

# 河川水辺環境意識調査 — 相対評価実験 —

Evaluation of Riverfront Environments based upon Human Attitudes  
- Relative Evaluation Test -

研究第一部 次 長 中 村 敏 一  
研究第一部 主任研究員 小 林 幸 男

The objectives of this test were to evaluate riverfront environments using animation, to discover the kinds of riverfront environments that correspond to this evaluation from the viewpoint of such human attitudes toward riverfront environments as, "I want to drink river water", "I want to swim in the river" and "I want to dip my hands and feet into the river water", and to clarify the kinds of factors affecting the evaluation.

The major results of this test describe that the method using animation is effective for evaluating riverfront environments; we obtained new findings regarding riverfront environments with this animation method.

**Keywords:** Animation, riverfront environment evaluation, human desire to be in close contact with waterfront nature

## 1. はじめに

本調査では、「川の水を飲んでみたい」「泳いでみたい」「手足をつけてみたい」といった親水行動の評価に対応する河川環境はいかなるものなのか、また、そのような評価は、いかなる因子の影響を受けているのかを明らかにすることを目的として、人の意識に基づく河川水辺環境評価の実験を行う。

ところで、河川の水辺環境の評価に関する研究は、例えば文献1)～3)で示すように、かなり以前から行われている。これらの研究では評価の対象となる河川環境を写真やスライド、スケッチ等の静止画で被験者に示すものが多く、実際の河川環境を示す手段としては課題を有していた。本実験では、この課題に対応するために、動画（現地ビデオおよびそれをもとにしたモンタージュビデオ）を用いた河川環境の評価を行う。

## 2. 実験計画

### 2-1 実験対象河川

映像サンプルを作成する対象河川として、

写真-1, -2, -3に示すように、大きく様相の異なる三河川を選定する。

### 2-2 評価実験サンプル

#### (1) 影響要因の設定

河川環境の評価に関わる影響要因として表-1に示す8要因を設定する。ただし、サンプル数に限りがあるので河川毎に影響要因を多少変える。また、各要因は表-1に示すように2～4つのカテゴリーに区分する。

#### (2) サンプルの設定

・外的な要因として設定しているゴミ、藻、



写真-1 A川（ワンド）

Photo 1 "A" river (downstream area)



写真-2 B川(中流域)  
Photo 2 "B" river (midstream area)

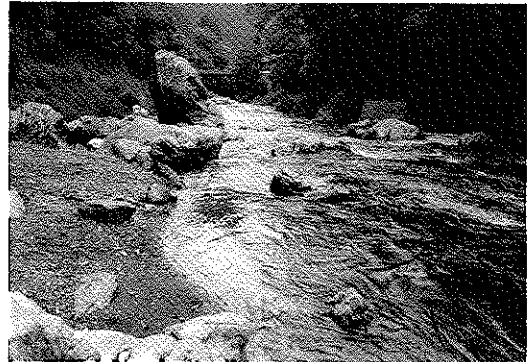


写真-3 C川(上流域)  
Photo 3 "C" river (upstream area)

表-1 影響要因とカテゴリー  
Table 1 Influential factors and categories

	影響要因	カテゴリー			
水そのものの状態	①透明度	透明	濁り		
	②流れの状態	(川毎に設定)			
器としての川の状態	③川底の状態	レキ	砂		
	④水際部の状態	河原	河原+植生	護岸	護岸+植生
周辺の状態	⑤周辺の緑の量	なし	草本	草本+木本	
外的な要因	⑥ゴミ	なし	あり		
その他	⑦藻	なし	あり		
	⑧水辺湿地	なし	あり		

水辺湿地については、評価の傾向が明らかであると考えられるため1サンプル程度で反応を確認するにとどめる。

- ・上記以外のサンプルについては、数量化I類による分析が可能になるようにカテゴリーを分散させる。
- ・比較的明快な比較ができるように、要因が1つだけ異なるサンプルを組み込む。

## 2-3 評価項目と評価方法

### (1) 評価項目

次の6項目とする。

#### 《感覚評価に関する設問》

- ①流れを速いと思うか(速さ感と称す)
- ②水をきれいと思うか(きれいさ感と称す)

- ③川を深いと思うか(深さ感と称す)

#### 《行動選好に関する設問》

- ④手足をつけてみたいか(手足浸水と称す)
- ⑤川で泳いでみたいか(泳ぎたさと称す)
- ⑥川の水を飲んでみたいか(飲みたさと称す)

### (2) 評価方法

設問に対する回答形式は、サンプル間の評価差をある程度見込むことができ、なおかつ被験者が直感的に回答できる単純な形式が必要であるので、5段階評価形式を採用する。

## 2-4 実験方法等

### (1) 実験方法

- ・被験者に連続して多数のサンプル映像を提

示して一つずつ評価してもらう。

- ・ サンプル数は各河川15~18サンプル程度合計50サンプル前後とする。
- ・ 3河川の提示順が評価に与える影響を考慮して、被験者を4グループに分け、グループ毎に異なる順番で3河川の映像を提示する。
- ・ 各河川の最初のサンプルはダミーサンプルとし、同じサンプルを中間位置で再提示する。
- ・ 各河川内のサンプルの提示順が評価に与える影響を考慮し、3河川それぞれについて、1つのグループに対しては河川内の提示順を逆順とする。

## (2) 映像装置

高さ3m、幅5m程度のスリーンに動画のサンプル映像を映す。

## (3) 被験者数

4グループで、1グループ50名程度とする。

## 3. 実験結果と考察

### 3-1 被験者の属性

被験者は男性99名、女性88名と男女の割合に偏りはほとんど無く、年齢層も図-1に示すように10代から50代以上まで、あまり偏りなく分布している。

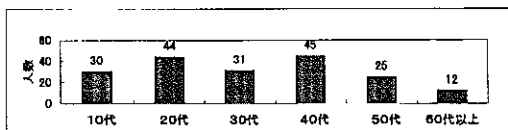


図-1 被験者の年齢構成

Fig. 1 Ages of test subjects

### 3-2 統計分析にあたっての前処理作業

#### (1) 評価値の反応パターンチェック

統計分析においては、各サンプルに対する評価値の平均値を分析データとして用いる。その際に、5段階評価がまんべんなく分布するような反応分布や突出した分布のピークが2つあるような反応分布になっている場合は

平均値があまり意味を持たないことになる。各サンプルに対して設問毎に反応分布および分散を基にチェックした結果、分布のばらつきの程度に差はあるものの、ほとんどが単一ピークの反応分布になっていて、以後の分析に評価値の平均値を用いることに大きな問題は無いことが確認された。

#### (2) 被験者属性に対応する評価傾向

性別による評価差は行動選考に多少みられた。また、年齢による評価差は流れの早さ感や行動選考に現れた。これらの評価の偏りは明確でないことと一部に現れたものであったので、(3)で述べる提示順によるグループ間の評価差とともに分析結果の考察の参考として考慮するものとして、性別、年齢別の分析は行わない。

#### (3) 提示順によるグループ間の平均評価値の有意差

提示順が評価に及ぼす影響をみるためにばらつきの有ったサンプルを9つ選んで4グループの平均評価値の有意差について検討した。1部については有意差が見られたが全体的傾向ではないことから被験者属性と同様にグループ別の分析は行わない。

#### (4) 1番目のサンプルと再提示サンプルとの平均評価値の有意差検定

多数のサンプルを順に提示してゆく評価実験では、1番目のサンプルの評価基準が安定しない傾向がある。1番目のサンプルと途中で再提示したサンプルとの平均評価値の有意差検定を河川毎に行った結果が表-2であるA川では有意差がみられず、B川とC川では有意差がある。分散をみると6設問の合計がA川の場合:4.197→3.848、B川の場合:6.985→5.978、C川の場合:6.213→5.589と途中提示のサンプルの方が分散の値が小さなことから、再提示サンプルの方が評価は安定していると考えて、再提示サンプルを分析に用いる。

表-2 1番目と再提示サンプルの平均評価  
 値の有意差検定: ●は有意水準1%で有意

Table 2 Examination of significant differences between the mean evaluation values for the first sample and values for the same sample shown again

河川	設問番号					
	1	2	3	4	5	6
A 川						
B 川	●	●	●	●	●	
C 川	●	●	●	●	●	

### 3-3 統計分析

#### (1) 要因別の評価傾向の分析

本研究では、数量化I類による解析に加え、比較的明瞭な単純比較ができるように1つの要因のみが異なるサンプルを設定している。このようなサンプル間の比較による分析を、河川毎に設定した影響要因が異なること等を考慮して、河川毎に行った。

#### 《透明度の影響》

図-2は、透明度を濁りから透明に変えたときの評価の変動を示したものである。この

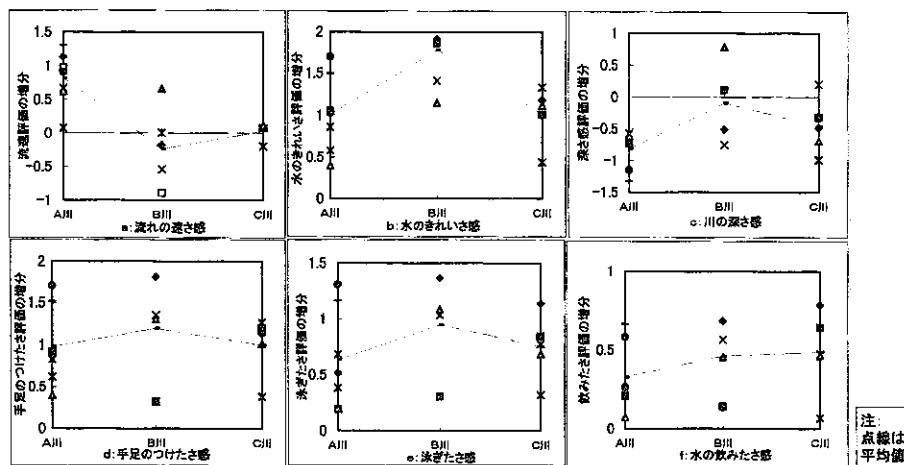


図-2 水の透明度の影響

Fig. 2 Influence of transparency of water

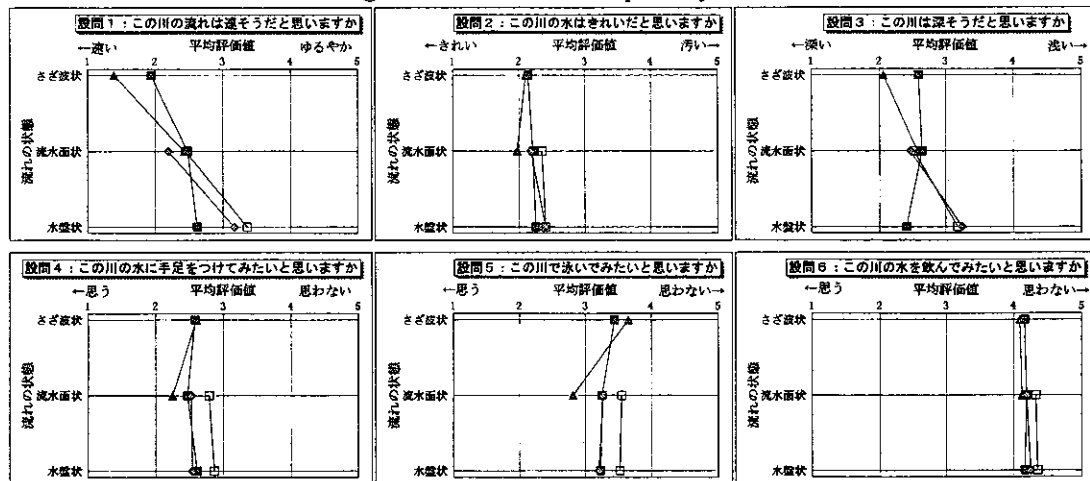


図-3 流れの状態の違いによる各設問の評価変動 (B川)

Fig. 3 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of current conditions ("B" river)

図から、三河川ともに、水の濁りが水の透明感の評価を大きく下げるとともに、行動選考の評価も大きく下げる傾向があることが顕著に見られる。

《流れの状態の影響》

- ・ 流れの速さ感は、B川の場合図-3の設問1に示すように流れの状態の変化に応じて変化し、実際の流速の変化にも対応してる。C川で設定した「白波状」と「白波状+転石」の2つの流れの状態は、転石の有無によって水面の表情は異なっているが流速はほぼ同じである。この2つの流れの状態の変化に対して、流れの速さ感の評価の変動は図-4の設問1に示すようにほとんど見られない。したがって、流れの速さ感の評価は実際の流速に対応しているといえる。
- ・ 流れの状態がB川の「水盤状」（図-3、設問2参照）やC川の「流水面状」（図-4、設問2参照）のようにおだやかであると淀んだ印象を与えるためか水を汚く感じる傾向がみられる。
- ・ 行動選考との関係を見ると、B川の場合には水面に転石や際立った白波が見られず流れの状態に大きな差異がないためか、手足

のつけたさ等の親水面の評価への影響は図-3,設問4,5,6に見られるようにあまり顕著ではない。しかし、細かく傾向をみると、手足のつけたさに関しては静かな流れの見える「流水面状」の評価が最も高く、水面に流れる波や飛沫が見られる「さざ波状」や、逆に水面の動きが少ない「水盤状」では手足をつけたさの評価を低くする傾向が若干見られる。しかしながら、泳ぎたさに関しては、「さざ波状」「流水面状」「水盤状」の順に水面の動きが少なくなるほど評価が高くなる傾向が若干見られる。これに対してC川では、実際の流速および速さ感の評価が同等であるにもかかわらず、図-4の設問4,5,6に示されるように「白波状」と「白波状+転石」との間での親水面の評価に差が見られ、転石があり水面の表情がより豊かな「白波状+転石」の方が手足のつけたさ、泳ぎたさともに評価が高くなっている。このことは、B川では流れの表情は水をきれいに感じさせ親水行動にプラスに働くものの速い流れの印象は危険性を感じさせるという側面を有するのに対し、C川においては、むしろ速い流れ

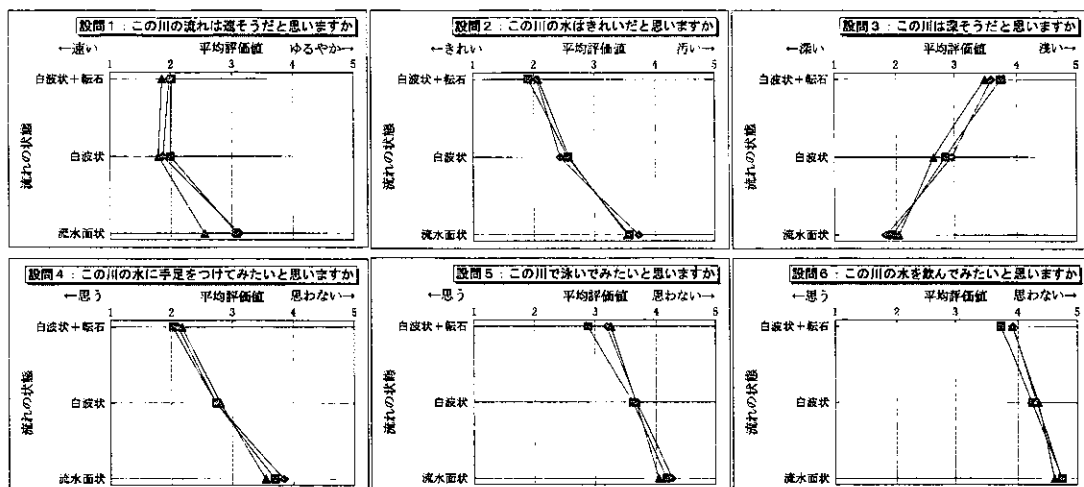


図-4 流れの状態の違いによる各設問の評価変動 (C川)

Fig. 4 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of current conditions ("C" river)

と水面の動きが水遊びの面白みを感じさせるといように、河川の様相により流れの状態が親水活動に与える影響が異なることを示していると考えることができる。

【川底の影響】

・ A川の場合、水際部が河原の場合（図-5参照）にはレキよりも砂の方が行動選考において高い評価を得ているのに対し、水際部が護岸の場合は逆に砂よりもレキが高い

評価が得られている。

これは、川底の状態と水際部の状態とのなじみ具合（護岸とレキ、河原と砂）に影響されていると考えることができる（河原はもともと砂の河原であるため、レキに置き換えたサンプルにおいても全体的に砂が目立ち、砂の河床との方がなじみが良い）。  
 ・ 流れの速さ感については、図-6、設問1に示すようにB川では砂よりもレキの方が

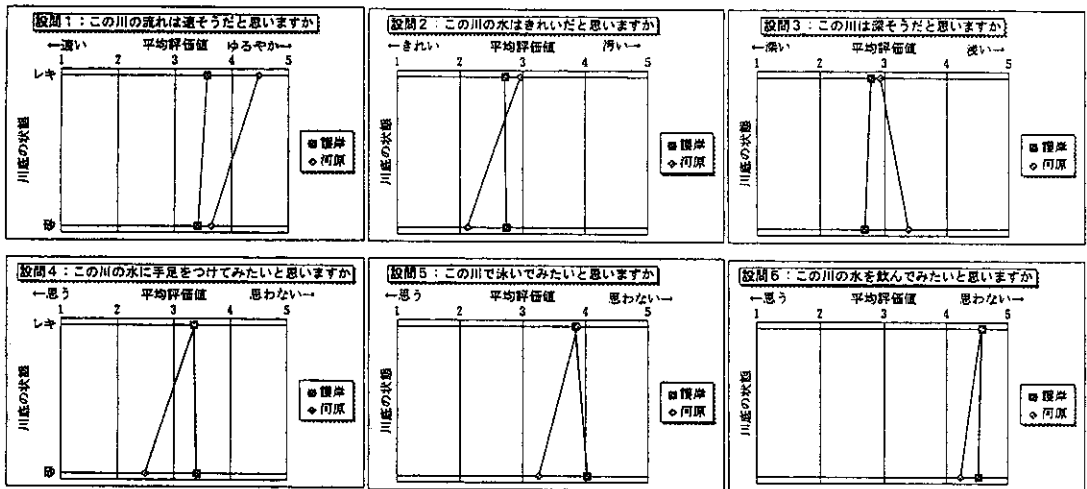


図-5 川底の状態の違いによる各設問の評価変動 (A川)

Fig. 5 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of river bed conditions ("A" river)

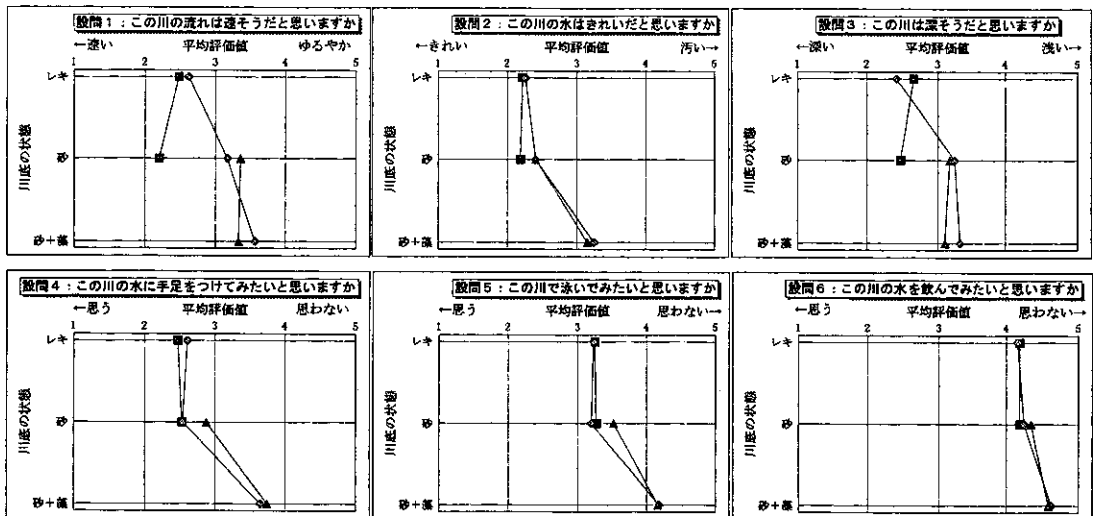


図-6 川底の状態の違いによる各設問の評価変動 (B川)

Fig. 6 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of river bed conditions ("B" river)

速さ感が高い場合も有り得るのに対し、A川では図-5、設問1に示すようにどちらかという砂よりもレキでゆるやかに感じる傾向が見られる。このように、川底の状態だけに左右される顕著な評価傾向は見られず、他の要因との関係で評価が分かれる結果が得られた。また、A川とB川とでも評価の傾向が微妙に異なるなど河川の様相によっても影響の傾向が異なる結果が得

れた。

### 《水際部の影響》

- ・護岸と河原では、評価の差は顕著ではないが、B川（図-7参照）とC川（図-8参照）の場合には河原の方が行動選考において評価が高い。
- ・水際部の植生については、護岸か河原かで評価が分かるとともに、河川の違いによっても異なる傾向の結果が得られた。例え

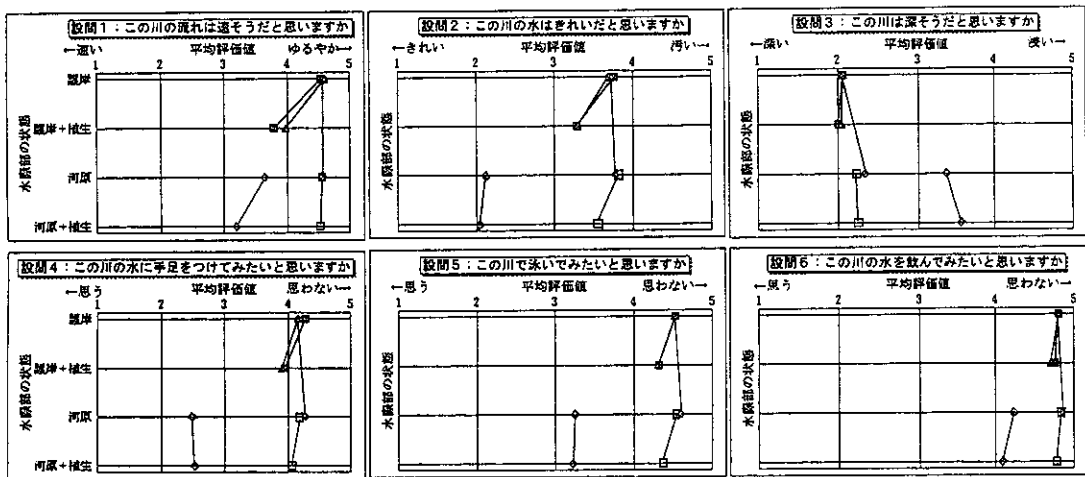


図-7 水際部の状態の違いによる各設問の評価変動 (A川)

Fig. 7 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of waterfront area conditions ("A" river)

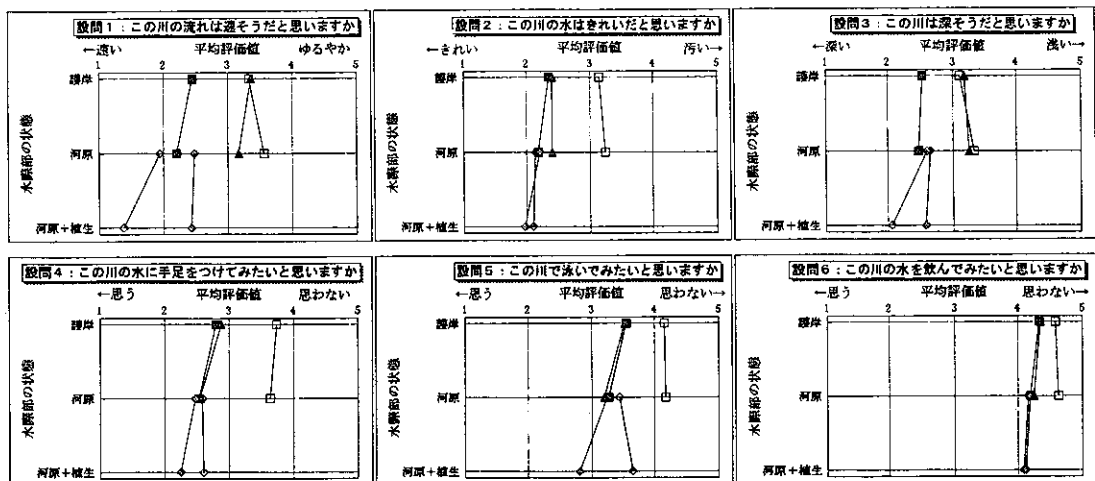


図-8 水際部の状態の違いによる各設問の評価変動 (B川)

Fig. 8 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of waterfront area conditions ("B" river)

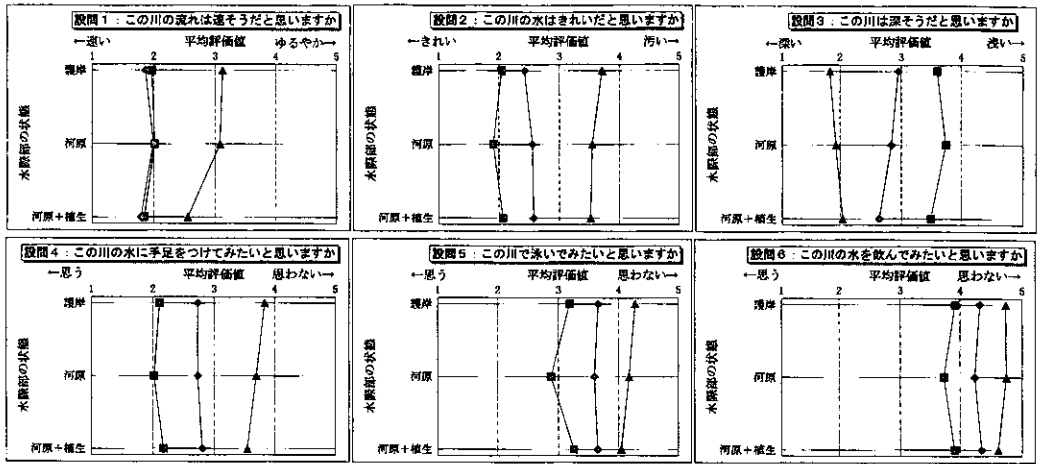


図-9 水際部の状態の違いによる各設問の評価変動 (C川)

Fig. 9 Fluctuation of evaluations for each question according to differences of waterfront area conditions ("C" river)

ば、図-7に示すA川においては水際部の植生は行動選考評価を高める傾向が見られ、護岸に植生を付加した方が、河原に植生を付加した場合よりもその効果が大きい傾向がある。B川において河原に植生を付加した場合も、図-8設問4, 5, 6に示すように行動選考の評価が高まる傾向が見られるがその効果はそれ程顕著ではない。一方、C川においては、植生に違和感があるせいか、図-9, 設問4, 5, 6に示されるように河原に植生が付加されると行動選考の評価が下がるものも見られる。

これらの理由として、人工的な護岸に自然的要素が加わることにより評価が上がるという面と、水際の植生により水辺への近づきやすさが低下するという2つの面が影響していると考えられる。

#### 《周辺の緑の影響》

図-10に示すように、周辺の緑の量はほとんど評価に影響を与えていない。今回の実験では評価時間が短かったために、被験者が水に関係する部分、水と接する部分に集中してしまって周辺まで意識が及ばなかったのではないと思われる。

#### 《ゴミ・藻・水辺湿地影響》

ゴミ(図-11参照)と藻、水辺湿地(図-12参照)は水のきれいさ感の評価を下げるとともに、行動選考における評価を大きく低下させる傾向を示している。

#### (2) 数理統計手法による感覚評価と行動選考との関係の分析

前節の分析でも評価に対する要因の影響力は見出し得た。しかしながら、用いたサンプル数が少ないために全体に対する評価とするにはやや難がある。そこで全サンプルについて、より定量的な影響力の目安を得るために数理統計手法による分析を行う。

感覚的評価は、水辺での河川環境を見て実際の行動へ移る際の橋渡しをしているものと考えられる。したがって、分析にあたっては感覚評価については影響要因との関係、行動選考については感覚評価における評価値との関係にそれぞれ着目して行う。また、川によって設定している影響要因が異なる等から、先の要因別分析と同様に川毎に分析を行う。

#### ① 分析方法

##### a) 感覚評価の分析方法

分析は下記のように行う。

- ・設問毎に行う。
- ・外的基準を設問1～3それぞれの平均評



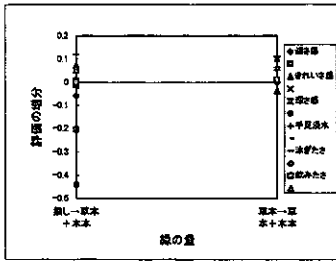


図-10 周辺の緑の量による評価の変動

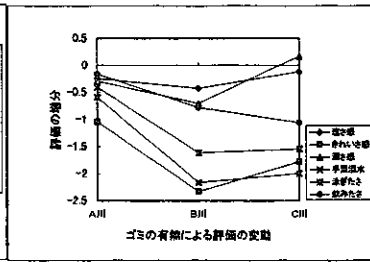


図-11 ゴミによる評価の変動

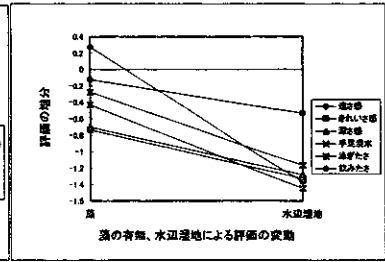


図-12 藻、水辺湿地による評価の変動

Fig. 10 Fluctuation of evaluations according to amount of verdure in surrounding area

Fig. 11 Fluctuation of evaluations according to amounts of refuse

Fig. 12 Fluctuation of evaluations according to algae and marshes in waterfront areas

評価、要因アイテムを各河川で変化させた影響要因として、数量化I類による分析を行う。

- ・影響要因のうち、ゴミ、藻および水辺湿地については各河川で1サンプルしかない特異サンプルであり影響力も明確であることから、数量化分析においては要因アイテムから除外する。
- ・分析の際には、まず数量化I類で分析した上で、各アイテムの外的基準に対する影響力を示す指数の1つである相関係数を見て最も影響力の弱いアイテムを除き、再度数量化I類で分析する。(総カテゴリー数に比べてサンプル数が少なく、そのままでは分析結果の信頼性にやや難があることから、上記の方法でカテゴリー数の絞り込みを試みる。)

b) 行動選考の分析方法

- ・分析は設問毎に行う。
- ・設問1～3までの感覚評価に対する平均評価値を説明変数として、重回帰分析により導き出される回帰係数により、3つの感覚評価が行動選考に与える影響力を把握する。

② 分析結果

基本的には、要因別の評価分析結果が定量的に確認されているが、それについては省略して本分析で得られた特徴的結果を以下に記

す。

a) 感覚評価の分析結果

影響力を表すレンジを、感覚評価項目毎に図-13に示す。この図から明らかなように感覚評価に対する要因の影響力は感覚評価項目毎、河川毎にやや異なっている。すなわち、

- B川の場合に、速さ感では、流れの状態、川底の状態、水際部の状態の順に影響力が大きく、きれいさ感では、透明度、水際部の状態、川底の状態の順に影響力が大きい。深さ感では、透明度、流れの状態、川底の状態の順に影響力が大きい。
- B川のきれいさ感では、流れの状態が予備分析段階で影響力が最も小さいということで分析結果からは除かれている。それに対して、C川の場合には、流れの状態の影響力が最も大きい。

b) 行動選考の分析結果

行動選考評価項目毎に、重回帰分析結果の回帰係数を示すと図-14になる。この図から得られた結果は以下のとおりである。

- ・行動選考に関しては、全ての項目(手足をつけてみたい、泳いでみたい、飲んでみたい)に対して、きれいさ感の回帰係数が大きなことから、きれいさ感が行動選考に大きな影響力を有することが定量的にも明らかである。

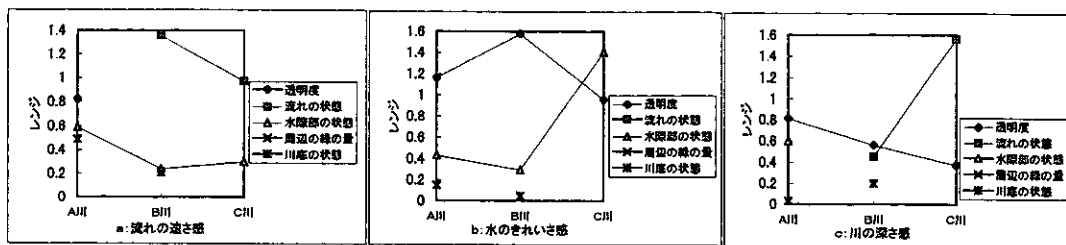


図-13 影響要因が感覚項目に及ぼす影響

Fig. 13 Effects of influential factors on sensory items

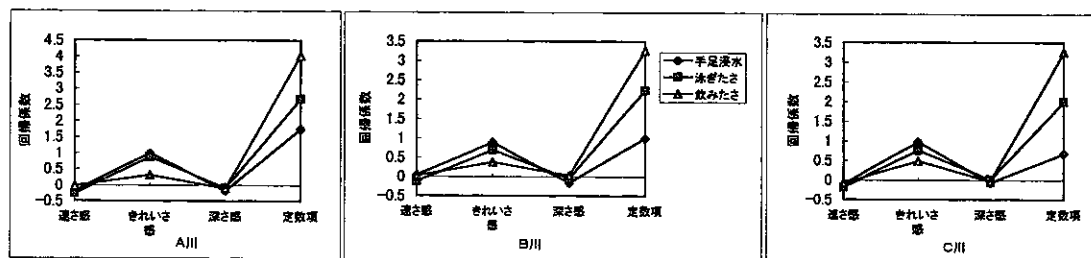


図-14 感覚項目の行動選考に及ぼす影響

Fig. 14 Effects of sensory items on selection of action

・「飲んでみたい」という行動に関しては、回帰係数の定数項の大きさからみて、もともと川の水を飲むことに抵抗があることが定量的にも明らかである。

#### 4. おわりに

本実験は、河川水辺環境に関する意識を動画を用いて評価している点に大きな特徴を有している。本実験を通して河川水辺環境の評価に対して動画を用いることの有用性と動画を用いることによる新たな知見が得られた。

しかし、本実験は限られた条件内のものであり、一般的な結論を導くには多くの実験結果必要である。その意味で、今後同様な実験が数多く行われることが望まれる。

#### <参考文献>

1) 中野賢治、安部大就、久保貞：人間の反応行動に基づく水環境評価、造園雑誌 46

(5), 1983, pp129~pp134

2) 久保貞、中瀬勲、杉本正美、安部大就、上甫木昭春、内堀文雄：人間行動を基調にした河川景観の解析、造園雑誌、48(2), 1984, pp80~pp92

3) 安部大就、増田昇、下村泰彦、山本聡、近藤歩：画像処理システムを用いた空間整備手法に関する研究、造園雑誌 55(5), 1992, pp283~288