

河川に係る環境整備事業の経済評価手法の 検討について

STUDY ON ECONOMIC EVALUATION METHOD FOR RIVER ENVIRONMENTAL IMPROVEMENT

研究第四部 研究員 鈴木 桂也

研究第四部 次長 石橋 良啓

研究第四部 主任研究員 榎本 浩盟

河川環境整備事業等の経済評価に関しては、近年評価手法に関する検討が始まられたところであり、これまで代表的な手法として代替法、ヘドニック法、CVM、TCM等が取り上げられてきた。本報告は、新たな経済評価手法として「コンジョイント分析」について検討し整理したものである。

コンジョイント分析は、CVM (Contingent Valuation Method; 仮想市場評価法) と同様に、被験者に対して、財の価値について尋ねた結果をもとに財の評価を行う表明選好 (stated preference; SP) 法に分類され、自然環境や、快適性・安心感といった心理面での効果を経済評価しうる手法である。

CVMについては、その適用にあたって留意点等がとりまとめられ、近年適用事例がみられるようになってきたが、手法上の限界として複数の効果項目を分離して評価できないといった問題や、包含効果（財の価値の大小関係と評価結果の大小関係に整合性がなくなってしまうバイアスのこと。例えば100haの森林の価値と1,000haの森林の価値とをCVMで評価したときに、100haの森林の評価結果の方が大きくなったりする場合など。）という深刻なバイアスが発生するといった問題が指摘されている。

このような背景から、本報告は、CVMで指摘されている課題への対応と、代替案比較、原単位等への応用が期待されるコンジョイント分析について、河川環境評価への適用を検討したものである。

結果として、コンジョイント分析の河川環境評価への適用可能性が確認できたとともに、手法としてのメリットや課題について一定の知見を得ることができた

キーワード：コンジョイント分析、CVM、河川環境整備、経済評価

Recently, the examination about the economic evaluation of river environmental maintenance business started. Up to now, as typical technique, the replacement cost method, hedonic price method, CVM, TCM, etc, have been taken up. This reports about examination of a new economic evaluation method, conjoint analysis, and its arrangement.

Conjoint analysis is the technique which is classified into the stated preference(SP) method for evaluating goods based on the result asked about the worth of goods to a subject like CVM (Contingent Valuation Method), and can carry out economic evaluation of the effect in natural environment and mental sides, such as comfortable nature and sense of security.

About CVM, precautions on its application have come to be summarized, and its application examples have been introduced in recent years. However, as a limit of the application, such problems have been pointed out as the inability of evaluating separately plural effect items and a serious bias called the embedding effect (a bias whose adjustment in relation to the size of the value of goods and the result of evaluation is lost; for example, when evaluating the value of the forest of 100 hectares and the forest of 1,000 hectares, the evaluation result of the forest of 100 hectares becomes larger than the forest of 1,000 hectares).

Against above background, this report shows the applicability of the conjoint analysis to the river environmental evaluation, which is expected to solve the problems about CVM and to be applied to alternatives comparison, making benefit basic unit.

As a result, the possibility of the adjustment of the conjoint analysis to environmental evaluation of the river was confirmed, and a finding about the merit and subject as a technique was acquired.

Key Words : Conjoint analysis, CVM, river environmental maintenance, economic evaluation

1. はじめに

近年の厳しい財政状況の中、公共事業の実施にあたっては、事業の効率的な実施だけでなく、意思決定プロセスの透明性が求められるようになっている。こうした事業実施の説明責任を果たすためには、事業の効果を的確に評価することが必要となっている。河川環境整備事業等の経済評価に関しては、近年評価手法に関する検討が始まられたところであり、これまで代替法、ヘドニック法、CVM、TCM等について、その適用にあたっての留意点等がとりまとめられてきた。

中でもCVM (Contingent Valuation Method; 仮想市場評価法) は、自然環境や、快適性・安心感といった心理面での効果を経済評価しうる手法として近年適用事例がみられるようになってきたが、いまだいくつかの課題を残している。

このような背景から、CVMと同様な効果の評価が可能であり、なおかつCVMで指摘されている課題への対応、代替案比較、原単位等への応用が期待されるコンジョイント分析について、新たな経済評価手法としての河川環境評価への適用を検討した。

2. コンジョイント分析の概要

2-1 手法の概要

コンジョイント分析は、評価対象財のさまざまな属性別に人々の選好を質問し、その結果から財の属性別の価値を金銭評価する手法であり、主として計量心理学やマーケティングの分野で発展してきた手法である。

コンジョイント分析は、CVMと同様に、被験者に

対して、アンケート等により財の価値について尋ねた結果をもとに財の評価を行う表明選好 (stated preference; SP) 法に分類され、ヘドニック法やTCMなどの顯示選好 (revealed preference; RP) 法とは区別される。

一般に顯示選好法の方が、実際の市場や個人の行動として計測されたデータをもとに価値の評価を行うため、表明選好法より信頼性が高いと言われている。しかしながら顯示選好法は、環境の存在価値のように、市場活動や個人行動にその影響が反映されないような財の評価が困難であるという問題点を有する。

そこで、自然環境や、快適性・安心感といった心理面での効果を経済評価する手法として、表明選好法が注目され、CVMを中心にならん各分野でさかんに検討が進められている。

しかしながら、CVMにはその手法上の限界として、表2-1の「手法の特徴」欄に示すように、複数の効果項目を分離して評価できないといった問題や、包含効果（財の価値の大小関係と評価結果の大小関係に整合性がなくなってしまうバイアスのこと。例えば100haの森林の価値と1,000haの森林の価値とをCVMで評価したときに、100haの森林の評価結果の方が大きくなったりする場合など。）という深刻なバイアスが発生するといった問題が指摘されている。

一方コンジョイント分析は、多属性を同時に、かつ個別に評価することが可能であり、効果項目の個別評価や効果の大きさの評価への反映が可能であることから、CVMでは計測の困難な、事業別の便益評価や代替案比較などへの適用可能性を有しており、効果の異

表2-1 CVMとコンジョイント分析の比較

	CVM	コンジョイント分析
評価対象の属性設定	単一属性	多属性
既存研究分野	環境経渉学	計量心理学、マーケティング
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> ・ アンケートにより回答者に質問 ・ 環境政策等による財の変化を提示 ・ 支払意思額や受入補償額を回答 	<ul style="list-style-type: none"> ・ アンケートにより回答者に質問 ・ 複数の代替案（商品）のプロファイルを提示 ・ 各プロファイルの選好を回答
主な質問形式	自由回答形式 付値ゲーム形式 支払カード方式 二肢選択方式 等	完全プロファイル評定型 ベアライズ評定型 選択型 等
手法の特徴	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理論的には非利用価値を含むあらゆる財の評価が可能 ・ 複数の効果項目を分離しての評価は困難 ・ 効果の大きさの違いを評価に反映する際、包含効果の影響を受けやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 理論的には非利用価値を含むあらゆる財の評価が可能 ・ 複数の効果項目を個別に評価可能 ・ 効果の大きさの違いを評価に反映可能

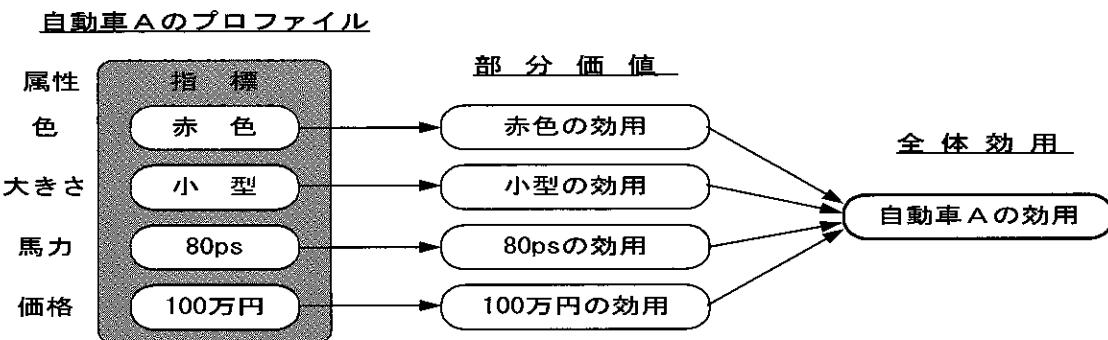


図2-1 属性とプロファイルの提示例

なる複数事業の個別評価、効果の大きさに応じた便益の原単位化等が期待されている。

及び騒音レベルのパラメータを用いて $0.343/0.220 = 1.56$ 万円/年と算出される。

2-2 コンジョイント分析の考え方

コンジョイント分析では、図2-1に示すように、ある財（図では自動車A）は複数の属性からなっていると考える。この属性の集合をプロファイルと呼ぶ。

そして、この財の価値は、複数の属性効用の評価値（これを部分価値と呼ぶ）の加算値として成り立っていると仮定する。

コンジョイント分析では、アンケートにより、被験者に対して複数のプロファイルを提示し、その比較結果をもとに、統計的に属性ごとの評価結果を得る。

2-3 分析方法

分析方法の一例を以下に示す。

人間の購買行動は、ある財の全体効用の大小で規定されると仮定する。このとき、ある財の全体効用は、明示的な属性から得られる効用と不確定要因から成ると仮定し、この不確定要因に対してガンベル分布等の確率分布を仮定すると、ロジットモデルのような選択確率式が得られる。

$$P_A = \frac{\exp v_A}{\exp v_B + \exp v_B}$$

$$v_A = \alpha_{A1}X_{A1} + \alpha_{A2}X_{A2} + \dots + \epsilon$$

$$v_B = \alpha_{B1}X_{B1} + \alpha_{B2}X_{B2} + \dots + \epsilon$$

P_A : 代替案Aを選択する確率

v_A : 代替案Aの効用

A, B : 代替案

1, 2, ... : 属性

ϵ : 不確定要素（確率項）

例えば、表2-2の属性からなる住宅購入データが得られ、これにロジットモデルを適用して下記のようなパラメータが得られれば、騒音1dBあたりの貨幣換算値は、騒音の限界効用として与えられ、住宅価値

表2-2 パラメータ計測結果の例

属性	パラメータ
住宅価値 (万円/年)	0.220
敷地面積	0.225
通勤時間	0.186
日当たり	0.656
公共サービス (便利:1、不便:2)	4.436
騒音レベル (dB)	0.343

3. アンケート調査によるケーススタディ

3-1 調査の目的

本調査で実施するケーススタディの目的は（1）コンジョイント分析適用の有効性の検討、（2）コンジョイント分析の要検討事項に関する分析の2点である。

（1）コンジョイント分析適用の有効性の検討

河川環境評価へのコンジョイント分析適用の有効性を確認することを目的として、アンケートによるコンジョイント分析のケーススタディを実施した。

具体的には、以下のような評価結果が得られることを確認することとした。

ア 属性別の評価

コンジョイント分析の特徴として、財（ここでは河川環境）から得られる効用を、複数の部分効用（財を構成する属性ごとの効用）に分離して評価可能である、という点があることから、このことをケーススタディを通じて確認することとした。

イ 効果の大きさを反映した評価

コンジョイント分析では、環境の属性を説明変数とする効用差関数推計を行うことで、環境の変化を反映した評価が可能となることから、CVM

で見られるような包含効果を回避することが期待される。このことを確認することとした。

(2) コンジョイント分析の要検討事項に関する分析

以下の3項目についての分析を行うこととした。

ア 質問数に関する分析

ペアワイズ方式の場合、属性別に複数の質問を行うため、CVMに比べて質問数が多くなる。質問数と、回収率や無回答率との関係を把握し、適切な質問数について検討する。

イ WTP*とWTA**の違いによる影響に関する分析

プロファイルの設定にあたり、支払額と環境属性とのトレードオフの設定のしかたによって、WTP*的な設計とWTA**的な設計が可能である。両者の違いによって得られる推計額等にどのような影響があるかを検討する。

ウ 間接的な便益推計による影響に関する分析

CVMが評価対象に対するWTP*を直接的に質問するのに比べ、コンジョイント分析では間接的かつ複数の属性を媒介してWTP*を質問することが可能であり、結果的にバイアスを除去できる可能性がある。CVMとの比較検討により、コンジョイント分析の優位性を確認する。

3-2 調査票の設計

コンジョイント分析のフレーム設定に係る論点を整理し、既存事例での状況を把握した上で、本調査で実施するケーススタディの基本的なフレーム設定を行った。

表3-1 本調査のフレーム設定

大項目	本調査における設定
I 範囲設定	・綾瀬川をケーススタディ対象河川とし、河川環境の影響が及ぶ範囲として、S市を設定。
II 調査票設計	
1) WTPの尋ね方	・支払形態としては、既存事例にも見られる住宅価格を採用。
2) 財設定と表現・説明	・河川が提供する住環境属性である『水のにおい』『水辺の身近さ』を評価対象と設定。 ・その他の属性項には、綾瀬川付近の住環境を想定したときに、その主な構成要素となっていると考えられる以下の属性を採用。 住宅の広さ／通勤の便／買い物の便
3) 設問形式	・既存事例においてもっとも一般的かつ、CVMで推奨される一対比較方式（二項選択方式）と類似のペアワイズ*型を採用。
III 調査方法	・郵送配布、郵送回収方式を採用。 ・全配布数を1,400票と設定。

*2種の代替案を提示して比較評価させる方式

3-3 質問の設計

具体的な質問方法としては、各回答者に対して一戸建住宅を購入する状況を想定してもらい、2つの住宅のどちらがよいと思うかを尋ねることとした。まず、各問に対して共通の住宅Aの居住環境条件（表3-2）を提示し、つづいて各問において特定の二因子のみについて属性値を変動させた住宅Bを提示し、各条件において住宅Aと住宅Bのどちらがよいと思うかを判断してもらうこととした。

提示する居住環境の属性は・住宅の広さ・通勤の便・買い物の便・河川の水のにおい・水辺の身近さとした。

表3-2 住宅Aの居住環境設定

価格	4,000万円
住宅の広さ	延床面積100m ² （約30坪、敷地面積で110m ² （約33坪））
通勤の便	家から通勤先まで約1時間かかる
買い物の便	日常の買い物には家から歩いて15分程度
河川の水のにおい	まったく気にならない
水辺の身近さ	散歩などができる河川までは家から歩いて10分程度

3-4 調査表パターンの設計

本調査では、質問数に関する分析、WTP*とWTA**の違いによる影響に関する分析を行うことを目的としており、そのための調査票パターンの設計を行った。

これまでに整理してきた全属性について質問を行う調査票Aを基本として、質問数を減らした調査票Bを設けた。具体的には、住宅の広さに対しておい、水辺の身近さを評価する問のみを採用することとした。また、評価対象である、におい、水辺の身近さについてWTA**（住宅Bの方が悪条件）を尋ねる設定となっている調査票Aに対し、WTP*を尋ねる設定とする調査票Cを設けた。

(記入例)

条件①において住宅Aの方が住宅Bより好ましいと思われたら、下記のように「住宅Aがよい」の欄に○印をつけて下さい。条件②～⑤についても同様にお答え下さい。なお、比較される住宅Bについて、記されていない他の条件は住宅Aと同じであるとします。

住宅の広さと住宅価格

	住宅A	住宅A がよい	どちらとも いえない	住宅B がよい	住宅B
条件①	河川の水のにおいはまったく気にならない。 住宅価格は4,000万円。	○			河川の水のにおいが年間を通じて気になることがある。 住宅価格3,000万円。
条件②	同上		○		河川の水のにおいが年間を通じて気になることがある。 住宅価格3,200万円。
条件③	同上			○	河川の水のにおいが年間を通じて気になることがある。 住宅価格3,400万円。

図3-1 トレードオフに関する質問の例

3-5 調査の実施

上記のような検討事項に関する分析を目的として、表3-3の要領でアンケート調査を実施した。

表3-3 調査の実施概要

調査対象	S市の一定範囲居住世帯(約6,500世帯)の中から1,400世帯を無作為抽出(住民基本台帳)
実施時期	郵送発送・郵送回収 調査票発送：3月15日（木） 投函締切：3月26日（月） お礼状兼督促状発送：3月26日（月） 投函締切：4月2日（月） 謝礼：ボールペン
調査票構成	質問数、WTP/WTAでパターン分け パターンA：11問・WTA（A1、A2各250） パターンB：5問・WTA（B1、B2各200） パターンC：11問・WTP（C1、C2各250）
回収	計792票（56.6%） パターンA1：133、A2：146（53.2%、58.4%） パターンB1：101、B2：122（50.5%、61.0%） パターンC1：137、C2：153（54.8%、61.2%）

※各ABCの添数字1、2は、変化させる住宅属性の異なる2種類のパターンを示す

3-6 結果の分析方法

(1) ランダム効用モデルの導出

アンケート調査から得られた回答をもとに、河川環

境を評価する方法を以下に示す。

アンケート調査における住宅Aまたは住宅Bの選択は、住宅A及び住宅Bの環境から得られる各回答者の効用の大小によって決定される。つまり各回答者は基準となる住宅Aに比べ、住宅Bの方が効用が高いと考えれば、住宅Bを選択し、そうでなければ住宅Aを選択することとなる。

ここで、住宅Aに対して住宅Bの河川環境の水準（例えば、におい）が高く、その分だけ住宅価格も高いという場合、住宅Aと住宅Bの選択が均衡するような住宅価格の差が、河川環境水準の差に対する評価となると考えることができる。

以上を、ランダム効用理論に基づいて定式化を行う。まず、各回答者の効用を $U(p, Q, C, M)$ で表現する。ただし、

p ：私的財の価格（ここでは p は一定なので以後省略する）

Q ：公共財の水準（ここでは、におい、水辺の身近さ）

C ：回答者の社会経済属性

M ：生涯収入

とする。ここで、公共財の水準が Q' （住宅A）に比べ Q'' （住宅B）の方が高く、同時に住宅Aに対して住宅価格が T 円高いという住宅Bがあったとき、回答者がこの住宅Bを選択するのは、

$$U(Q'', C, M - T) \geq U(Q', C, M)$$

の場合である。ここで、効用関数を確率的に変動する

部分 ϵ と変動しない部分Vに分ける。このとき、回答者が賛同する確率は、

$$\begin{aligned} \Pr(\text{yes}) &= \Pr[V(Q'', C, M - T) + \epsilon'' \geq V(Q', C, M)] \\ &= \Pr[\Delta V + \eta \geq 0] \\ &= 1 - G_\eta(-\Delta V) \end{aligned}$$

となる。ただし、 $\Delta V = V(Q'', C, M - T) - V(Q', C, M)$ 、 G_η は $\eta = \epsilon'' - \epsilon'$ の累積密度関数である。 G_η が標準ロジスティック分布のときは、ロジットモデルとなり、

$$\Pr(\text{yes}) = 1 / (1 + \exp(-\Delta V))$$

が成立する。ここで、効用差の関数形を

$$\Delta V = \alpha + \beta \ln T$$

と仮定すると、賛同率曲線（提示金額と賛同率の関係）は下式のとおりとなる。

$$\Pr(\text{yes}) = 1 / (1 + \exp(-\alpha - \beta \ln T))$$

なお、パラメータ α および β は統計解析パッケージを用いて計算することができる。これより、この効用関数より住宅Aと住宅Bの選択が均衡する $\Pr(\text{yes}) = \Pr(\text{No}) = 0.5$ におけるTが、住宅環境Aと住宅環境Bの水準の差の評価となる。

$$0.5 = 1 / (1 + \exp(-\alpha - \beta \ln T))$$

$$T = \exp(-\alpha / \beta)$$

(2) 効用差関数の設定

上記モデルにおける効用差関数 ΔV の設定において、各変数の変数形（線形か対数線形か）による関数のフィッティングには大きな違いが認められなかったため、より合理的と思われる、以下の関数形・変数形に設定した。住宅価格の変動に対して、各環境質の変動が対数で相関をもつ関係になっている。また、各環境質の差がすべて=0であるとき、住宅価格の差≠0と仮定し、定数項=0とした。

$$\Delta V = a \cdot P + b \cdot \ln M + c \cdot \ln C + d \cdot \ln S + e \cdot \ln D + f \cdot \ln R$$

$$\Delta V = 0 \text{ のとき}$$

$$P = -1/a(b \cdot \ln M + c \cdot \ln C + d \cdot \ln S + e \cdot \ln D + f \cdot \ln R) \quad \dots \quad (1)$$

ただし、

ΔV ：効用差

P : 住宅価格差（万円）

M : 住宅の延べ床面積の差 (m^2)

C : 通勤時間の差（分）

S : 買物先までの時間の差（分）

D : においの気になる期間の差（日）

R : 水辺までの時間の差（分）

以上のランダム効用モデルおよび効用差関数を用いてパラメータ推計を行ったところ、表3-4の通りとな

った。

表3-4 パラメータ推計結果

パラメータ	推定結果	t 値***
a	0.00327	34.4785
b	-0.76461	-27.9206
c	0.92503	29.3544
d	1.01394	23.2663
e	1.20799	42.1640
f	0.75497	28.5814

※的中率=0.73285 サンプル数=9,912

なお、上表のとおり、全変数についてt値>1.960、t値<-1.960となっており、各変数は5%の有意水準で有意であることが示されている。

(3) 評価結果の概要

以上のような分析手法を用いて評価対象項目（におい、水辺までの距離）及び効用関数の他の属性について金銭評価を行ったところ、表3-5の通りとなった。

表3-5 環境質の評価結果

環境質（差）	評価額	月当り
におい 30日	1,257万円	4.8万円
90日	1,662万円	6.4万円
365日	2,180万円	8.5万円
水辺まで10分	532万円	2.1万円
20分	692万円	2.7万円
延床面積20m ²	701万円	2.7万円
通勤の便10分	651万円	2.5万円
買物の便10分	714万円	2.8万円
（住宅価格）	4,000万円	15.5万円

なお、具体的な推計方法は次の通りである。例としておいで30日の評価方法を以下に示す。

まず、表3-6に示すようなにおいと住宅価格だけが異なる住宅Aと住宅Bを設定する。

表3-6 におい30日評価のための住宅A・Bの設定

環境質	住宅A	住宅B	差
住宅価格	4,000万円	(4,000+X)万円	X万円
住宅の広さ	100 m ²	100 m ²	0 m ²
通勤の便	1時間	1時間	0時間
買物の便	15分	15分	0分
におい	全くない	30日	30日
水辺の身近さ	10分	10分	0分

これより、住宅Aと住宅Bの差を（1）式に代入すると、（1）式は次のようになる。

$$X = -e/a \cdot \ln 30$$

表3-4で得られたパラメータ推計結果を代入することにより、評価額X = -1,257万円が得られる。

4. コンジョイント分析適用の有効性の検討

このような過程により、河川環境評価においても、コンジョイント分析によって

(1) 属性別の評価

(2) 効果の大きさを反映した評価

が一定の条件の下において得られることを確認した。一定の条件とは、主として、住宅価格を価格評価の媒体とした上で、においや身近さを河川環境の属性として採用した点を指すが、今後、他の環境属性についても評価可能であることを確認していく必要がある。

5. コンジョイント分析要検討事項に関する分析

コンジョイント分析は、もともと市場調査の分野で発展してきた手法であり、環境の経済評価への適用という点では知見が成熟していないことから、今後、これまでCVMについて行われてきたのと同様の検討を行うことが必要となると考えられる。

5-1 質問数に関する検討

まず、全11問のパターンAと、全5問のパターンBの評価結果を比較検討した。ただし、比較のため、パターンAについても、パターンBと同じ質問に対する回答サンプルのみを用いて推計を行った。両パターンによる算定結果の差異は10%以下となっており、パターンAとパターンBでは大きな差がないと考えられる。

次に、パターンAとパターンBによる回答結果から、各設問における住宅A（住宅B）の選択確率に有意な差があるかどうかの検定を行った。

表5-1 設問数に関する回答結果の変動

	パターンA	パターンB
においの評価	1,903万円	1,878万円
身近さの評価	425万円	393万円
においの項のt値***	22.1065	19.6165
身近さの項のt値***	10.7532	8.0194
サンプル数	4,612	3,448

各設問についてパターンAとパターンBの住宅の選択確率は等しいという帰無仮説を立て、検定を行ったところ、ほとんどの設問で棄却されなかったことから、両者の同一質問における回答の選択確率はほぼ同じであることが確認された。

また、質問数と調査票パターンごとに、コンジョイント質問における『無回答』『どちらともいえない』の割合の変化を確認した。

11問を質問しているケース（A1、A2）では、5～6問目から無回答率が上昇しているが、質問数の多さによる回答意欲の低下というよりも、例えば、住宅の広さと河川のにおいの関係などの質問内容の難度によるものと判断された。

なお、「どちらともいえない」の回答率は、C2のみ上昇しているものの、全体的には後半になるほど上昇するという傾向は特に見られなかった。

以上のように、コンジョイントに係る質問において、設問11問のパターンAと、5問のパターンBでは、評価結果（におい、水辺の身近さ）については大きな差異は認められなかった。

従って、質問数10問程度であれば、質問数の増加による疲労の影響は特に認められず、充分に信頼できる回答が得られると考えられる。

5-2 WTP*とWTA**の違いによる影響に関する検討

WTA**的な設計であるパターンAとWTP*的な設計であるパターンCの回答結果を用いて比較検討を行った。ただし、パターンCが『におい』のみを対象としているため、パターンAについても『におい』に関する回答サンプルのみを採用した。

その結果、表5-2のア.に示すように、パターンAはパターンCにおける評価の1.7倍程度となっており、CVMで一般的にWTP* < WTA**となるという指摘に整合する結果となった。

さらに、広さを介して評価したもの（イ）、通勤の便を介して評価したもの（ウ）、買物の便を介して評価したもの（エ）、全ての回答結果を用いて評価したもの（オ）それぞれについてWTA**/WTP*を比較したところ、いずれも大きな差異は認められなかった。

表5-2 WTA^{**}またはWTP^{*}による河川の水のにおい
1ヶ月に対する評価結果の比較

	パターンA (WTA的質問)	パターンC (WTP的質問)	WTA/ WTP
ア.直接的(=CVM)	1,537万円	914万円	1.68
イ.広さを介して	1,153万円	643万円	1.79
ウ.通勤の便を介して	1,039万円	687万円	1.51
エ.買物の便を介して	713万円	472万円	1.51
オ.全サンプル	1,207万円	716万円	1.69

5-3 間接的な便益推計による影響に関する検討

支払金額（住宅価格）を直接的に比較した結果を用いた場合と、他の属性（住宅の広さ、通勤の便、買物の便）を仲介して得た回答結果を用いた場合のそれぞれについて、河川の水のにおい及び水辺の身近さの評価を行った。

表5-3 住宅価格とにおい・身近さのトレードオフ^{*1}

	におい(365日)		身近さ(20分)		サンプル数
	評価	t値***	評価	t値***	
直接的 ^{*2}	2,631	9.06	307	5.76	1,752
広さを介して	1,249	17.60	296	11.62	2,860
通勤の便を介して	1,122	16.97	263	10.83	2,525
買物の便を介して	731	13.84	108	8.52	1,730
全サンプル	1,785	31.19	432	13.85	8,867

※1 一方を優先するともう一方が下がってしまうこと。

※2 用いたサンプルはパターンAのもの。

その結果、表5-3のように、仲介する属性によって、評価額に最大4倍程度の差異が生じた。

次に、河川の水のにおい、水辺の身近さのそれぞれについて、直接的に住宅価格とトレードオフさせたもの、住宅の広さや通勤の便、買物の便といったものを媒介させてトレードオフさせたもの、それらの回答を組み合わせて評価を行ったもの、それぞれに評価結果を比較した。その結果、多種の質問を組み合わせるほど評価結果の変動が小さくなっていることが認められ、バイアスによる影響を軽減できたと言える。

6. 今後の課題

今後の課題を整理すると表6-1の通りとなる。

今後、これらの課題についての検討や、事例の蓄積を進めていくことにより、コンジョイント分析の評価

の妥当性、信頼性を高めていくことが重要である。それによって、コンジョイント分析を河川環境整備の経済評価手法として位置づけることが可能となるとともに、実際の事業評価への活用が促進されるものと期待される。

7. おわりに

本報告は新しい経済評価手法としてコンジョイント分析を紹介し、環境整備事業への適応性について検討を行なった。その結果、河川環境の属性別の評価や、CVMで指摘されている課題への対応等、河川環境の経済評価手法としてさまざまな利用の可能性が考えられることがわかった。今後検討が進み実用に資することを期待する。

最後に、本報告をまとめにあたりご尽力いただきました国土交通省河川局河川計画課、ならびに江戸川工事事務所、(株)三菱総合研究所の方々に厚くお礼申し上げます。

*WTP (Willingness to Pay) 支払意思額：財の内容を説明した上で、その価値を増大させるために費用を支払う必要がある場合に個人や世帯が支払ってもよいと考える額

**WTA (Willingness to Accept compensation) 受取補償額：財の内容を説明した上で、その財が悪化してしまった場合に悪化しなかった場合の便益を補償してもらうのに必要な補償額

***t値：各説明変数の目的変数に対する影響度（有意性という）の大小を示す指標で、自由度（自由な変数の数）ごとに決まる有意水準（社会科学一般には5%）を満たすかどうかで判断する。変数が有意であるほどt値は大きくなる。1.96以上あれば良いとされている。

<参考文献>

- 1) 中部地方整備局：地盤沈下に伴う心理的被害・併発被害（1986）
- 2) 三菱総合研究所：大阪国際空港周辺における航空機騒音の社会的費用（1977）
- 3) 栗山浩一：釧路湿原の生態系保存価値（1998）
- 4) 鶴田豊明：吉野川下流における公共事業（第十堰）の代替案（1999）
- 5) 竹内憲司・栗山浩一・鶴田豊明：油流出事故の沿岸生態系への影響（1999）
- 6) 栗山浩一・稻葉敦：家庭用冷蔵庫の温暖化効果と安全性（2000）
- 7) 坂上雅治：京都市水道の水質改善効果（2000）

表6-1 要検討事項に対する本調査での対応・成果と今後の課題

要検討事項	本調査での対応・成果	今後の課題
1) 属性の設定に係る事項		
ア. 属性の選択・設定方法	(住宅価格で質問可能なものに限定)	住宅価格以外の支払媒体の場合の属性の設定方法の検討
イ. 属性の指標化の方法	(一対比較質問で推移が働くよう設定)	実際の事業を評価する際の指標化の方法の検討
2) 支払方法の設定		
ア. 支払手段（支払媒体）の設定方法	（既存事例をもとに住宅価格を採用）	属性の設定に制限が生じたことから、住宅価格以外の設定可能性の検討
3) プロファイルの設定に係る事項		
ア. 回答者が想定可能なプロファイルの設定方法	(一対比較質問で推移が働くよう設定)	実際の事業を評価する際の検討
イ. WTP/WTA の違いによる影響	WTPによる評価値<WTAによる評価値となることが確認	妥当性等に係る検討 両者の混在した調査票の検討
4) 質問方法に係る事項		
ア. 質問形式の設定方法	(既存事例をもとにペアワイズ評定型（一対比較質問）を採用)	他の方法との比較検討
イ. 質問数の設定方法	1問程度の一対比較質問であれば回答率は低下しないことを確認	他の質問形式における質問数の確認
5) バイアスに係る事項		
ア. 種々のバイアスの確認と対応方法	(未検討)	コンジョイントにおいて検討が必要と思われるバイアスについて検討
6) 便益推計		
ア. 推計方法	(対数線形を仮定し、ロジットモデルを適用)	他の方法との比較検討
イ. 間接的な便益推計による影響	バイアスを相殺・低減できる可能性が示唆	CVMとの比較検討

網掛け部は本調査での成果