

鴨川を対象とした河川整備に対する問題意識調査とその分析*

Investigation on People's Consciousness for River Improvement Works in the Kamo River*

小嶋佑典**・細田 尚***・上總友宏****

By Yusuke KAZUSA**・Takashi HOSODA***・Tomohiro KAZUSA****

1. はじめに

近年、治水はもとより、利活用や環境保全など、場合によっては対立する多様な目的に対して河川整備を行なうことが要求されるようになってきている。そこで本稿では、京都市の鴨川を対象に、河川整備に対する住民の問題意識調査を目的に行なわれた、治水、空間利活用、環境保全を評価軸としたアンケート結果を整理・分析した結果について報告する。

本研究では、京都市民を対象として、鴨川の河川整備に関する問題意識を定量化するために、CVMとコンジョイント分析を適用したアンケートを実施した。その際、治水、空間利活用、環境保全を評価軸として、CVMではそれぞれに対する支払意思額を評価した。コンジョイント分析では三つの評価軸と金額を属性としたプロフィールを作成することで各評価軸に対する支払意思額を評価するとともに、コンジョイント分析とCVMによる支払意思額の推定結果との違いを考察した。

2. 鴨川を対象としたアンケート調査結果の概要

京都市の鴨川の河川整備を対象に、「生物保全」、「治水整備」、「利活用空間の整備」の3項目を支払意思額を評価する項目として選定し、CVMとコンジョイント分析を適用したアンケート調査を実施した。配布数は3100部、返信数は658部（回収率21.2%）、有効回答は570部（有効回答率86.6%）であった。

*キーワード：意識調査分析、河川・水資源計画、公共事業評価法、調査論

**非会員、工修、大阪府都市整備部枚方土木事務所

(大阪府枚方市大垣内町2丁目15-1、
TEL 072-844-1331、FAX 072-843-4623)

**正員、工博、京都大学工学研究科都市社会工学専攻

(京都市西京区京都大学桂C1-3号棟、
TEL 075-383-3266、FAX 075-383-3271)

***学生員、工学士、京都大学大学院工学研究科

都市社会工学専攻修士課程
(同上)

(1) CVMによる結果の概要

CVMでは、二段階二項選択、支払カード、多段階多項選択の3方式を用いて寄付金としてWTP（支払意思額）を問うた。多段階多項選択方式では「賛成」水準（Definitely Yes、以下DY水準）、「どちらかという賛成」水準（Probably Yes、以下PY水準）、「どちらともいえない」水準（Not Sure、以下NS水準）の3水準を評価し、その賛意水準を他の手法の結果と比較した。

例えば生物保全に対しては、以下のような事業内容を提示し、それに対するWTPを問うている。

[事業の内容] 水辺の環境整備を行い、生物が住みやすい環境を創出する

[現状] イカルチドリは数羽、天然のアユは存在せず、ホテルも多いとはいえない。

[効果] イカルチドリや天然のアユ、ホテルが鴨川に行けば頻繁に見られるようになる

手法ごとのWTPを表-1、賛意水準の比較のための賛成確率曲線として「生物保全」に対する推定結果を図-1に示す。

表-1 CVM結果WTP中央値(円/世帯)

	二項選択	支払カード	多段階多項選択		
			DY	PY	NS
生物保全	3156	2357	1477	2472	3747
治水	3133	2494	1358	2381	4136
利活用	1930	1507	738	1252	1723

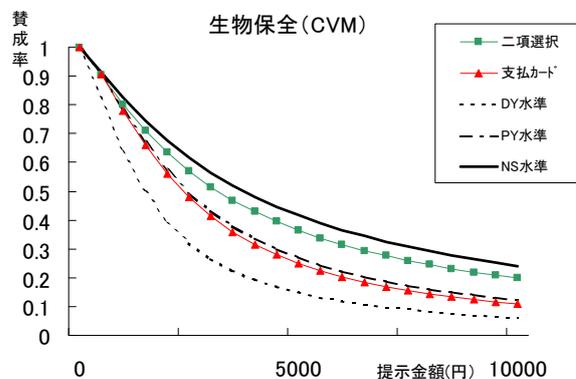


図-1 生物保全に対する賛成率と金額の関係

図-1は多段階多項選択方式と二項選択方式、支払カード方式の賛成確率曲線の比較を行ったものである。二項選択方式の賛成確率曲線やWTPは、多段階多項選択方式におけるPY水準とNS水準の間に位置している。一方、支払いカード方式の賛成確率曲線やWTPはWelsh²⁾同様PY水準に近づいている。二項選択方式によるWTPは、回答者にとって支払が可能かどうかどちらともいえない金額を示している可能性がある。これは、回答者にとって高いと感じる提示金額でも、「環境を改善する」か「改善しない」かどちらかを選択する場合、改善することに賛成である回答者が、真に支払い可能なWTPより高い提示金に対しても賛成するという心理が働いていると考えられる。また、DY水準と二項選択のWTP中央値を比較すると、生物保全で約2.14倍、治水で2.31倍、利活用で2.62倍であり、二項選択の値が全て2倍以上大きい。これはList等³⁾の二項選択で表明されたWTPが実際の支払金額の平均約2.5倍であったという事例から考えると、実際に住民が支払う金額は多段階多項選択方式の「賛成」水準に近いと考えられる。

このように評価手法や賛意水準の違いによってWTPにも大きな違いが生じることが示された。CVMによる環境

の効用を評価する際には、その事例に合わせ、適切な賛意水準でのWTPを用いる必要があると考えられる。

(2) コンジョイント分析による結果の概要

a) 用いたプロファイル

コンジョイント分析に用いられたプロファイルの例を図-2に示した。

b) 基本モデルによる分析結果

効用関数として線形効用関数を適用する。まず、それぞれの属性の効用をそのまま用いるモデル1と、利活用に対する効用を「利活用の整備に賛成派」と「反対派」に分けるモデル2を考える。

モデル2は、利活用のための整備は他の要素と比較して、賛成派と反対派が混在する可能性を考えたモデルであり、利活用の属性について、アンケート内で利活用の事業について賛意を表明している回答者は利活用に対して特別な効用を持っていると仮定する。現状のプロファイルの全体効用を U_0 、改善のプロファイルの全体効用を U_1 とすると、モデル1の効用関数は式(1)、モデル2の効用関数は式(2)で表される。この2つのモデルを用いた分析結果を表-2、表-3示す。

(例題) これからの鴨川の整備の方向として、下の4つの計画案(「現状通り」を含む)があるとき、この中から最も好ましいものと、2番目に好ましいものを選んで下さい。

	計画案1	計画案2	計画案3	現状
「百年に一度の豪雨」での浸水面積	現状の $\frac{1}{4}$ に減少	浸水被害なし	現状の $\frac{1}{2}$ に減少	
保護・回復する生物	チドリ 天然のアユ	ホタル チドリ 天然のアユ	ホタル	
河川敷の整備	公園 バーベキュー場 散歩道			
1世帯あたりの寄付額	5000円	3000円	1000円	0円

上の表に4つの事業案があります。事業案1は、「百年に一度降る豪雨のときの浸水面積を現状の4分の1に減らし」、「チドリと天然のアユが増え」、「公園など河川敷の整備を行う」計画です。この事業の実行のために「5000円の寄付」が必要とします。

事業案2と事業案3は事業案1とは事業の内容と寄付金の額が異なっています。

右端には現状通りの状態を記載しました。

このとき、この3つの事業案と「現状通り」の、合わせて4つの案の中から最も好ましいものと2番目に好ましいものを選んでいただきます。

(回答例) もし、最も好ましいものが「計画案2」、2番目に好ましいものが「現状通り」だった場合は、下のようにつけてください。

最も好ましい計画は(・計画案1 ・計画案2 ・計画案3 ・現状通り) (1つに○)

2番目に好ましい計画は(・計画案1 ・計画案2 ・計画案3 ・現状通り) (1つに○)

図-2 コンジョイント分析に用いられたプロファイルの例

$$U_0 = \alpha_0 + \varepsilon_0 \quad (1a)$$

$$U_j = \beta_{\text{金額}} x_{\text{金額}} + \beta_{\text{治水}} x_{\text{治水}} + \beta_{\text{生物}} x_{\text{生物}} + \beta_{\text{利活用}} x_{\text{利活用}} + \varepsilon_j \quad (1b)$$

$$U_0 = \alpha_0 + \varepsilon_0 \quad (2a)$$

$$U_j = \beta_{\text{金額}} x_{\text{金額}} + \beta_{\text{治水}} x_{\text{治水}} + \beta_{\text{生物}} x_{\text{生物}} + \beta_{\text{利活用}} x_{\text{利活用}} + \beta_{\text{利活用重視}} x_{\text{利活用}} + \varepsilon_j \quad (2b)$$

ここに、 α_0 は現状の効用を表す定数であり、 $\beta_{\text{利活用重視}}$ は、CVMに関する問の中で利活用を重視すると表明した回答者のみが持つ効用とする。また、 ε はランダムな誤差項である。

モデル1は、利活用の属性の評価値が統計的に有意でなかった。モデル2において、結果の適合度を示すLRIは0.1120であった。このLRI値は0.2~0.4程度でモデルの適合性が良好であることを示すとされており⁴⁾、この分析のLRI値は決して満足な値ではない。その原因として考えられる要因は、提示金額の違いである。

本研究では、回答者に3種類の提示金額（金額1：{1000, 2000, 3000, 5000}、金額2：{3000, 5000, 7000, 10000}、金額3：{5000, 10000, 15000, 20000}）のセットのうち1つをランダムに提示した。この提示金額が、回答傾向に影響を与えた可能性があり、そのためモデルの適合性が低かったと考えられる。また、考えられるもう一つの要因は、重視している属性が回答者によって大きく異なっていることである。そのため、全体を通して1つのモデルで回答者全体の傾向を示すことが難しかったことが考えられる。そこで次に提示金額と、属性に対する重視傾向の影響の二つについて考察する。

表-2 モデル1による限界支払意思額

MWTP(限界支払意思額)	
治水	13,139
生物 (ホタル)	2,592
生物 (チドリ・アユ)	6,876
利活用	370
現状	-1,932

表-3 モデル2による限界支払意思額

MWTP(限界支払意思額)	
治水	13,970
生物 (ホタル)	2,717
生物 (チドリ・アユ)	7,735
利活用 (重視)	23,318
利活用	-2,214
現状	-1,008

c) 提示金額の影響

モデル2を用いて金額1、金額2、金額3のそれぞれで分析した結果を表-4に示す。

提示金額が高くなるごとにWTPが高くなっていることが分かる。特に金額3は他の2つと比較してWTPが大きく、明らかに提示金額が結果に影響を及ぼしている。また、金額3はLRIが0.0932と低く、金額1と2のLRIはそれぞれ0.1347、0.1289であり比較的近い値を示している。このことから、金額3は高すぎる金額を提示している可能性が高く、WTPは金額1と金額2から結果を推定することが妥当であると考えられる。次に、属性の重視傾向を考慮することで、モデルの改善を試みる。

表-4 金額ごとの MWTP(モデル2)

MWTP	金額1	金額2	金額3
治水	7210	8543	18047
生物 (ホタル)	1110	1827	5193
生物 (チドリ・アユ)	3577	4174	13017
利活用 (重視)	8429	14312	37588
利活用 (全体)	-812	-795	-4212
現状	-945	-2736	3562

d) 回答者の属性重視傾向による影響

すべての回答者に提示したプロフィール中に、一つの事業と金額の二つの要素のみからなる設問を設け、この設問の回答を用いて回答者の選好傾向をある程度分類可能とした。

金額による影響が関わるので完全に分類することはできないが、ここでは、計画案1を選択した回答者は治水を重視する「治水重視」の回答者であるとし、同様に計画案2を選択した回答者は「利活用重視」、計画案3は「生物重視」であると仮定する。また、現状を選んだ回答者は「金額重視」であると考えられる。分類されたグループ毎の結果を表-5に示す。

表示していないがいずれのLRIも大きく（治水0.3894、生物0.2856、利活用0.3499、価格0.4398）、結果の信頼性は高い。このことから、モデル2の適合性が低かったのは、回答者の選好のばらつきが大きかったためと考えられる。ただし、「治水重視」の回答者の場合、支払金額の効用が正となり、WTPの値に意味はない。これは、治水を重視する回答者の場合、金額の大小を治水整備の充実度と同一視し、金額の大きいプロフィールを選ぶ傾向が強かったために生じたと考えられる。治水重視の回答者が金額の違いを、個人的支払金額と解釈していなかったことを確認するために、治水重視の回答者のみを対象として、式(3)のように効用関数から金額効用を削除したモデルで分析した。

$$U_j = \beta_{\text{治水}} x_{\text{治水}} + \beta_{\text{生物}} x_{\text{生物}} + \beta_{\text{利活用}} x_{\text{利活用}} + \beta_{\text{利活用重視}} x_{\text{利活用}} + \varepsilon_j \quad (3)$$

結果は表-6に示した通りである。効用関数に金額効用を含んでいたときと比較して、LRIの値も同一で、属性の効用も全て有意な値をとっている。よって治水重視の回答者は回答を選択する際に金額の要素をあまり考慮していなかったか、個人的支払金額と解釈していなかったと考えられる。このことは、全体のWTPにも影響を与えていた可能性が高いため、モデル2から治水重視の回答者のみを除き、その他の回答者の回答で分析するモデルをモデル3とする。さらに、治水重視の回答者の効用関数を式(3)のように金額効用を0とおき、その他の回答者の効用関数をモデル2と同様に式(2)としたモデルをモデル4とする。これら二つのモデルの結果を表-7に示した。

モデル3の結果は、LRIは0.2より小さかったが、モデル2のLRI(0.1120)と比較すると、大きな値を示している。また、モデル2では治水と生物(チドリ・アユ)のWTPの比は約1.8倍であったが、このモデル3では治水と生物のWTPがほぼ同一であった。治水を最重要視していると分類された回答者は全体の約23%であり、残りの77%の回答者は治水と生物保全の価値を同程度と考えているので、モデル2で得られたWTPの差は信頼できない。モデル3は、極端に金額の上昇への抵抗が小さい回答を除いたことで、信頼できる値が得られていると思われるが、治水重視の意見を軽視していることが問題といえる。治水重視の回答者も加えたモデル4では、LRI(0.1545)も大きくなり適合度は改善されている。

モデル4に基づいて、さらなる考察の結果をまとめると、限界支払意志額は表-8となった。現状プロファイルの効用が-1925円という負の効用を持つということは、改善する事業自体に対して+1925円の効用があると考えることができる。

3. おわりに

本研究では、鴨川の河川整備を対象として、CVMとコンジョイント分析を適用したアンケート調査を行い、住民の問題意識の分析を行なった。

今後さらに、調査結果の信頼性を向上させる方法について研究を進めていきたい。

参考文献

- 1) 鷺田豊明：環境評価入門，勁草書房，1999。
- 2) Welsh, M. P. : Elicitation Effects in contingent valuation: Comparisons to a multiple bounded discrete choice approach,

表-5 選好毎のMWTP (モデル2)

重視傾向	MWTP (全体)			
	治水	生物	利活用	価格
治水	-33,352	6,321	6,980	5,880
生物 (ホタル)	-1,914	3,786	-14,023	401
生物 (チドリ・アユ)	-5,825	7,387	-2,727	860
利活用	3,068	-842	26,986	2,785
現状	4,898	-8,628	-27,488	5,960
回答者の割合	23%	48%	12%	17%

(5.4)

表-6 モデル3のMWTP (金額の効用を0と仮定)

	係数	t 値
治水	4.2924	11.651***
生物 (ホタル)	0.5280	3.369***
生物 (チドリ・アユ)	0.7634	4.949***
利活用	0.0955	4.197***
現状	-0.2618	-0.691
回答総数	655	
対数尤度	-561.441	
LRI	0.381689	

表-7 モデル3, 4のMWTP

MWTP	モデル3	モデル4
治水	6830	8844
生物 (ホタル)	2915	1792
生物 (チドリ・アユ)	6673	4770
利活用 (重視)	15539	13396
利活用	-603	-1093
現状	-359	-1710

表-8 コンジョイント分析の限界支払意志額

治水	4,905
生物の保全	3,301
利活用	425
現状	-1,925

Journal of Environmental Economics and Management, No.36, pp.170-185, 1998.

- 3) List, J. A. and Gallet, C. A. : What experimental protocol influence disparities between actual and hypothetical stated values? Evidence from a meta-analysis, Environmental and Resource Economics 20, pp.241-254, 2001.
- 4) 栗山浩一，庄子康：環境と観光の経済評価—国立公園の維持と管理—，勁草書房，2005。