	0.834 **	13.84	0.942 **	15.13	0.857 **	14.34
初期尤度(L(C))	-435.72		-499.46		-459.12		-557.27	
最終尤度(L(θ))	-409.379		-308.94		-391.56		-385.16	
尤度比	0.06		0.381		0.147		0.309	
サンプル数	376		380		388		376	

知らなかった
13%



知っていた
87%

図-2 須波海岸の認知度

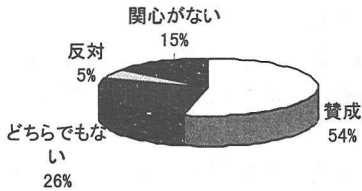


図-3 須波海岸環境整備事業の賛否

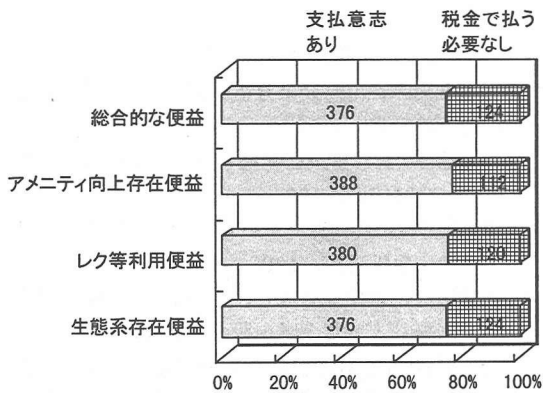


図-4 各便益における税金による支払拒否数

**1%有意 *5%有意

4. CVMによる便益の推計

(1) 支払意志額(WTP)の算定

支払意志額は、税金による支払意志のあるサンプルのみを用い、生存時間解析によって算定した。ここで、生存関数にはワイブル分布を用いた。各便益に関して、パラメータ推定結果を表-4に示した。

レク等と総合的な便益では尤度比が0.3を越え、高い適合度となったのに対し、生態系、アメニティでは低いものとなった。

各パラメータ値をみると、すべての便益に有意となる説明変数は、須波海岸整備事業の賛否である。パラメータの符号は、整備に賛成であれば支払意志額が高くなることを示し、論理的に妥当な結果となっている。

推定結果の例として、レク等利用便益について図-5に示した。

生態系存在便益、レク等利用便益、アメニティ向上存在便益および総合的な便益に対する世帯の1ヶ月当たりの支払意志額を、平均値と中央値とについてそれぞれ表-5に示した。なお、事業に対する関心度が三原市民とその他の市町村民とで隔たりがみられたため、三原市内と三原市外を分割し支払意志額を算定した。

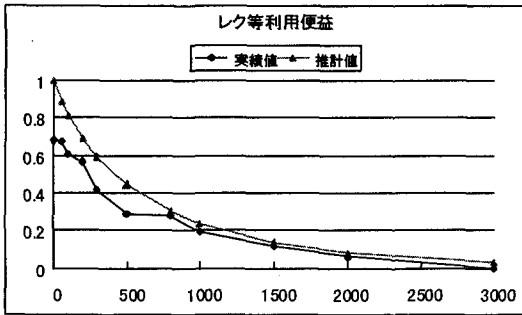


図-5 レク等利用便益の支払意志額推定結果

表-5 各便益に対する支払意志額 (円/月・世帯)

市内外	平均値	生態系	レク等	アメニティ	総合
		市内	726	585	593
	中央値	612	417	408	470
市外	平均値	665	560	613	542
	中央値	434	395	432	373

生態系；レク等およびアメニティに対する支払意志額から求めた合計額と、事業を総合的に評価した総合支払額の比較結果を表-6 に示した。ここで合計額は、下式によって求められる。

$$\text{合計額} = (\text{レク等}) + (\text{アメニティ}) - (\text{生態系}) \quad (1)$$

表-6 合計額と総合支払額(円/月・世帯)の比較

		合計額	総合支払額
市内	平均値	452	629
	中央値	213	470
市外	平均値	508	542
	中央値	393	373

合計額と総合支払額とを比較すると、とくに三原市内で大きな差がみられる。これは、CVM で複数の便益を評価する場合に発生しやすいもので、総合的な支払意志額には、調査票で設定している以外の便益が含まれていることが原因として考えられる。

なお、実務上、事業の便益額を過大に評価することを避けるため、便益額の推計にあたっては、安全側として最も低い支払意志額を用いることとした。その結果、三原市内では「合計額の中央値」、市外については「総合支払額の中央値」をそれぞれ適用した。

30km 圏域の市町村を対象とした事業の便益額を、

世帯数を乗じて以下のように推計した。ここでは、税金としての支払いを拒否した 25% の世帯を除いて推計することとした。

$$\begin{aligned} \text{年間便益} &= \{213(\text{円/月} \cdot \text{世帯}) \times 12 \text{ヶ月} \times \\ & 31,603(\text{世帯}) + 373(\text{円/月} \cdot \text{世帯}) \times 12 \text{ヶ月} \times \\ & 92,714(\text{世帯})\} \times 0.75(\text{支払賛成比率}) \\ &= 37,182(\text{万円}) \quad (2) \end{aligned}$$

なお、非利用価値では、便益の対象となる圏域が利用可能な圏域より広範となる場合が考えられるが、ここでは事前調査をふまえて利用価値と同様に利用圏域による拡大を行った。

5. おわりに

本調査では、これまで便益の計測が困難であった環境整備事業に対して、CVM を適用することによって便益を推計し、費用対効果分析を行った。ここで得られた便益額に浸水防護便益を加算し、費用便益比 (B/C) を求めたところ、2.55 となり事業の妥当性が裏付けられた。

本調査の対象となった須波海岸では、一部が供用されているため、被験者が海岸完成後の状態をイメージするのが容易であったと考えられる。CVM を構想段階の事業に適用する場合には、どのように完成後の状態を被験者に正しく理解してもらえるかが重要なポイントになるものと考えられる。

今後、他の事業で海岸利用および海岸環境保全便益を推計する際には、須波海岸の成果が参考になることを期待している。

参考文献

- 1) 海岸事業の費用対効果分析手法、農林水産省・運輸省・建設省、1998
- 2) 栗山浩一：公共事業と環境の価値-CVM ガイドブック、築地書館、1997
- 3) 鷺田豊明他：環境評価ワークショップ-評価手法の現状、築地書館、1999
- 4) 大橋靖雄、浜田知久馬：生存時間解析-SAS による生物統計、東京大学出版会、1995
- 5) 河川に関わる環境整備の経済評価の手引き (試案)、河川に関わる環境整備の経済評価研究会、1999