河川景観画像の呈示方法による被験者評価結果の比較

コンピュータ画像処理による河川環境評価に関する研究 その1

A COMPARISON OF VIEWER'S EVALUATIONS USING THE PICTURES
BY THE DIFFERENT PRESENTATION METHODSA study of the evaluation of river environment utilizing the montage pictures
produced by micro-computer Part 1

村川三郎*, 西名大作**, 村田浩之***

Saburo MURAKAWA Daisaku NISHINA and Hiroyuki MURATA

When improving the river environment of urban areas, it is very important to examine the aesthetic influence of element composing the river environment. One of the techniques in this investigation is the assessment method utilizing pictures which are made by micro-computer. These pictures are evaluated by viewers through a color monitor. Therefore, in this paper, we clarified the accuracy of this method in comparison with three other techniques. And, using the monitor, we analyzed the results of viewer's evaluations of the montage pictures which were shown by three different presentation methods.

Keywords : river environment, aesthetic evaluation, montage picture

河川環境, 審美的評価, モンタージュ写真

1. まえがき

都市内河川環境の整備を行ううえで, その構成要素の視覚的影響を定量的に明らかにしておくことは重要である。筆者らはこれまで, 実在の河川環境について, 住民による評価および被験者による現地評価, スライド呈示による評価などを行ってきた^{1)~3)}。しかし, いくつかの構成要素の複合的な影響を明確に把握するためには, 構成要素をある基準のもとに定量的に変化させた景観の評価がきわめて有効である。そこで, コンピュータ画像処理によって作成した修景画像による評価実験を行い, 各構成要素の影響を検討することとした。本論文は, その第一段階として, 作成した修景画像の妥当性並びに画像呈示方法による差異を被験者評価実験結果から比較検討したものである。

すなわち, 画像処理による景観画像は, 写真等と比べて解像度が低く, 画角も狭くせざるをえないため, 修景画像による実験を開始する前に, その呈示方法としての妥当性の検討が必要である。このため, これまでに調査・

実験で取り上げたいいくつかの実在の河川環境を対象に画像評価実験を行い, 従前の結果との比較検討を行った。

また, これまでの評価実験では, 河岸上に視点場をおき, 対岸の方向を見渡した景観を対象に評価を行ってきた。スライド呈示による評価では, 臨場感をだすため対岸正面とその左右の3方向の映像を使用してきた。しかし, 河岸以外に橋上などの河道中心部を視点場とし, 流路方向を見渡した景観も, 河川環境の状況をよく表す代表的な景観として取り上げられる。さらに, 橋上からの景観では, 正面1方向の映像のみでも河川の全体的な雰囲気のある程度表すことが可能と考えられる。1方向のみの呈示による実験結果から, 3方向の場合と同等な評価結果が得られるならば, 画像枚数の減少により, 修景画像作成作業の省力化, 実験時の被験者に与える負担の軽減を図ることが可能である。これより, 構成要素の組合せを同一にした修景画像を対象にこれら各呈示方法による評価実験を行い, 相互の比較を行った。

本論文は, 参考文献4)~7)をもとに, 加筆・再編したものである。

* 広島大学工学部 助教授・工博

** 呉工業高等専門学校建築学科 講師・工修

*** 市浦都市開発建築コンサルタンツ・工修

Assoc. Prof., Faculty of Engineering Univ. of Hiroshima, Dr. Eng.
Lecturer, Dept. of Architecture, Kure National Collage of Tech.,
M. Eng.

Ichiura Town Planning Housing Consultants, M. Eng.

2. 実験概要

2.1 画像作成の方法

本実験の景観画像処理システムを図一1に示す。実験に使用した画像は、約30度の画角を有するビデオカメラ

図一1 画像処理システム

図二 評価対象地点の位置

ラで撮影した実在の河川景観の映像を、コンピュータ処理によって320×200ドット、最大4096色のRGB画像に変換したもので、水平解像度560本の27型モニターで呈示した。

(1) 各種評価方法との比較に用いた画像

既往の評価方法との比較をするため、すでに調査・実験^{2),3)}を行っている広島市内太田川派川の22評価地点から10地点を選定した。図二にその対象地点の位置を、表一に河川環境の主な特性をそれぞれ示す。

ビデオカメラによる撮影にあたっては、図三(b)に示すような画角で、呈示画像の諸条件が既往の実験とほぼ対応するよう配慮した。すなわち、対象地点の河岸1.5mの高さから、180度に近いパノラマ的状况が把握できるように、河岸に対して対岸正面90度、上流方向30度、下流方向30度の3方向を撮影した。撮影は、A地点は1986年9月22日、そのほかの地点は9月23日に、いずれも午前10時頃から午後3時頃までの満潮に近い時間帯に行ったが、これまでの現場実験およびスライド実験の状況と対応させるため満潮時刻あたりの1時間は避けた。

(2) 河岸・橋上からの修景画像

呈示する修景画像は、表二に示すように、河岸の「植栽高」、河岸の「建物高」、「河岸～水面高低差」、「高水敷幅」の4種の構成要素を2～3段階に変化させた11種で、河岸からの3方向、橋上からの3方向および橋上からの1方向についてそれぞれ作成した。なお、構成要素としてこの4種を選定したのは、河川の主な景観構成を河道内の水域部、陸域部および河岸周辺部に分けた場合、いずれも景観構成要素として大きなウエイトを占めるものと考えたためである。以下、各画像呈示方法を<3—河岸>、<3—橋上>、<1—橋上>と略記する。<3—河岸>の画像は、前項で述べたP地点の画像を修景して用い、<3—橋上>および<1—橋上>の画像は、それを

表一 評価対象地点の河川環境の特性

対象地点	河口までの距離(km)	河道幅(m)	水面幅(m)	高水敷	護岸		水際線俯角		河岸～水面高低差(m)	対岸の植栽状況	対岸の土地利用状況	対岸の建物状況
					勾配(度)	形態	視点側(度)	対岸(度)				
B	8.2	268	131	あり	29.7	C, G	9.2	3.1	8.9	なし	住居地域	河岸近くに山体、斜面に住宅団地
A	12.8	335	92	あり	28.6	C.S.G	6.7	3.9	11.6	高木・芝	住居地域	農地に低層住宅が散在
M	8.2	269	131	あり	29.2	C.S.G	10.1	3.5	9.5	芝	住居地域	低層の住宅
R	5.1	128	94	なし	71.1	C	71.9	2.6	3.2	高・低木	商業地域	中・高層の集合住宅・事務所ビル
N	6.0	162	123	なし	67.2	S	13.7	3.1	4.0	高・低木	住居地域	低層の住宅及び寺社
P	5.2	105	81	なし	62.9	C.S	11.3	3.8	3.6	高・低木	住居・商業地域	低中層の住宅
I	3.8	93	86	なし	56.1	C.S	13.5	2.8	2.5	なし	住居地域	低層住宅と中高層集合住宅が混在
U	2.3	174	167	なし	66.4	S	59.2	1.4	2.6	なし	住居地域	低層の住宅及び店舗
L	1.2	291	282	なし	72.6	C	82.7	1.2	4.6	なし	工業地域	港湾施設及び造船施設
O	4.7	89	86	なし	72.4	C.S	67.3	3.3	3.2	なし	準工業地域	低中層の住宅及び作業所

注1) 護岸形態の略号は、C：コンクリート、S：石積、G：芝である。

2) 対岸の植栽・土地利用・建物状況は、河岸に対して対岸正面90度方向をみたときの、河川沿いの状況を示すもので、立面的に明確に視野にとらえられる範囲としている。

3) 河道幅と水面幅は1/2500の地図より読み取った値であり、高水敷のある場合の水面幅は低水路幅とした。

表—2 呈示した修景画像の種類

呈 示 画 像		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k
構 成 要 素	植 栽 高 (m)	0	0	0	0	5	5	5	10	10	10	10
	建 物 高 (m)	8	30	15	15	15	30	15	8	30	15	15
	河岸～水面高低差 (m)	4	4	4	7	4	4	4	4	4	4	7
	高 水 敷 幅 (%)	0	0	40	0	0	0	40	0	0	40	0

注) 高水敷幅は河道幅に対する割合で示す。また、高水敷は芝等が張られていることを想定して緑で被った。

もとに新たに作成している。したがって、河道幅は100m程度を想定している。呈示方向は、〈3—河岸〉は前項の撮影方向と同じであり、〈3—橋上〉は橋に対して流路正面90度、左岸・右岸側とも60度、〈1—橋上〉は〈3—橋上〉の流路正面90度と同一である。図—3に各方向の画像の視野を示す。呈示画像の例を写真—1に示す。河岸からの画像は上流、正面、下流方向についてそれぞれ5例を示し、橋上からは3方向について1例を示す。〈3—河岸〉の画像で両岸に高水敷のある場合は、視点場側の高水敷も視野に入るようにしている。また、建物のデザインについては特に考慮はせず、一般的にみられる建物を組み込んだ。

2.2 評価実験の方法

作成した画像は、モニタ1台によって呈示するため、被験者のモニタを眺める角度が著しく斜めにならぬよう、おおむね図—4に示した範囲に入るように配置し、一度に画像の評価を行う人数は10人程度を限度とした。

3方向呈示の場合は、上流（左岸）、正面、下流（右岸）の順序で10秒間ずつ連続して呈示し、これを3度繰り返した。すなわち、1種類の画像の呈示時間は1分30秒となるが、3度のうち1度目の30秒間は画像を観察するのみとした。これに対して、1方向呈示の場合は、同一の画像を1分10秒連続して呈示しており、観察時間は初めの10秒とした。いずれの場合も、観察後の1分間で評価項目への回答を求めたが、次の種類の画像呈示には10秒の間隔をとった。ただし、被験者全員がその時間内で終了しない場合は、次の画像を呈示せずに待つことにした。なお、開始する直前に5～10分間の教示^{注1)}を行い、約30～40分間の画像呈示後3～5分間の休憩を入れた。

評価項目については、筆者らの既往の研究¹⁾で用いた項目の中から、河川環境の総合的な評価項目としては「満足意識」を、環境構成要素の個別的な評価としては環境保全の評価項目から因子分析によって得た3因子の「景観・自然性」、「流状性」、「人工性」を代表する5項目を選定し、5段階尺度に「わからない」を含む6カテゴリで評価を求めた。また、河川のイメージ評価としてはSD法による評価結果から因子分析によって得た4因子の「快適性」、「力

画像 a

画像 b

画像 f

画像 h

上流方向

正面方向

下流方向

画像 j

a) 河岸からの3方向呈示

左岸方向

正面方向

右岸方向

画像 g

b) 橋上からの3方向呈示

注) 画像呈示を行うモニタが1台であるため、3方向呈示の場合は上流（左岸）、正面、下流（右岸）の順序で10秒間ずつ連続呈示し、これを3度繰り返した。

写真—1 呈示画像の例

a) 〈1—橋上〉・〈3—橋上〉

b) 〈3—河岸〉

注1) 〈1—橋上〉は②の画像のみを呈示、〈3—橋上〉・〈3—河岸〉は①～③の画像を順次呈示。
2) 〈3—河岸〉の①～③の画像を連続させていないのは、視点側高水敷を画像に入れるためである。

図—3 呈示画像の視野

注) 図中の角度はモニタを眺める際の被験者の範囲を示す。

図—4 画像呈示状況

表—3 評価項目の内容

a) 総体的・個別的評価

評価項目	評価尺度対
1. 周辺環境に満足	満足 — 不満
2. 建物のたてこみ	たてこんでいると 思わない — 思う
3. 景色	よい — 悪い
4. 緑量	豊富 — 乏しい
5. 流れの快適さ	快適 — 不快
6. 水量	豊富 — 乏しい

b) イメージ評価

SD法形容詞対		
1. 好きな	—	嫌いな
2. さわやかな	—	うっとうしい
3. 安らぎのある	—	安らぎのない
4. 豊かな	—	貧しい
5. 自然的な	—	人工的な
6. 穏やかな	—	荒々しい
7. 速い	—	遅い
8. 活発な	—	おとなしい
9. 新しい	—	古い
10. 大きい	—	小さい

量性」,「親近性」,「変動性」を代表する項目として10形容詞対を選定し,7段階尺度で回答を求めた。表—3に評価項目の一覧を示す。

なお,回答票は各評価項目の配列を変えたものを10種類用意し,被験者ごとに各項目の回答順序が毎回異なるように考慮した。被験者は大学生で,広島市内10地点の画像の評価は男性74名,女性35名であり,河岸・橋上の修景画像の評価は男性29名,女性2名である。

3. 各種評価方法による比較検討

前述した広島市内10地点を対象としたコンピュータ画像による評価実験(以下,〈VTR〉と記す)と,同地点を対象とした既報^{2),3)}の各種評価方法との比較を行う。本論文で取り上げた既往の評価方法は,以下の調査・実験である。

- 1) 住民意識調査:対象地点の周辺住民に対し,居住環境,河川環境などの評価をアンケート調査によって求めている(以下,〈住民〉と記す)。これは,住民が対象地点を見知っているものとして行っており,地図上で対象地点を示したほかは,特に具体的な呈示刺激は与えていない。
- 2) 現場実験:対象地点の河岸から被験者に河川の上流方向から対岸正面,下流方向にわたる約180度の範囲を見渡させ,その場で評価を求めている(以下,〈現場〉と記す)。
- 3) スライド実験:河岸より撮影した3方向のスライド写真(水平面角約180度)を同時に映写し,評価を求めている(以下,〈スライド〉と記す)。

なお,学生を被験者とした現場実験およびスライド実験では,性別・学科専攻などの差異によらず各被験者グループ間で評価に一致性がみられているので³⁾,以下に示す比較では各実験ごとに一つの評価グループとしてまとめて示す。

3.1 総体的・個別的評価の比較

総体的・個別的な評価項目について,よい側のカテゴリから5~1点を付与して,対象地点ごとに求めた各実験別平均評価得点プロフィールを図—5に示す。また,この平均評価得点より算出した実験間の相関係数を表—4の上段に示す。なお,以下では,注2)に示した基準に従って相関の強弱を記述する。

総体的な評価である「満足意識」は,〈VTR〉と〈住民〉および〈スライド〉と〈住民〉の相関係数が他に比べ若干低くなるものの,いずれもかなり強い関連がみられる。平均評価得点プロフィールによれば,表—1からわかるように高水敷や緑を有する地点で高い得点を示し,逆に緑のない,建て込んだ地点で評価が低い。〈VTR〉は〈スライド〉に比べほぼいずれの地点も高い得点を示すが,これは,〈VTR〉の画像が〈スライド〉に比べ解像度が劣ることから,広告塔・電柱・防護柵などの低評価となりがちなる構成要素が曖昧になり,被験者にそれほど強い影響を与えなかったためと考えられる。また,〈住民〉は対象地点による評価得点の差が少なく,極端な不満側の評価がみられないが,これは,対象地点が住民にとって特に顕在化した環境上問題のある地点として認識されていない場合に生ずる一般的傾向としてみることができる。

個別的な評価の,「たてこみ」,「景色」,「緑量」では,

図—5 総体的・個別的评价の平均評価得点

表—4 実験間の相関分析結果

		<VTR> <スライド>	<VTR> <現場>	<VTR> <住民>	<スライド> <現場>	<スライド> <住民>	<現場> <住民>
総体的・個別的评价	満足意識	0.953	0.943	0.879	0.922	0.864	0.959
	たてこみ	0.957	0.913	0.746	0.936	0.656	0.817
	景色	0.934	0.942	0.942	0.936	0.913	0.964
	緑量	0.916	0.940	0.914	0.959	0.842	0.856
	流れの快適さ	0.769	0.822	0.751	0.684	0.641	0.930
	水量	0.641	0.138	0.481	0.489	0.386	0.613
イメージ評価	好きな	0.954	0.939	0.781	0.905	0.733	0.867
	さわやかな	0.952	0.942	0.795	0.935	0.751	0.852
	安らぎのある	0.933	0.941	0.778	0.941	0.795	0.855
	豊かな	0.894	0.927	0.821	0.864	0.762	0.878
	自然的な	0.933	0.926	0.809	0.897	0.783	0.877
	穏やかな	0.752	0.767	0.816	0.897	0.571	0.475
	速い	0.124	0.059	0.067	0.570	0.203	0.776
	活発な	-0.248	-0.418	-0.530	0.690	0.466	0.860
	新しい	0.797	0.535	0.317	0.795	0.531	0.879
	大きい	0.646	0.590	0.275	0.866	0.673	0.847
抽出因子	第1因子	0.934	0.927	0.829	0.941	0.796	0.849
	第2因子	0.744	0.453	0.364	0.779	0.677	0.840
	第3因子	-0.193	-0.243	-0.420	0.627	0.216	0.768

注) 相関係数 0.9以上を□で示す

「たてこみ」の<VTR>と<住民>、<スライド>と<住民>の相関係数が若干低い以外、いずれもかなり強い関連がみられる。また、平均評価得点プロフィールによれば、<住民>は「満足意識」と同様に、対象地点間の評価得点の差が少なく、ほかの実験方法では環境が悪いと評価される地点でも、著しく低い評価にはなっていない。「流れの快適さ」においても、<現場>と<住民>および<VTR>と<現場>ではかなり強い関連がみられ、ほかの実験間でも相関係数は若干低くなるものの強い関連がみられる。しかし、「水量」については、<VTR>と<スライド>および<現場>と<住民>で強い関連がみられるものの、ほかの相関係数は低い。これより、「水量」の評価に関して、<VTR>と<スライド>は同様

な評価傾向を示すが、現場での体験評価とは異なるものであることがわかる。

3.2 イメージ評価の比較

イメージ評価については、4種の評価方法によるデータを統合し、主因子法、直交バリマックス回転による因子分析を行った。その結果として表—5に各項目の因子負荷量を示し、図—6に実験別平均因子得点のプロフィールをそれぞれ示す。

抽出3因子について、各因子の意味を考察するなら、第1因子は「快適性」、第2因子は「力量性」、第3因子は「躍動性」を示すものと解釈できる。また、各実験間の相関係数について、各形容詞対の平均評価得点による場合と抽出3因子の平均因子得点による場合を表—4の中段と下段に示す。

これより、第1因子「快適性」の平均因子得点プロフィールは、総体的な評価の「満足意識」、個別的な評価の「景色」と類似した傾向を示し、相関係数は<住民>とほかの実験間で若干低くなるものの、いずれもかなり強い関連をもっているといえる。このことは、第1因子で因子負荷量の高い各形容詞対についても同様ことがいえる。第2因子の「力量性」では、<VTR>と<現場>および<VTR>と<住民>との相関係数は低く、<VTR>では評価が難しいことがわかる。また、第3因子の「躍動性」では、図—6のプロフィールからわかるように各地点間の平均因子得点の差異は少なく、<VTR>については第2因子と同様に評価の難しいこ

図-6 因子分析による平均因子得点

表-5 因子分析結果

イメージ評価 形容詞対	第1因子	第2因子	第3因子
好きな-嫌いな	0.816	0.350	0.137
さわやかな-うっとしい	0.794	0.355	0.116
安らぎのある-安らぎのない	0.830	0.310	0.041
豊かな-貧しい	0.530	0.594	0.103
自然的な-人工的な	0.672	-0.078	0.133
穏やかな-荒々しい	0.557	0.271	-0.347
速い-遅い	0.136	0.087	0.677
活発な-おとなしい	0.008	0.281	0.640
新しい-古い	0.088	0.534	0.251
大きい-小さい	0.190	0.545	0.081
寄 与 率 (%)	54.7	25.6	19.7

注) 1. 因子負荷量 0.4以上を□で示す

2. 形容詞対左側を+として分析した

とがいえる。なお、この場合、〈スライド〉と〈現場〉および〈現場〉と〈住民〉では強い関連がみられる。

3.3 〈VTR〉の適用性

以上の結果から、本研究で用いる〈VTR〉の適用性について、〈現場〉での評価結果を基準にまとめるなら以下のようなことがいえる。

〈VTR〉による実験では、総体的な評価である「満足意識」、個別的な評価である「たてこみ」、「景色」、「緑量」、「流れの快適さ」および河川のイメージとして抽出される「快適性」については十分評価が可能であるが、個別的な評価の「水量」および河川のイメージとして抽出される「力量性」、「躍動性」の評価に関しては、現地での体験評価に比べるなら無理がある。しかし、視覚のみに依存してはいるものの、臨場感を考慮し、上流・対岸正面・下流の3方向、視角約180度の画像を同時に呈示した〈スライド〉とは、河川のイメージとして抽出された「躍動性」を除き、いずれの評価項目もかなり強いまたは強い関連がある。

このことから、解像度が若干粗く、しかも3方向の画像を1台のモニタで順次呈示し評価を求める〈VTR〉は、「水量」など項目によっては評価が曖昧になることを認識したうえで用いるなら、種々の画像作成および呈示方法などが簡便であるが故に、多様な河川の景観構成の評価に有用であり、本研究の意図する内容には十分対

応できるものと判断する。

4. 画像呈示方法が異なる評価結果の比較検討

画像呈示方法が異なったときの河川景観の評価結果の比較として、〈1—橋上〉、〈3—橋上〉、〈3—河岸〉の各評価の分析結果を以下に示す。なお、前章では、ある対象地点の画像による評価とそこでの実体験に基づく評価との比較から、現況把握のうえで画像による場合の「水量」などの評価の適用限界を述べたが、ここでは、呈示画像の情報だけから得られる結果として、それらが画像上でどのように評価されるかについても触れる。

4.1 総体的・個別的评价の比較

3.1と同様に、総体的・個別的な評価項目の各呈示方法別平均評価得点プロフィールを図-7に、各平均評価得点による呈示方法間の相関分析結果を図-8上段にそれぞれ示す。

各修景画像の全体的評価傾向としては、総体的な評価の「満足意識」と個別的な評価の「景色」がほぼ類似したパターンを示し、植栽のある画像のほうが評価が高く、また、緑で被われた高水敷のある画像も評価が高くなる傾向がみられる。しかし、植栽のある場合でも画像iのように植栽ごしに高い建物が見える場合は評価が低下する。「たてこみ」では植栽高が高く、建物高が低い画像hが著しく高い評価になっている。「緑量」は「植栽高」によって評価得点がほぼ規定されるが、「高水敷幅」も多少影響する。「流れの快適さ」および〈1—橋上〉を除く「水量」では、各画像による平均評価得点の差が小さい。

各呈示方法による評価傾向は、全体的にはある程度一致した傾向を示すが、〈1—橋上〉の評価が他に比してやや異なった傾向がみられ、〈3—橋上〉との相関は、〈3—橋上〉と〈3—河岸〉との場合に比べ、ほぼいずれの項目でも低くなっている。以下では、〈1—橋上〉と〈3—橋上〉および〈3—橋上〉と〈3—河岸〉のそれぞれについて、特徴をさらに検討する。

〈1—橋上〉と〈3—橋上〉との比較では、「たてこみ」、「水量」の評価で差異のみられる画像が多く、いずれも〈1—橋上〉の方が高得点を示している。また、「水量」で

図-7 総体的・個別的評価の平均評価得点

図-8 呈示方法間の相関分析結果

は相関係数も低い値を示す。これは、＜1—橋上＞では呈示画像が遠景のみであり、河岸部の画像中に占める面積が小さく、景観構成要素の差異が明確でないことから、河岸～水面高低差や高水敷幅の違いによる影響が低下し、水面の占める面積が強調されたものと考えられる。このことは、＜1—橋上＞において、「植栽高」と「建物高」の条件が同一で他の2要素の条件が異なる画像cとd、および画像jとkが多くの評価項目ではほぼ同程度の評価を得ていることから把握できる。したがって、河道幅も影響するが、本実験の＜1—橋上＞では構成要素の違いを明確に表せず、＜3—橋上＞に比して、河岸の

状況を示す情報量が若干不足するものと考えられる。

＜3—橋上＞と＜3—河岸＞の比較では、各評価項目ともほぼ類似した評価パターンを示すが、「水量」を除き、＜3—河岸＞のほうがほとんどの画像でより高く評価される傾向がみられる。この原因としては次のようなことが考えられる。すなわち、同一の河道幅であれば、＜3—橋上＞は、＜3—河岸＞に比べ、視点場から河岸視対象までの最短距離が短いため、建物や植栽の違いがより顕著に呈示されることが考えられるが、本実験で用いた11種の画像は、hを除き、いずれも植栽高が建物高より低く、高い建物による圧迫感が＜3—橋上＞においてはより評価を低下させたものと考えられる。画像hの場合は、建物の影響が植栽によって緩和されているので、関連する評価項目においていずれも高い評価を受け、＜3—河岸＞との差異は小さくなっている。また、＜3—河岸＞の高水敷のある場合では、視点側河岸部の高水敷の緑が画像中に現れてくるため、評価の向上が植栽のない画像cなどに顕著に現れている。

4.2 イメージ評価の比較

呈示方法によるイメージ評価の差異を検討するため、呈示方法別、および3手法をまとめた統合データによる10形容詞対についての因子分析を行った。結果を表-6に示す。因子分析の方法は3.2と同様である。

これより、各呈示方法および統合データによる4種の結果のいずれも、意味解釈が一致する3種の因子が抽出されていることがわかる。＜3—橋上＞では、第2因子と第3因子の抽出順序がほかと逆転しているが、両因子の寄与率の差異は小さい。因子負荷量の高い形容詞対から判断すれば、第1因子はいずれの結果でも「快適性」を、＜3—橋上＞を除く第2因子および＜3—橋上＞の第

表—6 因子分析結果

形容詞対	<1—橋上>			<3—橋上>			<3—河岸>			<統合データ>		
	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子	第1因子	第2因子	第3因子
好きな	0.816	0.053	-0.054	0.896	-0.005	0.065	0.891	-0.071	-0.014	0.877	0.002	-0.045
さわやかな	0.800	-0.063	-0.064	0.833	-0.053	0.051	0.865	-0.007	-0.002	0.839	-0.046	-0.034
安らぎのある	0.727	-0.153	-0.066	0.887	-0.039	-0.102	0.871	-0.084	-0.010	0.832	-0.139	-0.029
豊かな	0.686	-0.041	0.309	0.789	0.234	0.072	0.839	-0.058	0.289	0.783	-0.018	0.275
自然的な	0.582	-0.118	-0.369	0.628	-0.144	-0.063	0.673	-0.163	-0.304	0.631	-0.123	-0.289
穏やかな	0.331	0.651	0.070	0.622	-0.247	-0.355	0.692	-0.282	-0.140	0.544	0.511	-0.023
速い	0.138	0.706	-0.113	0.043	0.036	0.705	-0.037	0.781	-0.202	0.062	0.674	-0.150
活発な	-0.084	0.734	0.098	-0.237	0.595	0.481	-0.251	0.560	0.312	-0.171	0.689	0.235
新しい	-0.166	0.136	0.763	0.038	0.605	0.208	0.029	0.124	0.550	-0.023	0.176	0.663
大きい	0.073	-0.166	0.462	-0.012	0.439	-0.098	-0.016	-0.100	0.341	0.002	-0.091	0.422
寄与率 (%)	56.0	26.1	17.9	65.3	18.4	16.3	65.0	22.8	12.2	62.3	22.5	15.2

注) 1. 因子負荷量 0.4以上を□で示す

2. 形容詞対は片側のみを示し、これを+として分析した

図—9 因子分析による平均因子得点

3因子は「躍動性」を示すものと解釈できる。〈3—橋上〉を除く第3因子は、「新しい—古い」、「大きい—小さい」などの因子負荷量が比較的大きいことから、河川周辺部に並ぶ建物の様相などから受ける環境変化のイメージが現れたと思われる。ここでは、それを「改変性」と意味解釈し、3.2で述べた第2因子の解釈と異にした。〈3—橋上〉では、この「改変性」と解釈できる因子が第2因子として抽出されているが、これは、〈3—橋上〉の呈示画像が〈1—橋上〉、〈3—河岸〉の画像に比べ、前節で述べた建物高の影響にみられるように、河岸部からのインパクトがより強く現れたためと考えられる。

表—6で示した統合データによる因子分析結果から算出した呈示方法別平均因子得点のプロフィールを図—9に示す。また、前述した図—8の中・下段に平均評価得点および平均因子得点による呈示方法間の相関分析結果を示す。

図—9の平均因子得点プロフィールによれば、第1因子の「快適性」は、図—7で示した総体的・個別的な評価の「満足意識」あるいは「景色」とほぼ類似した評価パターンを呈しており、各呈示方法と各画像に対する評価の特徴は前節で述べた結果とほぼ同様ないえ。

第2因子と第3因子では、〈3—橋上〉と〈3—河岸〉の平均因子得点が近似しており、両者は図—8の中・下

段の相関分析結果からもかなり強い関連がみられる。第2因子の「躍動性」の場合、景観構成要素では「建物高」が関係し、特に建物高30mの画像b, f, iで平均因子得点が高い。また、植栽の存在は動的なイメージを緩和する方向に作用している。〈1—橋上〉は、遠景のため構成要素の違いがあまり影響せず、ほかの呈示方法に比べ平均因子得点の低い画像が多い。第3因子の「改変性」についても、評価に影響を及ぼしている構成要素は第2因子と同様であり、建物高30mの影響が強く現れている。〈1—橋上〉は、hとjの画像を除き、いずれも平均因子得点はほかの呈示方法より高くなっている。

4.3 呈示方法間の判別要因

呈示方法による差異が最も顕著に現れている評価項目を明らかにするため、総体的・個別的な評価の6項目、統合データの因子分析による抽出3因子をそれぞれ説明変数として、呈示方法の別を外的基準とした数量化理論第Ⅱ類による分析を行った。

〈1—橋上〉と〈3—橋上〉および〈3—橋上〉と〈3—河岸〉の各分析結果として、偏相関係数、カテゴリースコア、相関比等を図—10に示す。各アイテムのカテゴリーは、上から順に『わるい』、『どちらでもない』、『よい』の3段階に分割している。

分析結果によればいずれも相関比が低く、用いた説明変数では呈示方法間の判別は難しいといえるが、あえて

図-10 数量化理論Ⅱ類による分析結果

述べるなら、総体的・個別的な評価項目を説明変数とした場合、<1-橋上>と<3-橋上>のほうが、<3-橋上>と<3-河岸>に比べ評価に差異があるといえよう。

<1-橋上>と<3-橋上>の判別要因としては、すでに述べたように、<1-橋上>の画像では河岸の構成要素に比べ水面積の占める割合が大きくなることから、「水量」による評価の寄与が大きく現れている。

次に、<3-橋上>と<3-河岸>の判別要因としては、「流れの快適さ」による評価の寄与が大きく、<3-河岸>のほうが快適とする評価となっている。

因子分析による3因子を説明変数とした場合、さらに相関比が小さく、各方法間が明確に判別できない。この中で傾向を読み取るなら、第1因子「快適性」による寄与が多少大きく、<1-橋上>と<3-橋上>および<3-橋上>と<3-河岸>では、それぞれ<1-橋上>および<3-河岸>のほうが快適側

図-11 数量化理論Ⅰ類による分析結果

に評価されている。

4.4 景観構成要素が評価に及ぼす影響

以上の分析から、各呈示方法について景観構成要素を変えたときの各評価の差異はある程度把握できたと考えるが、ここで、さらに評価に及ぼす構成要素の影響の大小が、呈示方法間でどのように相違するかを定量的に明らかにするために、数量化理論第Ⅰ類による分析を行った。総体的・個別的な評価の6項目、統合データの因子分析による抽出3因子のそれぞれについて、各画像の平均評価得点および平均因子得点を外的基準とし、画像作成において条件設定した4種の構成要素を説明変数として寄与の大小を求めた。各呈示方法における評価項目ごとの偏相関係数および重相関係数を図-11に示す。以下、各呈示方法の特徴を示す。

<1—橋上>では、「満足意識」、「景色」、「緑量」および第1因子「快適性」の評価で「植栽高」の影響が大きく、次いで「建物高」であり、ほかの要素の影響は小さい。これに対して、<3—橋上>では、同じ評価項目において、「植栽高」、「建物高」のほかに、「河岸～水面高低差」も影響要因として比較的高い寄与を示している。これは、この構成要素が近景で呈示してはじめて明確に評価できるためと考えられる。また、<1—橋上>の場合、「水量」の評価では「植栽高」を除く3構成要素の説明力が高いが、これは、景観に対する満足度や快適性の評価では、呈示画像が遠景で、河岸部の面積が小さいため、河岸～水面高低差や高水敷幅の違いがあまり影響してこないが、「水量」の評価では、逆にそれによって豊かとする評価を与える傾向にあることを示している。

<3—河岸>では、「水量」、第2因子、第3因子の各評価項目を除き、「植栽高」の影響が大きい。次いで、総体的・個別的な評価項目では「高水敷幅」の寄与が顕著で、<3—橋上>と傾向を異にする。

5. 結 語

本論文では、河川景観を視点場からみた河川およびその周辺部によって構成される景観としてとらえ、河川景観に及ぼす構成要素の影響をより明確に把握するため、コンピュータ画像処理による修景画像をモニタで呈示する方法<VTR>を用いることを前提として、その方法の妥当性を検討するために、現況河川の画像を用いて、これまで筆者らが進めてきた<住民>、<現場>、<スライド>による評価結果と比較した。また、このような画像呈示では河川環境の全体的状況を伝える工夫が必要であり、その視点場として橋上および河岸上をとり、修景画像の3方向呈示による評価の比較を行った。なお、橋上については評価方法の簡略化の可能性をみるため、流路1方向呈示による比較も行った。このような比較実験から主な結果をまとめると以下のとおりである。

本実験で試みた河岸を視点場とした<VTR>による被験者評価は、実際にその対象地点を訪れ評価する<現場>に比べた場合、個別的な評価の「水量」およびイメージ評価から抽出される「力量性」、「躍動性」の評価に適用性の限界がみられるので、利用目的によっては評価項目に対し考慮が必要である。しかし、これまで進めてきた河岸を視点場とした3方向同時呈示によるスライド実験結果とほぼ同様な傾向を示し、<スライド>と同程度に扱えると判断できた。ただし、解像度が影響し、<スライド>より評価が高くなる項目がみられた。

<1—橋上>と<3—橋上>との比較では、本実験で対象とした河道幅100m程度の場合、<1—橋上>の画像は遠景となり、<3—橋上>に比べ河岸状況などの情報が不足した評価となった。また、両者の判別では、画像中で水面積の占める割合が明確に異なることから、「水量」評価の寄与が大きく現れた。したがって、<1—橋上>によって河岸の諸状況を含めた明確な評価を求めるには、それらが判断できる河川規模での画像呈示が必要といえる。

<3—橋上>と<3—河岸>との比較では、ほぼ類似した評価パターンを示すものの、<3—橋上>の方が両岸の景観からより強い影響を受けた評価となり、本実験で用いた両岸に建物が並ぶ画像の場合、「満足意識」や「快適性」評価などにおいて、<3—河岸>に比べ低い評価となる。また、両者の判別では「流れの快適さ」評価の寄与が大きい。したがって、ある程度河川周辺の雰囲気把握できるようにした3方向呈示による河岸あるいは橋上を視点場とした評価においても、周辺環境の構成要素によっては評価に及ぼすインパクトが異なるので、この種の評価実験およびその結果の判断においては視点場を十分認識しておく必要がある。

各呈示方法とも、評価項目において、総体的な「満足意識」と個別的な「景色」および因子分析によった第1因子「快適性」は類似した評価傾向を示す。また、この評価を決定する構成要素としては、河岸の「植栽高」の影響が大きく、次いで「建物高」となるが、<3—橋上>では「河岸～水面高低差」も影響する。

以上、本論文で示した修景画像による評価は、河道幅を約100mに限定したものであるが、本実験結果からわかるように、河川の景観評価において幅員は大きな影響要因となることが考えられる。そこで次報では、河道幅を構成要素に入れた分析結果を示す予定である。

謝 辞

本研究の一部は昭和60年度「(財)鹿島学術振興財団」研究助成金によった。記して謝意を表する。

注

1) VTR 実験で被験者に与えた教示は、まとめると以下のと

おりである。

1. モニタに呈示される河川の画像に対して、自分の感じたまま、思ったままに評価、回答すること。ただし、連続していくつかの画像が呈示される場合、1河川の様々な状況を示したものであると想定し、その河川を総体としてとらえて回答すること。
 2. 実験中は実験者の指示に従うこと。すなわち、画像の観察や回答票への記入などは指示があってから始めること。
 3. 回答に影響を及ぼす可能性があるため、実験中は話をせず、他の人の回答や自分のすでに記入した回答などを見ないこと。
 4. 筆記具にはボールペンやサインペンを使用し、間違えて記入した場合は×印をつけて訂正すること。
- 2) 本論文においては相関係数の大小により関連の程度を以下のように記述した。
- 1.0～0.8 かなり強い関連がある
 - 0.8～0.6 強い関連がある
 - 0.6～0.4 関連がある
 - 0.4～0.2 やや関連がある
 - 0.2～0.0 ほとんど関連がない

参考文献

- 1) 村川三郎, 飯尾昭彦, 西田 勝, 西名大作: 長良川・筑後川・四万十川の特性と河川環境評価の分析, 住民意識に基づく水環境評価に関する研究 その2, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 363, pp. 9～19, 1986. 5
- 2) 村川三郎, 西名大作: 住民意識による都市内河川環境評価の分析, 河川環境評価手法に関する研究 その1, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 366, pp. 42～52, 1986. 8

- 3) 村川三郎, 西名大作: 現地実験, スライド実験および住民意識調査による河川環境評価の比較分析, 同上 その2, 日本建築学会計画系論文報告集, No. 384, pp. 1～11, 1988. 2
- 4) 村川三郎, 西名大作, 村田浩之: コンピュータ画像処理による河川環境評価に関する実験的研究, その1. 実験概要と被験者による評価結果, 日本建築学会中国・九州支部研究報告, No. 7 (環境系), pp. 293～296, 1987. 3
- 5) 関根 毅, 村川三郎, 西名大作, 村田浩之: 同上, その3. 景観画像の呈示方法の検討, 日本建築学会中国支部研究報告集, Vol. 14, pp. 365～368, 1988. 3
- 6) 村川三郎, 西名大作, 村田浩之: 同上, その4. 景観画像の呈示方法の検討, 2, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (環境工学), pp. 1053～1054, 1988. 10
- 7) 村田浩之, 村川三郎, 西名大作: 河川景観に関する視覚心理的評価手法の比較検討, 日本建築学会大会学術講演梗概集 (環境工学), pp. 1223～1224, 1989. 10
- 8) 安岡善文: 景観予測のための画像処理システム, 国立公害研究所研究報告, No. 88, pp. 307～321, 1986
- 9) 熊谷洋一: 景観予測技法としてのカラービデオシステムの実用化, 造園雑誌, Vol. 47, No. 5, pp. 213～218, 1984
- 10) 斉藤 馨ほか: ビデオ画像による景観評価特性について, 造園雑誌, Vol. 49, No. 5, pp. 179～184, 1986
- 11) 島谷幸宏, 松浦茂樹: 景観から見た都市と河川の調和, 第3回水資源に関するシンポジウム前刷集, pp. 523～528, 1987. 8
- 12) 小池俊雄ほか: 都市河川空間の評価構造に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No. 6, pp. 105～112, 1988. 11

(1990年7月9日原稿受理, 1991年5月15日採用決定)