

都市河川のプロポーシヨン分析とデザイン

飯田 哲徳¹・篠原 修²

¹正会員 (株)建設技術研究所 (〒103-8430 東京都中央区日本橋浜町3-21-1, E-mail:y-iida@ctie.co.jp)

²フェロー会員 工博 東京大学名誉教授 (〒113-0033 東京都文京区本郷6-16-3)

本研究は、都市河川空間の基本的構造をスケール、プロポーシヨンで捉えることにより、そのデザインへの応用を企図したものである。その方法は、定評ある都市河川の横断面形に基づく分析、及び、透視図を用いた計量心理学的実験による検証という2つの段階で構成される。その結果、良好な都市河川空間を創出するために必要となるスケール、プロポーシヨンのデザイン原則を提示することができた。

キーワード: 都市河川, プロポーシヨン, スケール, 計量心理学, デザイン原則

1. 序論

(1) 本研究の背景

近年、地域の個性を活かしたまちづくりが盛んになる中で、2004年景観法が制定され、市民や地方自治体を中心に水辺を地域の景観軸として見直されつつある。都市部の身近な河川では、沿川の遊歩道化や一度は失われた水辺を取り戻そうという動きが進んでいる。

都市河川は、自然河川とは異なり、人工的に開削、流路固定された経緯を持つものも多く、沿川まで高度に土地利用が進んでいるのが現状である。そのため、都市河川空間は街路空間と同様、計画、設計する対象と考えられ、そのアプローチ手法を確立する必要がある。その構成要素は多岐に渡り、評価の視点も様々で、河川空間の評価構造を把握する目的で因子分析を行うと、20もの評価因子が出現するといった研究成果¹⁾が存在するなど、都市河川空間を一意に評価することは容易でない。そもそも、個々の要素に目を向ける前に、都市河川空間を一つの空間として捉える視点が必要である。

空間として捉える際に、広場や街路に適用されてきたDH理論²⁾などに見られるプロポーシヨンという概念がある。しかし、これまで都市河川にほとんど適用されてこなかった経緯があり、広場や街路のプロポーシヨン概念がそのまま都市河川の骨格として有効に適用できるか定かではない。

(2) 本研究の目的

本研究では、都市河川空間の基本的構造をスケール、プロポーシヨンで捉えることにより、河川空間の骨格を

把握することを目的とする。その上で、河川空間を計画・設計、及び、沿川建物のコントロールの基準を提示すること、定評ある都市河川の水辺デザインについて整理し、今後の河川計画・設計への知見を提供することを目的とする。

(3) 既往研究と本研究の位置付け

河川景観設計、或いは、河川景観の評価構造を対象とした研究には、篠原ら³⁾、中村ら⁴⁾、伊藤ら⁵⁾によるものなどがあり、それらの知見は1970年代後半から80年代を中心に蓄積されている。しかし、それらは一級河川のような大規模河川を対象としたものが大半で、中小都市河川を対象とした研究事例は少ない。

先に述べたDH理論を都市河川に適用したものは限りなく少なく、松浦ら⁶⁾による研究は存在するが、その蓄積は十分とは言えない状況である。また、街路空間に比べ複雑な河川空間を適切に評価するには、街路のDHやDLの指標だけでは不十分であると考えられる。

本研究では、都市河川空間のスケール、プロポーシヨンに対する知見を積上げていく必要があるとの認識に立ち、その分析に適切な河川空間を再定義し、今後の河川空間の計画・設計に資するスケール、プロポーシヨンを提示するものである。

2. 都市河川空間の定義

(1) 都市河川空間の捉え方

岩崎ら⁷⁾は都市河川の横断面形に着目し、空間の段階

性について指摘している。本研究では、この考え方を踏まえつつ、都市河川のまとまりある空間を捉えるため、分節要素により領域化された空間を把握することとした。ここで、分節要素は、視覚的、空間利用的に空間を分節する手掛かりであり、河川空間において、水面や地盤面、沿川建物の壁面、植栽や舗装切替などが分節要素になると考える。

(2) 都市河川空間の段階構成

領域化された空間の中で、水辺を中心に都市河川空間を捉えようとした場合に、表-1に示すようにI次空間～IV次空間の4段階の空間を見出すことができ、都市河川空間を把握する有効な見方になると考える。本論文では、このうちIV次空間を除く、I次～III次空間を対象にした。

(3) 分析に用いる指標

各次空間のスケール、プロポーションが、都市河川空間の評価に関わる指標となると考え、各次空間の幅や高さの絶対値、I次～III次空間の幅と高さの比や空間相互の幅、あるいは高さの比である。(図-1)

a) I次空間(河道内空間)の分析指標

- ① 河道幅護岸高比 (I次空間幅高比) : D_1/H_1
- ② 河道内水面幅比 (I次空間内水面幅比) : d_w/D_1
- ③ 河道幅 (I次空間幅) : D_1
- ④ 水面上護岸高 (I次空間高) : H_1

b) II次空間(水辺空間)の分析指標

- ① 水辺空間幅高比 (II次空間幅高比) : D_2/H_2
- ② 河道水辺空間幅比 (I次/II次空間幅比) : D_1/D_2
もしくは、 $d_{11} : D_1 : d_{1r}$

c) III次空間(沿川空間)の分析指標

- ① 全幅建物高比 (III次空間幅高比) : D_3/H_3
- ② 河道全幅比 (I次/III次空間幅比) : D_1/D_3
もしくは、 $d_{11} : D_1 : d_{1r}$
- ③ 建物護岸高比 (III次/I次空間高比) : H_3/H_1

3. 都市河川空間のプロポーションの把握

(1) 対象河川

a) 候補河川の抽出

これまでに出版されている河川関連の事例集⁹⁾¹⁰⁾やガイドライン¹¹⁾、文献¹²⁾に紹介されている河川を中心に定評ある河川の調査候補とした。これは優れたデザインであるもの、特筆すべき整備を行っているもの、あるいはまちづくりの中で先進的な取り組みを行っているものなどであり、良好な空間が創出される際に何らかの参考とすべき視点が含まれていると考えるからである。また、上記調査候補と比較することを主な目的として、上記の河

川、区間に限らず調査することとした。

b) 対象区間の設定

対象河川をまとまりある空間として捉えるために、橋梁、河道屈曲部、支派川の合流・分派点、河道を分断する水理構造物等により、河川空間を縦断的に区分し、このうち本研究の対象区間は、沿川に歩行空間があり、横断面形状による空間把握が可能な区間を対象とした。

調査実施河川は、表-2に示すように11河川、5用水路、4城濠・運河の計20河川48区間(内、定評ある河川は10河川28区間)である。

表-1 各次空間の定義とその操作性

名称	概要	操作性
I次空間	水面、河床、及び護岸で囲まれた河道内の空間	治水面制約下で水際デザイン(近接性確保等)が可能
II次空間	I次空間と付随する歩行空間により形成される水辺空間	操作しやすい構成要素で、水辺空間デザインが可能
III次空間	II次空間と沿川建物等の垂直要素により形成される空間	沿川建物高さコントロール
IV次空間	III次空間に加え、沿川建物の背後や流軸方向の山並み等の大地形も含めた空間	周辺の山並み等への配慮(高さコントロール等)

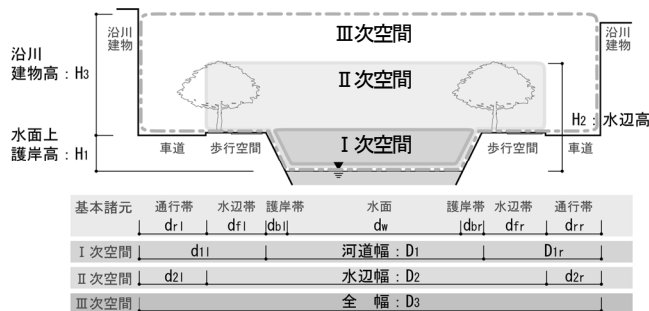


図-1 各次空間の諸元

表-2 調査実施河川

No.	名称	略称	分類	河道幅員	総幅員	区間数
1	巴波川	T1~4	河川	5-14m	19-22m	4(3)
2	小野川	O1~4	河川	9-15m	22-31m	4(3)
4	浦安境川	U1~3	河川	12-25m	38-54m	3(3)
3	目黒川	M1~3	河川	13-25m	23-47m	3(0)
8	いたち川	I1~2	河川	15-18m	33-52m	2(2)
7	夙川	S1~3	河川	15-18m	68-98m	3(3)
5	相川	A1	河川	25m	38m	1(0)
9	神田川	K1	河川	35m	49m	1(0)
6	横十間川	Y1	河川	38m	57m	1(0)
10	小名木川	On1	河川	42m	76m	1(0)
11	土佐堀川	To1~2	河川	45m	90-135m	2(0)
13	高瀬川	Ta1~6	用水路	5-7m	13-26m	6(6)
15	一之江境川	It1~2	用水路	7-11m	23-32m	2(2)
12	白川	Sh1~5	用水路	8-9m	17-25m	5(3)
14	琵琶湖疎水	B1~3	用水路	8-23m	22-74m	3(3)
16	古川	F1	用水路	11m	22m	1(0)
19	道頓堀川	D1~2	城濠・運河	12-24m	30-50m	2(0)
18	堀川	H1~2	城濠・運河	16-21m	30-55m	2(0)
17	鶴舞城外濠	Ma1	城濠・運河	34m	43m	1(0)
20	月島川	Tu1	城濠・運河	40m	54m	1(0)

※ 区間数の○書き: 定評ある区間として、事例集やガイドラインより抽出した区間

(2) 都市河川空間の把握方法

現地調査では、写真撮影による記録とともに、対象河川の簡易横断測量を行い、空間的なスケール、プロポーションを把握した。簡易横断測量は、1区間につき1断面の測量を実施した。距離測定用にはレーザー距離計（製品名：Leica Disto D5）とメジャー、傾斜測定用にはクリノメーターを使用した。

現地調査を基に、概要、平面図、横断面形状と基本的なスケール、プロポーションの整理を行い、調査区間ごとに調査シートを作成し、分析の基礎資料とした。

(3) 都市河川空間の分析

これらを分析に用いる指標として、対象河川の開放感/囲まれ感、まとまり感、主題性といった空間的印象評価を行なった。

a) I次空間の分析

河道幅護岸高比： D_1/H_1 の分布状況を、図-2に示す。今回の調査では、河川は $D_1/H_1=2\sim 15$ 程度に、用水路、運河・掘割は $D_1/H_1=3\sim 20$ 程度に分布している。定評のある河川は、 $D_1/H_1=4\sim 20$ 程度に分布し、定評ない河川の分布傾向と変わらない。 $D_1/H_1 < 4$ には、琵琶湖疎水③（哲学の道、京都市）や小野川①が存在する。

河道幅： D_1 、水面上護岸高： H_1 について、対象河川のうち、ほとんどの定評ある河川は、 $D_1=5\sim 25m$ の範囲、 $H_1=3.0m$ 程度までであった。 $H_1=3.0m$ を越えるものとして、いたち川（横浜市）や夙川（神戸市）が存在する。

b) III次空間の分析

全幅建物高比： D_3/H_3 は、III次空間の開放感/囲まれ感やまとまり感、あるいは主題性といった印象に影響を与えると考えられる。対象河川の分布状況は図-3に示すとおりで、 $1.0 < D_3/H_3 < 9.0$ に分散している。定評あるなしでの傾向に差は認められない。

河道全幅比： D_1/D_3 は、III次空間のまとまり感や主題性を示すと考えられる。その分布状況は、図-4に示すとおりで、 $1/4 < D_1/D_3 < 2/3$ 程度に収まっている。定評のある河川だけを見れば、 $D_1/D_3=1/3\sim 1/2$ （左岸幅：河道幅：右岸幅 $\approx 0.5\sim 1.0 : 1.0 : 0.5\sim 1.0$ ）程度に集中している。

c) II次空間の分析

II次空間（水辺空間）の幅高比： D_2/H_2 は、III次空間における全幅建物高比： D_3/H_3 と同様、II次空間のまとまり感、あるいはバランス感を示すと考えられる。その分布状況は、図-5に示すとおりで、 $1.0 < D_2/H_2 < 4.0$ 程度に定評ある河川の多くが収まっている。ただし、 $1.0 < D_2/H_2 < 2.0$ をとる白川（京都市）、高瀬川（京都市）、哲学の道は、いずれもII次空間を新たに創出しているタイプである。

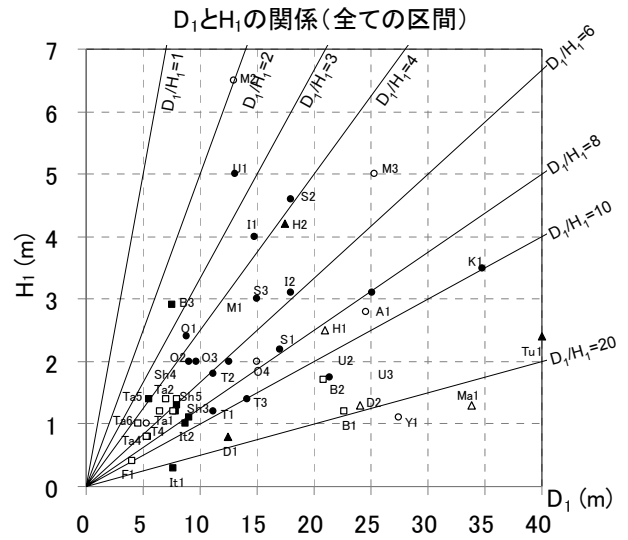


図-2 D_1 と H_1 の関係

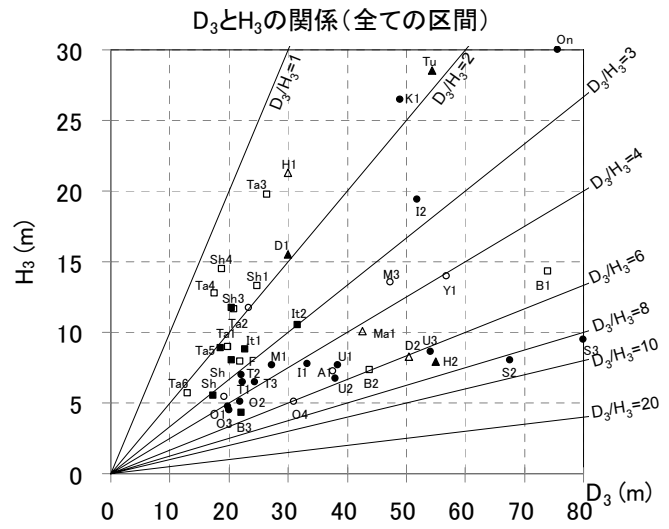


図-3 D_3 と H_3 の関係

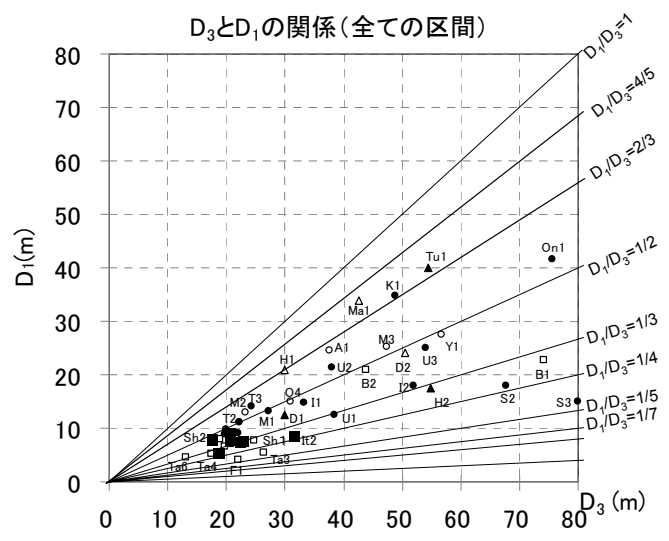
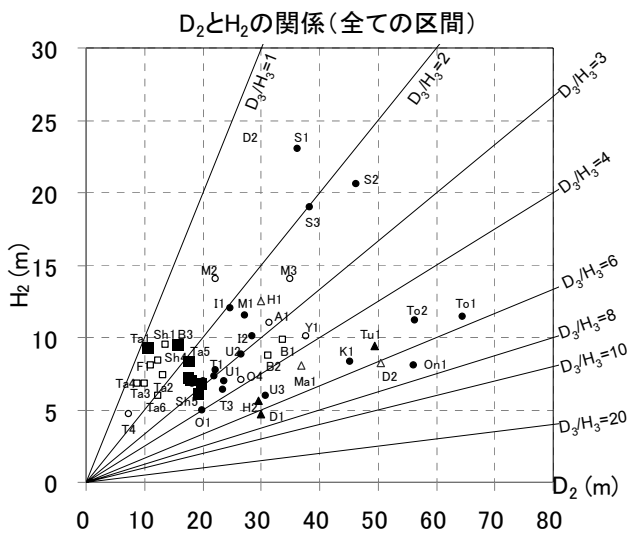


図-4 D_3 と D_1 の関係

図2～図4共通凡例：

	河川	用水路	運河・掘割
定評のある区間	●	■	▲
定評のない区間	○	□	△



凡例:

	河川	用水路	運河・掘割
定評のある区間	●	■	▲
定評のない区間	○	□	△

図-5 D₂とH₂の関係

(4) 都市河川空間の評価

a) I次空間の評価

[河道幅護岸高比: D_1/H_1]

小野川①(千葉県香取市)や哲学の道①(京都市)に見られるように、 $D_1/H_1 < 4.0$ 程度では、水面を見下ろす感覚が強く、閉塞感や危険感を感じる。一方、 $D_1/H_1 > 5.0$ 程度では、閉塞感や危険感とは和らぎ、親しみやすい空間となりやすい。

[水面上護岸高: H_1 の評価]

堀川(名古屋市)では、 $D_1/H_1 = 8.4$ と上記評価での適度な値をとっているが、親しみやすい空間とは言い難い。その一因として、水面上護岸高: $H_1 = 2.5\text{m}$ であることが影響すると考えられ、水面との関係が意味をなすI次空間では、 H_1 が人の身体尺度を越える程度、つまり、 $H_1 > 2.0\text{m}$ 程度では、水面に近付きにくい印象となる。また、高瀬川(京都市)に見られるように、手に触れられる程度の高さ(0.4m程度まで)では、水面により親しみやすい印象を受ける。

[河道幅: D_1]

水平方向の距離に対しては、既往のヒューマンスケールの知見が参考になる。河道幅: $D_1 > 24\text{m}$ 程度(標準ヒューマンスケール)では、左右岸を一体的に捉えることが難しくなり、対岸を視対象としてのみ捉えようになる。

河道幅: $D_1 < 12 \sim 15\text{m}$ 程度には、定評ある河川が多数存在する。これらの河川に共通するのは、河川を挟んで対岸側も含めた空間として認識しやすいことである。

b) III次空間の評価

[全幅建物高比: D_3/H_3]

街路で快適とされる $1.0 < D_3/H_3 < 3.0$ より開放的な空間が

多数存在しているが、定評ある河川の分布状況と筆者の観察から、 $1.0 < D_3/H_3 < 2.0$ 程度では窮屈な印象であり、 $3.0 < D_3/H_3 < 4.0$ 程度であっても程よい囲われ感があると認められる。また、 $5.0 < D_3/H_3$ では、やや間延びした印象になりやすく、III次空間のみを知覚しやすい通路上の視点ではその感覚が顕著となる。

[河道全幅比: D_1/D_3]

定評ある河川が集中して分布している $D_1/D_3 = 1/3 \sim 1/2$ (左岸幅:河道幅:右岸幅 $\approx 0.5 \sim 1.0 : 1.0 : 0.5 \sim 1.0$)程度で、ある均整を感じることができる。また、 $D_1/D_3 > 2/3$ では水面が主題性を強め、 $D_1/D_3 < 1/3$ では沿川建物の主題性が強くなると認められる。

c) II次空間の評価

[水辺空間幅高比: D_2/H_2]

$1.0 < D_2/H_2 < 4.0$ 程度は、広場や街路空間で快適とされる $1.0 < D/H < 3.0$ に近い値である。III次空間と同様、 $2.0 \leq D_2/H_2 \leq 4.0$ が程よい囲われ感を持っていると考えられる。河川空間として開放的となりやすく、III次空間で快適と言える空間となっていない場合でも、定評ある河川では、空間を分節・領域化することで、II次空間による適度な空間が創出されていると考えられる。

[河道水辺空間幅高比: D_1/D_2]

$D_1/D_2 = 1/3 \sim 1/2$ 程度である均整を感じられ、III次空間と同様の傾向が、II次空間内に認められると考えられる。また、 $D_1/D_2 > 2/3$ では、水面がかなり主題性を強め、 $D_1/D_2 < 1/3$ では沿川建物の主題性が強くなると認められる。

(5) 現況分析を基にした仮説の提示

都市河川を個々に分析、筆者による評価を下すことで、都市河川空間を構成するスケール、プロポーションに対する仮説を以下に提示する。

- 河道幅護岸高比: $D_1/H_1 < 4.0$ では、水面の閉塞感、親しみやすさが減少する。
- 水面上護岸高: $H_1 > 2.0\text{m}$ で、水面への近付きやすさは減少する。
- 全幅建物高比: $2.0 < D_3/H_3 < 4.0$ で、程よい囲まれ感・まとまり感がある。
- 河道全幅比: $1/3 < D_1/D_3 < 1/2$ で、水陸の程よいバランスが存在する。
- II次空間について、III次空間と同様、水辺空間幅高比: $2.0 < D_2/H_2 < 4.0$ で、程よい囲まれ感・まとまり感があり、河道水辺空間幅高比: $1/3 < D_1/D_2 < 1/2$ で、水陸の程よいバランスが存在する。
- 各次空間幅: D_1, D_2, D_3 は、 $D = 20 \sim 30\text{m}$ 程度であれば、その空間を一体的な空間として捉えることができる。
- 水際の通路幅: $d = 2\text{m}$ 程度は、水際としては心もとない印象であり、危険を感じる。

4. 計量心理学的手法による検証

(1) 実験目的

プロポーシオンと心理量の関係を傾向として把握し、現況分析で提示した仮説を検証することである。

(2) 実験方法

a) 実験で扱う河川空間の想定

実験対象は、都市内を流下する単断面の掘込河川を想定し、沿川には商業・業務施設や集合住宅が絶え間なく立ち並ぶ空間とする。

b) 実験方法

これまでの調査事例を参考に、全幅： $D_3=30.0m$ 、河道幅： $D_1=14.0m$ 、水面上護岸高： $H_1=2.0m$ を基準とした。I次空間とIII次空間のスケール、プロポーシオンの諸量を変化させた透視図をスライドに表示して、開放感や圧迫感、水辺の主題性等の空間知覚に関する評価を仰いだ。

c) 河川空間透視図の作成

汎用の3Dモデル作成ソフト「Form Z」により作成した3Dモデルを元に、以下のように視点を設定し、構成要素に淡色を施した視点毎の透視図を作成した。(図-6)

視点位置：橋梁上、通路上、建物側通路上
 視点高：1.6m 視方向：流軸方向
 画角：左右60° 上下40° (俯角0°)

d) 評価項目の設定

3章での都市河川の評価を元に、表-3右欄に示す評価項目を採用した。各評価項目は、図-7に示すように、対となる評価語を用いた7段階の評価尺度、もしくは、一方向の評価語を用いた5段階の評価尺度とした。

(3) 実験の概要

a) 被験者

実験の被験者は合計50名であり、属性別では、男37名・女13名であり、大学院生36名・会社員14名であった。実験は、スライドの再現性を高めるため同時被験者を6名程度までとし、合計9回実施した。尚、提示した透視図は各回で全て同じものを使用している。

b) 実験手順

実験は、その導入において実験趣旨、回答方法を説明した後、実河川の写真を用いたプレテストを実施し、被験者のスライドへの移入を促した。本実験では、深く考え込まずに直感的に判断するよう指示し、各スライドの提示時間は約30秒とした。

(4) 分析方法

実験結果を個人毎に整理してみると、個々の被験者、シーンでは、スケール、プロポーシオンに対する評価のバラつきが見られるが、全体的には、評価傾向を確認することができた。

そこで、その評価傾向を把握するため、評価値が等間隔尺度を持つ(実験時に被験者にアナウンスしてある)と仮定し、シーン毎の評価平均値を求めた上で、スケール、プロポーシオンを説明変数として横軸に、各評価平均値を縦軸に散布図を描いた。また、各シーン毎の評価の σ 、 2σ の範囲を示すことで、その分布型と評価のバラつき具合を把握することとした。(図-8、図-10参照)



図-6 3つの視点の透視図と作成の留意事項

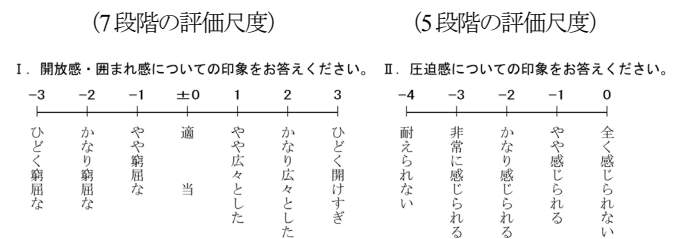


図-7 評価尺度の例

表-3 各実験シリーズの条件一覧

項目	概要	操作変数		固定変数		評価項目									
		スケール	プロポーシオン	スケール	プロポーシオン	囲まれ感	開放感	圧迫感	主題性	まとまり感	歩きやすさ	やさしさ	安心感	危険感	全体の良否
シリーズ	実験 A	河道幅: D_1 、全幅: D_3 が固定された空間で、高さに関する諸量(H_1 、 H_3)が変化した場合の影響を測定。	$H_1=2.0m, 4.0m$ $H_3=3.0m, 6.0m, 9.0m, 12.0m, 18.0m, 30.0m, 45.0m, 60.0m$	D_3/H_3 , H_1/H_3 (D_1/H_1)	$D_1=14.0m$ $D_3=30.0m$	D_1/D_3	○	○	○	○					○
	実験 B	固定されたIII次空間の中で、I次空間(D_1 、 H_1)の個別、及び複合操作による影響を測定。	$D_1=6.0m, 10.0m, 14.0m, 18.0m, 22.0m, 26.0m$ $H_1=1.0m, 2.0m, 3.0m, 4.0m, 5.0m$	D_1/H_1 , D_1/D_3 (H_1/H_3)	$D_3=30.0m$ $H_3=9.0m$	D_3/H_3	○		○	○	○	○	○	○	○

評価のバラツキの程度がシーン間で大きく変わらないことを確認できたため、次に、評価平均値を用いて、プロポーシオンと各評価項目との関係を把握した。その際、各評価項目間や「全体の良否」との関係を把握するため、各評価項目の評価傾向を一覧表に示し、スケール、プロポーシオンと評価項目の関係を整理した。(図-9、図-11参照)

(5) 実験結果及び考察

a) 全幅建物高比: D_3/H_3 (実験シリーズA)

操作変数を全幅建物高比: D_3/H_3 を横軸として実験シリーズAの各評価項目を整理したものを図-8に示す。開放感/囲われ感、主題性の評価は右肩上がり型で、評価が過小でも過大でも良い評価とはならない項目である。圧迫感も右肩上がり型であるが、マイナス方向の一方性のみを持つ評価項目である。一方、まとまり感、全体の良否の評価は上に凸の型であり、 D_3/H_3 に適当なレンジが存在することを示している。以上の評価項目の中で、まとまり感、いずれのシーンにおいても被験者の約7割が「1:あまり感じない」「2:やや感じる」を選択する評価しにくい項目の一つである。

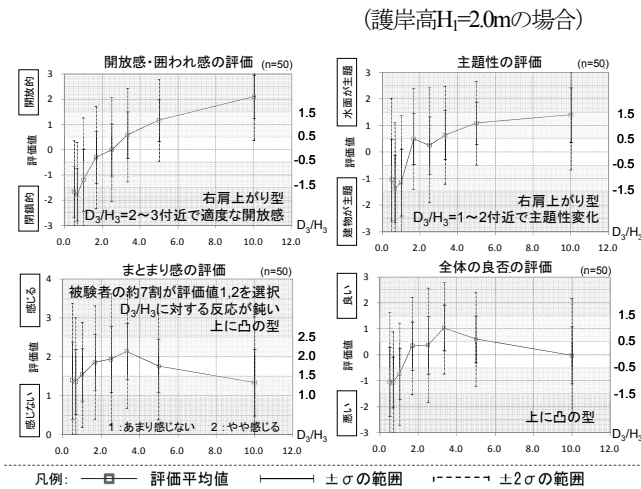


図-8 実験シリーズAの各評価

III次空間幅高比	D_3/H_3	0.5	0.7	1.0	1.7	2.5	3.3	5.0	10.0	護岸高
開放感 囲われ感					1.5	2.0	3.0	4.0	6.0	2m 4m
圧迫感										2m 4m
主題性										2m 4m
まとまり感										2m 4m
全体の良否										2m 4m
建物高	H_3 (m)	60	45	30	18	12	9	6	3	

図-9 実験シリーズAの各評価と「全体の良否」の関係

スケール、プロポーシオンと設定した評価項目の関係、あるいは評価項目間の関係は、個々に影響しており、その相互関係を把握するため、評価平均値をレンジ別に色分けして整理したものを、図-9に示す。

これによると、程良い囲まれ感(ここで言う程良い囲まれ感は、開放感/囲まれ感の評価項目における「0:適当」~「1:やや広々した」の評価とする。)、水面の主題性、まとまり感あると評価されている状況において、全体の良否として良い評価を得ていることがわかる。

尚、 D_3/H_3 の値が小さくなると、圧迫感や建物の主題性が増大する。特に、 $D_3/H_3 < 1.0 \sim 1.5$ で多くの被験者がこれらの影響を受けていると考えられ、全体の良否としても低い評価となっている。一方で、 D_3/H_3 の値が大きくなると、開放感が大きく、まとまり感に欠ける評価となり、結果として全体の良否の評価も減少するが、その減少傾向は小さい。

以上のように、 D_3/H_3 は、各評価項目、さらには全体の良否に大きく影響する指標であると考えられ、 $2.0 < D_3/H_3 < 4.0$ のとき、それらが比較的良好な評価を受けていることがわかった。

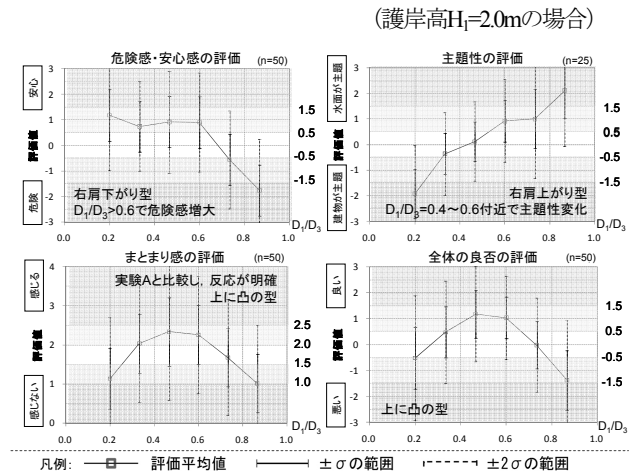


図-10 実験シリーズBの各評価

I次・III次空間幅比	$D1/D3$	0.20	0.33	0.47	0.60	0.73	0.87	護岸高
主題性								1m 2m 3m 4m 5m
まとまり感								1m 2m 3m 4m 5m
通路の歩きやすさ								1m 2m 3m 4m 5m
水辺の親しみやすさ								1m 2m 3m 4m 5m
危険感・安心感								1m 2m 3m 4m 5m
全体の良否								1m 2m 3m 4m 5m
通路幅	d_1 (m)	12	10	8	6	4	2	

図-11 実験シリーズBの各評価と「全体の良否」の関係

b) 河道全幅比 : D_1/D_3 (実験シリーズB)

操作変数を河道全幅比 : D_1/D_3 とした場合、図-11に示すように、主題性の評価は右肩上がり型であるが、歩きやすさや危険感/安心感の評価は、右肩下がりとなり、 D_1/D_3 に対する反応は逆である。一方、まとまり感、親しみやすさ、全体の良否の評価は上に凸の型であり、 D_2/H_3 と同様、 D_1/D_3 にも適当なレンジが存在することを示している。

図-11では、水辺の主題性、まとまり感、水辺の親しみやすさが確保され、歩きにくさや危険感が伴わないレンジについて、全体の良否として高評価を得ている。そのレンジは、 $1/3 < D_1/D_3 < 2/3$ 程度である。

実験Bでは、 D_1/D_3 だけでなく、水面上護岸高 : H_1 が評価に影響していることが見てとれる。 $H_1 \leq 2.0m$ では、各評価項目で良い評価を得やすい。一方で、 $H_1 \geq 4.0m$ では、いずれの項目においても評価は得にくく、建物高 : H_2 を変化させた場合(実験シリーズA)でも同様である。

また、歩きやすさ、危険感/安心感は、 $d_1 \leq 4.0m$ で評価は急激に減少し、通路幅 : d_1 の影響が大きいと推測される。

(6) 検証されたこと

図-12~図-14に示すように、都市河川の現況分析、筆者による評価、心理実験による評価を整理すると、現況分析で得たスケール、プロポーシオンの仮説のうち、河道幅護岸高比 : D_1/H_1 、水面上護岸高 : H_1 、通路幅 : d_1 、全幅建物高比 : D_2/H_2 、河道全幅比 : D_1/D_3 について、心理実験により検証することができたと考える。各スケール、プロポーシオンには、良い評価を受けるレンジが存在し、また、ある域を超えると悪い評価を受けるレンジが明確に存在することがわかった。

- 河道幅護岸高比 : $D_1/H_1 < 4.0$ では、水面の閉塞感、親しみやすさが減少し、全体の評価は低下する。
- 水面上護岸高 : $H_1 > 2.0m$ で、水面への近付きやすさは減少し、 $H_1 > 4.0m$ では、良い評価を得ることができない。
- 全幅建物高比 : $2.0 < D_2/H_2 < 4.0$ では、程よい囲まれ感、水面の主題性、まとまり感が確保され、全体の評価は上昇する。一方、 $D_2/H_2 < 1.5$ では、圧迫感の増大、 $6.0 < D_2/H_2$ では、囲われ感、まとまり感の減少が想定される。
- 河道全幅比 : $D_1/D_3 = 1/2 \sim 2/3$ で、水面が主題的でまとまり感のある空間とされる。とりわけ、河道全幅比 : $1/3 < D_1/D_3 < 1/2$ で、水陸の程よいバランスが存在する。
- 通路幅 : $d < 4m$ 程度で、歩きにくさ、危険感が増大し、
- 通路幅 : d_1 は、歩きやすさ、安心感・危険感に影響し、 $d_1 \leq 4m$ で、それらの増大が想定され、悪い評価の一要因となる。

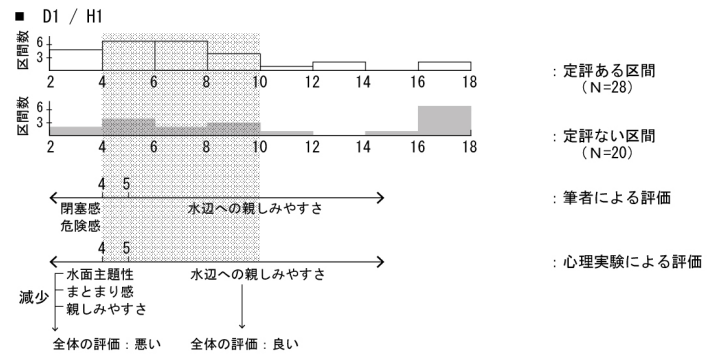


図-12 現況分析と心理実験の D_1/H_1 のレンジ

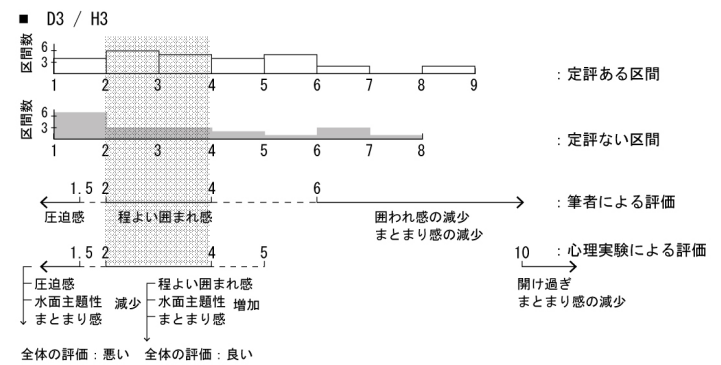


図-13 現況分析と心理実験の D_3/H_3 のレンジ

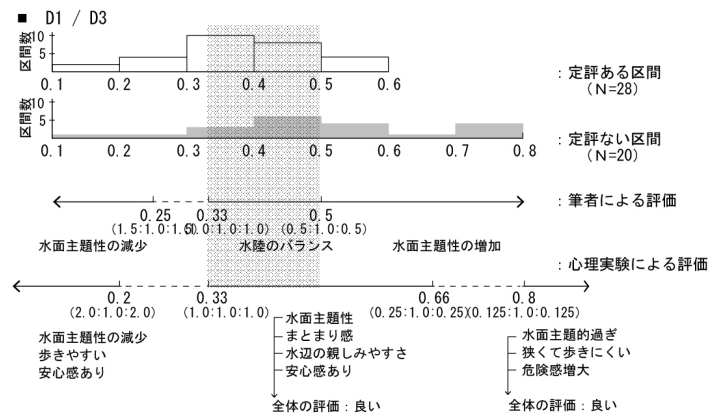


図-14 現況分析と心理実験の D_1/D_3 のレンジ

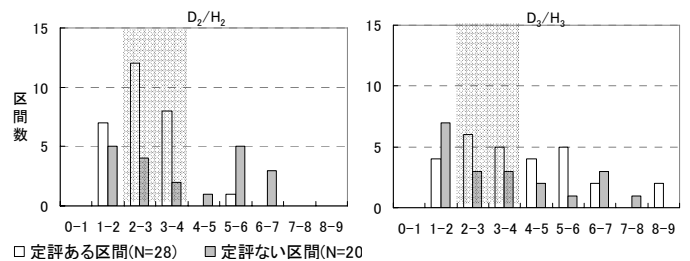


図-15 D_2/H_2 と D_3/H_3 の区間数の比較

5. 結論

(1) 本研究の成果

都市河川の現況分析と計量心理学的手法による検証を行い、都市河川空間に望ましい、あるいは、望ましくないスケール、プロポーシオンが存在し、凡そのレンジを示すことができた。スケール、プロポーシオンとその空間の特徴を把握したことで、空間デザインを行う際の有効な指標になると考えられる。

その中でも、全幅建物高比： D_2/H_3 は、広場や街路のD/H理論の諸説と比較対象になる指標であり、本研究で程良い空間と考える $D_2/H_3=2\sim4$ という空間は、松浦らによる都市河川空間の $D/H=2\sim3.5$ を裏付けるものであり、「 $D/H=1\sim1.5$ ：ある均衡」¹³⁾¹⁴⁾、「 $D/H=1\sim3$ ：快適な空間」¹⁵⁾などの街路の定説と比較して開放的な空間を評価する傾向にあると言える。この理由として、河川空間は、オープンな空間でありながら、水面上は侵入不可能な空間であること、また、水平面として捉えられる面は、水面や側道部などに分断され、全幅： D_3 を水平面として捉えにくいことも影響すると考えられる。

また、これまでに指摘されることのなかった河道幅護岸高比： D_1/H_1 や河道全幅比： D_1/D_3 にも、程よいバランスが存在することがわかり、 D_2/H_3 と同様にデザイン上配慮すべき原則の一つと考える。

一方、心理実験による検証はできなかったが、現況分析により、II次空間はIII次空間と同様の傾向で捉えることが可能であり、図-15に示すように、定評ある区間では、主に $D_2/H_3=1\sim7$ に広がっているが、そのほとんどが $D_2/H_3=1\sim4$ に収束していることから、与条件となりがちなIII次空間に対して、II次空間をデザインすることによる空間設定の可能性を示唆していると考えられる。

(2) 今後の課題

都市河川空間の現況分析の対象は膨大にあり、本研究で対象とできたのはそのうちの一部である。より広範囲の河川空間を対象として分析することが望まれる。その際、地形、地域性、沿川土地利用、河道条件など様々な背景、制約との関係性を考慮することができれば、スケール、プロポーシオンの概念はより有効に働くと考えられる。

計量心理学的手法では、サンプル数の増加が望まれるのは勿論のことであるが、操作性の低い全幅： D_3 を固定した実験であり、スケールに対する十分な分析は行なえていない。そのため、本研究の成果は研究対象とした中小規模の河川に適応し得るものであるが、大規模の河川に適応していくためには、スケールとプロポーシオンの関係性を把握していくことも必要と考える。

謝辞：本研究の調査において、政策研究大学院大学の森地茂教授、井上聡客員教授には多大なご協力を頂いた。ここに厚く謝意を表す。

参考文献

- 1) 松浦 茂樹, 島谷 幸宏：都市の河川イメージの評価と河川環境整備計画, 土木計画学研究・論文集, Vol4, pp. 205-212, 1986
- 2) 街路、広場における先達の研究は、以下の書籍などに整理されている。「高橋研究室編：かたちのデータファイル—デザインにおける発想の道具箱, 1984.2」, 「三浦金作：広場の空間構成—イタリアと日本の比較を通して, 鹿島出版会, 1993.9」
- 3) 篠原修, 武田裕, 伊藤 登, 岡田一天：河川微地形の形態的特徴とその河川景観設計への適用, 土木計画学研究・論文集, vol4, pp.197-204, 1986
- 4) 中村良夫, 岡田一天, 吉村美毅：河川空間における人の動きのパターンの分析とその河川景観設計への適用, 土木計画学研究・論文集, vol5, pp.115-122, 1987
- 5) 伊藤登, 長谷川智也, 瀬尾潔, 武田裕：河川風景主義からみた河川活動空間と景観設計方法, 土木計画学研究・論文集, vol5, pp.107-114, 1987
- 6) 松浦茂樹, 島谷幸宏, 谷本光司：景観から見た都市と河川の調和, 土木研究所資料第2501号, 1987
- 7) 岩崎直子, 重村力, 山崎寿一, 吉池寿頭：都市河川整備における空間特性分析と水辺環境デザイナー—都市河川の横断面の空間構成に着目して—, 平成12年度日本建築学会近畿支部研究報告集, 2000
- 8) 松江, 小栗, 福井, 上島：景観デザイン規範事例集(河川・海岸・港湾編) 国総研資料434号, 国土交通省国土技術政策総合研究所, 2008.3
- 9) リバーフロント整備センター：河川を活かしたまちづくり事例集, 技報堂, 2002.8
- 10) リバーフロント整備センター：河川を活かしたまちづくり事例集(2), 技報堂, 2004.4
- 11) 「河川景観の形成と保全の考え方」検討委員会, リバーフロント整備センター編著：河川景観デザイン『河川景観の形成と保全の考え方』の解説と実践, リバーフロント整備センター, 2008.7
- 12) 日本建築学会編：水辺のまちづくり～住民参加の親水デザイン～, 技報堂出版, 2008.9
- 13) 芦原義信：外部空間の設計, 彰国社, p.53, 1975
- 14) 芦原義信：街並みの美学, 岩波書店, pp.63～68, 1979
- 15) ジム・マクラスキー：街並をつくる道路, 鹿島出版会, 1984.4 (原著 McClusky : Roadform and Townscape, The Architectural Press, 1979)