研究論文

人々の反応行動に基づく都市の水景観に関する研究

久保 貞*, 中野 賢治*

安部 大就*, 中瀬 勲*

Studies of Urban Waterscape Based on Human Behavioral Responses

Tadashi KUBO, Kenji NAKANO

Daishu ABE, Isao NAKASE

摘要:本研究は、都市における公的スペース、特に都市空間の基盤構造を成す大きな要素である河川・水路などの水空間およびその周辺に対する景観の活性化を計るための基礎的な知見を得ることを目的としたものである。そこで、水空間に対する人々の総体的イメージとして考えた水景観に対する反応行動について、2つの異なったアプローチをもつ調査のもとで検討した。又、数種の統計的手法を分析に用い景観解析プロセスへの適用を試みた。

はじめに

空間と人間で成立している一つの景観状況へ新たに機能・システムを付加すれば、そこには様々な新しいシステムが派生する。重畳した要求や背反しがちな目標水準を有する都市内であれば、現存する良好な景観を保持し、更に活性化を計るためには、事態の変化により生じる新しいシステムに適合するより多面的で詳細にわたる検討が必要となる。従来から、景観に関与する要因に関して物質的側面、中でも定量化の容易なものが中心的に取扱われてきた。しかし、環境問題の顕在化、都市景観に対する人々の認識や欲求の変化などの社会状況下で“景観”に代表される都市の定性的側面に対する認識の必要感が高まり、その結果、都市景観に対する計量心理学的アプローチが多く採られる様になっている。

人々が都市景観をどの様にとらえ、又、どのような背景が周囲の空間に対する人々の感性や行動、つまり、“反応行動”に関与するものであるかについて理解する事は都市のもつ普遍的目標の1つである“より良い環境”の実現への指針となる。

近年、質的に優れた空間を生み出す手法として、公的空間の機能複合化が広く採用されるようになり「みち」や「水」空間の活用もその一例といえる。しかし、「みち」空間が本来的に親しみ易い存在であり、“人々のための空間”として導入された諸々の事例を「みち」空間に散見できるのに対し、水空間は今日もまだ“制御が必要な対象”としてのみ考えられがちであり、むしろ、都

市の構成要素としての「水」空間の存在を一部の著名な河川を除いて消極化させてきた。また、水は生命体の根源であり、依然としてあらゆる人間活動の基盤となっているが、高度に機能集積した都市の環境下では、水空間の存在を旧知の方法で存続させるには諸々の問題を内包し、その統御システムにおいて、根源的目標の変更を余儀なくされている。つまり、「水」空間と人々との間に生じる様々なインパクトを常にその目標の中に入れなければならない。こうした意味からも人々の心に存在する水面及びその周辺の事象の総体的イメージである〈水景観〉についての多面的情報が望まれている。

このような考え方のもとで研究対象に都市の「水」空間を選んだ。そして、そこでの基本的目標を以下の2点とした。

- ① 都市の水空間について景観の意味を考察する。
- ② ①について、様々な属性をもつ反応主体を対象として分析し、その認識・評価システムの形成背景を検討する。

1. 研究の方法

研究対象地として、過密な都市環境下にあり、水空間に景観の活性化が求められている兵庫県尼崎市を選んだ。方法として、図-1に示した研究フローのもとで、反応主体の異なる2つの調査、①一観察者¹⁾の反応行動に基づく実態調査、②一居住者(約7%の市外居住者を含む)の反応行動に関する意識調査を行い、その結果を用い分析・考察を行ったものである。つまり、①にお

* 大阪府立大学農学部緑地計画工学研究室

図一 研究フロー

ける反応主体は景観に関して専門的理解力を備えた観察者(市外居住者)であり、個別的で限定された対象空間の中で、水景観の現況特性やその空間的意味を理解しようとしたもので②の予備調査的な役割をもっている。

②は対象空間と日常的に接する機会をもつ居住者・利用者を反応主体にしたもので対象空間に対し、一時的な臨場感覚に基づく反応で求める①とは異なり、被験者の心理過程に組み込まれた景観像を探るものである。つまり、継続的な蓄積に基づいた心理状況や外面的にはとらえ難い環境事態までも知る事ができるものである。

(1) 対象地の概要

尼崎市は東と西を流れる猪名川水系および武庫川によって形成された沖積層上に成立し、東西約8km、南北約10km、そして南部が大阪湾に接する(図-2)。

地形的には、ほとんど平たんで、南部の約30%が海面レベル以下である。又、土地利用構成上、農地が市域の5%、森林が0%と著しく都市化した中で、水面が5%を占めており、多くの河川・水路が貴重なオープン・スペースや自然要素を供給している。しかし、社会的変化の諸力のもとに、こうした水空間も保留地的状況を呈する様になり、都市基盤として適切な方針下で誘導する必要がある状況である。

2. 観察者の反応行動に基づく水景観

(1) 調査の方法

前章で示した①の調査に基づく方法で、尼崎市の河川・農業用水路・排水路・運河など(以後は単に河川・水路とする)を調査の対象とした。

複数の調査者が一定の判断基準のもとに広範な対象域の諸状況を手際よく把握する事に目的をおく「現況診断カルテ」と名づけた一定様式の調査用紙を作成した。

図二 地区区分と河川・水路現況分布

「現況診断カルテ」はA・B・C・Dの4種の調査用紙(カルテ)で構成したが、本研究で利用したものはそのうちA・Bである。カルテAは水景観に対する調査者の反応行動、カルテBは河川・水路の断面形態や素材などの物理的特性を記述したものである。

又、河川・水路は細長い連続空間を成しており、「現況診断カルテ」を調査で利用するにあたって、基本となる空間分割単位を必要とする。そこで、1組の現況診断カルテの空間単位として流水方向に750m、その軸線の両側に250m、つまり、 $750 \times 500 \text{ m}^2$ の範囲で空間を限定しそれを「調査単位」として設定した(図-4参照)。これは、1つの連続空間として見通すことのできる距離が流水方向に500~1,000mであること、又、周辺の土地利用などから直接的な水空間の影響圏は100~300m程度の範囲と考えたからである。そうした結果、調査対象地の水空間が132個の空間単位に変換できた。

作成した現況診断カルテを用いて、昭和56年6月17日から7月13日までの約1ヶ月に渡り、7名の調査者¹⁾により現地調査を行った。現地では、各調査単位の中央付近にその調査単位を代表する地点を選び、そこでの反応および計測データを記入した。

(2) 調査内容とデータの評定化

現況診断カルテは調査者の心理反応に基づくカルテAと物理的計測データを記述したカルテBからなり、その概要は以下に示すものである。

〔A1: 周辺イメージ〕 対象空間の印象を水景観として総体的にとらえ、それに基づいて悪い(+1), ふうふう(+2), 良い(+3)の3段階で評定している。

〔A2：河川・水路内の表情〕 河川・水路のもつ諸相に関して①水の色、②水のにおい、③生き物、④水の音、⑤水の流れ、⑥ゴミ・ドロ、⑦雑草、の7つの指標で評価したもので、この場合、物理的連続量としてA1より理解しやすいため、悪い(+1)から良い(+5)までを5段階で評定している。

〔A3：活性化への姿勢〕 対象とする河川・水路を将来的にどのような方向で処遇する事が望ましいかについて、①現況のまま保存する(保存)、②積極的に活用する(活用)、③積極的に改造する(改造)、④改善する(改善)、⑤遮へいする(遮へい)、⑥撤去する(撤去)、の6つの意見で評定している。

〔A4：空間機能種別〕 水空間の活性化を計る上で①レクリエーション、②公園・緑地、③都市景観形成、④心理的効用、⑤生物育成、⑥オープン・スペース、⑦動線・道の7つの空間機能用語を用い、調査単位の水空間としての性格をとらえている。

〔A5：水面呼称〕 水空間を表す18種の言葉を用いて、対象空間を性格づけたもので、後日、調査参加者によるブレーン・ストーミングで整理し、次に示す5群に分類したものである。

群1：せせらぎ、小川、流れ、清流、水路

群2：河・川・かわ

群3：運河・堀・疎水

群4：海・池・水面

群5：どぶ・みぞ・よどみ・下水路

〔B1：幅員〕 護岸内側の幅員を計測したもので、評定は幅員Wに対し、2・3・4・5・8mを境界値(B)として、B以上・未満で6区分したものである。

〔B2：堤高〕 護岸上部(又は路盤)から水面までの垂直距離を計測し、評定は0.5・1・1.5・2・2.5を境界値(B)としてB以上・未満で6区分した。ただし、水位の変動が考えられるが定常状況では特に大差が生じないものと判断した。

以上のうち、A1からA5はカルテAの診断項目であり、7人の調査者がそれぞれに評定したものである。そこで各調査単位は複数個のデータをもつが、その代表値として最頻値を選んだ²⁾。ただし、最頻値が複数個ある場合、調査者間で再度検討し、いずれかを選択した。

B1とB2はカルテBの診断項目であり、実測に基づくデータを記入している。この様にして、132の調査単位に対して水景観に関する数組ずつの情報を得た。

(3) 結果および考察

調査の結果から得たデータを用いて、①河川・水路の諸相から見た水景観、②空間機能からとらえた水景観と反応行動、の2つの視点から分析をすすめた。以下、その方法および考察結果を示す。

(i) 河川・水路の諸相から見た水景観 〔A2：河

川・水路の表情〕の7指標について情報を得ることのできた126の調査単位の評定値を用い、指標間の相関係数行列(C)を求めた。その結果、Cの各要素(r_{ij})において、全ての i, j に対して $0.251 \leq r_{ij} \leq 0.634$ となり、全指標間で正の相関がみられ、各指標に共通の要因が介在する事が予想できる。そこで、この行列Cを用い因子分析(直接バリマックス法)した結果(図-3)固有値(EV_i)で1.0以上³⁾をもつ($EV_1=2.117$, $EV_2=1.588$)の2つの構造ベクトルを得た。これらに対応する指標がもつ負荷から<水の清らかさ(EV_1)>・<管理状況(EV_2)>に関与する因子であると解釈できる。しかし、同時に7つの固有値がもつ各構造ベクトルの最大値が7指標と1対1で対応し、指標間の独立性も認められる。言い換えれば、河川・水路の表情からとらえた水景観の

河川・水路 の表情	構造ベクトル負荷						
	1	2	3	4	5	6	7
1. 水の色	☒ .592	□ .308	—	—	—	■	—
2. 水のにおい	☒ .540	☒ .423	□	—	—	—	■
3. 生き物	□ .295	☒ .440	■	—	—	—	—
4. 水の音	☒ .556	—	.180	□	—	■	—
5. 水の流れ	■ .983	—	.140	—	—	—	—
6. ゴミ・ドロ	□ .308	■ .945	—	—	—	—	—
7. 雑草	— .133	☒ .415	—	■	—	—	—
固有値	2.117		1.588		0.854	0.780	0.629
					0.555	0.476	
負荷表示	—	□	☒	—	■	—	—

図-3 河川・水路の表情・構造ベクトル負荷量

A1. 周辺イメージ		A2. 河川・水路内の表情

記号	評 定	記号	評 定 値 ($\bar{x}$)
■	良 い (+3)	■	$4.0 \leq \bar{x}$
▨	ふつう (+2)	▨	$3.0 \leq \bar{x} < 4.0$
□	悪 い (+1)	▩	$2.0 \leq \bar{x} < 3.0$
☒	調査データなし	□	$\bar{x} < 2.0$
		☒	調査データなし

図-4 調査(分析)単位と評定

概念は「水の清らかさ」・「管理状況」に代表される基本条件のもとで多面的性格も保有していると考えられる。7つの指標が独立的であることから各調査単位において、各指標の平均値($\bar{x}$)を算出し、各調査単位がもつ $\bar{x}$ の分布を図-4(A2)に示した。図-4(A1)は「A1:周辺イメージ」の評定値分布であり、互に類似した傾向を示し、河川・水路がもつ質的狀況と周辺環境が相互的な関係をもつ事がわかる。各指標別にみれば「水のおい」, 次いで「水の色」が周辺イメージと高い相関($r=0.590, 0.492$)をもつがこれらは環境の質を減点法的にとらえる指標であり、対象地の水景観の質的水準の低さを示している。また、水量の豊富な、そして河畔に自然をもつ武庫川や藻川などの大河川が評価の高い水景観を保有するのに対し、住宅地内を流れる小河川・水路のほとんどが低い評価をうけ、水空間として十分に機能していると言えない状況にあり、都市の水景観を考える上でこうした細かな空間に対しても調査・検討の配慮が要するものと思われる。

(ii) 空間機能からとらえた水景観と反応行動 「A4:空間機能種別」の7つの空間機能について、他の診断項目との相互的な関係を検討するため情報を得ることが出来た115(ただし、B1, B2の計測データは82)の調査単位に対し、それぞれの組合せにおける評定区分を用いた分割表を作成し、双対尺度法⁴⁾を用いて分析した。図-5は「A5:水面呼称」との関係から得た2組の解を用いて2次元空間に布置したものである。横軸は第1解(危険率1%), 縦軸は第2解(同2.5%)の負荷量を用いた。第1解は(+)側に空間的に大きい水面呼称群が並び、第2解では(+)側ほど自然性の低いものが布置する事から、それぞれの解は空間スケール、自然度に関連した解であると推測できる。なお、第2解までの累積寄与率が95%に達し、この2軸で極めて大きな説明力をもっている。ただし、本論文中的双対尺度法分析における有意性の検定は求められた解の固有値に対応する2つのベクトルの弁別性を検定するもので、パートレットの漸近統計量(χ^2)⁵⁾を利用した。以後の本文中では特に断らない限り、危険率1%を以て「有意な解」とした。図-5における項目間の布置関係をみれば(群1:せせらぎ他)と(群5:どぶ他)が空間スケール(第1解)で他の3群から分離する。また、群1が自然度(第2解)において他の4群と反対側に位置し高い自然度を必要としている。(群2:河他),(群3:運河他),(群4:海他)はほとんど分離せず、レクリエーション、オープン・スペースなどの空間機能を潜在的に共有しているのがわかる。同様な方法で、各々の診断項目と空間機能種別とから分割表を作成し、双対尺度法を用いて分析した結果について図-6に示す関係でまとめた。例えば、前例の水面呼称との関係は図中のA5の横欄で表わ

図-5 水面呼称と空間機能

A4 空間機能種別		(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
診断項目		レクリエーション	公園・緑地	都市景観	心理的効用	生物育成	オープン・スペース	動線・道
A1	周辺イメージ	☐	☐		☐	☐	■	☐
A2	河川・水路内の表情	1. 水の色	☐			☐	☐	■
		2. 水の臭	☐					☐
		3. 生き物	☐	☐		☐		☐
		4. 水の音	☐				■	■
		5. 水の流れ	☐	☐		☐	☐	☐
		6. ゴミ・ドロ	☐	☐		☐		☐
		7. 雑草	☐	■	■	☐	☐	☐
A3	活性化への姿勢	活用	活用	改造		保存	改善	撤去
A5	水面呼称	群4		群5	群1	群1	群2・3・4	群5
B1	堤体間距離		広い			狭い	広い	
B2	堤高			低い	低い	低い	高い	低い
A1-A2		双対性相関	大	小	A3-B2 対応する意見・状況			
		正	☐	☐				
		負	☐	■				

図-6 空間機能と水景観特性

している。ただし、図中の双対性の大小は得られた解の負荷が互に近似する場合を大とし、それよりやや分離するが関連の認められる場合を小とした。また、空白欄はほとんど関連性の認められない場合である。そこで、対応する調査単位の分布やその場所がもつ現況条件を考慮し、図-6の7つの空間機能に対応づけた水景観の特性を以下にまとめた。

〔(1):レクリエーション〕 この空間機能は武庫川、藻川などの大河川や海岸部に多く見られるが市の中心部には、ほとんど出現しない。そして、周辺イメージお

よび河川・水路の表情の7つの指標全てに良好な場所で成立する。又、空間の活性化に対し現況の水空間を利用したかなり積極的な意見をもつ場合が多い。

〔(2)：公園・緑地〕 この空間機能は河川・水路が本来的にもつ自然、殊に豊かなオープンスペースをもつ場所が多く求められる。水面とあまり強い結合関係を必要とせず、むしろ、周辺空間を有機的に結ぶ媒介となり、そうした機能が有効に発揮できる場所に求められる。

〔(3)：都市景観〕 この機能は市の中心地区を形成している都市軸に近接した河川で求められている。しかし、現況は生命感を失った様相を呈し、都市活動の中心場として十分機能されていない場所が多く、活性化の姿勢として積極的改造を求める意見と結びつく様になる。

〔(4)：心理的効用〕・〔(5)：生物育成〕 この両者は周辺イメージや河川・水路内の表情において良好さを必要とする。その中で後者は水棲生物の棲息環境の基本となる水の色や流れの条件で質の高さを要求する。又、両者共に、規模的に小さなそして容易に人々が水面へ接近できるところで多く出現する。

〔(6)：オープン・スペース〕 この機能は現況の機能空間構成で空間的に余裕のある場所を包摂している事を前提とする。そこでは水の基本的性状である色や流れなどの面で質的水準の低い水空間つまり良好とはいえない存在形態で水空間が存在するとき、そうした空間を改善・活性化しようとする方向でこの機能の作動する事が求められる。

〔(7)：動線・道〕 この機能は(6)より更に悪化した状況にあるとの判断のもとで求められる機能であり、もはや、水空間としての価値をほとんど失った結果、周辺の空間機能が水空間としての存在形態を侵食しようとする諸力の感じられる場所に多く出現し、そこでは水空間そのものの撤去を前提とする積極的な整備を求める意見を多く生む結果となる。

3. 居住者（利用者）の反応行動に基づく水景観

(1) 調査の方法

第1章で示した調査②に基づいたもので、河川・水路などの水空間およびその水景観に関して、対象地（尼崎市）で生活している人を反応主体としたインタビュー調査の結果を利用したものである。調査は被験者の分布を均等化するため市の成立過程に基づいて区分された6つの地区（本庁、小田、大庄、立花、武庫、園田）において、ほぼ同数の標本を得る事に留意し、昭和56年11月9日から同年12月8日にかけて実施した。なお、ここでの地区とは尼崎市の母体となった6つの旧地域を意味し、ほぼ等面積である。これは、今日、一般に使用され

ている行政的分割単位に比べ、自然条件、殊に水系と密接な関係をもつ事から本研究で使用する空間単位の1つとして有効であると考えた。調査は、準備した調査用紙を提示しながら補足説明を加える面接方式を採った。被験者は①戸別訪問による居住者、②水空間や公園の利用者、③公民館活動の参加者、などを選んだ。

調査実施地区毎の被験者はほぼ同数であったが、地区集計は記入された住所を利用したため、それぞれの地区間で被験者数に偏りが生じたと同時に数十名の市外居住者（市内への通勤者）を含む結果となった。この様にして、736人の被験者を得たがインタビュー直後、現場で記入事項を確認し、全てを有効票とした。なお、調査員は①の調査と同じ¹⁾である。この様にして、各地区・個人属性別に表-1に示す被験者数を得た。

表-1 地区別・個人属性別被験者数

地 区		被験者	居 住 年 代		被験者
市 内	● 本庁	92	●	明 治	6
	● 小田	116		大 正	19
	● 大庄	75		昭和20年以前	86
	● 立花	138	●	昭和21～20年	122
	● 武庫	139		昭和31～40年	102
	● 園田	124		昭和41～50年	203
市 外		52		昭和51年以降	198
年 令		被験者	性		被験者
●	20歳未満	16	●	男	239
	20～29歳	78		女	497
●	30～39歳	274	●印は地区別・個人属性別の分析区分 (単位：人)		
●	40～49歳	124			
●	50～59歳	62			
	60歳以上	182			

(2) 調査内容と反応水準の設定

調査の内容は水景観に関する人々の反応行動をとらえるための5つの設問および被験者の属性に関する設問で構成しているが、本研究では以下に示す〔設問-1〕、〔設問-2〕の反応データおよび属性データを利用して

〔設問-1〕は人々が尼崎市を流れる河川・水路に対してどの様に知覚し、行動しているかを尋ねたもので、名称で示した31の河川・水路（表-2）に対して、①知らない、②名前は知っているが行った事がない、③たまに行く、④よく行く、の4つの回答区分（選択肢）を与

表一 2 河川・水路と記号

河川・水路名	記号	河川・水路名	記号
1 武庫川	MU	17 西堀	・
2 猪名川	IN	18 北堀	NH
3 旧猪名川	OI	19 中堀	・
4 藻川	MO	20 尼崎港	AM
5 神崎川	KA	21 三平井	SP
6 左門殿川	SA	22 大井	OH
7 中島川	NA	23 田能・大倉池	・
8 旧左門殿川	OS	24 利倉・椎堂・富田井	・
9 庄下川	SH	25 上食満・中食満井	・
10 蓬川	YO	26 大島井	・
11 昆陽川	KO	27 生島井	IK
12 旧昆陽川	OK	28 野間井	・
13 上坂部川	KS	29 守部井	・
14 伊丹川	・	30 水堂井	MI
15 東富松川	ET	31 武庫井	・
16 東堀	・		

記号のある20河川・水路は分析対象としたもの

えて反応を求めたものである。

〔設問一2〕は人々が尼崎市全域の水空間に対して抱く感覚を表一3に示した25のキー・ワードをもつ水景観評価項目（以後、本文中では単に評価項目とする）でとらえたものである。被験者にそれぞれの項目に対して、①感じない、②やや感じる、③かなり感じる、④非常に感じる、の4つの回答区分（選択肢）を与えて反応を求めたものである。

こうして得た反応データについて、それらがもつ情報をできる限り損なわずに分析・考察するため、次に示す2組の〔反応水準〕を設定した。以下、設定方法およびその概念を示す。

（i）認知度・接触度：設問一1の回答区分をもとに設定したもので、設問は「認知の有無」と「行った経験」を複合させたものであり、この意味で2元性をもっている。そこで、各回答区分を図一7に従う3つの反応水準（認知度、接触度1、接触度2）で設定した。認知度は人が対象（河川・水路）について知っているか否かを判別するもので、Yes、Noの2種の区分をもつ。又、接触度における“接触”はこの場合、対象が空間（場所）であるため“行った事のある”という意味となり、先ず、人が対象と接触機会をもったか否かで判断し、更

表一 3 水景観評価項目（キー・ワード）

番号	水景観評価項目	番号	水景観評価項目
1	水の豊かさ	14	水門の存在
2	水のきれいさ	15	護岸の美しさ
3	水の流動感	16	橋の美しさ
4	水面の広がり	17	散歩
5	水面に映る緑	18	不便さ
6	川床の美しさ	19	ゴミやドロ
7	自然らしさ	20	病虫害
8	涼しさ	21	生物の存在
9	季節感	22	悪臭
10	町のシンボル	23	安全性
11	景色と調和	24	高潮や洪水
12	落着	25	防犯・風紀
13	親しみ

図一 7 認知度・接触度の設定

にその程度から接触度1、接触度2と区分した。

（ii）感じ方程式：設問一2の場合、得られた反応データを検討するために2種の評定方法を用いた。第1の方法は回答区分を等差的な距離尺度として考え、4つの回答区分それぞれに+1から+4までの評定値を与えた。

図-8 感じ方程度の設定

第2の方法は回答区分を順序尺度として考え、図-8に示した3段階の結合方法で反応水準「感じ方程度1～3」を設定した。これはある反応行動が水景観の様々な側面に基づき受容される過程でそれらが比例的に誘発されるものではないとした仮定のもとで用いた考え方である。例えば、図中の回答区分(A)は真(理想上)の反応行動量(R)の非線形な関数Fで示されると考え、3段階の反応水準のもとで検討することにより、Fの性質を知る事ができると考えたものである。ただし、本来、反応行動量(R)のもとに回答区分(A)の選択が決まるのでFそのものが逆関数とも言える。また、それぞれの評価項目毎にFの特性が変わると考えられるものでもある。

(3) 分析の方法

分析は図-9に示した分析フローに従って進めたもので、反応データを距離尺度として処理した他、前節で設定した各反応水準のもとに分析し、次に示した4点を中心に考察を進めた。

- ①居住者の反応行動でとらえた水景観
- ②地区と水景観特性
- ③居住年代別特性でとらえた水景観
- ④3つの個人属性間の反応行動特性
- (4) 結果および考察

(i) 居住者の反応行動でとらえた水景観

〔認知度・接触度に関する検討〕

設問-1で使用した31河川・水路に対して、各反応水準毎の反応数を求め、一方では、現況診断カルテや地形

図-9 インタビュー調査：分析フロー

図を利用して各河川・水路の標準幅員を求めた。これら2つの関係から、それぞれの河川・水路がもつ力量性ともいえる圏域レベル⁶⁾との対応関係を調べた。その結果、南部のかなり悪化した水景観のもとでは、幅員30mを超える河川においてさえ、反応のかなり低いものがみられ、居住者の日常的な反応行動にはほとんど関与していない状況にある。又、幅員で5m以下の河川・水路はかなり低い反応率を示す様になり、特に接触度において反応が急速に低減し、もはや、行動を誘発させることのできる目標物にはなり難くなると思われる。

この様にして、31河川・水路に対し、その水景観の力量性で特性づけ、①反応の高いもの、②物理的(ここでは幅員とする)区分の代表となる得るもの、の2つの基準のもとに、更に分析を進めるための20の河川・水路(表-2の記号のあるもの)を選んだ。

〔感じ方程度に関する検討〕

設問-2の反応データを距離尺度として使用し、居住年代5区分、年令4区分、性2区分の計11区分の個人属性ごとに因子分析(直接バリマックス法)し、それぞれのケースで同一構造ベクトルにおいて互に0.6以上の負荷をもつ評価項目の組み合わせを求めた。各属性でそれぞれの結合のパターンが少しずつ異なり、各属性の反応特性を読みとる事ができるが全体としての傾向をとらえるため、各ケースで結合する組合せを累計し図-10に示す出現度数によるパターン分けをした。ただし、右上の3つの因子群のグルーピングは全標本の因子分析結果による。図では、評価項目間の関連性に基づいた水景観の概念が数個のグループに類型化できる。そのうち、主要な3つのグループはそれぞれ自然的景観要素(第1因子)、アーバンティを享受する要素(第2因子)、環境阻害要素(第3因子)としてまとまりをもち、それらいずれにも属さない比較的独立している評価項目が数個現われた。全標本を用いた因子分析では第6固有値まで1.0³⁾

図-10 個人属性区分でとらえた水景観の基本構成

以上の値をとった。そこで、各固有値に対応する第1から第 n ($n=2, 3, 4, 5, 6$) 構造ベクトルまでを変量とした5つのケースについて評価項目のクラスター分析⁷⁾を行った。ただし、この場合、類似度の指標として、固有値の大きさを配慮するためユークリッド距離行列⁷⁾を、又組み合わせ的手法にウォード法⁷⁾を用いた。その結果、 $n=3$ のとき、図-11に示す4つのクラスターが分離・形成された。 $n \neq 3$ のときにも類似のクラスタリングが見られるが、融合水準で階層性が最も明確である点から $n=3$ でのクラスタリングを採択し、そこでの基本的な4つのクラスターを C_a 、 C_b 、 C_c 、 C_d として、先の個人属性ごとの因子分析で求めた結果と対応させた。その結果、 C_a は第3因子、 C_b は第2因子、 C_d は第1因子とほぼ対応する評価項目がグループ化し、ここにおいても、水景観の基本をなす3つの概念が検出できた。又、 C_c には第3構造ベクトルまでの負荷が小さい、つまり主要な3因子で説明力の少ない比較的独立性の強い評価項目が並んでいる。

この様に、一方では属性区分ごとの因子分析結果を重ねてその傾向を求める方法、他方では全標本の分析結果で得た構造ベクトルを用いたクラスター分析で構成グループを検討する方法、の両者でほぼ類似した水景観の構造化がなされ、感じ方程度でとらえた水景観の3つの基本的概念を得る事ができた。

(ii) 地区と水景観特性

〔認知度・接触度に関する検討〕

各反応水準において、20の河川・水路間の類似度の指標として、それぞれの河川・水路が6地区でもつ反応率を変量とした距離を求めた。ただし、この場合、6地区の変量は相互に独立であるから、距離指標として分散を考慮しているマハラノビス距離⁷⁾を用いた。この距離行

図-11 クラスターと因子群

図-12 地区特性でとらえた河川・水路

列からウォード法⁷⁾によるクラスター分析を行った結果、接触度1において、図-12に示す関係を得た。図中のデンドロ・グラムの最初の分岐は地区レベル又はそれ以上の圏域で力量性をもつか否かの判別が行われている。これは全標本に対する反応率25%を基準にとれば、 $\langle ET \rangle \cdot \langle AM \rangle$ が入り替るだけで他は全て最初の分割でグループ化され左側に反応率の高い河川が集まる。又、各河川・水路に対して地区間での反応率に関する χ^2 -検定を行った結果、左側の $\langle MU \rangle$ から $\langle IN \rangle$ までの8河川について全て危険率1%で有意性を示したが、右側のグループの河川・水路ではどれも有意な差が認められなかった事などから説明できるものである。

そこで、接触度1において地区レベルの力量性をもつ8河川について、その位置を調べたところ、2番目の分岐が市を東西に分け、この2群が尼崎市の水景観の基本的枠組を成していると思われる。又、次の分岐で東側の4河川は更に南北ではっきり2組に分割され、西側のグループは南北を貫く<MU>と南部の<YO>・<SH>および北部の<ET>に分けられこの分割レベルで地区と対応する固有の水景観を与えるものと思われる。

又、同じ地区別の反応データを用い、双対尺度法で分析した結果、認知度で第2解、接触度1、接触度2で第4解まで有意な解を得た。いずれの反応水準も第1解、第2解は位置に関する解と解釈できる。例えば、接触度1に関しては、第1解（寄与率43.9%）は北東-南西方向、第2解（寄与率24.0%）は北西-南東方向を軸とする解であると考えられ、この2軸を用いて20の河川・水路と地区の負荷を布置すれば、地図的な分布で表現できる（図-13）。これを図-2の現況分布図と対照すれば、ほぼ相当の位置に分布するのがわかる。ただし、南北方向が実際よりも比率的に短くなるのは主要な流路がほぼ南北方向に流れているためと思われる。

又、地区レベルを超える圏域をもつ河川・水路はその広範な影響圏のため中央付近に移行する。これは逆に言えば、外辺の市境付近にある河川・水路は都市レベル以上の力量性をもたず、特定の地区又は住区と結びついている水空間である。そして、接触度1では、認知度では得られなかった有意な第3解（寄与率17.6%）、第4解（寄与率11.7%）が出現し、これら解の負荷に対応する河川・水路の性格からこの2つの解はそれぞれ河畔整備の充実程度、護岸形態の自然度に関係をもつと考えられ、距離条件の次にそれぞれの水空間がもつ固有の物理的特性が人々の水空間を関係づける上で大きな要因となるものである。

〔感じ方程度に関する検討〕

地区別に求めた反応データを用いて双対尺度法で分析した結果、各反応水準において有意な解を1個ずつ得た。図-14は各反応水準における解の負荷を布置したものであるが、3つのケース共、市域が2つに分かれる。

一方が大庄、武庫、園田の3地区で武庫川や猪名川など自然豊かな大河川に隣接する地区である。また、接触度では異なる反応行動を示す園田地区が近接し、水景観に関する評価が個別な対象空間にのみ支配されるのではなく、良好な水景観を示す共通の基準が質的な形で存在している事が推測できる。他方、本庁、小田、立花の3地区に呼応して<19：ゴミ・ドロ>・<20：病虫害>・<23：安全性>など防災面での不安感やかなり悪化した水景観を示す評価項目が近接している。前のグループが<7：自然らしさ>・<9：季節感>など感覚的な反応に基づいた良好な自然環境を示す評価項目と対応するこ

図-13 接触度1でとらえた河川・水路と地区

図-14 地区特性でとらえた水景観

とから各地区の水景観が総体として“優れている一劣っている”とする一元的尺度で知る事ができる。又、感じ方程度1において<2：水のきれいさ>・<18：不便さ>などの評価項目が地区間の差を歴然と示す指標となっているが反応水準が高くなれば、負荷量が中央付近に寄り特徴が見られなくなる。つまり、“やや感じる”とする低い反応水準で反映される要因は水質や利便性などの水空間の物理特性に大きく規定をうけるものであり、水景観の基本を成すものであると考えられる。逆に、<10：町のシンボル>が感じ方程度1、感じ方程度2において中央付近に布置するのにに対し、感じ方程度3

図一15 居住年代別特性でとらえた河川・水路

では図の左側へ移動し、極めてはっきりした特性を示す。この事は対極にある本庁、小田、立花の各地区の水空間が町の表情を醸成する空間としての機能を失っていることを意味し、そして“非常に感じる”とする回答区分が主観的な判断に基準をおく評価項目に対して有効である事も示すものである。言い換えるならば、水景観に関して、人々は水空間の基本的な指標には感性に頼る低い反応水準で、又、判断を要する主観的事項には高い反応水準で反応している。

(iii) 居住年代別特性でとらえた水景観

〔認知度・接触度に関する検討〕

各反応水準ごとに、居住年代別反応データを求め、双対尺度法で分析した結果、認知度、接触度1において、図一15で示した有意な第1解を得た。両反応水準共に属性区分が居住年代順で並ぶ事から水景観の時間的変遷を意味する解と考えられ、古い年代側とは＜SA：左門殿川＞・＜SH：庄下川＞など南部の低地帯を流れる河川が位置している。しかし、今も自然を残し、魅力ある水景観を保持している＜MU：武庫川＞・＜IN：猪名川＞や新興住宅地を流れる＜KS：上坂部川＞などは新しい居住者層と近接する。認知度において比較的新しい居住者層と、接触度1では古い居住者層と対応する＜KA：神崎川＞・＜AM：尼崎港＞は接触機会の減退を示している。又、各居住年代区分は接触度1ではほぼ等差的に布置するのに対し、認知度では昭和30年を境に負荷に大きな違いを示す。つまり、この期を前後として、尼崎市の水景観、特に庄下川を初めとする南部の水景観が急激に悪化し、水空間が都市の基盤構造の座を失い始めた結果、人々の認知レベルでの反応行動上に大きな変化が生じたものと推察できる。

〔感じ方程式に関する検討〕

感じ方程式について、居住年代別の反応データを用い、双対尺度法で分析した結果、各反応水準において有意な第1解を得た。図一16はその解を布置したものであ

図一16 居住年代別特性でとらえた水景観

るが、各反応水準共に居住年代順で並ぶ。この事から、3つの反応水準共に解の意味に時間に関与しているものと考えられる。感じ方程式1において中位にある＜2：水のきれいさ＞・＜6：川床の美しさ＞・＜3：水の流動感＞などは感じ方程式2において古い居住者層と対応する。

これらの項目は、河川が本来的に有している美的側面に関するものであり、半ば積極的な評価である“かなり感じる”が昭和20年以前から居住する人々の反応行動で特徴づけられているのに対し、“やや感じる”とする消極的は昭和40年以降の居住者と対応し、水景観に対する支持意見に後退がみられる。つまり、尼崎市における水景観の豊かな側面が時の経過と共に失われていった事を意味するものである。又、各反応水準で総体としての＜16：橋の美しさ＞・＜4：水面の広がり＞・＜14：水門の存在＞などの評価項目が古い居住者層と対応しており、これら項目は尼崎市の水景観の中で過去存在となりつつあると思われる。

(iv) 3つの個人属性間の反応行動特性

〔認知度・接触度に関する検討〕

居住年代・年齢・性の3つの個人属性が反応行動に及ぼす影響を同時に検討するため、個人属性ごとの反応データから作成した度数表を用い、双対尺度法で分析した。その結果、いずれの反応水準においても2個の有意な解を得た。図一17はその第1解、第2解の各個人属性区分の布置を示す。認知度・接触度1では対応する河川・水路の性質から、第1解は行動強度（図左：消極性、右：積極性）、第2解は時間（図上：古い、下：新しい）

図-17 認知度・接触度でとらえた3つの個人属性

に係わる解と推察した。両反応水準共に年齢区分がU字型の推移を示し、中年層（30～49才）が若年層（29才以下）、老年層（50才以上）に比べて、水空間に対して積極的な対応を示す事がわかる。又、男女の負荷の違いが他の個人属性に比べ甚だ大きな差をもち、水景観の活性化を計る上で両者の反応行動パターンを十分に考慮する必要があると言える。又、“よく行く”とした接触度2の場合には、男女間の変動が小さくなって第2解の時間的要因と寄与率で逆転し、第1解と第2解の意味が入れ替わる。つまり、非日常的な活動を基盤とした反応である認知度や接触度1が男女の行動パターンの違いに代表される個人的な行動強度に支配されるのに対し、日常の関係性を要する接触度2における反応行動は対象の水空間が現代的感覚に対応した質を保有しているか否かの判断で大きな影響を受けている。

〔感じ方程度に関する検討〕

各個人属性の反応データから作成した度数表を用いて双対尺度法で分析した結果、3つの反応水準で共に2個の有意な解を得た。図-18は感じ方程度2における、第1解、第2解を2次元空間に布置したものであり、同等のスケールで左側に水景観評価項目、右側に個人属性区分の負荷を示している。第1解（横軸）は2つの個人属性“居住年代”と“年齢”の各区分が一つの方向性をもって並ぶことから時間軸でとらえる事ができる。

認知度や接触度では最も支配的だった男女間の反応差が居住年代や年齢による違いほど大きく変動せず、水景観に関する感性はむしろ時間的な要因のもとで強く形成

図-18 感じ方程度でとらえた3つの個人属性

されるものと思われる。

4. 総 括

前章まで検討してきた水景観と人々の反応行動のかかり合いや認識・評価システムに関する考察結果を次に示す①から⑤にまとめた。

- ① チェック・シート的一种といえる“現況診断カルテ”が非居住者である調査者にとって水景観をとらえる上で有効であった。又、現況診断カルテで利用した調査単位（750×500㎡）は水空間を景観としてとらえるための単位空間として適切であり、本来、漠然とした市全域の水景観を多面的に、そしてビジュアルな形で表現する事を可能とした〔2-1〕。
- ② 水空間が保有する潜在的空間機能を種々な景観要因と対応づけてとらえる事ができ、同時に整備計画の前提となる空間活性化への姿勢との関係も理解できた〔2-(3)-(ii)]。
- ③ 都市における水景観は、基本的には、i) 自然的景観、ii) 都市性を構築する骨格、iii) 迷惑な存在又は不可侵な領域、の3つの概念でまとめる事ができた〔3-(4)-(i)]。
- ④ 地区単位の反応データを分析して得た水空間の分布が実際の位置分布と極めて近似しており、水景観に対する反応行動が物理距離に最も強く支配されている事がわかった。同時に両者の分布位置を比較することで、それぞれの水空間が固有にもつ、物理的特性やそれに基づく反応行動に及ぼす力量性などを推測することができた〔3-(4)-(ii)]。

- ⑤ 異なる背景（属性）をもつ主体の反応行動特性を比較・検討することで、直接的には調査できない関係をとらえられる事がわかった。例えば、居住年代別の反応行動特性を把握する事から対象空間と反応行動主体の相互で創りあげた時間軸をもつ景観像を知る事ができた〔3—(4)—(iii)〕。

〔補注〕

- 1) 大阪府立大学農学部緑地計画工学研究室に所属する7名。
- 2) カルテAで得た反応データは7名によるものであるが、一つの調査単位に対して7つの標本を用い統計処理して検討したのではなく、7人の反応データを利用する事で1つの調査単位がとる値の信頼度を高めるためのものであり、相関、因子分析などの統計的手法は一つの調査単位を1標本とする計算方法を用いている。又、これら調査データは3章の予備的な意味が大きく、一般化するには更に多くの標本数や条件的制約を要するものと思われる。
- 3) 相関係数行列から固有値計算すれば、固有値1.0は対応する構造ベクトルの説明力（寄与率）の平均値となる。
- 4) 非計量データを計量化することに目的をおく多次元尺度法の1つである。二元表にまとめられたデータを表の周辺に与える重み（負荷）で説明しようとするもので、原理的には、データ行列の個体内平方和を最小に、個体間平方和を最大にするよう負荷を決定する手法である。これはデータ行列の行（又は列）間の相関比の2乗 η^2 を最大にするベクトルを決定するもので、この場合、重みづけられた反応の総和が0となる様にしている。こうして得た「最適ベクトル」は行（又は列）に対する負荷であるが対応する列（又は行）の最適ベクトルもこれから導かれる。この様に行列の重みづけが共通の尺度で表わされる事がこの手法の大きな特徴で、それぞれのベクトル内の要素間の弁別性を最大にするものである。本研究では、こうして求めた最適ベクトルからデータがもつ諸情報を解釈しようとするものである。ただし、解の負荷は無名数であり、それ自身は意味を持たず、相対的位置関係が意味を有する。したがって、それぞれの分析での解の表現は、一次元の場合、負荷の最小値と最大値を一定距離として布置した。又、同一データに基づく複数解においては、それらを同時的に表現する場合、それぞれの解の

寄与率に従って負荷に従って負荷を修正し布置した。

- 5) 参考文献1) 質的データの数量化（P46—47）参照
- 6) 河川・水路と景観的な対応関係が積極的に認められる範囲を意図した領域単位で、次に示す4つのレベルで設定した。
 - ① 広域レベル： $10^2 \sim 10^3 \text{km}^2$ 程度で連担した数都市を含む日常生活行動上で最大の範囲
 - ② 都市レベル： $10 \sim 10^2 \text{km}^2$ 程度で都市機能をほぼ充足している範囲
 - ③ 地区レベル： $4 \sim 10 \text{km}^2$ 程度で都市の公的サービスを受ける事ができ、都市を数個に分割した範囲
 - ④ 住区レベル： $1 \sim 4 \text{km}^2$ 程度で1～2の小学校区に対応し、コミュニティ形成の基本となる範囲
- 7) 人間が直感的に分類できない時、それを助けるために用いられる統計的分類法で、データの内部構造によってのみ分類がなされるものである。対象をグループ分けしたとき、それぞれのグループ内のものは他のグループのものより互によく「類似」するようにする。そのため適当な「類似度」あるいは「相違度」を用いて近いものを探し、逐次的手続きによってクラスタリングを行うアルゴリズムの総称である。この研究で用いた類似度の指標“マハラノビス距離”は複数の変量がつくる多次元のユークリッド空間をもつ距離（ユークリッド距離）について各変量のもつ分散を考慮に入れた距離概念である。又、組み合わせ的手法とは、個体から始め、最後の母体（全対象）に到達するまでのクラスタリングの過程であり、階層的構造をもっている。そしてウオード法は J. H. Ward, Jr. により提案された手法であり、クラスターを融合するときの各段階で新しくつくられたクラスターの重心まわりの偏差平方和の増分が最小となるようにクラスターの対を求めていく方法である。

〔参考文献〕

- 1) 西里静彦：質的データの数量化（朝倉書店）1982
- 2) 河口至商：多変量解析入門Ⅰ（森北出版）1981
- 3) 河口至商：多変量解析入門Ⅱ（森北出版）1981
- 4) 芝祐順：行動科学における相関分析法（東京大学出版会）1975
- 5) 芝祐順：因子分析法（東京大学出版会）1972
- 6) 中谷和夫：多変量解析（新曜社）1979
- 7) 安田三郎：社会統計学（丸善）1975
(1983.8.6受付, 1984.3.3受理)

Summary : Water is basic to all living things, but how should waterscape be changed in accordance with increasingly intensified urban land use. The purpose of this study is to find the relationship between waterscape and resultant behavioral responses.

Basic information was obtained by two field surveys, which were conducted in Amagasaki city. One survey was made using a field notification system called "KARTE". The other was by a questionnaire survey. The "KARTE" system use the responses of the survey team. The second approach measures both a couple of responses, which contains the sense of awareness and an amount of contact to the object (river), and an amount of sensibility of each vicinity with the water. As it's important to understand that information on behavioral responses are much influenced by place of habitation and by individual experiences, three elements which are basic to all backgrounds were chosen. these are : 1) the number of years of residence, 2) age, 3) sex. A combination of the statistical method, frequency distribution, factor analysis, cluster analysis and dual scaling were used.

It was learned that water spaces have many traits in relationship to human beings. Some of them are as follows :

- 1) A classification system of waterscape elements consists of three main groups and a few remnant. Main groups are natural landscape qualities, urbanities and negative elements.
- 2) The differences of behavioral responses to waterscape based demographic information are that :
 - a) Males generally responded more conservatively, pragmatically and structurally than females. Females responded more emotionally, less consistantly and with greater acceptance of the changes than males.
 - b) The aged tend to be more objective than the young, but both the aged and the young tend to be more emotional than the middle age group. The responses of aged is based on their physical needs and their memory of the past.
 - c) Sex plays a greater role than age or length of habitation, in the sense of awareness and an amount of contact of water spaces. However, an amount of sensibility are based primarily on experience of those spaces.
- 3) From the analysis of the pattern of contact with water, by district, some understandings about the relationship between districts, and the area of effective power of the river, was learned. At the district scale, the degree of connection is more influenced by geographical conditions than an amount of sensibilities.
- 4) It could be shown the process of an applicative system for the landscape analysis of the urban water spaces.