

3. CVM を用いた金銭的評価手法について

(1) CVM 算出結果のばらつき具合

現在までに入手した CVM 評価関連文献を基に、「毎年 1 人もしくは 1 世帯あたり」の単位に CVM 算出結果を換算し、そのばらつき具合を示したのが、以下の図である。

これより、直接的な利用価値である水質改善効果に関しては、事例間のばらつきは小さく、毎年 1 人（世帯）あたり 3～4 千円の支払意思額を有していることがわかる。

一方、生態系の価値等の非利用価値もしくは非利用価値を含めた水質改善効果になると、事例間のばらつきが大きくなり、毎年 1 人（世帯）あたり 8 千円～1.5 万円の支払意思額を示している。

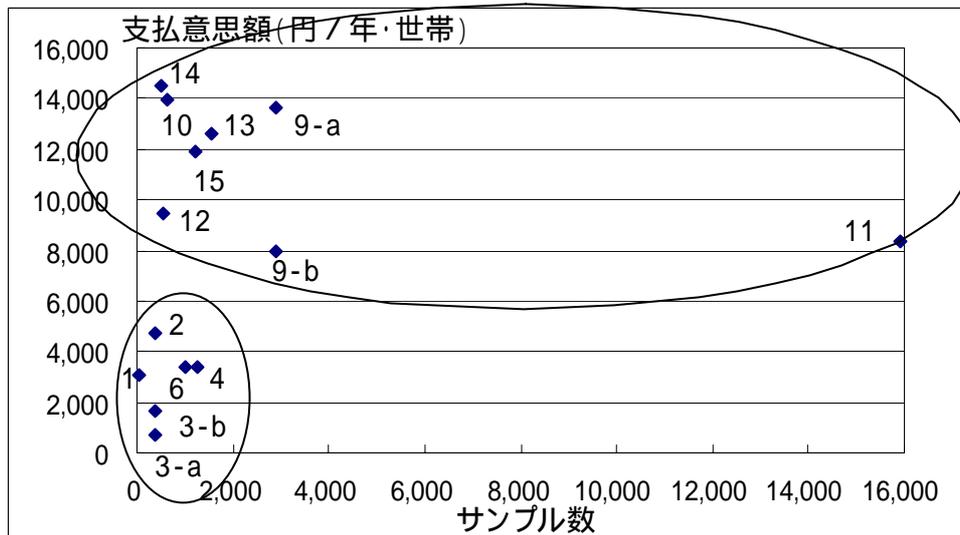
図表 3-3 CVM で算出された支払意思額一覧

事例	サンプル数	支払意思額	単位	評価対象とした価値	
1 水道水の高度処理施設導入	明石・安田	52	3,107	円/年・人	利用価値(水質改善:カビ臭除去、発ガン率低減)
2	坂上	360	4,752	円/年・人	利用価値(水質改善:味、カビ臭除去、発ガン率低減)
3 レクリエーション利用の水質	萩原	394	682	円/年・人	利用価値(アメニティ)
		394	1,654	円/年・人	非利用価値(オプション価値、遺贈価値)
4 東京湾人口なぎさ造成事業	橋本・桜井	1,258	3,376	円/年・人	利用価値(生態系維持回復)
5 矢作川河川環境整備事業	田口		2,916	円/年・世帯	水質改善(BOD1mg/l改善)
6 広瀬川の河川環境対策事業	猪股	1,003	3,400	円/年・世帯	水質改善・生態系維持回復
7 古川の河川環境整備事業	大野		4,197	円/年・世帯	水質改善
8 芦田川河口堰右岸魚道建設	富田		991	円/年・世帯	魚類相の多様性向上、水質改善
9 伊勢湾の水質浄化事業	高木・大野	2,885	13,619	円/年・世帯	利用価値(利用価値、オプション価値、代位価値、遺贈価値)
		2,885	7,933	円/年・世帯	非利用価値(存在価値、生態系の価値)
10 吉野川の自然環境	鷺田	643	13,946	円/世帯	生態系維持回復(吉野川下流域)
11 水環境整備事業	農村環境整備センター	15,915	8,357	円/年・世帯	利用価値(景観保全効果、生態系保全効果、保健休養機能向上効果、児童教育効果、水質浄化効果、都市交流機会増大効果、オプション効果)、非利用価値(遺贈効果)
12 堀川の改善便益	若原	538	9,450	円/年・世帯	水質改善、アメニティ効果
13 諏訪湖の水質改善	中谷ほか	1,539	12,600	円/年・世帯	利用価値、非利用価値、アメニティ効果
14 松倉川の生態系	栗山	487	14,486	円/年・世帯	生態系の価値(函館市民)
15 札内川の清流価値	栗山	1,226	11,908	円/年・世帯	清流の価値

(注) 網掛けは、サンプル数が不明であることを示す。



図表 3-4 サンプル数と支払意思額の関係図



【参考：図の作成に用いたデータ】

事例		サンプル数	支払意思額	単位	備考
1 水道水の高度処理施設導入	明石・安田	52	2,241.3	円/年・人	カビ臭除去便益額
		52	86.6	円/ppb・年・人	単位ppbの除去便益
		52	3,107.3	円/年・人	水質改善便益
2 水道水の高度処理施設導入	坂上	360	1,032	円/年・人	味
		360	2,520	円/年・人	臭
		360	1,200	円/年・人	発ガン率
		360	4,752	円/年・人	水質改善便益
3 レクリエーション利用の水質	萩原	394	682	円/年・人	利用価値(アメニティ)
		394	899	円/年・人	オプション価値
		394	755	円/年・人	遺贈価値
		394	1,654	円/年・人	非利用価値
		394	959	円/年・人	利用価値(アメニティ)
		394	1,423	円/年・人	オプション価値
		394	979	円/年・人	遺贈価値
		394	2,402	円/年・人	非利用価値
4 東京湾人口なぎさ造成事業	橋本・桜井	250	7,201	円/年・人	生態系維持回復(江戸川区)
		150	6,040	円/年・人	生態系維持回復(川崎市)
		158	3,053	円/年・人	生態系維持回復(前橋市)
		175	3,839	円/年・人	生態系維持回復(上田市)
		175	951	円/年・人	生態系維持回復(可児市)
		175	2,043	円/年・人	生態系維持回復(沼津市)
		175	1,698	円/年・人	生態系維持回復(蒲郡市)
1,258	3,376	円/年・人	生態系維持回復(平均値)		
5 矢作川河川環境整備事業	田口		2,916	円/年・世帯	水質改善(BOD1mg/l改善)
6 広瀬川の河川環境対策事業	猪股	1,003	3,400	円/年・世帯	水質改善・生態系維持回復
7 古川の河川環境整備事業	大野		4,197	円/年・世帯	?
8 芦田川河口堰右岸魚道建設	富田		991	円/年・世帯	魚類相の多様性向上、水質改善
9 伊勢湾の水質浄化事業	高木・大野	2,885	3,414.3	円/年・世帯	利用価値
		2,885	3,393.4	円/年・世帯	オプション価値
		2,885	3,131.8	円/年・世帯	代位価値
		2,885	3,679.2	円/年・世帯	遺贈価値
		2,885	3,727.4	円/年・世帯	存在価値
		2,885	4,205.3	円/年・世帯	生態系の価値
2,885	21,551.3	円/年・世帯	総便益		
10 吉野川の自然環境	鷺田	643	13,946	円/世帯	生態系維持回復(吉野川下流域)
		636	5,973	円/世帯	生態系維持回復(全国)
11 水環境整備事業		513	8,742	円/年・世帯	北海道早来
		663	5,982	円/年・世帯	宮城昌蒲沢
		634	5,378	円/年・世帯	秋田釈迦池
		651	8,764	円/年・世帯	秋田明通
		770	10,799	円/年・世帯	山形五堰
		841	6,899	円/年・世帯	福島十文字池
		504	10,469	円/年・世帯	福島小池
		584	9,196	円/年・世帯	栃木塩田調整池
		534	7,286	円/年・世帯	栃木弁天川
		926	7,723	円/年・世帯	群馬妙参寺沼
		565	8,012	円/年・世帯	埼玉山ノ神沼
		1,015	9,050	円/年・世帯	静岡丹野池
		728	7,134	円/年・世帯	新潟愛宕谷
		574	7,616	円/年・世帯	岐阜保古の湖
		693	9,884	円/年・世帯	岐阜あらぎ池
		549	5,260	円/年・世帯	愛知新三ツ又池
		575	8,701	円/年・世帯	愛知高橋
		529	11,264	円/年・世帯	三重川添
		678	8,763	円/年・世帯	奈良倉橋
		797	14,558	円/年・世帯	岡山大佐ダム
555	8,450	円/年・世帯	山口舟郡		
730	6,641	円/年・世帯	福岡薬王寺		
578	7,364	円/年・世帯	長崎蒲の川		
729	5,920	円/年・世帯	鹿児島大原		
15,915	8,357	円/年・世帯	平均値		
12 堀川の改善便益	若原	538	9,450	円/年・世帯	水質改善、アメニティ効果
13 諏訪湖の水質改善	中谷ほか	1,539	9,800 ~ 12,600	円/年・世帯	ユスリカ・アオコの発生抑制、透明度、湖水浴、水草・水生生物・魚類の生息、飲料水源
14 松倉川の生態系	栗山	487	14,486	円/年・世帯	生態系の価値(函館市民)
		383	16,935	円/年・世帯	生態系の価値(札幌市民)
15 札内川の清流価値	栗山	1,226	11,908	円/年・世帯	水質維持

(注) 網掛けはマッピングに用いたデータであることを示す。

なお、農村環境整備センター「水環境整備事業のCVM評価検討調査」(平成11年3月)においては、同一手法で全国24地区における支払意思額を算出している。

そのため、ここでは地域間のばらつきをみることにした。最小値が5,260円/年・世帯、最大値が14,558円/年・世帯と、地域間で約3倍の開きがみられた。

図表3-5 水環境整備事業のCVM評価検討調査における支払意思額

対象地区	サンプル数	支払意思額	単位
北海道早来	513	8,742	円/年・世帯
宮城菖蒲沢	663	5,982	円/年・世帯
秋田釈迦池	634	5,378	円/年・世帯
秋田明通	651	8,764	円/年・世帯
山形五堰	770	10,799	円/年・世帯
福島十文字池	841	6,899	円/年・世帯
福島小池	504	10,469	円/年・世帯
栃木塩田調整池	584	9,196	円/年・世帯
栃木弁天川	534	7,286	円/年・世帯
群馬妙参寺沼	926	7,723	円/年・世帯
埼玉山ノ神沼	565	8,012	円/年・世帯
静岡丹野池	1,015	9,050	円/年・世帯
新潟愛宕谷	728	7,134	円/年・世帯
岐阜保古の湖	574	7,616	円/年・世帯
岐阜あららぎ池	693	9,884	円/年・世帯
愛知新三ツ又池	549	5,260	円/年・世帯
愛知高橋	575	8,701	円/年・世帯
三重川添	529	11,264	円/年・世帯
奈良倉橋	678	8,763	円/年・世帯
岡山大佐ダム	797	14,558	円/年・世帯
山口舟郡	555	8,450	円/年・世帯
福岡薬王寺	730	6,641	円/年・世帯
長崎浦の川	578	7,364	円/年・世帯
鹿児島大原	729	5,920	円/年・世帯
平均値	15,915	8,357	円/年・世帯

(2) CVMと他の手法との比較結果～CVMの感度分析

盛岡論文

盛岡通「大阪湾沿岸域水環境の経済的価値評価の試み」(土木学会論文集 No.518,1995)によれば、各レクリエーションの場の経済的価値をCVM及び旅行費用法で算出し、手法の違いにより算出結果が異なる点を指摘している。

図表 3-6 旅行費用法及びCVMによる各レクリエーションの場の経済的価値

(単位：百万円)

	旅行費用法			CVM	
	現状	水質維持	水質改善	水質維持	水質改善
須磨海浜浴場	1,790	1,510	-	650	2,450
須磨海つり公園	2,150	15	6,100	140	320
大阪北港ヨットハーバー	360	-	-	19	71
大阪北港 Sun-set Plaza	1,040	-	-	140	470
大阪南港野鳥園	-	-	-	63	200
大阪南港魚釣り園	740	320	2,200	43	200
大阪南港海浜公園	120	190	-	120	370
二色の浜沿岸一帯	420	64	120	320	1,210
淡輪沿岸一帯	650	290	6,940	56	340
長松自然保全地区	-	-	-	2	5

(注) 網掛け部分がCVMよりも旅行費用法による評価値が大きいもの

両方法による評価値の差異の要因として注目すべき点は旅行費用法を用いて算定する際の費やした時間の機会費用の扱いにあるとしている。

本研究で参考とした先行研究においても、時間の機会費用を考慮しない場合、両手法による評価値はほぼ等しくなる一方、賃金率の半分又は賃金率と同等な価値として考慮した場合、CVMより旅行費用法のほうが数十倍にいたる大きさになる。本研究においても、旅行費用の6割を時間(移動時間、滞留時間)の機会費用が占めたために、旅行費用法の評価値がCVMの評価値より大きく評価された一因となっている、としている。

また、他の先行研究の結果と比較して、本研究のCVM評価値が大きくなっている点については、先行研究が現状の年間訪問者数をもとにしたのに対し、本研究では水質が改善できれば現状よりも約2～3倍の頻度で訪問するという意向を考慮した年間訪問者数をもとにしていることが一因となっている、と考察している。

栗山浩一「環境の価値と評価手法-CVMによる経済評価」(北海道大学図書刊行会)

栗山浩一「環境の価値と評価手法-CVMによる経済評価」(北海道大学図書刊行会)においては、釧路湿原の価値をCVM、旅行費用法の両手法を用いてレクリエーション価値を評価している。

図表 3-7 旅行費用法及びCVMによるレクリエーション価値等の評価

		旅行費用法	CVM	
評価対象価値		レクリエーション価値		景観価値
データ収集方法		321 サンプル 個人面接方式	321 サンプル 質問形式は二項選択方式	
支払意思額	全サンプル対象	39,283 円/訪問者/訪問回数	-	一般市民 中央値 2,063 平均値 6,739 円/世帯/年
	釧路湿原のみを訪れたサンプル対象	18,827 円/訪問者/訪問回数	中央値 2,398 平均値 4,405 円/訪問者/訪問回数	中央値 3,522 平均値 9,443 円/世帯/年

CVMによって推定された支払意思額は、旅行費用法による推定額に比べると4分の1以下である原因として、モデル設定上の問題を挙げている。本研究で考察したモデルは、入場料金が課せられたときに釧路湿原に来ない代わりにその他の観光地を訪れるとしているが、釧路湿原を主要目的として訪れていた人の中には北海道道東地域への旅行そのものを中止する人もいるかもしれない。このような回答者が存在する場合、推定された支払意思額は過小評価となる可能性があるが、本研究の中では質問をしていないため、過小評価をせざるを得ない点を指摘している。

なお、訪問者を対象としたレクリエーション価値と景観価値のCVMによる推定額をみると、景観価値のほうが高くなっているが、その理由として、レクリエーション価値は直接的利用価値のみであるが、景観価値にはオプション価値、遺産価値、存在価値などが含まれていることを挙げている。また、レクリエーション価値は利用料金で尋ねているのに対し、景観価値は基金への募金であるため温情効果が生じやすく過大評価となっている可能性もあることも指摘している。

以上の分析を踏まえ、水質改善効果の金銭的評価の試算を行った。

試算に当たっては、主観的要素を極力排除した統計データ等を用い、できるだけ客観的に金銭的評価を行っていく方法を優先的に取り上げることとし、費用節約アプローチ等を用いることとした。

水質改善効果としては、費用節約アプローチ等での評価実績のあるものを取り上げることとし、1)河川の水質改善に伴うレジャー分野での経済効果及び 2)上水道の水質改善に伴う効果を取り上げた。

このような前提に立ち分析を行っていることから、水質改善効果全体の中で極めて部分的な効果のみを分析するにとどまっていることをあらかじめ断っておく。

4．河川の水質改善に伴うレジャー分野での経済効果事例

ここでは、河川の水質改善に伴う“レクリエーション価値”分野での経済効果の定量的評価の可能性把握を主目的とした。

アンケート調査等を行わず簡便に定量化できる事例が存在すること、旅行費用法等で金銭的評価を行っている先例があること、から“レクリエーション価値”を取り上げた。

対象河川として隅田川と堀川（島根県松江市）を取り上げたが、これは、水質改善を示す水質関連データや水質改善の経緯に係るデータ収集が比較的容易であったことによる。

なお、経済効果の金銭的評価結果はあくまでも一つの試算である。

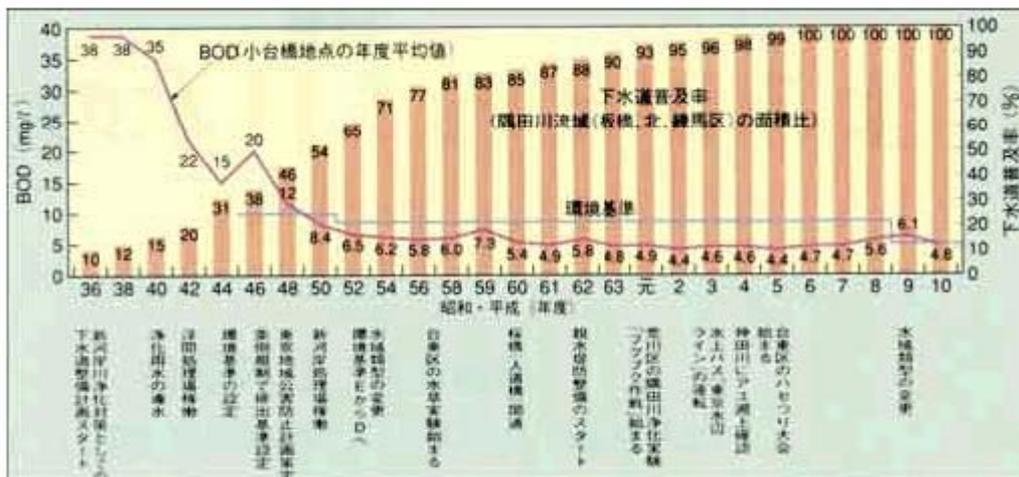
（1）隅田川

水質改善の経緯

昭和30年代後半からの水質汚濁の進行に伴い、人々の川離れが進んだ。この結果、伝統行事であった隅田川の花火大会や早慶レガッタ（早稲田大学と慶應大学のボート競技）が昭和36年から昭和53年までの17年間に行われないうほどであった。

東京都は、水質汚濁が著しかった昭和37年に水質保全課を発足させ、下水道整備等の水質改善に取り組んだ結果、昭和50年代に入り著しい汚濁の状況を脱することができた（BODが環境基準を達成するようになったのは昭和49年。以降、毎年達成）。その結果、隅田川花火大会と早慶レガッタを昭和53年に復活させることができた。

図表 3-8 隅田川小台橋地点の年度平均値

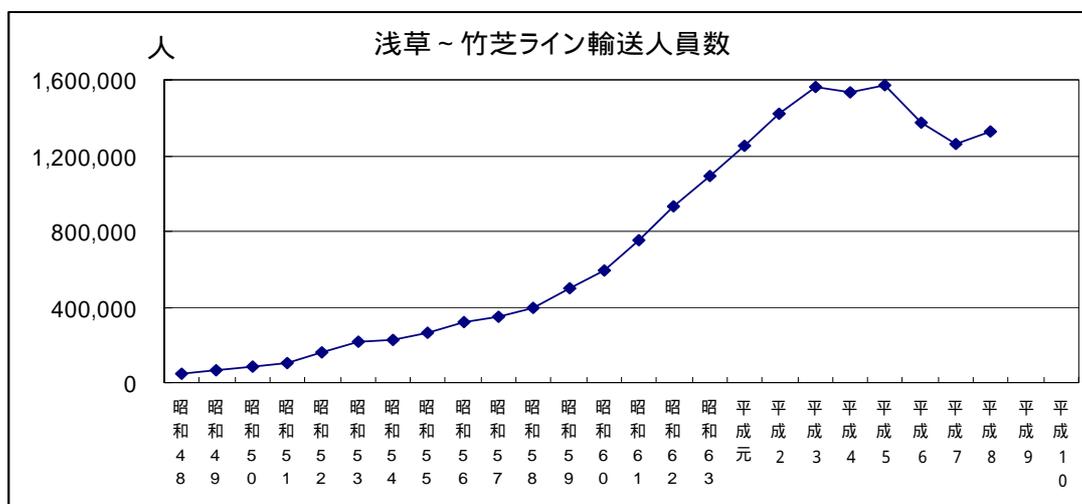


〔出典：環境保全のあらまし；東京都環境保全局、2000〕

水上バス（川船）は、古くは重要な交通手段として、陸上交通の発達後は観光要素として継続してきたが、昭和 30 年代後半からの水質汚濁の進行に伴い、昭和 46 年頃は廃業の瀬戸際にあった。しかし、隅田川の継続的な水質改善と地元の支援により苦境を脱し、昭和 59 年度以降、平成 3 年に至るまでは年間 10 万人程度の増加を続けた。この間、BOD 値は、昭和 48 年の 12mg/ℓから昭和 59 年度の 7.3mg/ℓを経て平成 3 年度には 4.6mg/ℓにまで低減している。この間の水質改善効果は、水上バス利用者数の増加をもたらした一因であるといえる。

平成 4 年度以降は、利用者は横ばいもしくは漸減傾向にある。この間、BOD 値は平成 4 年度の 4.6mg/ℓから平成 8 年度には 5.6mg/ℓへと上昇しているが、この関係をもって水質悪化が水上バス利用者数の減少をもたらしたと捉えることは難しく、経済面等の要因によるところが大きいと考えられる。

図表 3-9 水上バス輸送人員数の増加実績



予測モデルの構築

ここでは、隅田川の水上バス輸送に伴う経済効果を、水質データ及びその他の説明要因を用いて重回帰式により説明することとした。

重回帰式は、以下の前提条件に基づき、作成することとした。

・説明変数

- 水質データ

- 東京都における水上バス利用振興施策

- 浅草振興プロジェクト

台東区の産業経済費（決算）で代用

・データ採取期間：昭和49年度～平成3年度

予測モデル

経済効果としての水上バス輸送人員数を説明する変数として、隅田川の水質データ及び台東区の産業経済費を取り上げ、重回帰分析を行った結果、以下の予測式が得られた。決定係数が0.97となっており、説明力は高いと考えられる。

$$Y = -32,998.8 + 0.0003 X_1 - 16,889.1 X_2 \quad (R^2 = 0.97)$$

Y：経済効果＝水上バス輸送人員数
 X₁：台東区の産業経済費（決算）
 X₂：隅田川の水質

図表 3-10 重回帰式に用いたデータ群

	Y	X ₁	X ₂
	浅草～竹 芝ライン輸 送人員数 人	産業経済費(決算) 単位:円	BOD mg/リットル
昭和49	66,114	485,321,343	
昭和50	85,491	651,618,890	8.4
昭和51	100,134	729,073,476	
昭和52	155,922	748,535,440	6.5
昭和53	220,401	898,553,909	
昭和54	223,464	930,813,548	6.2
昭和55	265,777	1,277,612,960	
昭和56	316,282	1,418,187,717	5.8
昭和57	345,818	1,543,936,215	
昭和58	398,944	1,785,398,010	6.0
昭和59	494,424	1,961,559,417	7.3
昭和60	588,321	2,453,248,457	5.4
昭和61	757,499	2,651,395,972	4.9
昭和62	932,950	3,015,663,257	5.8
昭和63	1,096,388	3,072,852,834	4.8
平成元	1,250,334	4,341,585,381	4.9
平成2	1,424,990	4,401,963,559	4.4
平成3	1,564,492	4,675,168,127	4.6

台東区の産業経済費は、浅草地域の観光振興及び地域経済振興に関連する費用を代用するものであり、水上バス輸送人員数との間で正の相関を有するものと考えられる（産業経済費が増えることで水上バス輸送人員数が増加するという関係）が、重回帰式においても、実際にプラスの符号となっている。

隅田川の BOD は隅田川の水質を定量的に表す指標であり、昭和 30 年代に隅田川の水質が悪化した時期は、水上バスの存続が危ぶまれるなど、水質と水上バス輸送人員数の間には密接な関係がある。BOD の場合は水上バス輸送人員数との間で負の相関を有するものと考えられる（BOD の値の減少=水質の向上により水上バス輸送人員数が増加する）が、重回帰分析においても、マイナスの符号となっている。

隅田川の水質改善に伴う経済効果の金銭的評価の可能性

隅田川の BOD の変化率を把握することで、水上バス輸送人員数の増加率が把握でき、水上バス運賃を乗じることで、経済効果の金銭的評価を行うことが可能になる。

仮に、台東区の産業経済費が一定の中で、BOD が 1mg/l 減少すると、水上バス輸送人員数にして 16,889 人の増加効果を有することとなる。

当時の浅草～竹芝間の水上バス運賃は 560 円であり、これに乗じると、9,457,840 円となる。すなわち、隅田川の BOD 1mg/l の減少効果は、水上バス輸送人員で評価した場合金銭的価値にして約 945 万 8 千円であると試算される。（この数値は、あくまでも様々な仮定を置いて試算した数値であり、取扱いには注意を要する。）