

多属性効用関数を用いた干潟環境質の価値評価

熊本大学 学生員○城島 玲子
熊本大学 正 員 柿本 竜治

1. はじめに

非市場財は価格がつけられていないためその適切な価値評価が難しく、公共事業の意思決定時のB/Cに自然喪失の費用は考慮されていない。しかし、自然環境への意識の高まりから、自然環境の非利用価値を含んだ価値を金額で評価する必要性が社会的に高まってきている。その評価手法の1つに「仮想的価値評価法」があり、これには「CVM」と「コンジョイント分析」という、2つの代表的な方法がある。そこで本研究では、多属性の属性単位について評価することができるコンジョイント分析を用いて干潟環境質の価値評価を行なう。

2. 多属性効用関数による環境質の評価方法

2.1 多属性効用関数による評価の特徴

コンジョイント分析とは、評価対象に含まれる様々な属性別に人々の選好を尋ねることで、財やサービスの価値評価を行なう手法である。評価対象の属性とその水準を組み合わせて記述した「プロフィール」を用いて質問する。1)

質問形式は様々なものが開発されているが、本研究では、複数のプロフィールから最も好ましいものと2番目に好ましいものを選ぶという、現実性が一番高い質問形式である「選択型コンジョイント」の部分ランキング法を用いる。

2.2 多属性効用関数による評価手順

本モデルでは、回答者は支払意思額と提示額の差が大きくなるプロフィールを選択すると仮定する。すなわち、回答者の効用は単純に支払意思額と提示額の差が大きいくほど高くなるものとする。また、 i 番目のプロフィールに対する回答者の効用水準 U_i は、式(1)のような観測できる部分 V_i とランダムな部分 ε_i に分けられるものとする。

$$U_i = V_i(C_i, T_i) + \varepsilon_i \quad (1)$$

ただし、 C_i は i 番目のプロフィールに対する最大支払意思額、 T_i は i 番目のプロフィールの支払提示額である。提示されたプロフィールの中から回答者が

プロフィール i を最も望ましいものとして選択し、プロフィール j を2番目に望ましいものとして選択する確率 P_{ij} は誤差項がガンベル分布に従うと仮定すると、式(2)で表される。

$$P_{ij} = \frac{e^{\lambda V_i}}{\sum_k e^{\lambda V_k}} \frac{e^{\lambda V_j}}{\sum_l e^{\lambda V_l}}, \quad i \neq l \quad (2)$$

この場合の対数尤度関数は以下の式(3)のようになる。

$$\ln L = \sum_i \sum_j \delta_{ij} \ln P_{ij} \quad (3)$$

ここで δ_{ij} は各順列になるとき1、それ以外るとき0となるダミー変数である。最尤推定法によりパラメータの推定を行うことで各属性の重みが求まり、これにより各属性の価値評価を行う。また、各プロフィールに対する観測できる効用 V_i は、式(4)のような線形モデルを仮定した。

$$V_i = C_i - T_i$$

$$C_i = \sum_{j=1}^n \beta_j X_j \quad (4)$$

n : 評価対象の属性の数

X_j : 保護の割合

2.3 個人属性を含んだ評価方法

式(4)で示した観測できる効用 V_i のモデルに個人属性の項を付け加えると式(5)のようになる。

$$C_i = \sum_{j=1}^n \beta_j X_j + \sum_{k=1}^m \alpha_k Z_k \quad (5)$$

m : 個人属性の数

Z_k : 個人属性

3. 実証分析

3.1 アンケート調査分析

本研究では、ケーススタディーとして白川・緑川河口域一帯の干潟環境質の価値評価を行なうため、2000年9月17日から一週間、訪問留め置き後日回収方式でアンケートを行なった。質問形式は選択型コンジョイントの部分ランキング法である。表-1

に5つのプロフィールの内容を示す。熊本市に住む1000世帯にアンケート調査を行い、有効回答は394サンプルであった。

3. 2 干潟の価値評価

3. 2. 1 干潟の属性のみによる評価

今回は干潟環境質の機能を4属性として、効用 V_i を式(7)のように表した。

$$V_i = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \beta_4 X_4 - T_i \quad (7)$$

X_1 : 渡り鳥の飛来地の保護の割合

X_2 : レクリエーション地の保護の割合

X_3 : 景観の保護 (保護策をとるとき1、とらないとき0となるダミー変数)

X_4 : 悪臭対策 (対策をとるとき1、とらないとき0となるダミー変数)

推定結果を表-2に示す。この結果より、干潟の属性である渡り鳥の飛来地としての価値は4678円、景観の価値は2527円、悪臭の除去機能の価値は2240円となり、干潟全体としての価値は9445円となる。ただし、レクリエーション地としての価値のパラメータのt値は-0.023と低かったので、評価に含めていない。

3. 2. 2 評価値への個人属性の影響

今回価値評価額に及ぼす要因について分析した結果を表-3に示す。環境のために実際に行なっている行動をRPデータとし、1)節電・節水 2)お金をかけた行動 3)お金をかけない行動、にグループ分けし、ダミー変数として用いた。また、生態系のイメージは、強く感じるが5、全く感じないが1、分からないが0とし、公共財の認識は、多すぎるが1、不足しているが5でランク付けを行なった。この結果、RPデータ、職業、家族構成数、年収のt値が低く、これらの違いが干潟環境の価値評価に及ぼす影響は低いと思われる。また、60才代以上の人たちが、干潟をもっとも高く評価していることが分かった。

4. おわりに

コンジョイント分析では、それぞれのプロフィールを独立として計算している。しかし人々の選好には相関が含まれるものと思われる。よって、ロジットモデルの計算過程においてこの相関を考慮することが、今後の課題である。

表-1 プロファイルの内容

政策	1	2	3	4	5
渡り鳥の保護対策	現在の25%程度の野鳥が飛来するような餌場を人工的に設置する。	現在の50%程度の野鳥が飛来するような餌場を人工的に設置する。	現在の50%程度の野鳥が飛来するような餌場を人工的に設置する。	現在の75%程度の野鳥が飛来するような餌場を人工的に設置する。	
レクリエーション地の保護対策	現在のレクリエーション地の25%程度を保護する。	現在のレクリエーション地の50%程度を保護する。	現在のレクリエーション地の75%程度を保護する。	現在のレクリエーション地の25%程度を保護する。	干潟環境保全対策を全く行わない。
景観の保護対策	砂紋喪失を防ぐ景観保全対策を行なう。	砂紋喪失を防ぐ景観保全対策を行なう。	対処しない。	対処しない。	
悪臭対策	ヘドロの浚渫を行なう。	対処しない。	対処しない。	ヘドロの浚渫を行なう。	
負担額	円	円	円	円	0円

ただし負担額は200円から10000円までをランダムに提示

表-2 支払意思額の推定結果

パラメータ	推定値	t値
β_1	4.678	19.55
β_2	-0.009	-0.023
β_3	2.527	31.86
β_4	2.240	17.99
対数尤度	-1272.36	
サンプル数	394	

表-3 個人属性を考慮した推定結果

パラメータ	推定値	t値	パラメータ	推定値	t値	
β_1	2.506	2.41	20代	3.489	2.23	
β_2	-4.565	-2.30	30代	2.678	1.64	
β_3	1.443	2.84	40代	3.840	2.63	
β_4	0.543	0.73	50代	3.407	2.23	
RPデータ	節水・節電	0.410	1.03	60代	4.725	2.76
	お金をかけた環境のための行動	-0.409	-1.01	会社員	0.642	0.60
				公務員	0.149	0.12
	お金をかけない環境のための行動	0.3775	0.92	自営業	0.051	0.04
年金				-1.121	-1.01	
生態系のイメージ	0.636	3.55	主婦	-0.360	-0.30	
			家族構成数	0.301	0.90	
公共財の認識	-0.488	-2.48	所得者数	-0.332	-1.28	
性別 (男1、女0)	-1.510	-1.72	年収	0.001	1.08	
対数尤度	-1249.22					
サンプル数	394					

参考文献

- 1) 鷲田豊明、栗山浩一、竹内憲司：環境評価ワークショップ－評価手法の現状－，築地書店