

#### IV. 下水道事業調査費による研究

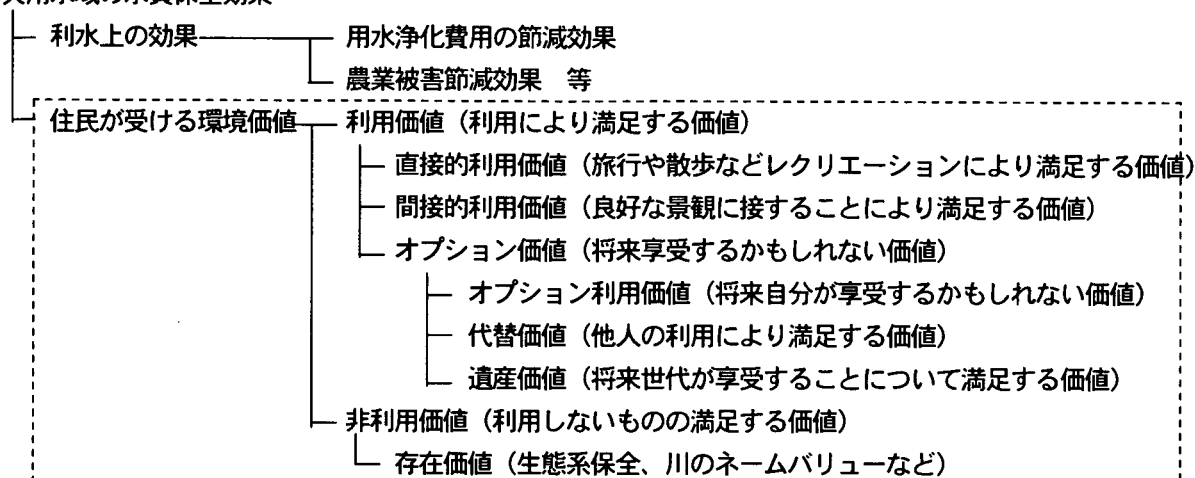
# 1. 下水道整備による環境改善効果に関する調査

下水道研究室 室長 森田 弘昭  
 研究官 吉田 敏章  
 研究官 山縣 弘樹

## 1 はじめに

公共事業の実施におけるアカウンタビリティの確立が求められるなかで、事業効果を定量的に評価し、費用効果分析の適用により事業の経済的効率性を示すことが求められている。下水道事業の分野においては「下水道事業における費用効果分析マニュアル（案）」が策定されており、下水道事業の効果として生活環境の改善、便所の水洗化、公共用水域の水質保全及び浸水の防除が示されている。このうち、公共用水域の水質保全効果は、用水の浄化費用に関わる効果や農業利用等への影響など、河川・湖沼の利水上の効果だけでなく、レクリエーション増加や生態系保全に関する満足度など住民が受ける環境価値も大きい。（図一1）

### 公共用水域の水質保全効果



図一1 公共用水域の水質保全効果の分類（点線内は本調査の対象範囲）

環境価値のうち、利用価値の計測手法として旅行回数の増加を評価するトラベルコスト法（TCM）の適用がこれまで行われているが、散歩など身近な水辺の利用価値や非利用価値はTCMでの評価が難しい。そこで、本調査では、非利用価値を含めた便益計測が可能な仮想評価法（CVM）を適用した便益評価手法について検討を行った。

ところで、最近生ゴミを粉碎して下水道に流す家電製品であるディスポーザーに市民の関心が高まっている。現在、ディスポーザーの下水道施設等への負荷増大を懸念して、下水道管理者により設置自粛が要請されているが、将来ごみ減量化や生ごみ分別の手段としてディスポーザーの導入が検討される場合がありうる。その場合、ゴミ関連行政経費の削減、ディスポーザーによる利便性便益（ごみ出し労力の軽減、台所・ごみ集積場の環境改善等）、下水処理費用・環境負荷の増加等を総合評価することが望ましい。そこで、本調査では、ディスポーザー導入の社会実験を実施している北海道歌登町内のディスポーザー設置世帯を対象に、CVMを適用することにより、ディスポーザーによる利便性の便益評価を行った。

## 2 下水道整備による公共用水域の水質保全効果の評価

### 2.1 調査の目的

CVMは評価対象財の内容を被験者に説明した上で、その財の供給に費用を要するとした場合に、支払ってもよいとされる最大額を尋ね、得られたWTP（willingness to pay：支払意思額）を基に評価対象財の価値を計測する手法である。

便益を享受する全関係者の回答の集計値が真値であるが、非利用価値については便益享受者は広範囲に分布し、現実に全員から回答を得るのは調査費用等の面で困難であるため、実務的には一定規模の信頼性を確保しつつ簡易な調査方法の確立が求められる。下水道整備による BOD 等の水質改善レベルや、回答者の属性（水域の利用頻度、環境への関心、所得等）と支払意志額の間一般的な関係性が確認できれば、より小規模なアンケート調査でも、住民属性を考慮することにより、信頼性を保ちつつ地域全体の便益評価が可能になると考えられる。そこで、本調査では、こうしたサービスレベルと水質項目の関係を文献調査等により整理し、様々な河川での調査（ケーススタディ）を行い、支払意志額が水質の改善レベルや住民属性にどの程度影響されるかについて検討した。

## 2.2 調査の方法

### (1) CVM 調査

調査の手順及び方法を図-2、表-1 に示す。調査は、平成 10、11、12 年度に 3 ケース実施し、各々中小河川・水路（水海道市・東町）、大規模河川（荒川）、中小河川（不老川）を対象とした。水質レベルと親水活動・生態系等の関連性について、文献調査により整理し（表-2）、これに基づき、各ケースでの現状と改善後の水質に応じたサービスレベルを調査票の中で提示した。例えば、水海道市・東町のケースでは、表-2 を参考に、現状水質を C または D、改善後の水質を A~C の 3 段階に設定して（表-2 の「水海道」の列を参照）その改善レベルに応じた支払意志額を尋ねた。また、荒川では、中流域、下流域の水質（表-2 の「荒川」の列に示すレベルを想定）が、各々上流域、中流域のレベルに改善されることへの支払意志額を尋ねた。不老川は、表-2 に示すよりさらに劣悪な水質

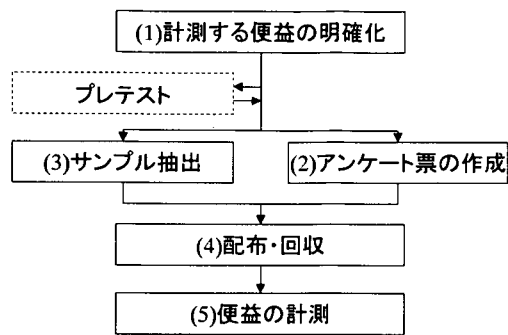


図-2 CVM 調査の手順

表-1 ケーススタディの方法

実施年度		平成 10 年度	平成 11 年度	平成 12 年度
(1)計測する便益の明確化	計測効果	地域内中小河川・水路の水質改善効果	荒川の水質改善効果	中小河川（不老川）の水質保全効果
	比較の対象	4段階の水質レベル（A~D）において、水質改善の度合を変えた場合の支払意志額	下流域（BOD5）が中流域レベル（BOD2）、中流域が上流域レベル（BOD1）まで改善した場合の支払意志額	現在 BOD10 程度（下水道整備済）の水質を下水道整備前（BOD40 程度）の状態に悪化させない施策への支払意志額
(2)アンケート票設計	支払方式	負担金方式	税金方式	対策事業（木炭浄化等）への負担金方式
	質問形式	二段階二項選択方式	二段階二項選択方式	二段階二項選択方式
	提示金額（円/月・世帯）	200,500,1000,2000,4000,8000,12000 円の 7 段階	200,500,1000,2000,4000,8000 円の 6 段階	200,500,1000,2000,4000,8000 円の 6 段階
(3) 標本抽出	対象地域	茨城県水海道市・東町	荒川流域（8 市町区）	埼玉県内不老川流域（4 市）
	対象者	20~65 歳	世帯主（年齢は問わず）	20 歳以上の成人
	配布数	1,200 票	1,600 票	800 票
	標本抽出法	無作為抽出	無作為抽出	無作為抽出
	抽出資料	住民基本台帳	電話帳	住民基本台帳
(4) 配布・回収	方法	郵送法	郵送法	郵送法
	督促状	あり	あり	あり
	回収率（有効回答率*）	31%(26%)	40%(31%)	50%(39%)
プレテスト		水海道市・東町民 300 人 ・水質レベルの区分 ・提示金額の範囲の検討		
参考文献		3)	4)	

\*有効回答率：回収票のうち、抵抗回答等の無効回答を除いた有効回答数の全配布数に占める比率。

(BOD40mg/l 程度) がこれまでの下水道整備等により BOD10mg/l 程度にまで改善されたケースであり、現在の水質が過去のレベルに戻らないように現状維持するための支払意志額を尋ねた。

調査票の設計にあたっては、水質改善の手段として下水道事業を明示せず、支払形式は下水道料金と別に毎月世帯当たりの目的税や負担金として示し、質問方式は最もバイアスが少なくとされる二段階二項選択方式を採用した。これは、1回目の提示額に「はい」と回答した場合には、2回目により高い金額を提示し、「いいえ」と回答した場合にはさらに低い金額を提示する方法で

表2 水質指標と親水活動等との関連<sup>2)</sup>

BOD	生活環境の保全に関する環境基準	生物学的な水質階級 <sup>1)</sup>		親水活動の水質下限		水生生物生態域		水海道	荒川
		貧腐水性水域	β中腐水性水域	親水活動から見た実績水質 <sup>2)</sup>	水環境経済調査検討会資料 <sup>3)</sup>	動植物保護上での水質項目 <sup>4)</sup>	主要魚種の水質目安 <sup>5)</sup>		
1	AA類型	貧腐水性水域	なし	▲2.3 水泳 ▲2.4 水遊び	▲飲料 ▲水泳	0.5~1.5 自然ホタル	▲ヤマメ・イワナ ▲ヤマメ・イワナ ▲イカワ・アユ	A	上流
2	A類型								
3	B類型	β中腐水性水域	なし	▲4.6 まつり(灯籠流し等) ▲5.1 散策・休憩・花火	▲水遊び	1.5~3.4 飼育ホタル	▲イカワ・アユ	B	中流
4	C類型								
5	D類型								
6	D類型	α中腐水性水域	強い腐卵臭はなくなる	▲6.5 釣り ▲6.9 ウィンドサーフィン・ボート	▲ボート・サーフィン			C	下流
7	E類型								
8	E類型	強腐水性水域	大抵認められ、強い腐卵臭がある		▲散歩・散策等		コイ・フナ・ドジョウ	D	下流
9									
10									
11									

ある。提示額は既往調査<sup>12)</sup>やプレテストを基に表-1に示す値に設定した。また、提示額に賛成/反対した理由を尋ね、抵抗回答(「負担金ではなく、税金から支出すべき」等)、辞書式選好(「環境保護のためなら負担金がいくらでも賛成」等)、矛盾回答(「水質改善による満足度向上がない」と回答したにも関わらず負担金支払に賛成等)と判断される回答は、支払意志額の過大・過小評価を防ぐため、無効回答として扱った。

## (2) 支払意志額の分析

データの分析には、パラメトリック法による生存分析の方法<sup>9)</sup>を適用した。WTPがyのときに回答者が選択肢iを選ぶ確率の累積分布関数 $F_i$ がワイブル分布(式1)に従うとする。いま、ある回答者nが第1回目の提示金額 $\eta_{n,j-1}$ に対して賛成と答え、第2回目の提示金額 $\eta_{n,j}$ に対して反対と答えたとすれば、回答者nのWTPは区間 $[\eta_{n,j-1}, \eta_{n,j}]$ にある。そこで最尤法を用いて尤度関数L(式2)を最大にするような各母数 $\alpha, \beta$ を推定する。回答者の支払意志額の平均値 $y_{mean}$ は、式3により求まる。

$$F_i(y) = 1 - \exp[-(y/\alpha)^\beta] \quad \dots\dots (式1)$$

$$\log L = \sum_n \ln[F_i(\eta_{n,j}) - F_i(\eta_{n,j-1})] \quad \dots\dots (式2)$$

$$y_{mean} = \alpha \Gamma\left(1 + \frac{1}{\beta}\right) \quad (\Gamma(\cdot) \text{はガンマ関数}) \quad \dots\dots (式3)$$

次に、水質改善レベルや回答者の個人属性等の支払意志額への影響を見るために、式1の $\alpha$ を、式4に従い説明変数 $z_i$ を組み込んだ $\alpha'$ に置換した関数において、そのパラメータ $\alpha_0, \alpha_i, \beta$ を最尤法により推定した。そして、各パラメータの有意性を統計的に検証することで、水質改善レベルや個人属性等の説明変数の影響を評価した。

$$\alpha' = \alpha_0 \exp\left(\sum_{i=1}^n \alpha_i z_i\right) \quad \dots\dots (式4)$$

## 2.3 結果

主な結果について下記に示す。

### (1) 現状水質・改善水質レベルと支払意志額の関係

水海道市・東町での調査では、地域内の水路を対象としたケースでは、改善後の水質レベルが同じ場合でも、現状の

水質が悪い場合（CよりもD）の支払意志額はより高くなる傾向が見られ（図-3）、統計的にもその差は95%の信頼度で有意であった。一方、改善後の水質レベルがより高い（BよりもA）の場合、図-3では支払意志額が高くなる傾向が見られるが、統計的にその差は95%の信頼度では有意ではなかった。従って、支払意志額には、改善後の水質よりも現状の水質レベルに対する認識がより影響していることが示唆された。

また、荒川の調査でも、現状水質がBOD2mg/l程度の上流域・中流域の平均支払意志額（1,400円/月・世帯）に比べ、現状水質レベルがBOD5mg/l程度の下流域の平均支払意志額（1,700円/月・世帯）が高かった。

このように、水質改善に対する支払意志額は、一般的に現状の水質によりある程度説明しうることが示唆された。

## (2) 河川の利用形態と支払意志額の関係

水海道市・東町の調査では、散歩・休憩・サイクリング・ジョギング等の際に水路を見かける人が、そうでない人に比べ支払意志額が高いことが支払意志額関数の推定により示された。

荒川の調査でも、荒川を釣りで利用する人がそうでない人に比べ支払意志額が高い一方、荒川を全く利用しない人が利用する人に比べ支払意志額が低いことが同様に示された（表-3）。

このように、公共用水域の利用度合により、水質改善に対する支払意志額がある程度説明しうることが示唆された。

## 2.4 結論及び今後の課題

3箇所において、水質改善に対する支払意志額を二段階二項選択方式によるCVMにより調査した。そして、支払意志額関数による分析を行うことにより、現状の水質レベルが悪いほど、水域を利用する人ほど、それぞれ水質改善に対する支払意志額が高くなる傾向が示された。

公共用水域の水質改善に伴う住民の環境価値は、下水道整備による大きな効果であり、費用効果分析の中で正当に評価されるべきである。現在、CVM以外にこれを経済的に評価する手法がないが、下水道事業でCVMを適用した事例は、伊勢湾(1998)<sup>9)</sup>、桂川(2002)<sup>7)</sup>などが数えられるのみである。今後、調査を積み重ね、CVMを用いた水質改善効果の評価手法を汎用的なものとして確立する必要がある。そして、水質改善効果について、周辺住民の属性や水辺の利用頻度等により説明される便益関数を同定することが将来的な課題である。

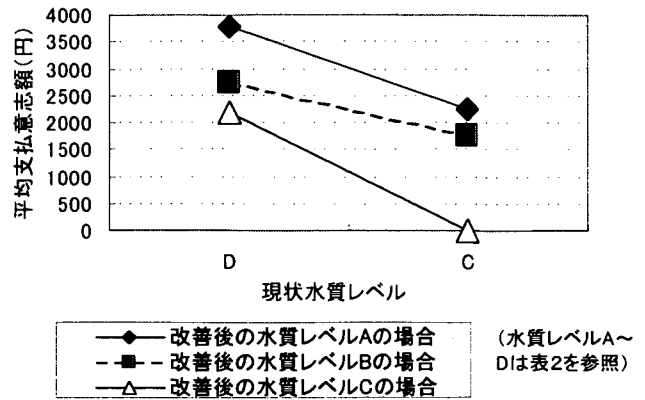


図-3 現状の水質レベルと支払意志額の関係

表-3 支払意志額関数の独立変数<sup>4)</sup>

変数の分類	独立変数	$\alpha_i$	t値	
荒川の利用状況	ジョギング・サイクリング			
	花見・ピクニック			
	釣り	0.34	2.9	
	ボート等の水上レジャー			
	水遊び			
	スポーツ			
	ごみひろい(ボランティア)			
	利用していない	-0.42	-4.5	
	荒川までの所要時間	30分以内		
		1時間以上	-0.29	-2.2
荒川の年間利用頻度[回数]	水をよく見たり触れたりする	-0.23	-2.3	
	荒川イベントへの参加			
一般属性等	年齢[歳]	0.08	4.0	
	同居している子供・孫の有無			
	所得[万円]	0.03	3.4	
	下水道の有無			
	尿尿と雑排水の処理	0.35	3.9	
	荒川よりも利用機会の多い水環境の有無			
	荒川の水質改善以外を優先すべきだと思う	-0.46	-5.4	

※ $\alpha_i$ は式4におけるパラメータ。符号が正である変数は、支払意志額を高くする要因となる。

※t値の絶対値が高いほど、統計的に有意度の高い変数であると言える。

### 3 ディスポーザーの利便性便益の評価

#### 3.1 目的

生ゴミを粉碎して下水道に流すことのできるディスポーザーの導入により、市民生活に表—4のような影響があると考えられる。下水道管理者にとっては、ディスポーザーの下水道施設への影響とともに、こうした利便性を評価して、総合評価を行うことが、ディスポーザーの導入の判断材料として有効であると考えられる。しかし現在日本でディスポーザーはほとんど普及していないため、その利便性は知られていない。

表—4 市民生活への影響判定項目

項目	内容
利便性・衛生面の改善	ごみ捨て労力の軽減 台所の衛生面の改善（臭い・蠅などの発生の低減）
ごみ集積場の環境改善	猫・カラスなどによるごみ散乱の低減 悪臭、汚汁発生の低減
使用上のトラブル・問題	騒音・振動の発生 排水設備の詰まり、故障の発生 モラルの低下
料金の増減	電力・上下水道料金の増加

そこで本調査では、社会実験として利用の希望の有無に関わらず無償でディスポーザーを設置した北海道歌登町の約100世帯の利用者を対象に、ディスポーザーの使用頻度及び評価、その利便性に対する支払意志額についてアンケート調査を行った。その結果は、国土交通省が平成13年度の時点で、歌登町を対象に試算したディスポーザー導入の費用効果分析の中の利便性便益に反映されている<sup>89)</sup>。本稿では、年齢、家族人数、家事・ごみ捨てへの従事、ゴミ集積場への不満等の回答者の属性が、ディスポーザーに対する印象、支払意志額にどの程度影響しているかを統計分析を行い検討した。さらに、ディスポーザー排水処理システムを導入している都市部の集合住宅における同様のアンケート調査と比較することで、ディスポーザーの利便性に対する都市住民と地方住民の評価の違いについても検討した。

#### 3.2 ディスポーザー利用者アンケート調査の方法

歌登町におけるアンケート調査の方法および比較対象である横浜市〇集合住宅におけるアンケート調査の方法を表—5に示す。

表—5 アンケート調査方法

調査主体	建設省土木研究所・歌登町	横浜市・下水道新技術推進機構
調査範囲	北海道枝幸郡歌登町（町営住宅）	横浜市・〇集合住宅
調査期間	平成12年12月7日（木）～16日（土）	平成13年3月3日（土）～17日（土）
被調査者の抽出	ディスポーザー（下水道直投型）利用者：全世帯（118）	ディスポーザー（処理装置付）利用者・全世帯（136）
調査方法	全戸、訪問調査	郵送調査
設問	あなたの御家庭にディスポーザがない状態を、想定してください。そして、町に届け出ることによってのみ、ディスポーザを借りて、使うことができますとします。（町が、下水道施設への影響に対応しなければならぬためです） <u>料金がいくらまでであれば、ディスポーザを借りようと思いますか？</u> 下に示されている料金の中から、借りてもよいと思う最大の額を選んでください。 ただし、町に支払われる料金は、ディスポーザ本体の費用だけでなく、下水道に入る生ゴミを処理し、水環境に影響がでないようにするためにも使われます。	あなたのお住まいには、ディスポーザが設置されていないとして、自分で設置して使用するとします。  <u>ディスポーザを使うことによって得られる「利便さ」を考えると、あなたはディスポーザを使うためにいくら支払う意志がありますか？</u>
支払意志額回答形式	支払カード方式 0, 100, 200, 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000 円, 5000 円以上	支払カード方式 0, 100, 200, 500, 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000, 10,000 円, 10,000 円以上
回収率	利用者 104 世帯 (88.1%)	99 世帯 (72.8%)
有効回答率	利用者 103 世帯 (87.3%)	

ディスプレイによる利便性を享受することに対する支払意志額を尋ねるために、シナリオとしては「ディスプレイを町から借りるために支払う料金」という形をとった。支払意志額の回答方式は、アンケート対象世帯数が利用者、非利用者各々100強であり、バイアスがより少ないとされる二段階二項選択方式を適用する場合にはサンプル数が不足するため、複数の選択肢の中から1つの金額を選択する支払カード方式を適用した。また、支払意志額との関連性を調べるため、ディスプレイの使用状況、評価等に関する意識調査も実施した。

### 3.3 結果

#### (1) ディスプレーへの評価

ディスプレイの使用状況は、歌登町、横浜市ともにディスプレイに生ゴミをできるだけ入れる人が6〜7割程度であった(図-4)。

ディスプレイ利用者へ意識調査(図-5)では、約8割の方が、「家の中に生ゴミを溜めるための場所が少なくなった」(置き場所減少)、「家の中で、生ゴミによる悪臭、ハエやゴキブリなどが少なくなり衛生的になった」(台所臭い解消)、「ゴミに汚い汁が含まれなくなり、ゴミ出しの不快さが減った」(ごみ出し不快減少)、「ごみが軽くなるなど、ごみ捨てが楽になった」(ごみ出し労力減少)などの効果を感じていた。一方、ディスプレイの悪い面については、「ディスプレイの音」(音)を約7割の方が気にしているが、「水道・下水道、電気料金の増加」(料金の増加)、「ディスプレイの故障・詰まり、排水管の閉塞などのトラブル」(トラブル)については約6割の方がほとんど気にならないと回答していた。そして、現在の利用者のうち約7割の方が、今後もディスプレイを使い続けたい(利用意志)と考えていた。

次に、年齢、家族人数、家事・ごみ捨てへの従事、ゴミ集積場への不満、所得等の回答者の属性が、ディスプレイに対する評価にどの程度影響しているか評価するため、クラマーの関連係数  $Cr$  (式4) の有意性を調べた(表-6)。

$$Cr = \sqrt{\chi^2 / N(N_{min} - 1)} \quad (式4)$$

$\chi^2$ :  $\chi^2$  値、 $N$ : データ数、

$N_{min}$ : 行と列の数のうち、小さい方

これから、ディスプレイの今後の利用意志は、先に挙げた4つのメリットのいずれとも関連性が強く、メリットを感じる人程今後もディスプレイを使い続けたいと考える傾向にあることが確認された。特に、年齢が高くなるほどごみ出し労力の軽減のメリットをより感じる傾向が見られた。しかし、今後の利用意志には、回答者の属性(既述)との強い関連性は見いだせなかった。

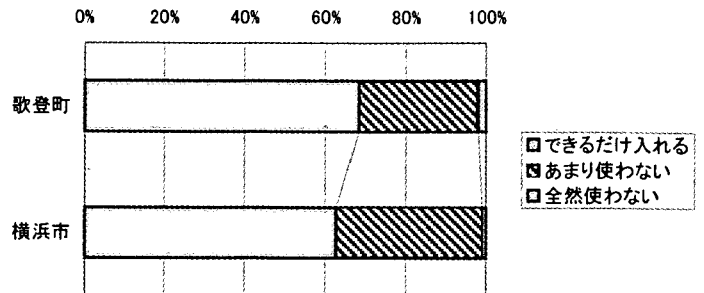
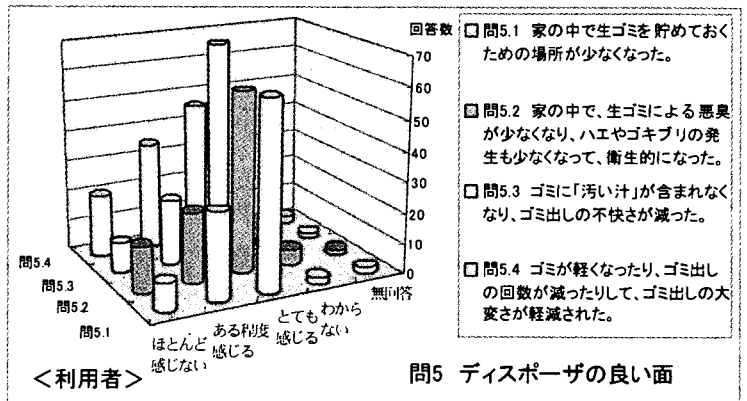
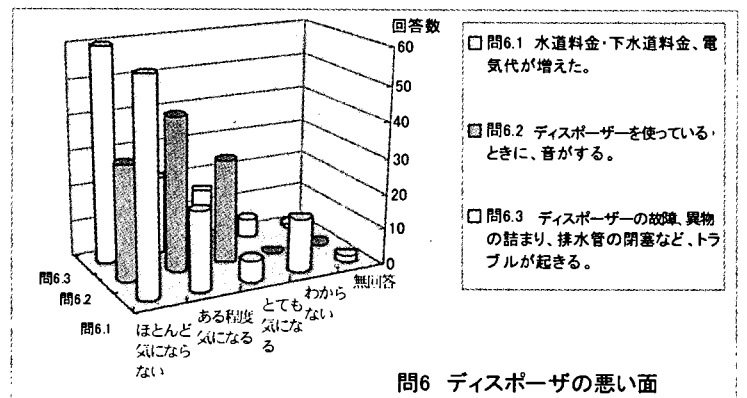


図-4 ディスプレーの使用状況



<利用者>

問5 ディスプレーの良い面



問6 ディスプレーの悪い面

図-5 歌登町ディスプレイ利用者の印象(歌登町)

表一六 回答者の属性とディスポーザーに対する評価の関連性の検討（歌登町）

変数	利用意志	置き場所減少	台所臭い減少	ごみ出し不快減少	ごみ出し労力減少	料金増加	音	トラブル	利用開始	使用状況	性別	年齢層	家族人数	洗い物	ごみ出し	距離	不満	家族年収
利用意志																		
メリット	置き場所減少	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	台所臭い減少	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ごみ出し不快減少	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	ごみ出し労力減少	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
デメリット	料金増加	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	音	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
トラブル	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利用開始(H12年:1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
使用状況	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
性別(女性:1)	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
年齢 (10,20...70)	+	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
家族人数	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+
回答者が洗い物をやる	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-
回答者がごみ出しをやる	+	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-
ゴミステーションへの距離	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	+	-	-	-
ゴミステーションへの不満	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+
家族年収(100,300...1100)	-	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	-	+	-	+	-

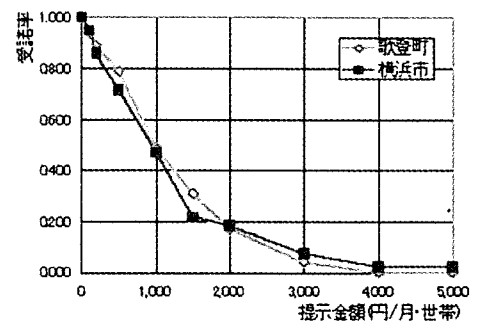
凡例： 変数間の関連性が有意であることの信頼度 **+** 信頼度99.9%以上 **+** 信頼度99%以上 **+** 信頼度95%以上  
 符号：相関係数の符号

(2) 支払意志額

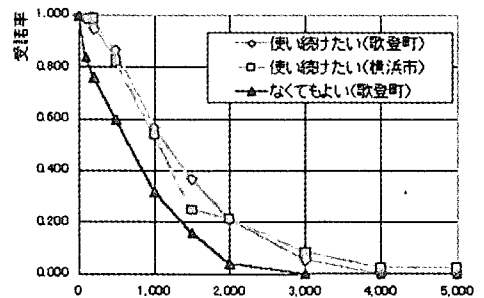
歌登町ディスポーザー利用者の利便性に対する支払意志額の分布（受諾率曲線）は図一6のようになり、横浜市の利用者の支払意志額の分布とほとんど同じであった。このとき、歌登町での支払意志額の平均値（下位平均）は約950円/世帯/月であった。

次に、支払意志額と回答者の印象、属性との関係について、重回帰分析を行った。t値が1未満の説明変数を除いて変数を絞り込んだ結果を表一7に示す。つまり、ディスポーザーを今後も利用したい人、ゴミステーション（ごみ集積所）への不満がある人ほど、支払意志額が高くなる傾向があった。一方で、所得・年齢・性別は支払意志額にはあまり影響していなかった。

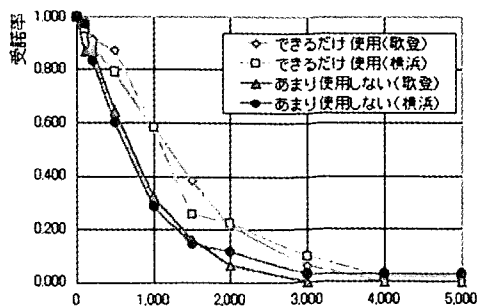
実際に、ディスポーザーを使い続けたいと思う世帯の支払意志額を受諾率は、無くてもよいと思う世帯より高いことが確認された（図一7）。同様に、ディスポーザーをできるだけ使用している世帯の支払意志額を受諾率も、あまり使用しない世帯より高かった（図一8）。このことは横浜市の結果でも同様であった。なお、歌登町で今後も使い続けたいという人の支払意志額の平均値（下位平均）は約1,080円/世帯/月であった。



図一六 ディスポーザー利便性に対する支払意志額受諾率曲線



図一七 利用意志の有無による支払意志額受諾率曲線



図一八 利用状況による支払意志額受諾率曲線

表一七 支払意志額の重回帰分析による係数推定値（歌登町）

変数名	係数 (円)	t 値
(定数項)	293	1.170
今後の利用意志 (Yes:1, なくともよい:0)	508	3.081
回答者がごみ出し	159	0.721
ゴミステーションへの不満	334	2.292
相関係数	R = 0.365	
有意確率	P = 0.003	



### 3.4 結論と今後の課題

歌登町のディスプレイ設置世帯のうち、ディスプレイをできるだけ利用する世帯は全体の7割程度であった。また、ディスプレイの利便性に対する支払意志額は、ディスプレイを今後も利用したい人、ゴミステーション（ゴミ集積所）への不満がある人ほど高くなる傾向がある一方で、所得・年齢・性別は支払意志額にはあまり影響していないことが示された。

今後は、こうした歌登町での知見が、都市部等の他地域でも適用しうるものかを確認する必要がある。特に都市部では、高層住宅、所得・年齢層、ゴミ集積所の環境状態等において、歌登町と異なる条件が想定される。今回は横浜市において所得に関するデータを得られていないが、今後所得データを得て、歌登町と横浜市の所得を含めて支払意志額を分析することにより、所得が支払意志額にどの程度影響しているのかが判明すると考えられる。支払意志額の所得弾力性を検討することで、ディスプレイの生活必需品としての価値が評価できると考えられる。最終的に、地域・住民特性に応じたディスプレイの利便性評価を行うことにより、下水道施設への負荷やゴミ減量化の影響を含めた総合評価が可能になると考えられる。

### 4 おわりに

本調査では、非利用価値を含めた便益計測が可能な仮想評価法（CVM）を適用することにより、下水道事業による公共用水域の水質改善の便益評価を行った。平成13年に国土交通省・環境省・農林水産省が通知した「費用効果分析手法の統一化について」においても、CVMを公共用水域の水質保全効果の計測に適用することが提示されており、今後事業評価手法として汎用化するためには、CVM調査の事例の積み重ねと調査結果の詳細な分析が必要である。

また、本調査では、ディスプレイ導入の社会実験を実施している北海道歌登町内のディスプレイ設置世帯を対象に、CVMを適用することにより、ディスプレイによる利便性の便益評価を行った。今後は、都市行政の立場からのディスプレイの導入に関する意志決定を支援するために、ディスプレイの利便性に加え、ディスプレイによる下水道施設への影響、ゴミ収集・処理システムへの影響を費用効果分析の手法を用いて総合評価する手法を構築することが課題である。

### 謝辞

水質改善効果に関するアンケート調査は、関係市町村及び住民等関係各位の協力により実施された。また、ディスプレイに関する社会実験は、北海道・歌登町の協力の下で進められており、アンケートデータの分析にあたっては、下水道新技術推進機構及び横浜市よりデータ提供等の便宜を頂いた。ここに深く感謝する次第である。

### 参考文献

- 1) 土木研究所資料第3585号、下水道整備による周辺環境改善効果の評価、平成10年
- 2) 岡本誠一郎・吉田敏章・笹部薫、下水道による生活環境改善効果の経済的評価—二段階二項選択CVMによるアプローチ—、下水道協会誌、2000年11月号
- 3) 土木研究所資料第3661号、平成10年度下水道関係調査研究年次報告書集、pp.119-124
- 4) 土木研究所資料第3775号、平成11年度下水道関係調査研究年次報告書集、pp.159-164
- 5) 肥田野登、環境と行政の経済評価 CVMマニュアル、1999年、劉草書房
- 6) 伊勢湾浄化下水道計画連絡協議会、伊勢湾に関する下水道事業費用効果分析報告書、平成11年
- 7) 黒川純一良・田中義一・小林伸二・服部貴彦、CVM（仮想市場法）を用いた水質保全効果の評価—山梨県桂川流域下水道事業における調査事例—、下水道協会誌、2002年1月号
- 8) 国土交通省、ディスプレイ普及時の影響判定の考え方（案）、平成14年、pp.65-67
- 9) 吉田敏章・森兼政行・井上弥九郎、ディスプレイの利便性便益の計測、平成13年度下水道研究発表会講演集