

河川環境保全にかかる事業の経済評価について

国土交通省九州地方整備局 海野 修司

国土交通省九州地方整備局 ○岡本 正美

国土交通省九州地方整備局 樋口 陽子

by Syuji Unno, Masami Okamoto, Yoko Higuchi

公共事業の実施にあたっては、効率的・効果的な事業の推進が求められ、国民に対して
もより一層の透明性、客観性の確保に向け、適切な手法により経済評価を行い、公表が求
められているが、環境保全にかかる経済評価については確立された特定の評価手法がなく、
各々の手法で技術的課題を有しているのが現状である。

河川環境保全にかかる事業においても同様であり、水質の保全、生態系の保全・創出、
人と水辺とのふれあいの場、河川景観との調和など河川環境整備に対する社会的な要請に
基づく事業は、必ずしも経済評価になじまないものもある。

ここでは、遠賀川流域の水質改善のために整備が進められている複数の河川浄化施設の
経済評価を行うにあたり、いくつかの手法による経済評価を行ったのでそれらの総合評価
から得られた見地をもとに、河川環境保全にかかる事業の経済評価について考察する。

【キーワード】水質保全、住民意識、信憑性

1、はじめに

遠賀川は、流域の開発による都市化の進展（流域
内人口密度は、約650人/km²で九州直轄河川20水系
中第1位である。）や生活様式の変化に伴い、主に
家庭排水に起因すると思われる水質汚濁が進んでい
る。このような中で、汚濁防止の抜本的対策となる
下水道の整備が遅れていることから、遠賀川流域で
は、BODやリンの削減を目的として複数の河川浄
化施設の整備を行い、水質改善に努めている。

このことは、近年の流域住民の水環境保全に対す
る意識の高まりによる水質、生態系、景観等といっ
た身近な問題についてのニーズが増大している状況
からも伺え、図-1の住民意識調査結果にも見られ
るように水質保全を目的とした河川浄化事業の推
進に期待がかかっている。この河川浄化事業の経済
評価を実施するにあたっては、代替法、トラベルコ
スト、ヘドニック、CVMが一般的な手法である。

2、河川浄化施設の経済評価

(1) 経済評価の技術的課題

公共事業の効果（便益）計測に係る手法は、既往
の調査事例では適用性、得失、汎用性等の観点で手
法別に検討されているが、事業別にどの手法が適正
であるかを体系別に検討している事例は少ない。

図-2に示す河川浄化施設の経済評価を行うに
際し、主題である「水質改善効果」を体系別に把握
し、効果と適正評価手法との関連性に着目すると、
次の技術的課題があげられる。

遠賀川を将来どのようにしたいか、
あるいはどのような川であってほしいと想いますか？

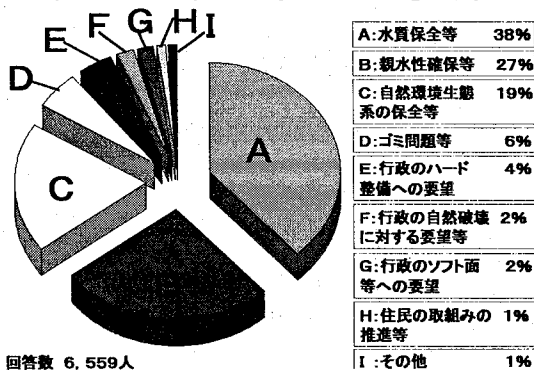


図-1 遠賀川流域住民の意識調査

*遠賀川工事事務所 TEL 0949-22-1830

- ① 個々の浄化施設毎で経済評価を行うべきか、又は全体施設で経済評価を行うべきかの検討。
- ② 河川浄化事業の水質改善効果を評価する手法の検討。

浄化施設位置図

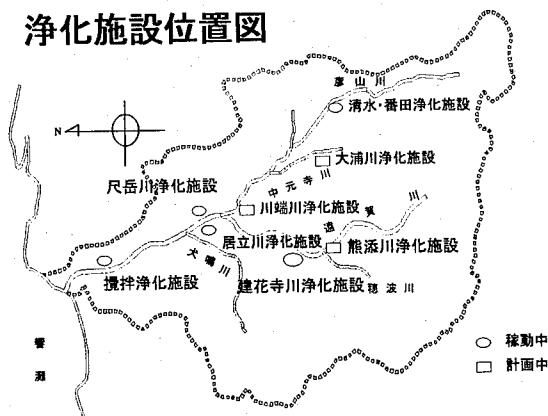


図-2 河川浄化施設の位置図

(2) 代替法、ヘドニック法、トラベルコスト法による検討

これらの技術的課題を踏まえて、以下のような経済評価の検討を行った。

a) 代替法<水の利用価値>

表-1 改善効果の種類と水質項目

効果の種類	便 益	経済評価対象の水質項目				
		建花寺	居 立	清水番田	尺 岳	貯水池
(1)水の価値						
1)上水道	浄化施設設備有／無の 浄水場処理費用の差	アンモニウム態窒素、濁度、KMnO4消費量				
		BOD、CODとの相関関係から求める		T-Pとの相関関係から求める		
2)工業用水	整備有／無の工業用水 浄化施設処理費用の差	濁度、KMnO4消費量				
		BOD、CODとの相関関係から求める		T-Pとの相関関係から求める		
3)農業用水	水質改善に帰属する水 稻の被害軽減額	灌漑期平均COD				
(2)住環境	水質の変化に対応する 地価の変化	BOD				
(3)レジャー	水辺空間・施設の訪問 者旅行費用変化分	BOD				

代替法(水の利用価値)

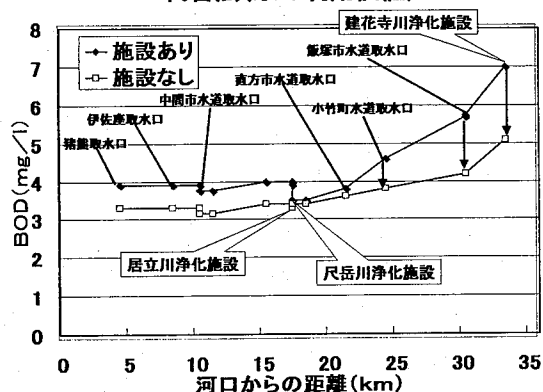


図-3 浄化施設及び取水口の関係

上水道、工業用水、農業用水に関わる水質改善効果は、表-1に示す経済評価対象の水質項目に基づき各浄化施設毎に算出した。費用効果の対象地点は浄化施設下流域の取水口とし、水質改善効果（施設の有無）による浄水場処理費用の削減額、工業用水浄化処理費用の削減額、水稻被害軽減額を便益とした。図-3に各上水取水口と浄化施設の位置関係及びBOD削減量等を示す。

表-2 水の利用価値一覧表(年便益)

	(千円)					
	貯水池内	尺岳川	居立川	建花寺川	清水番田	全施設有
上水道費用削減効果	0	21,631	43,575	23,037	236	88,479
工業用水費用削減額	0	538	2,427	829	4	3,798
農業用水費用削減額	—	13,067	—	10,345	—	23,412
合 計	0	35,236	46,002	34,211	240	115,689

各施設の上水道、工業用水、農業用水に関わる水質改善効果をまとめると表-2のとおりである。

水質改善効果は、取水口までの距離に左右され、施設と取水口が近いほど効果が高くなっているが、遠賀川河口堰貯水池内の浄化施設のように、施設より取水口が上流にある場合には、削減効果が反映されない結果となっている。

b) ヘドニック法<住環境の価値>

人々は居住地を選ぶ際に、家屋以外に交通条件や近隣の自然・社会・経済・環境等を検討する。従って、土地の値段には環境に対する評価が反映されている。

この仮設に基づき、地域の環境質を含めた種々の属性を説明変数とした地価関数の推定を行い、環境質の変化を事業効果として表した。

表-3 住環境の価値一覧表

	(億円)			
	0~400m	400~800m	800~1000m	合 計
遠賀川	23.3	21.7	5.6	50.6
彦山川	10.7	7.6	2.0	20.3
合 計	34.0	29.3	7.6	70.9

河川水質の判断基準としては、コイやフナの生息目安となるBOD値5mg/lを境に分類し、地価を説明する変数の候補に、地価、容積率、インフラ整備度、人口、世帯数、河川距離、水質、水質指標等計17の変数を用いた。計測された地価上昇額を表-3に示す。

c) トラベルコスト法<レクリエーション価値>

河川を1km毎に区分し、各区分におけるレクリエーション利用はその区分の環境特性の影響を受けているものと考え、これらの環境特性を説明変数として旅行費用関数を推定し、レクリエーション環境の改善に便益を計測した。

なお、河川区間のレクリエーション目的の訪問者数に影響を及ぼす要因として、公園、運動施設、駐車場、サイクリングロード、橋、人口、水質等15の変数を用いた。表-4に旅行費用関数により求めた施設の効果を示す。

表-4 レクリエーション価値一覧表(日便益)

	(万円)		
	全施設なし	全施設あり	便 益
一日当り旅行費用	445	536	91

表-4で求めたのは1日当りの便益であることから、平成9年度に実施した「河川空間利用実態調査」結果を用いて年便益を算出した。

$$\begin{aligned} \text{年便益} &= 1,234,000 \text{ (人/年)} \div 7,817 \text{ (人/日)} \\ &\quad \times 910,000 \text{円 (日便益)} \\ &= 14,365,000 \text{円} \end{aligned}$$

(調査日の河川全体の利用者数：7,817人 年間の利用者数予測：1,234,000人)

d) CVM法(仮想市場法)

遠賀川は、流域の特異性から流域全体で総合的な水質改善の取り組みが必要であることから、流域で面的に分散している浄化施設の単独の評価ではなく、全体事業としての評価を行った。

対象となる浄化施設に対し、流域内を4つのブロックに分け、無作為抽出により月払い・年払い形式各1500票、計3000票を発送し調査を行った。

回収率は、約35%で有効回答率は約80%であった。

対数ロジスティック支払い意志額分布

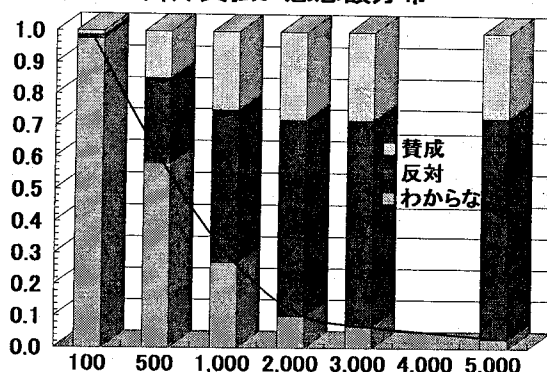


図-4 対数ロジスティック支払い意志額分布

これより支払い意志額の中央値・平均値を各手法を用いて解析した結果、図-4に示す対数ロジスティック分布が最も整合した。表-5に算定結果を示す。

表-5 支払い意志額の平均値・中央値

解析法	月払い(¥/世帯)		年払い(¥/世帯)	
	中央値	平均値	中央値	平均値
ランバートリック	620	960	2,260	4,680
ロジスティック	820	980	3,430	4,310
ワイブル	630	960	2,300	4,400
対数ロジスティック	570	930	1,980	4,330

便益は、表-5に示す支払い意志額の平均値に、流域内の世帯数を乗じて求める。全施設が稼働している状態での年便益は次のとおりである。

(月払い)

$$\begin{aligned} \text{便益} &= 930 \text{ (円/月)} \times 12 \text{ (月)} \times 237,630 \text{ (世帯)} \\ &= 2,652 \text{ (百万円/年)} \end{aligned}$$

(年払い)

$$\begin{aligned} \text{便益} &= 4,330 \text{ (円/年)} \times 237,630 \text{ (世帯)} \\ &= 1,029 \text{ (百万円/年)} \end{aligned}$$

e) 費用便益分析

水の利用価値については、単独施設及び全体施設での便益算出は可能であるが、単独施設評価では効果が薄い。また、住環境、レクリエーションの価値では、全体施設での便益算出が妥当である。以上のことから、全施設で経済評価を行うことにした。

住環境の便益は、事業の有無による地価上昇で計測しているため、割引率と同じ4%を掛け、年当たりの便益とした。表-6に全施設の年便益を示す。

表-6 全施設の年便益

水の価値			住環境 の価値	レクリエーショ ン価値
上水道	工業用水	農業用水		
88,479	3,798	23,412	283,772	14,462

表-6に示す便益が評価期間中(30年間)に発生するものとし、それを割引率4%で割り戻し評価時点における現在価値に換算した。その結果、対象浄化施設の便益(B)は約72億円、施設費用(C)が約63億円、費用便益比(B/C)は1.14となった。

CVMによる費用便益分析は、表-5の平均値を用い、他の手法と同様に割引率4%とし、全体施設での費用便益を行った。その結果、月払いによる便益(B)は約502億円、年払いによる便益(B)は約195億円で、費用便益比(B/C)は月払いで6.94、年払いで2.69と他の手法より高い値となった。

f) 河川環境保全にかかる事業の評価手法についての考察

今回、河川浄化施設の事業評価について、代表的な手法を用いて検討した。便益として考えられる項目を合計した手法及びCVMともに1を超える結果が得られたが、設定条件や基本諸元等課題が多いことから、望ましい評価手法の判定までは至っていない。

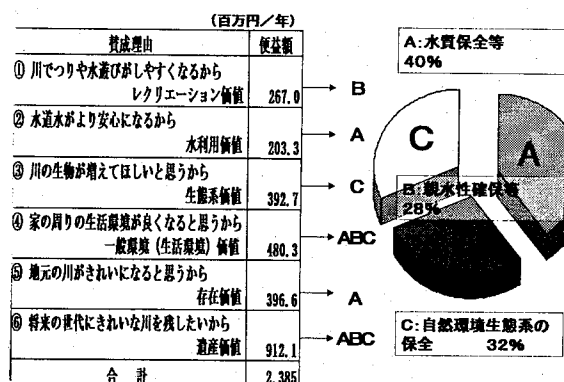


図-5 支払意志額の成分と割合

しかし、CVMの調査の中で別途把握した支払意志額の成分結果と図-1で得られている住民の要望等意識調査の成分結果を比較してみると、河川浄化施設の効果と考えられる①水質保全、②水辺環境・親水性の確保、③生態系の保全の3成分が近似し、CVMによる評価手法の信憑性を裏付ける結果が得られている。このように、CVM手法は他の裏付け資料と併せることで信憑性を高めることが可能であると判断される。

3. おわりに

近年、河川環境にかかる事業の経済評価が問われる中で、これからの経済評価を行うに当たっては、さらに以下のような課題の整理が必要であると考えている。

- ① 事業効果の価値を費用換算しない手法の検討
- ② 事業の必要性、事業の価値を充分国民に理解させる手法(P I事業等)の検討

The public works economical evaluation for the environmental conservation of the river

The public works are developing and implementing an efficient and effective economical evaluation regarding environmental conservation. This is due to the concern of the public and official announcement in such matters. There is currently no specific evaluation technique established regarding this issue. The public works concerned with the river environmental conservation remains stable, however it has been affected by the public request for river environmental maintenance. This includes maintaining water quality, preservation and conservation of ecosystems, a recreation area by the waterside that does not impede nature. Not all of which will necessarily get used in the economical evaluation. In the past, the economical evaluation was performed using different techniques of 2 or more river purification plants to improve the water quality of the Onga River basin, these results from those comprehensive evaluations are considered by the public works economical evaluation, the need to develop more specific maintenance techniques for the environmental conservation of the river.