

「矢作川における水質改善効果の経済的評価」

大阪大学大学院工学研究科環境工学専攻
同

学生会員 田口 誠
正会員 盛岡 通

1 はじめに

本研究においては表明選好法を用いて環境の非利用価値の計測を行った。その際、理論的一貫性のテストが可能なコンジョイント分析と、それが不可能な CVM の結果を比較することを 1 つの課題とした。アンケート調査は非利用価値の計測を可能にする一方で、仮想的な状況に対する評価値であるためにデータの信頼性が低いことが懸念されるからである。

2 理論モデル

2.1 CVM

ランダム効用関数に基づき、ロジットモデルを使用してパラメータの推定を行った。推定はシングルバウンド 2 項選択方式によるものである。

2.2 コンジョイント分析

コンジョイント分析については、次のようなランダム効用関数を想定する。

$$U_i = V_i(X_i, p_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

ただし、 U_i は代替案 i を選択した時の効用の合計、 V_i はそのうち観測可能な要素、 ε は観測不能な要素である。また、 X_i は代替案 i を構成する属性ベクトル、 p_i は代替案 i の価格である。線形効用関数の場合は、

$$V_i(X_i, p_i) = \sum_j \beta_{x_{ij}} x_{ij} + \beta_p p_i \quad (2)$$

と書くことができる。 x_{ij} は代替案 i の j 番目属性、 p_i は代替案 i の価格である。 β_x 、 β_p は、属性ベクトルおよび価格パラメータである。これを全微分し、効用水準と x_j 以外の製品属性のが不変である ($dV=0$) とすると、

$$MWTP_{x_j} = \frac{dp}{dx_j} = - \frac{\frac{\partial V(X, p)}{\partial x_j}}{\frac{\partial V(X, p)}{\partial p}} = - \frac{\beta_{x_j}}{\beta_p} \quad (3)$$

となる。ただし、MWTP(Marginal Willingness to Pay)は、ある属性に対する支払意思額である。効用水準を一定に維持するために必要な製品属性と価格のトレードオフの関係を示している。

3 調査の概要

アンケート調査は、2000 年 1 月に長野・岐阜・愛知県の矢作川に隣接する市町村に居住する 1,800 世帯に対して行なった。まず流域を上・中・下流の 3 地域に分類し、それぞれの地域に各 600 通を郵送して協力を依頼したが、うち半数を CVM、残りをコンジョイント分析形式とした。

キーワード：表明選好法, CVM, コンジョイント分析, 矢作川

連絡先：〒565-0871 大阪府吹田市山田丘 2-1 大阪大学 先導的研究オープンセンター 盛岡研究室
電話・FAX 06-6879-4130 e-mail: taguchi@ecolonia.env.eng.osaka-u.ac.jp

コンジョイント分析については以下の属性と属性水準を用いて、これらを直交表によって割り付けし、ペアワイズ形式の選択問題とした。一方、CVM については、すべての属性レベルが最も望ましくない水準から最も望ましい水準に変化した時の支払意思額について質問した。

コンジョイント分析で用いた属性と属性レベル

属 性	指標	各 属 性 の レ ベ ル
水質	BOD(mg/l)	(1・2・5・10)
安全性	x 年に 1 度の洪水に耐える構造	(10・30・50・100)
生態系	上流における森林保護	(保護される・ダメージを受ける)
接近性	川への接近が可能かどうか	(可能・不可能)
価格	x 円の税金上昇 (年/世帯)	(3,000 円・10,000 円・30,000 円・100,000 円)

4 実証結果

コンジョイント分析による効用関数の各属性に対する係数の推計結果は以下の表の通りである。

水質については、BOD 1mg/l の悪化に対する係数となっているので注意されたい。

コンジョイント分析による効用関数のパラメータ推計値

	LOGIT1	LOGIT2
定数項	1.33118 (4.27120)***	1.28722 (4.72868)***
水質	-2.14680 (-5.72989)***	-0.217639 (-5.86936)***
安全性	-0.424980E-02 (-1.12892)	
生態系	0.193886 (0.788614)	
接近性	0.491968 (1.81014)*	0.445250 (1.71121)*
価格	-0.153566E-04 (-4.37643)***	-0.156346E-04 (-4.65260)***
R ²	0.235	0.229
Kullback-Leibler R ²	0.181	0.178
Log likelihood	-211.042	-212.076
Correct Prediction	70.4%	70.4%

() 内はT値

*** 1%水準で有意, *10%水準で有意.

n=372

これを(3)式によって MWTP に変換すると以下の通りとなる。水質については BOD 1mg/l の改善に対する支払意思額に直してある。なお、CVM とコンジョイント分析の結果比較については、水質改善に対する計測の範囲が異なるために、この表からは直接比較することは出来ないことを指摘しておく。

各属性に対する MWTP (単位：円)

変数	CVM	CONJOINT 1	CONJOINT 2
水質改善	38,400	13,980	14,172
安全性		-277	
生態系		12,626	
接近性		32,036	28,994

5 課題

今回の調査における最大の問題は、低い有効回答率であると考えられる。40%を超える対象者の協力を受けたにもかかわらず、CVM については全返送数の 2/3、回答の一貫性を検証したコンジョイント分析については 10%程度しか最終的なサンプルとして使用できなかった。偏りのないサンプリングからの結果を得るためには、有効回答率を上昇させる必要があり、この点は今後の課題である。