

市街地と河川間における横断面の構造解析

Structural Analysis of Cross Sections between Urban Area and River

大学院自然科学研究科環境土木工学専攻 西村 渉

Each city river depends on each city color in important relation with the city. Landscape of the city river is strongly influenced by the city. Therefore, it is necessary for formation of landscape to make a relation between the urban area and the river clear. In this paper, this relation is analyzed using cross sections. Field surveys are performed for five rivers in Kyushu, creating cross sections between the urban area and the river. Based on cross sections analyzed, the structures are classified into some patterns, extracting features.

1. 序論

1.1 背景

古代の四大文明以来、いつの時代も街と川は様々な形で関わり合ってきた。例えば、ヴェネツィアをはじめとするイタリアの諸都市では、古くから舟運により都市が成熟しており、現在でも街と川が密接に関わっている¹⁾。日本でも、舟運が輸送の中心として活躍していた頃は、水辺に物資を運び込む河岸や蔵が見られ、人々の生活やにぎわいによって街と川が有機的に関わり合い、また独特の景観を呈していた²⁾³⁾。このように、街と川の関係には、多様な人間活動や表情豊かな景観を創出する多くのポテンシャルが秘められている。

水運の衰退により川の中に人間活動が入ることのなくなった現代の日本において、そのポテンシャルが発揮されるのは、複雑化した市街地から河川にかけて、首尾一貫した事業実施や空間形成、連続性に富んだ人間活動、文脈（コンテキスト）による関連付けなどにより、街と川のトータリティが達成された時だと考える。近年、その試みの著名なものとして、広島市・太田川が挙げられよう。河川整備と区画整理事業の一体化や、雁木や原爆ドームといった歴史的資産の活用などにより、街と人と川の関係修復を試みている⁴⁾⁵⁾。

しかし実際は、このような試みがまだ少なく、水辺のデザインのみで完結していることが多い。その主な原因として考えられるのが、外部空間を複雑に区切る管理体制にあると考えられる。管理区域には、官と民を区切る境界線だけでなく、官と官、つまり公共施設を分ける境界線が存在しており⁶⁾、計画・設計の時点で街と川が分けて考えられることが多い。事例として挙げた太田川でも、設計に携わった中村良夫氏は、後背地につくられつつあった公園との一体化を試みたが、進捗度合いのずれなどから設計変更ができなかった、と述べている⁷⁾⁸⁾。このように実践による試みには、制度的に限界があると考えられる。

そこで本研究は、街と川の関係について、理論側からのアプローチを試みようとしたものである。管理区域といった制度上の空間で考えるのではなく、はたらきやかたちといった人間との関わりから空間を観察する必要があるのではないかと考えた。そうすることにより、空間を活動的に扱うことができ、先に述べたポテンシャルの発揮にも一歩近づくと考える。

1.2 目的

これまでに、河川の空間形成に関する研究は多くなされている。年代を追って、その一部を紹介する。1980年代、篠原ら⁹⁾、中村ら¹⁰⁾、伊藤ら¹¹⁾、北村ら¹²⁾の研究は、それまで都市側の論理から計画・設計がなされてきたことを危惧し、河川らしさを追求した研究を行っている。これらは、主に堤外地を対象に、地形の形態や、そこで行われる活動の分析がなされている。続いて1990年代、窪田らの研究¹³⁾では、市街地と河川が一体となって整備されたヨーロッパ諸国の事例を対象に、その空間構成のパターンを整理している。このように、街と河川の関係が注目されるようになり、2000年代に入ると、横内らによる研究^{14) 15)}で、海域ではあるが、海一街全体の構造に関する具体的な考察が得られている。それに対し河川では、街一川全体の構造を取り扱った研究は、現在のところあまりなされていないものと思われる。

また実践では、対象地の場所性や固有性に着眼して計画・設計を行うことが多く、そこで得られた知見の全てが、他の街や川に反映させることができるとはいえない。つまり、単一の河川のみを扱うのでは、どの街、どの川でも見られる一般的な関係を見出すのは、困難なことではないかと考えられる。

そこで本研究では、複数の都市河川を対象として取り上げ、それらを同列に分析することで、実践では得ることはできない、汎用性のある知見が見出せるのではないかと考えた。また具体的には、河川から市街地に至る複雑な空間構成を、横断面図という簡素な情報より把握できることを示し、両者の関係を構造的に明らかにすることが目的である。

2. 研究対象及び調査概要

2.1 研究対象

街と川の間を主題とするため、都市の中心として明確な市街地と、それに隣接した河川を対象とした。また、歩行者の活動に着目して分析を行うため、人間の空間スケールに見合う河川を選定した。以上のことから、研究対象は、九州内における以下3点の条件に適合する都市河川とした。

- ①中心市街地整備改善活性化法¹⁶⁾より、各市町村が定めた中心市街地に隣接・貫通した河川であること。
- ②対象となる都市河川が政令指定都市及び県庁所在地にあること。
- ③人間の視覚における活動の認知限界 135m¹⁷⁾未満の河川幅であること。

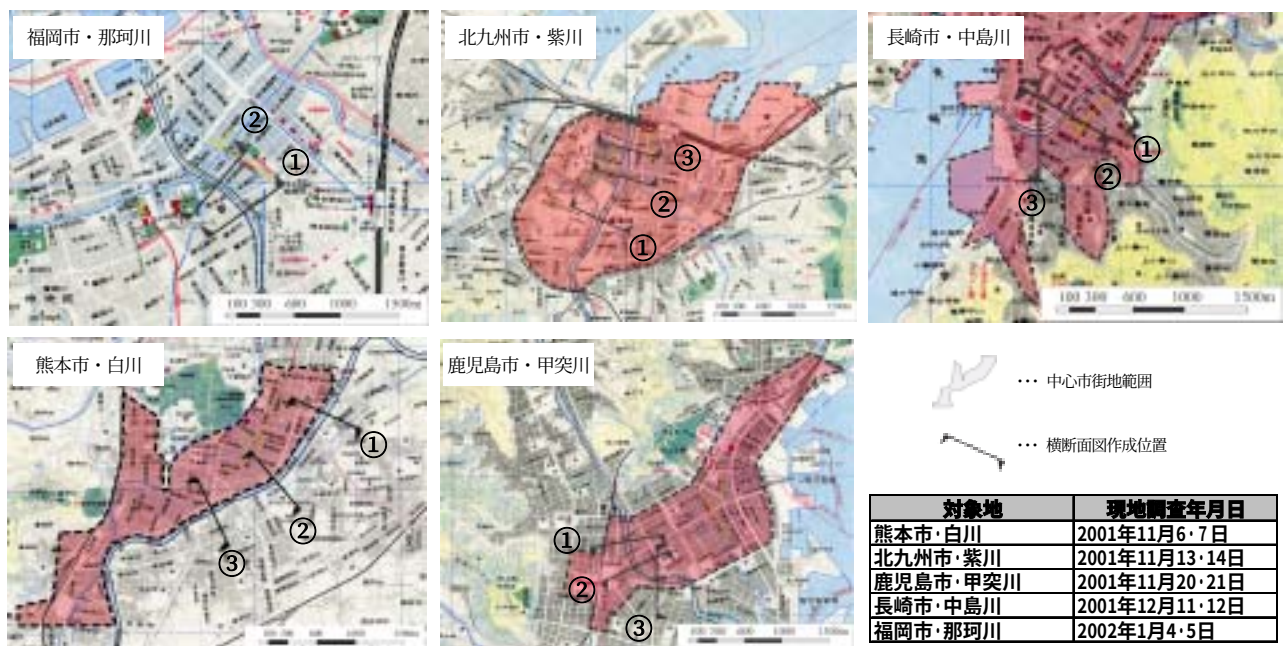
以上より、研究対象となるのは、那珂川（福岡市）・紫川（北九州市）・中島川（長崎市）・白川（熊本市）・甲突川（鹿児島市）の5河川である。

また、福岡市の中心市街地は香椎地区の基本計画範囲が提出されている。対象とした天神・中州地区の基本計画範囲は提出されていないが、ここでは、市街地として最も発展している天神・中州地区を流れる那珂川を研究対象としている。同じ市内において、地区別に複数の基本計画が提出されている場合もこれと同様に、最も発展している地区を対象としている。

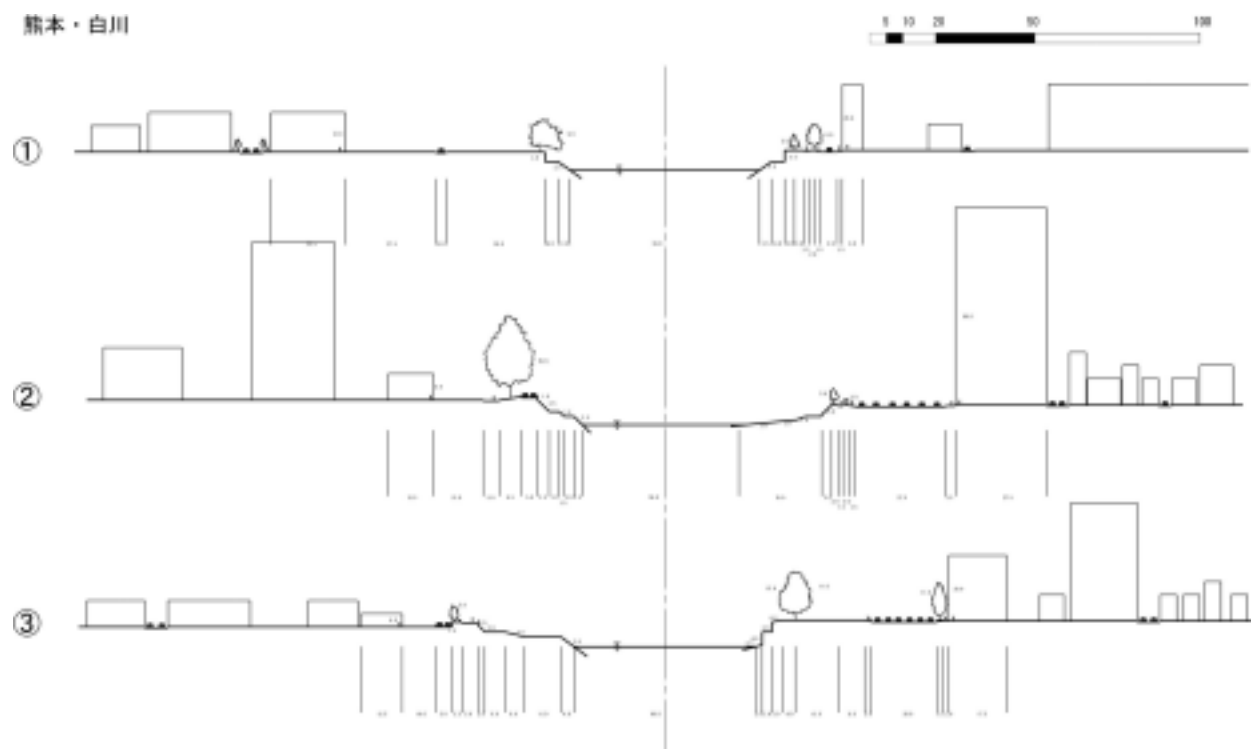
2.2 横断面図の作成

本研究では、河川と市街地を一体に捉え、その間の空間変化を連続的に観察することを主眼とした。また、河川から市街地に至る複雑な空間構成は、立体的に読み取る必要があると考えた。そこで、現地調査を行い、河川だけでなく市街地まで含めた広範囲な横断面図を作成し、分析の基本データとして用いることにした。

断面は、中心市街地の土地利用状況を調査し、それぞれ利用形態の異なる位置に決定した（図-1）。計測方法は、歩測及び巻尺による実測を基本とし、レベル差が大きい箇所に関しては写真による目測で行った。また、地形の他、地物（建築物・樹木等）も計測対象に含み、一河川あたり2〜4の横断面図を作成した。範囲は水際より0〜150mとし、国土交通省国土地理院発行の1/2500国土基本図も参照、5河川計14断面を作成した（図-2）。



図一1 調査日及び横断面図作成位置



図一2 横断面図作成例（熊本市・白川）

3. 分析の準備

3.1 分析範囲

横断面図を概観すると、水際から沿川建築・私有地との間には、多様な要素が集積し、複雑な空間構成のあることが分かる（図-3）。また、公園や道路といった公共施設のみが集中しているところでもあり、河川から市街地に至る活動の中心になることが考えられる。したがって、ここを分析範囲とすることで、両者の関係を解き明かすことができると考えた。

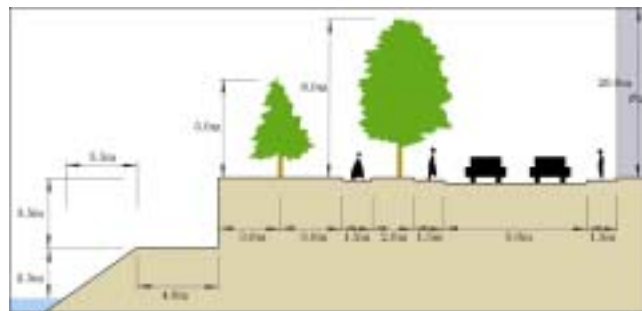


図-3 分析範囲の詳細図

3.2 分析指標

前節でも述べたように、分析範囲は多くの要素によって分節されながら構成されている。本研究では、その複雑な構成を単純化し、簡易に把握するために、空間を要素の連続として捉える。そこで、各要素を種類と物理量の2指標により整理し、分析範囲がもつ要素数と合わせ、分析指標として用いる。

まず要素の種類について、同じ活動が可能となる範囲で分類すると、以下の6種類となった。

- ①歩道：歩行者専用道路のことで、歩行に適した整備のなされた施設のことを指す。その種別として、車道脇の歩道、公園・河川敷内の遊歩道、建築物沿いの歩道などがある。また、緊急時のみ車が通る河川管理用道路も、通常は歩行者専用となるためこれに含む。
- ②広場：面としての広がりを持ち、自由な活動が可能な公共空間のことを指す。公園内の広場、河川敷広場などがこれにあたる。
- ③車道：乗用車専用道路のことで、事例では1～6車線までのものが見られた。このとき、車が走行可能なところを車道として取り扱うことから、路側帯もこれに含み、歩車分離の歩道は①歩道に含む。
- ④植樹：公園内に独立してある木や、自生しているようなものではなく、列植しているなど、主に空間を分節する役割を持った樹木帯のことを指す。
- ⑤護岸：川に隣接し、治水の役割を果たす要素を指す。
- ⑥段差：川に接していない大きなレベル差を有する部分。

次に、要素の物理量を、水平距離と鉛直距離によって整理した。図-4はその整理方法である。Dは水平距離を表し、テクスチャの切りかわるところまで、また縁石や手摺・柵などで活動が区切られるところまでを範囲とする。Hは鉛直距離を表し、勾配のある時はその最も低いところから高いところまで、植樹は根元より頂点までを範囲とする。

以上の整理によると、現実の横断面構造は表-1のように簡略化される。また、このデータは片岸ずつ整理しており、断面名の「①左」は断面①の左岸を示す。

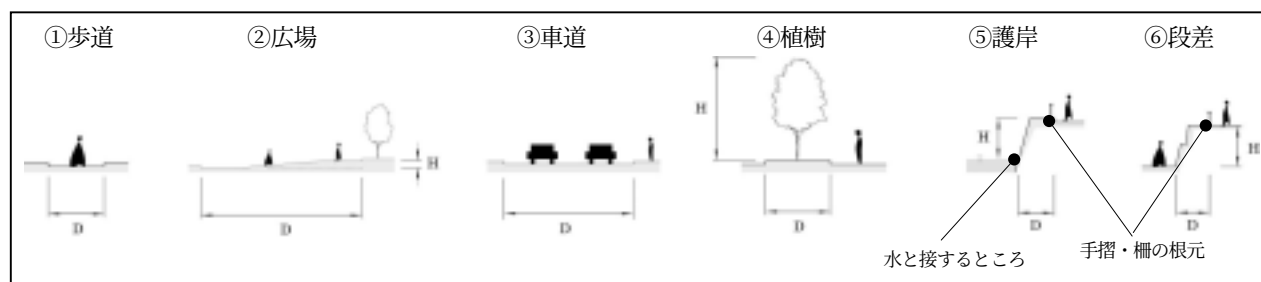


図-4 各要素の水平距離と鉛直距離の取り方

表-1 事例別要素データ

断面名	距離	形態	種類	物理量(m)	
				水平	鉛直
甲突川	①左 44.5	護岸	護岸	4.0	4.5
		河川沿いの遊歩道	歩道	2.0	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	2.5	5.0
		公園内の広場	広場	23.0	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	2.0	12.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		2車線車道	車道	7.0	0.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
	①右 8.5	護岸	護岸	4.5	5.0
		1車線車道	車道	4.0	0.0
	②左 42.5	護岸	護岸	4.0	4.5
		河川沿いの遊歩道	歩道	2.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	1.0	5.0
		公園内の遊歩道	歩道	2.0	0.0
		公園内の広場	広場	18.0	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	2.0	5.0
		公園と車道を分ける段差	段差	2.0	1.5
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		2車線車道	車道	7.0	0.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
	②右 8.5	護岸	護岸	4.5	5.0
		1車線車道	車道	4.0	0.0
	③左 28.0	護岸	護岸	4.0	4.5
		河川沿いの遊歩道	歩道	2.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	5.5	5.0
		公園内の遊歩道	歩道	2.0	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	1.5	8.0
		公園と車道を分ける段差	段差	1.5	1.5
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		2車線車道	車道	7.0	0.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		護岸	護岸	4.5	4.0
	③右 63.5	公園内の広場	広場	25.0	0.0
		公園と車道を分ける植樹帯	植樹	2.0	12.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		車道と側道を分ける植樹帯	植樹	1.5	5.0
		片側3車線車道	車道	10.0	0.0
		植樹帯による車道の中央分離帯	植樹	5.0	12.0
		片側3車線車道	車道	10.0	0.0
		車道と側道を分ける植樹帯	植樹	1.5	8.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		護岸	護岸	8.5	4.0
紫川	①左 34.5	河川沿いの遊歩道	歩道	3.0	0.0
		車道と歩道を分ける植樹帯	植樹	3.5	6.0
		上部に都市高・下部には2車線車道	車道	17.5	17.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		護岸	護岸	6.5	4.0
	①右 19.0	河川沿いの遊歩道を兼ねた車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		車道と側道を分ける植樹帯	植樹	0.5	5.0
		2車線車道	車道	7.0	0.0
		車道と側道を分ける植込み	植樹	1.0	0.5
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
	②左 150.0	護岸	護岸	5.0	3.5
		河川沿いの遊歩道	歩道	1.5	0.0
		車道と歩道を分ける植樹帯	植樹	4.0	10.0
		2車線車道	車道	6.0	0.0
		車道と歩道を分ける植樹帯	植樹	2.5	10.0
		車道脇の側道	歩道	1.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	10.0	8.0
		公園内の広場	広場	66.5	0.0
		公園内の植込み	植樹	4.0	1.0
		公園内の広場	広場	10.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	2.0	6.0
		公園内の歩道	歩道	4.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	2.5	10.0
		公園内の歩道	歩道	4.5	0.0
		公園内の植込み	植樹	4.5	1.0
		公園内の歩道	歩道	4.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	2.5	10.0
		公園内の歩道	歩道	4.5	0.0
		公園内の植樹帯	植樹	9.0	6.0
	②右 16.5	護岸	護岸	1.0	1.0
		堤外地広場	広場	8.5	0.0
		段差	段差	0.0	1.5
		植樹帯	植樹	2.0	10.0
		ホテル前のテラス	広場	5.0	0.0
	③左 68.5	護岸	護岸	1.0	2.5
		広場	広場	13.0	0.5
		歩道	歩道	3.0	0.0
		荒地	植樹	5.0	0.0
		小倉城址の石垣	段差	1.5	3.5
	③右 18.5	小倉城址の広場	広場	45.0	0.0
		小倉城址の石垣	段差	0.0	3.0
		護岸	護岸	1.0	1.0
		水上ステージ	広場	5.0	0.0
		芝斜面	段差	8.5	3.5
		歩道	歩道	4.0	0.0
中島川	①左 12.0	護岸	護岸	2.0	4.5
		植込み	植樹	1.0	0.5
		河川沿いの遊歩道を兼ねた車道脇の側道	歩道	5.0	0.0
		1車線車道	車道	4.0	0.0
	①右 20.0	護岸	護岸	4.5	5.0
		植樹帯	植樹	1.5	3.0
		河川沿いの遊歩道	歩道	3.5	0.0
		歩道と車道を分ける植樹帯	植樹	5.0	6.0
		1車線車道	車道	3.5	0.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
	②左 9.5	護岸	護岸	0.0	3.0
		植込み	植樹	1.0	1.0
	②右 25.0	路面電車の軌道と1車線車道	車道	8.5	0.0
		護岸	護岸	0.0	2.5
		河川沿いの遊歩道を兼ねた車道脇の側道	歩道	3.0	0.0
		6車線車道	車道	19.0	0.0
		歩道と車道を分ける植樹帯	植樹	1.0	0.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
	③左 0.0	護岸	護岸	0.0	2.5
	③右 0.0	護岸	護岸	0.0	2.5
那珂川	①左 0.0	護岸	護岸	0.0	2.5
		植樹帯	植樹	0.5	2.5
	①右 12.5	河川沿いの遊歩道	歩道	4.0	0.0
		歩道と車道を分ける植樹帯	植樹	2.5	8.0
	②左 0.0	1車線車道	車道	4.5	0.0
		護岸	護岸	0.0	2.5
	②右 14.0	護岸	護岸	1.5	2.5
		植樹帯	植樹	1.0	3.5
		河川沿いの遊歩道	歩道	4.0	0.0
		歩道と車道を分ける植樹帯	植樹	2.5	9.0
		1車線車道	車道	4.0	0.0
		車道脇の側道	歩道	1.0	0.0
白川	①左 12.5	護岸	護岸	7.5	5.5
		植樹帯	植樹	5.0	9.0
	①右 25.0	護岸	護岸	7.5	6.0
		植樹帯	植樹	6.0	5.0
		河川沿いの遊歩道	歩道	1.5	0.0
		歩道と車道を分ける植樹帯	植樹	2.0	8.0
		車道脇の側道	歩道	1.5	0.0
		2車線車道	車道	5.0	0.0
	②左 18.5	車道脇の側道	歩道	1.5	0.0
		護岸	護岸	13.5	8.5
	②右 63.5	2車線車道	車道	5.0	0.0
		護岸	護岸	25.5	6.5
		植樹帯	植樹	2.0	5.0
		河川沿いの遊歩道	歩道	1.5	0.0
		歩道と車道を分ける植樹帯	植樹	2.0	2.0
		車道脇の側道	歩道	1.5	0.0
	③左 42.0	6車線車道	車道	27.5	0.0
		車道脇の側道	歩道	3.5	0.0
		護岸	護岸	4.0	3.0
		高水敷広場	広場	23.0	1.5
		護岸	護岸	2.0	3.0
		歩道	歩道	5.0	0.0
紫川	③右 58.5	植樹帯	植樹	2.0	5.0
		車道と歩道を分ける段差	段差	1.0	1.5
		2車線車道	車道	5.0	0.0
		護岸	護岸	8.0	8.0
		公園内の広場	広場	4.0	0.0
		植樹帯	植樹	4.0	15.0
	③右 58.5	公園内の広場	広場	17.0	0.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		6車線車道	車道	20.0	0.0
		車道と歩道を分ける植樹帯	植樹	1.5	11.0
		車道脇の側道	歩道	2.0	0.0
		護岸	護岸	2.0	0.0

3.3 分析の概要

序論でも述べたが、本研究では、どの都市河川でも見られる一般的な関係を見出すことを目指している。そこで、河川毎の分析ではなく、各断面を分析することで、汎用性のある知見が得られると考えている。分析は、前節で述べたように、要素数・種類・物理量の3指標によって行う。分析手順としては、まず、要素数と種類の関係分析より、要素の配置に関する考察を得る（4章）。そしてその考察と物理量との関係分析より、空間の形状に関する考察を得る（5章）という手順で行う（図-5）。

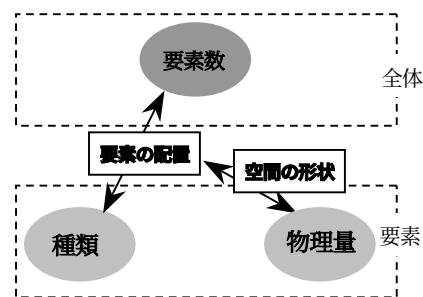


図-5 分析指標と分析手順

4. 配置分析

4.1 要素数と種類の扱い方

要素はそれ自身だけでなく、周辺の要素と関係することで、はたらきを持ち、空間を形成している。したがって、どこにどんな要素が置かれているか、ある要素の周囲にはどんな要素があるのかといった、配置について把握しておく必要がある。

そこで、配置の様子が分かりやすいように、横断面図を図-6のように片岸ずつ簡略化し、分析に用いることにする。これは、要素の並び方のみを観察できるように、物理量は勘案せず、要素数と種類の2指標を用いて図化したものである。また並べ方は、右側が川、左側が街で統一してある。

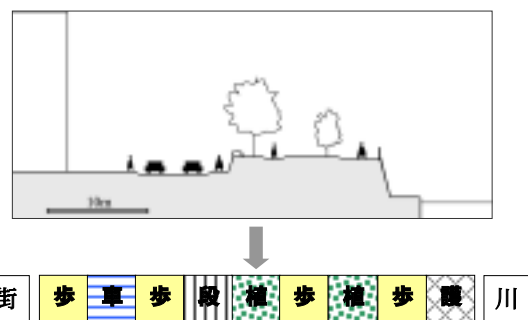


図-6 分析図作成例（甲突川③左）

次に、図化した事例を整理するために要素数と種類の2軸でグラフを作成した（図-7）。横軸を要素数、縦軸を要素種類数とし、プロットの大きさと数字で該当する事例の数を示している。また、要素の種類にクラスをつけるのは難しいと考えたため、縦軸は要素種類数にしている。これにより、同じ要素種類の事例は、横軸方向に位置し、同じ要素数の事例は、縦軸方向に位置することになる（図-7）。

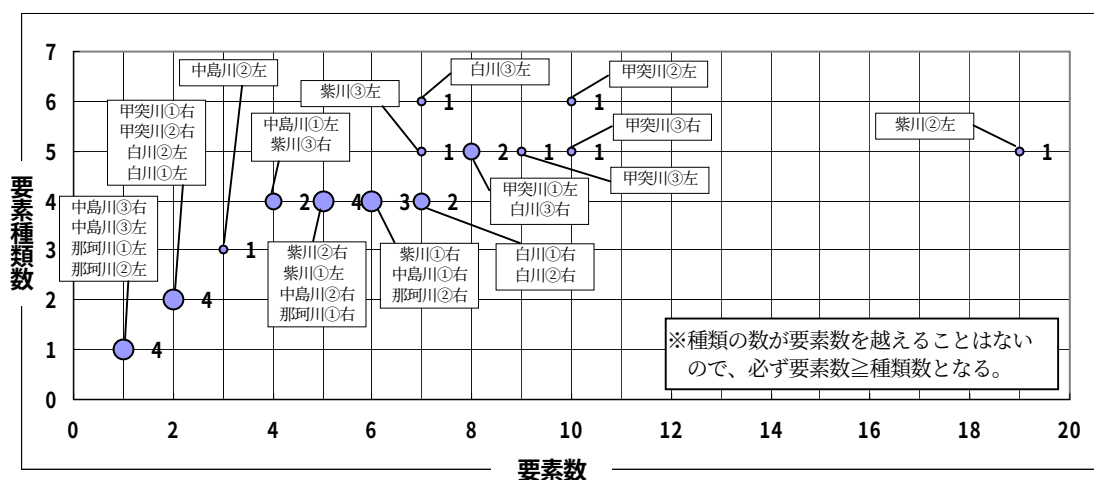


図-7 要素数－要素種類数のグラフ

このグラフを、事例を図化したものと合わせて見てみると、事例が座標上に連なっていることから、配置が漸次的に変化して様子が分かる（図-9）。また、その変化の仕方によって以下の3つのグループに分けることができた。つまりこれは、配置の変化を3つの段階で捉えたものといえる。

グループA：①と④が集まったグループ…要素数の増加に伴い、新しい要素種類が加わる

グループB：①と②が集まったグループ…要素種類は変わらず、要素数が増加していく

グループC：①～④が集まったグループ…AとBの増加の仕方が混合した、要素数が大きく異なるため、紫川②左を除いた27事例について分析する。分析では、各グループ内の事例を比較し、配置の特徴を明らかにしていく。

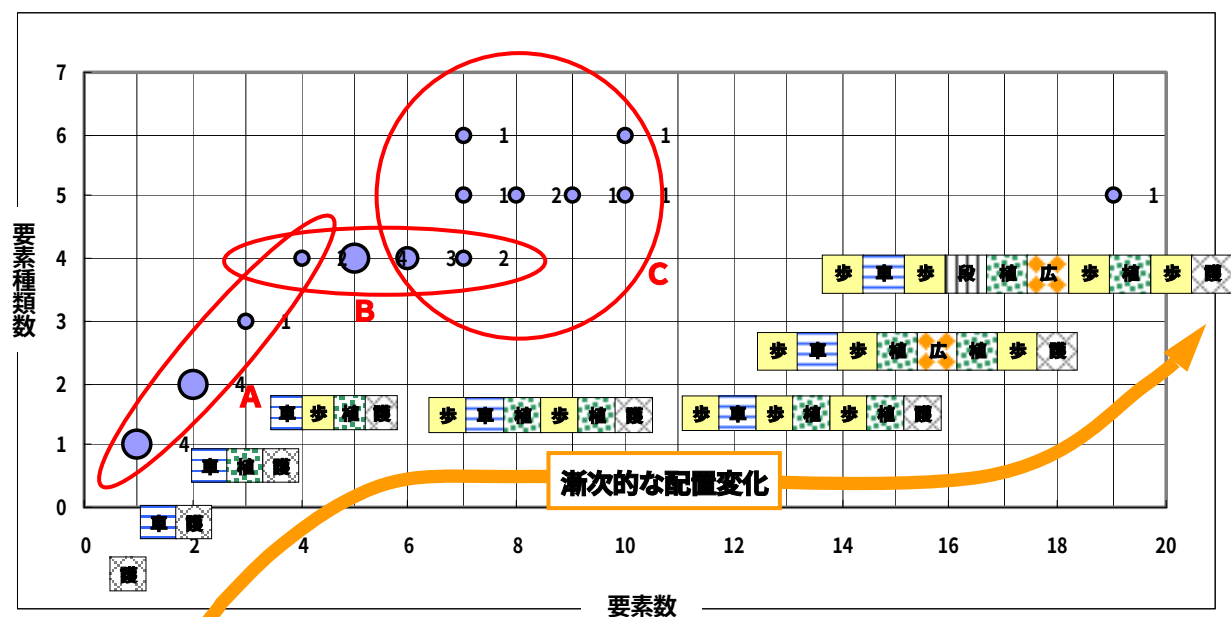


図-9 3つの分析グループと空間の成長過程

4.2 グループAの配置分析

まず、同座標内にある事例について分析する。図-10は座標毎に事例をまとめたもので、〔1, 1〕は要素数1、要素種類数1の座標を示している。また、〔1, 1〕〔2, 2〕の破線で囲んだ事例のように、全く同じ要素配置が見られることがある。これは分析する上で同一のものとして扱うことができることから、分析前に整理しておくことにする。その結果、A-1からA-6の6つの配置例にまとめられた。

また都市河川では、護岸は必ず存在することから、種類数1の軸では、〔1, 1〕に該当する護岸のみの事例以外は考えられない。また、要素数2と種類数2の軸では、〔2, 2〕に該当する事例のように、護岸+任意要素の事例しか見られないと考えられる。これは、同じ任意要素が2つ以上隣り合って並ぶことは考えにくいからである。

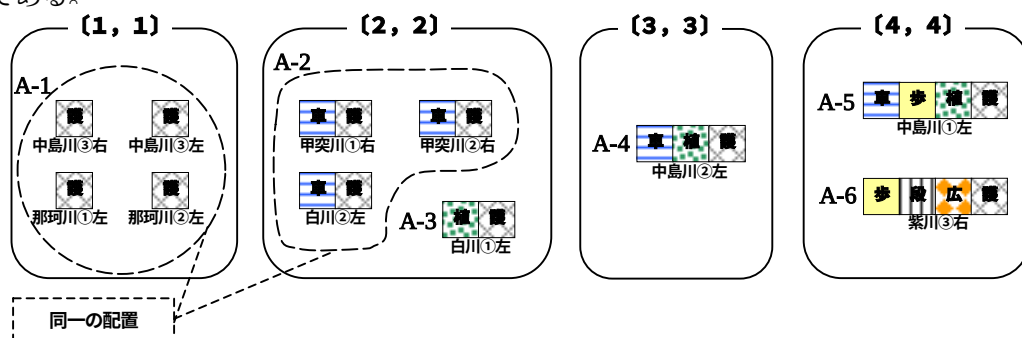


図-10 グループA・同一の配置例

また、座標上で斜め方向に事例が連なっていることから、要素数の増加に伴い種類数も増加すると考えられるが、A-1 からA-6 でもそれが確認できる（図-11）。そこで、要素数・種類数が1つ増加する度に、どのように配置が変化していくかを分析したところ、図中の吹き出しで示すような変化が見られた。また、A-6 は、要素種類が他と異なることから、分析対象外とした。

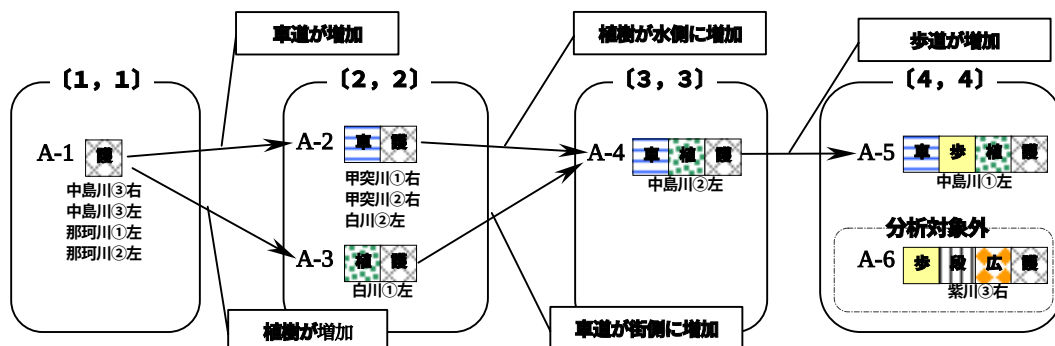


図-11 グループA・配置の変化

ここで、A-4とA-5間で見られる歩道の増加については、この1例でしか論じられないため、汎用的な考察は得られない。それに対し、A-1とA-2、またA-3とA-4においては、いずれも車道が増加していることが分かる（図-12）。しかし、護岸・植樹などの周辺要素は、車道ではなく川との関わりの方が深いことから、この増加した車道は、交通という市街地の機能が河川側に溢れ出したものだと考えられる。また、配置の変化を写真で見てみると、A-1のように護岸しか要素のないときは、建物が河川に裏を向けている（写真-1）のに対し、護岸との間に車道があるものは、河川に建物入口を向けている（写真-2）ことが見てとれる。このように、市街地に隣接して車道が配置されると、街の表層が川に開いた構造に変化していることが分かる。

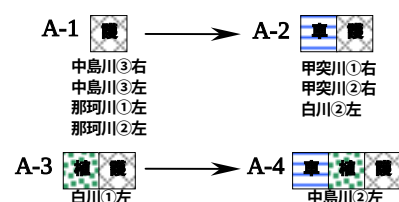


図-12 車道の増加



写真-1 A-1・那珂川②左



写真-2 A-2 甲突川②右

これらの分析をまとめると、街側にある車道は、そのはたらきが市街地と深く関係していることから、市街地の一部として捉えることができる。したがって、街側の車道の存在は、市街地が川側に延長している表れだといえる。

なお、A-1とA-3、A-2とA-4の植樹の増加については、隣接した車道との関係を次のグループBにおいて論じるため、ここでは省略する。

4.3 グループBの配置分析

まず、このグループに該当する11事例のうち9事例が、同じ要素種類（護岸・歩道・車道・植樹）を持つものであることが分かる。これに含まれない2事例は要素種類が大きく異なるため分析対象外とした。また、〔6, 4〕と〔7, 4〕で同一の配置が見られ（図中丸破線）、事例は全部で7つの配置例に整理できた（図-13）。次に、配置の共通点を観察したところ、2パターンの共通点が抽出された。そして、その共通点ごとに配置例を整理すると、以下のように分類できた。

series1：川側に護岸＋植樹＋歩道という共通点を持つ。

series2：川側に護岸＋歩道、街側に歩道という共通点を持つ。

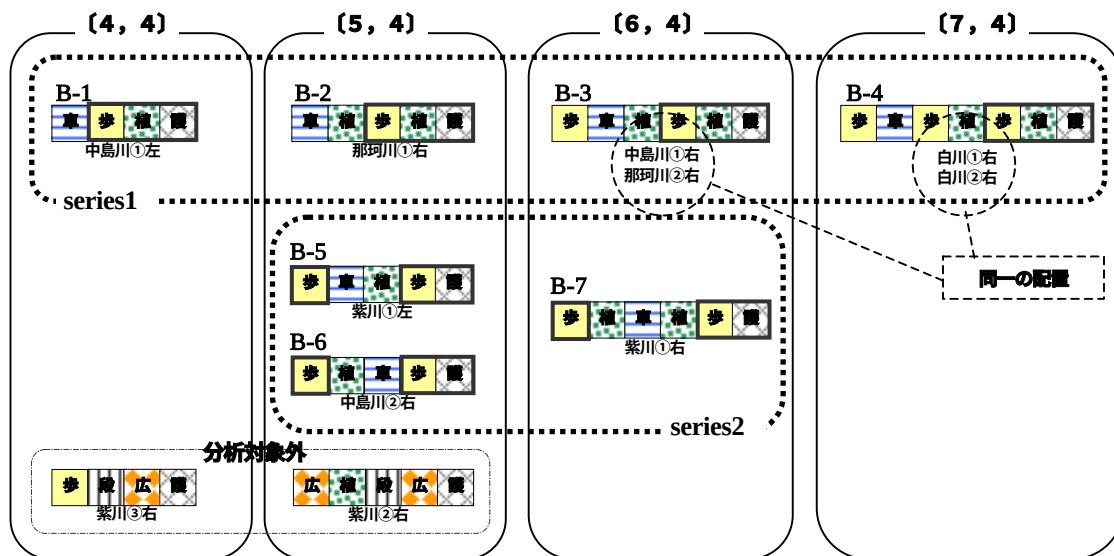


図-13 グループB・配置例の分類

まず、図-14 で示す series1 を観察してみると、護岸+植樹+歩道の共通点（図中太枠）が見られ、川側の配置は変化しない。また、図-15 で示す series2 でも、護岸+歩道の共通点（図中太枠）により、同じく川側の配置が変化していない。

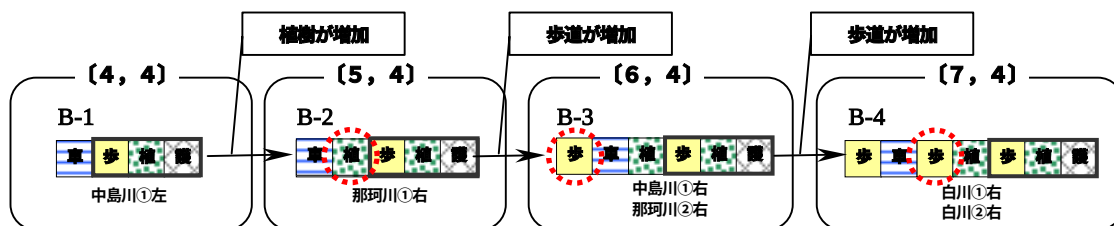


図-14 series1・配置の変化

このように、series1,2 の全ての事例を通して、川そばに歩道があるという配置関係が共通している。また、川側に設けられた歩行者系の要素が、歩道一つのみであるのも特徴的である。これは、川に対する、あるいは眺望や親水など水辺の持つポテンシャルに対する、基本的かつ最小量の関係の保ち方がなされたものと考えられる（写真-3,4,5,6）。

次に、増加した要素の配置を、要素数が1つ増えるたびにどう変化しているか見てみると、series1・2ともに、全て車道に隣接して配置されていることが分かる。また、series1においては、B-1とB-2間で植樹が配置された後、歩道の増加は、全てその植樹より街側に配置されていることが分かる。

この様子を図-16の横断面図で見ると、B-2とB-3、B-3とB-4で増加した歩道が、いずれも歩車分離として機能していることが見て取れる。これは、川側に川-歩道の安定した活動空間が形成されているのに対し、街側にも活動空間が展開する兆候があるといえる。

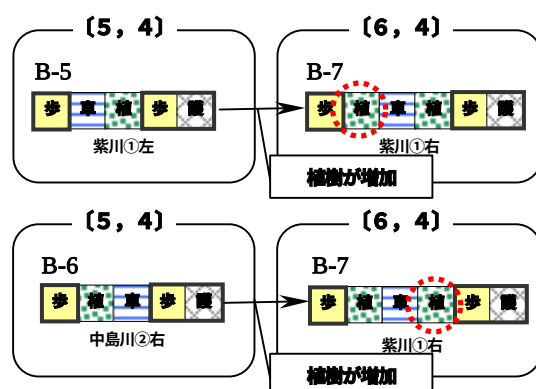


図-15 series2・配置の変化



B-1 中島川①左



B-2 那珂川①右



B-3 中島川①右



B-4 白川①右

写真-3,4,5,6 series1の水辺

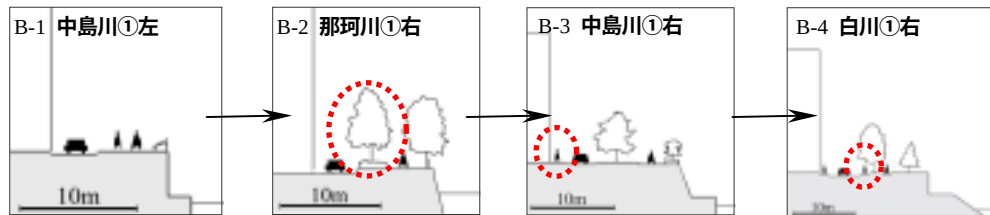


図-16 series1の横断面図

4.4 グループCの配置分析

はじめに、グループBにも該当していた〔6，4〕と〔7，4〕の事例で同一の配置が見られ、10の配置例に整理できた。また、グループCは、座標上で縦・横・斜めの各方向に事例が連なっていることから、図-17のように、要素数・種類数のいずれかが1ずつ違う、またいずれも1ずつ違う配置例を分析した。

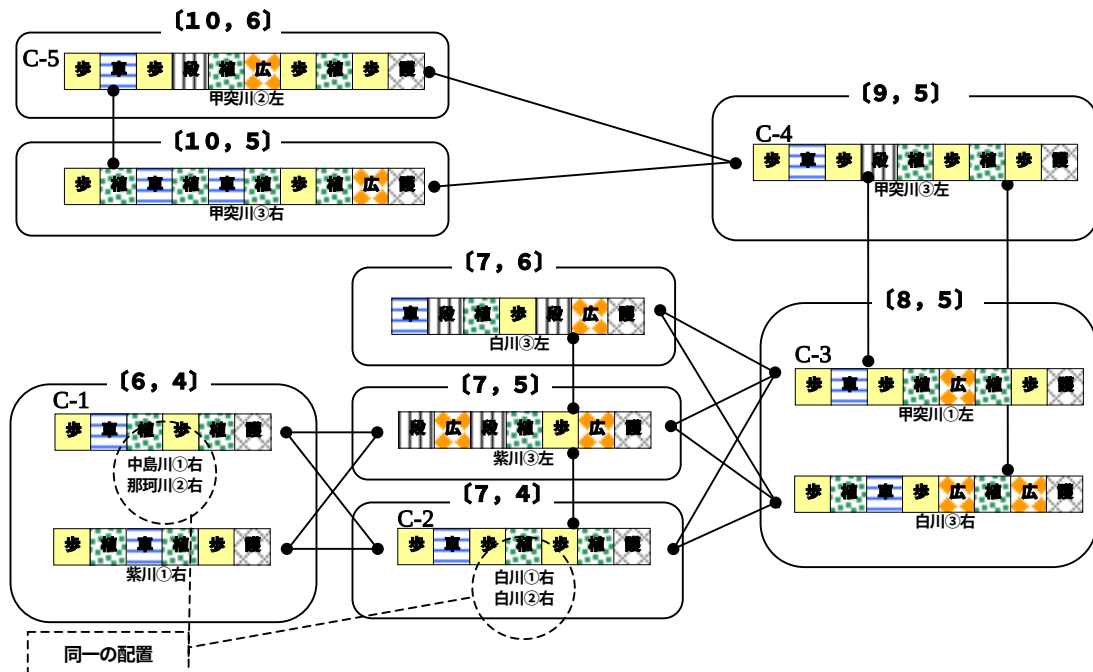


図-17 グループC・分析の組み合わせ

配置の共通点として、図-18の四角太枠で囲まれた歩道+車道+歩道の配置を持つ配置例が5つ見られた。ここで、C-1とC-2は、グループBで同じseries1であったことから、C-1の車道+歩道の配置は、C-2からC-5の共通点と同様に扱うことができるとした。

グループBでは要素の増加とともに、街側に活動空間が形成されてきたが、ここでは歩道+車道+歩道の固定した空間が見られる。また、その配置は車道を中心に歩行者系要素が展開されていることから、ここは歩車共存の空間として確立されていることがうかがえる。

また、街側に共通点があることから、川側に要素が増加しているのが分かる。このC-1からC-5で、増加あるいは変化した要素を見てみると、ほとんどが歩道もしくは広場といった歩行者系の要素であることが特徴的である。これは、グループBにおいて最小量であった水辺の活動空間が充実し、水辺だけでなく、街に近いところまで拡張した形だと捉えることができる。

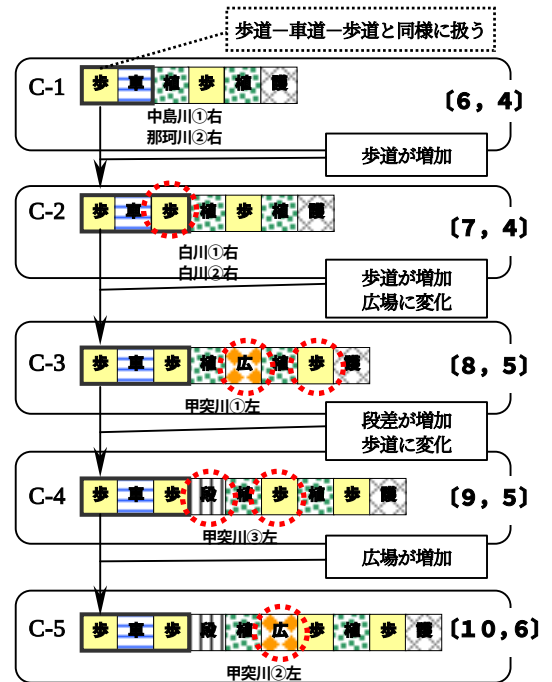


図-18 歩道+車道+歩道の共通点がある配置

4.5 配置分析のまとめ

各グループの考察をまとめると、グループAでは、車道の存在が市街地の延長を表していることを、交通という市街地機能の溢れ出しと建築物が表を向くことから説明した。グループBでは、川側における安定した活動空間の存在と、街側で活動空間が展開する兆候のあることを示した。グループCでは、街側に歩車共存の空間が確立されていることと、水辺だけでなく街に近いところまで活動空間が充実していることを示した。図-19は、各グループの考察を、端的に説明したもので、市街地～河川における空間の形成プロセスを示しているといえる。

このように、これらの考察を踏まえると、川側には歩行者だけの空間構造、街側には歩車共存の空間構造といった2つのまとまりで、河川～市街地が構成されていることが考えられる。図-20は、それを単純化したモデルとして表したものである。具体的にそれを要素配置で説明すると、R(River)は、歩道・広場といった歩行者系要素が連続したところであり、C(City)は、車道とその脇に歩道が展開しているところである。したがって、川側に歩道・広場を持たないものはRが護岸で留まり、街側に車道を含まないものはCが建築物・私有地で留まるものと捉えられる。

ここで分かるように、複雑な管理区域で構成されている河川～市街地の範囲だが、要素配置の上では、歩行者のための空間であるRと、歩行者と交通とが共存したCという、大まかに2つのはたらきを持つ空間で単純に読み解くことができる。またこれは、実際の計画・設計においても、こういった空間構成を意図して

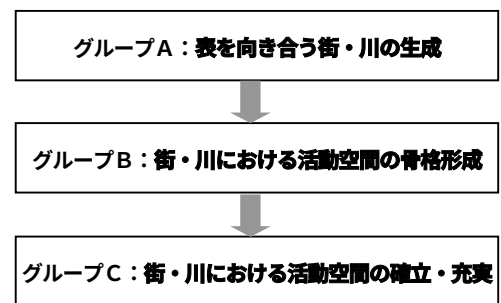


図-19 各グループの考察

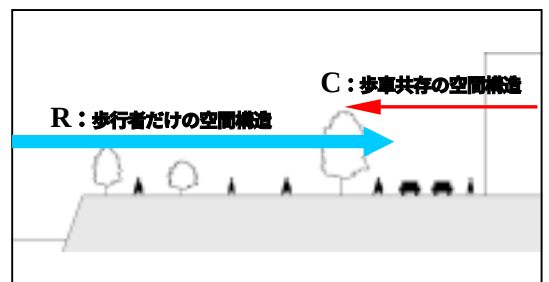
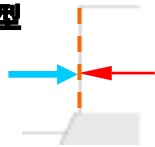
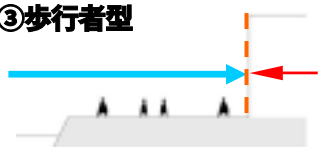
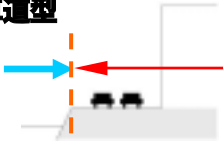
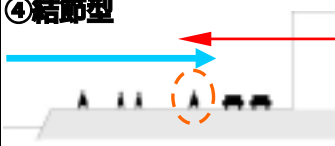


図-20 RとCで単純化したモデル

いたのではないかと考えることができる。

さらに、表-2 は、この R C モデルを事例に当てはめ、整理した結果である。適用の際、R は、「車道以外の要素の連続する部分」を範囲とし、C は、「車道から市街地までと、車道から河川側にある最初の歩道まで」を範囲とした。そうすると、全事例を以下の 4 パターンに整理することができた。また、各モデル図の右に書かれた箇所は、R と C、すなわち川と街の結節部がどこにあるかを示している。

表-2 4 パターンの R C モデル

		R	
		歩道・広場無し	歩道・広場有り
C	車道無し	①表層型  ファサード敷地境界線 【グループA】中島川③左・中島川③右・那珂川①左・那珂川②左・白川①左	③歩行者型  ファサード 【グループC】紫川③左 【グループB】紫川②右 【グループB・A】紫川③右
	車道有り	②車道型  堤外地法肩線 【グループA】甲突川①右・甲突川②右・中島川②左・白川②左	④結節型  車道から最も近い河川側の歩道・広場 【グループC】甲突川①左・甲突川②左・甲突川③左・甲突川③右・白川③左・白川③右 【グループB・C】紫川①右・中島川①右・那珂川②右・白川①右・白川②右 【グループB】紫川①左・中島川①左・中島川②右・那珂川①右 【グループ外】紫川②左

ここで、Rを河川の延長として、Cを市街地の延長として捉えると、その結節部は河川と市街地のインターフェースとしてはたらくと考えられる。したがって、この箇所は、市街地と河川のつながり上最も重要なところであることが認識できる。

それでは、実際の空間では結節部がどのようなところにあるのか、横断面図で確認する。例えば図-21 の例では、川から歩道や広場が連続し、その末端で、街路の一部でもある車道脇の歩道が結節部にあたる。この箇所は、河川公園の出入口となるところであり、河川と市街地の関係上最も重要なところである。また、図-22 では車道がなく、Cが建築物で留まっていることから、そのファサードが結節部にあたる。言うまでもなく、ここは建築物の出入口の部分にあたる。

もし、横断面図や現実の空間だけ見れば、図-21 の車道脇の歩道などは、河川となんら関係のないようにも感じる。それは、その歩道の横にある植樹のボリュームにより、街路が「図」としてまとまっているからであろう。しかし、本分析では、物理量をあえて勘案せず配置のみで考えたことにより、その歩道に新たな可能性、つまりポテンシャルを見出すことができたと考える。また、これまで河川といえば、水辺にその重要性が求められてきた。しかしここで示した結節部によって、「水辺」ならぬ「街辺」に、街と川を結び付ける可能性のあることが指摘できたと考える。

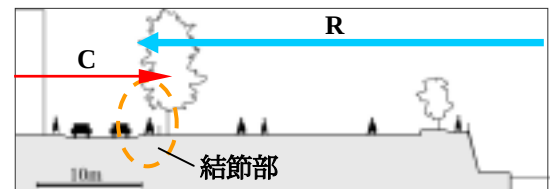


図-21 車道脇の歩道が結節部の例 (甲突川①左)

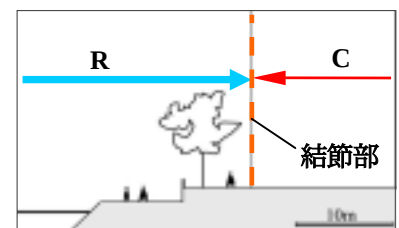


図-22 ファサードが結節部の例 (紫川②右)

5. 形状分析

5.1 横断面形状の分析

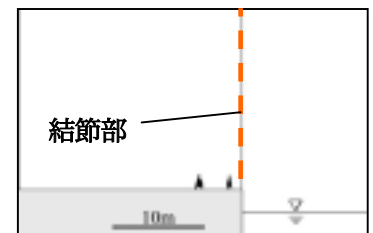
4 章では、河川から市街地に至る複雑な空間構成を、要素配置の特徴より、異なるはたらきを持つRとC 2つの空間に単純化した。また、それらの結節部が河川－市街地のつながり上重要な箇所であることを述べた。このように、大まかな空間の把握方法は提示できたが、計画・設計など実際の空間操作に対する考察としては不十分である。それは、空間を要素の連ねた形でのみ捉えたことから、個々の要素のはたらきや、要素間の相互作用に関しての考察が行えなかったためだと考える。また、同じ種類であっても、個々の要素のはたらきは、広さや高さといったかたちによって異なる。例えば、護岸について考えてみると、水面に触れられる程度の高さのものと、人間の身長以上のものを同様のはたらきをもつものとして扱うことはできない。

そこで、この5章の形状分析では、配置分析で得られた考察に3つめの指標である物理量を加えて、デザインに寄与できる具体的な考察を得ることを目的とする。方法としては、配置分析で得られた4パターンのRCモデルごとに、該当する事例の横断面形状に注目し、個々の要素が持つはたらきや、要素間の相互作用などを読み解いていく。そして、パターンごとにデザインボキャブラリーを抽出し、具体的なかたちについての考察とする。

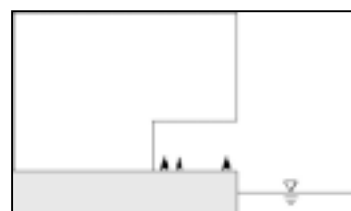
5.2 ①表層型の形状分析

このパターンは、車道及び歩道・車道がなく、街と川の表層が直接接しており、該当事例を見てみると、そのほとんどが護岸立面の延長上に建築物のファサードが続くという形状を呈している（図－23）。また、配置分析では、このファサードが結節部として考察されているので、ファサードの形状について分析することにした。

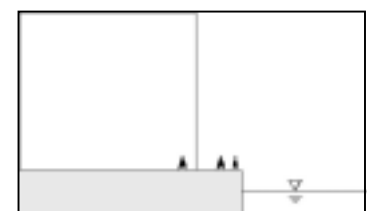
該当事例のファサードは、一様に変化の無い垂直な立面しか見られないので、ここでは、同様の構造（護岸のみの要素配置）を持つ研究対象以外の事例を参照しながら分析を行うことにする。河川との関係よりファサードの形状が工夫されているものは数多く見られるが、その一つとしてまず京都・高瀬川にあるタイムズを挙げる（写真－7・図－24）。これは、ファサードを一部開き、外部空間を建築物内部に取り込む形状をなしている。これにより、内部と外部の境目が曖昧となり、その両方を享受できる空間が創出されている。また、アメリカ・サンアントニオ市にあるサンアントニオ川では、川辺にレストランやカフェ、バーなどが立ち並んでいるが、建築物が川よりセットバックしており、ファサード前面がテラスのような形状となっている（写真－8・図－25）。



図－23 ①表層型の一般的な事例
(那珂川①左)



写真－7 ・図－24
外部空間を取り込むファサード形状
(京都・高瀬川) ¹⁸⁾



写真－8 ・図－25
セットバックしたファサード形状
(米・サンアントニオ川) ¹⁹⁾

このように、ファサード形状の工夫により、公共ではないかもしれないが歩道や広場が形成され、空間として結節部を創出することが可能となる。つまり、ファサードを建築物の内外を分ける面としてではなく、空間として扱うことで、街と川の間につながりが生み出されるのだと考えられる。また、ここで挙げた例はほんの一部で、ファサード形状については、建築学などの他分野で多くの研究がなされていると思われるので、それらを参照してデザインに援用するのが望ましいと考える。

5.3 ②車道型の形状分析

このパターンは、車道はあるが、歩道・広場がなく交通専用の空間になっており、護岸と建築物の立面の間に車道の水平面があるという形状を呈している。また、配置分析では、護岸と車道の間の堤外地法肩線あたりが結節部として考察されている。この法肩線あたりの形状を該当事例の横断面図で詳細に見てみると、パラベット及び手すりといった垂直要素が、護岸の立面に延長するように立っており、その高さはいずれも 1m 程度となっている（図-24）。

この高さ 1m について、芦原の研究では、空間は区分されるが視覚的連続性は保たれ、かつ閉鎖性の点で安心感のようなものが出てくる高さだと述べている²⁰⁾。したがって、河道内へ落下することなく、堤内地からの眺望という魅力を楽しむ高さだといえる。またこれによって、街―川間に、人を街から川に接近させる空間が形成しているものと考えられる。

同じく結節部付近にある護岸の高さについて考えると、低い護岸は水に直接触れられることから、より人を川へと近づけることにはたらく。一方高い護岸では、水面へまでは近づけないため、逆に人を遠ざけ街に向かわせる方にはたらく。該当事例における護岸の高さを見てみると、3.0m～8.5m で後者に相当すると考えられる。これは芦原による解釈²¹⁾では、街に対して収斂する、またはポジティブにはたらく空間（P-スペース）として記述することができる。ここで、この護岸が垂直要素より川側にあるということを考えると、前述した垂直要素のはたらきは、街に対してポジティブな枠内においての川への接近として解釈し直すことができる（図-25）。

このように、川への接近と、P-スペースとしてののはたらきは、垂直要素と護岸がそのきっかけとなっていることが分かる。しかし、垂直要素も護岸もあくまで付加的要素であり、このパターンにおける主要素である車道との関係から考察する必要がある。まず該当事例の車道の大きさを見てみると、1,2 車線程度で、幅員は 4.0m～8.5m である（写真-9）。もし、この車道が 6 車線のような幅員の大きいものであったとき、その距離は 20m 前後に達し、前述の川への接近や街への収斂というはたらきは、車道を横断する困難さにより失われるものと考えられる。1,2 車線であれば、ちょっと行ける程度の距離であることから、はたらきが失われまいと考える。したがって、川への接近と、P-スペースとしてののはたらきは、車道が 1,2 車線程度の時はじめて実現するということができる。

以上、このパターンでのデザインボキャブラリーは以下の 3 点でまとめられる。

- (1) 護岸上の 1m の垂直要素は、川への接近というはたらきを生み出す。
- (2) 高い護岸（該当事例では 3.0m～8.5m）は、街への収斂というはたらきを生み出す。
- (3) (1)・(2)のはたらきを実現させているのは、1,2 車線程度の車道の幅員（該当事例では 4.0m～8.5m）である。

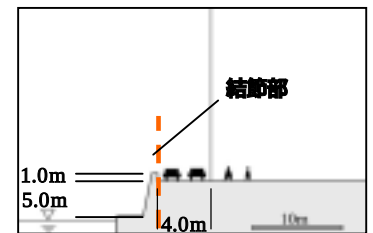


図-24 ②車道型の一般的な事例
(甲突川②右)

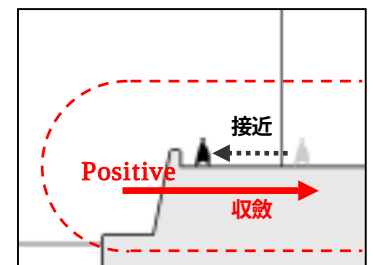


図-25 P-スペースと川への接近



写真-9 甲突川②右

5.4 ③歩行者型の形状分析

このパターンは車道がなく、歩行者専用の空間になっており、配置分析では①表層型と同じくファサードが結節部として考察されている。そこでまず、①表層型での考察から、ファサードの形状に注目してみた。①表層型では、ファサードを境界としてではなく、ファサードそのものの形状の工夫により、面ではなく空間として扱うことについて述べた。それに対し、このパターンでは、ファサード前面の要素との関係で空間として捉えられることが分かった。その詳細については以下事例ごとに述べる。

まず、紫川③右において、そのファサード形状を見てみると、建築物脇の歩道の頭上に屋根が施されており、いわゆる軒下が形成されていることが分かる（写真－9・図－26）。これにより、内部空間と外部空間の両義的な空間が創出されていることが分かる。次に、紫川②右では建築物の前面の広場が植樹によって仕切られており、ファサードと植樹によって囲まれた空間が形成されている（写真－10・図－27）。

このように、ファサードが前面の要素と一体となって空間を形成していることから、この空間は建築物の一部として捉えることができると考えられる。便宜上この空間を、ここでは「ファサード空間」と呼ぶことにする。ここで、事例の全体の形状を見てみると、水平面はファサード空間と水面そばの広場で構成されており、その間にレベル差が存在していることが分かる。この形状は、②車道型と比較すると、水面そばの広場を、護岸の小段が拡大したものとして考えると、類似の形状を呈していると捉えることができる（図－28）。さらに、垂直要素も同様で、その高さは紫川③右・紫川②右ともに1mで、②歩道型で得たデザインボキャブラリー(1)の要件を満たしていることが分かる。また、建築物から垂直要素まで水平距離を見てみると、紫川③右・紫川②右ともに4.0m・7.0mで、車道ではないが、②歩道型で得たデザインボキャブラリー(3)の要件を満たしていることが分かる。したがって、このファサード空間でも②車道型と同様に、街から川へ接近させるはたきがあるものと考えることができる。

しかし、その小段と広場とを別種なものにしているのはその水平距離の違いであるといえる。そして、その水平距離が大きいことで護岸の小段が広場として機能するようになり、水際まで近づくことが可能になったといえる（該当事例では広場の水平距離は5.0m～8.5m）。しかし、その広場のあることがファサード空間より確認できなければ、川への近づきは行われない。したがって、水際の広場とファサード空間の間にあるレベル差に気をつける必要がある。この点について、紫川②右のように、レベル差が人間の身長程度である1.5mくらいであ

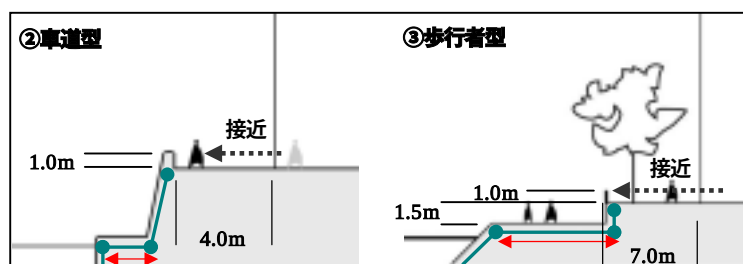


写真－9・図－30

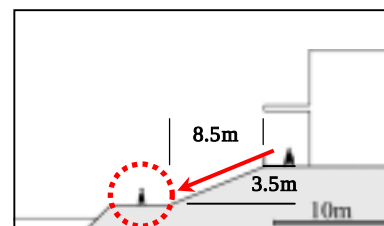
軒下が形成された空間（紫川③右）

写真－10・図－27

植樹で仕切られた空間（紫川②右）



図－28 ②車道型との形状比較（甲突川②右・紫川②右）



図－29 視界の確保と視線の誘導（紫川③右）

れば、十分ファサード空間から広場が確認できると考えられる。また、紫川③右では 3.5m と大きいですが、このレベル差には傾斜がつけられているため、広場への視界の確保と視線の誘導に寄与しているものと考えられる（図-29）。

これにより、②車道型では、街に向かって収斂させるポジティブな空間（P-スペース）として捉えられていたのに対し、このパターンでは逆に川側の方へ進める形状を呈していることから、歩行活動が川に向かって発散するはたらきを備えているといえる。これは、同じく芦原による解釈では、街に対してネガティブな空間（N-スペース）と記述することができる。したがって、前述の川への接近と合わせると、このパターンは、②車道型とは異なり、一貫して川に近づけるはたらきを有しているということが出来る（図-30）。

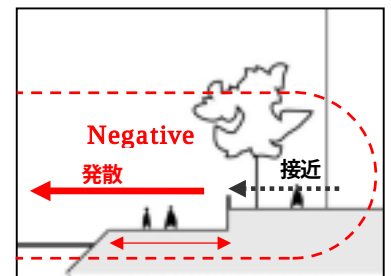


図-30 N-スペースと水への接近

以上、このパターンで得られたデザインボキャブラリーは以下のようにまとめられる。

- (1) 軒や植樹などでファサード前面の要素が囲まれた形状を呈した時、建築物と一体的な空間が創出される。
- (2) 護岸の小段（低水敷）の水平距離を広く（該当事例では 5.0m～8.5m）とった時、街からの発散というはたらきを生み出す。
- (3) (2)のはたらきが実現するのは、水際の水平面とファサード前面の水平面との間のレベル差を小さくする（該当事例では 1.5m 程度）か、傾斜（該当事例では傾斜角 $D/H=8.5m/3.5m$ ）をつけて、ファサード空間から水際の水平面を見えるようにした時である。

5.5 ④結節型の形状分析

このパターンは、車道と歩道・広場が全て存在しており、RとCの結節部は、車道から最も近い河川側の歩道・広場となっている。そこで、まず結節部周辺の形状を見てみると、③歩行者型と同様に、ファサードと植樹などにより囲まれたファサード空間が形成されている事例が多く見られることが分かった。しかし、③歩行者型のファサード空間は歩道・広場などの歩行者系要素と一体となった歩行者ための空間であったのに対し、このパターンでは歩行者系要素に加えて車道も一体化した空間が形成されている（図-31）。したがって、この空間は建築物の一部としてではなく、車道が中心要素であることから、街路空間として捉えることができる。また、隣接する植樹の立面は、対面の建築物と同様に街路のファサードとしてはたらいっていることから、代理ファサードとして考えることができる（写真-11）。

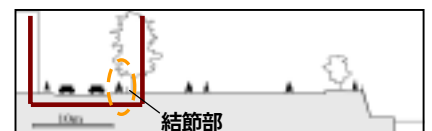


図-31 車道が一体化した空間
（甲突川①左）



写真-11 代理ファサードにより
形成した街路（甲突川①左）

また、この代理ファサードは、街路空間の形成に参加しているだけでなく、配置分析で求めたRとCの結節部を象徴するように位置していることから、RとCの緩衝帯としてもはたらいっていると考えられる。ここで、その形状を詳細に見たところ、図-32 で示した

3種類の緩衝帯に分類された。まず、a.移行型と b.バッファ型²²⁾の大きく2つに大別することができる。a.移行型は、RからCへの変化を緩和させるタイプである。具体的には、植樹などにより境界を明示しているが、その根元部分には何も無く、両者の間が移動可能な形状を有するものである。次に、b.バッファ型は、RとCを物理的に分離させるタイプで、両者の間が移動不可能な形状を有するものである。これはさらに2

種類に分類され、1つは、両者の間が視覚的につながっている場合で、これをb-1.可視バッファ型とする。植樹の根元にある植え込みなどにより、向こう側への見えが一部切り取らる形になる。もう1つは、視覚的にもつながっていない場合で、これをb-2.不可視バッファ型とする。植込みや段差などの高さにより、向こう側が見えないものがこれにあたる。以下に、事例を挙げながら、型ごとに具体的な考察を示す。

a.移行型は、車道が周辺から見えやすい形になっているため、歩行者空間に対して車道をなじませるデザイン方法であるといえる。例えば、紫川②左では、公園の中を車道が走っており、歩行空間に車道を取り込んだ事例だといえる（図-33・写真-12）。ただし、あまり車道幅員が大きいと、車道が空間の中心になってしまうので、1,2車線程度のものに適用するのが望ましいと考える。

b-1.可視バッファ型は、周辺空間に対して視覚的連続性を保たせながら、RとCを緩衝するデザイン方法である。例えば、那珂川①右では、水辺の遊歩道から街側を見わたすと、車道を走る車が隠れることから、あたかもそこに車道がないかのように見える（図-34・写真-13）。日本庭園の「借景」と同じ技法であり、隠したい分だけの高さを植込みなどに与えるのが良いと考える。ただしこの場合、川側からのみの配慮となるため、街側からの見えに対して注意が必要である。

b-2.不可視バッファ型は、むしろ分離した方が、個々の空間で高質化が望める場合に行うデザイン方法である。例えば、甲突川③左では、街路空間に対して歩行空間がレベルの高い位置にあることにより、歩行空間の方が優位であることを示したものになっているといえる。その理由として、歩行空間から車道を見下ろす形になっているからだと考えられる。これにより、街路空間から歩行空間が象徴的に感じられ、川の方へ人が向かうのではないかと考えられる。また街側から川側にある植樹が見えることで、向こう側に広場がある様子が連想できるなど、間接的につながりを与え、期待感を高める効果も考えられる（図-35・写真-14,15）。

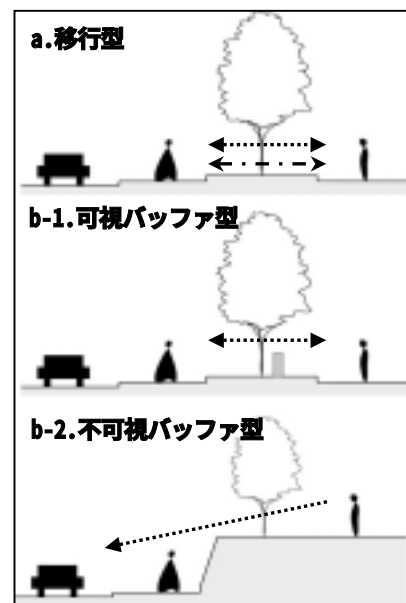


図-32 3種類の緩衝帯

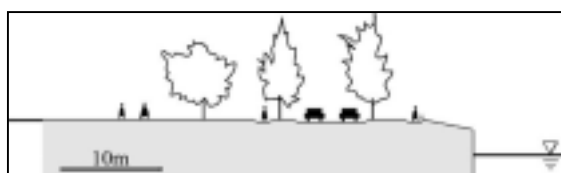


図-33 移行型の例（紫川②左）

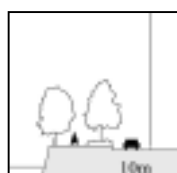


図-34 可視バッファ型 図-35 不可視バッファ型の例（甲突川③左）の例（那珂川①右）

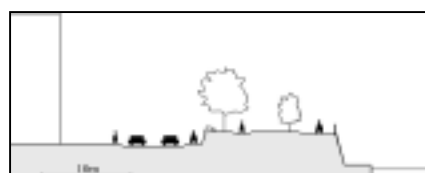


写真-12 移行型の例（紫川②左）



写真-13 可視バッファ型の例（那珂川①右）



写真-14,15 不可視バッファ型の例（甲突川③左）

以上、このパターンで得られたデザインボキャブラリーは以下のようにまとめられる。

- (1) ファサード前面の植樹などは、代理ファサードとしてはたらき、車道を中心とした街路空間を形成する。
- (2) a.移行型緩衝帯は、車道が周辺から見えやすい形になっているため、歩行者空間に対して車道をなじませるはたらきがある。
- (3) b-1.可視バッファ型は、周辺空間に対して視覚的連続性を保たせながらRとCを緩衝させられる。
- (4) b-2.不可視バッファ型は、分離した方が、個々の空間で高質化が望める場合に形成することが望ましい。

6. 結論

本研究の成果は以下の通りである。

- ・横断面図により、複雑な空間構造をR、Cの2種類の空間で把握できることを示した。
- ・どの都市河川にも適用できる、汎用性のある河川～市街地の把握モデルを提案した。
- ・九州内の都市河川を、RCモデルにより4つに分類できた。
- ・河川と市街地のつながり上重要な箇所を、RとCの結節部によって示した。
- ・街と川のつながりに寄与する、デザインボキャブラリーを抽出できた。
- ・結節部を中心に、デザインに反映できる具体的なかたちについて考察できた。

本研究では、横断面の空間構造を読み解くことで、いくつかの街と川のつながりに関する知見を得ることができた。この知見は、本来河川及び市街地が持つポテンシャルを示したと同時に、管理区域ごとにつくられてしまった現在の空間構造にも、まだ改善の可能性があることを示せたものとする。今後は、より多くの対象からデザインボキャブラリーを抽出しつづけることが重要であるとする。

謝辞

本研究を進めるにあたり、多岐にわたる御指導をしていただきました小林一郎教授に、心から感謝申し上げます。また、3年間という短い年月で、研究だけの枠に収まらないご指導をしてくださいました星野裕司助手に深謝申し上げます。研究を進めるにあたり、物事の考え方から論文の書き方に至るまで、懇切丁寧な御指導、御助言を下さいました。また、共に景観研究を進めてきた大学院2年生の青井克志さんをはじめ、本研究を暖かい目で見守ってくれた研究室の皆様にも厚くお礼を申し上げます。皆様からいただいた多くの御助言、御助力に感謝して、本論文の結びとさせていただきます。

平成16年2月16日

* 参考文献

- 1) 陣内秀信・岡本哲志：水辺から都市を読む 舟運で栄えた港町、法政大学出版局、2002.7、pp81-132
- 2) 陣内秀信：東京の空間人類学、ちくま学芸文庫、1992.11、pp107-125
- 3) 陣内秀信 法政大学・東京のまち研究会：水辺都市 江戸東京のウォーターフロント探検、朝日新聞社、1989.11、pp22-26
- 4) 財団法人リバーフロント整備センター：河川とまちの一体的整備事例集 一河川を活かしたまちづくり一、1999.12、pp12・1-27
- 5) 財団法人リバーフロント整備センター：川 人 街 川を活かしたまちづくり、山海堂、2001.7、pp154-157
- 6) 都市美研究会：都市のデザイン <きわだつ>から<おさまる>へ、学芸出版社、2002.8、pp220-222
- 7) 細川護熙・中村良夫：景観づくりを考える、技報堂出版、1989.10、pp9-11
- 8) 同5)、pp73
- 9) 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No.4、pp197-204、1986.10
- 10) 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分析とその河川設計への適用、土木計画学研究・論文集No.5、pp115-122、1987.11
- 11) 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手法、土木計画学研究・論文集No.5、pp107-114、1987.11
- 12) 山口勝、北村眞一：河川における活動と空間の関連性の分析、土木計画学研究・論文集No.6、pp113-120、1988.11
- 13) 飯田進史、窪田陽一：沿川土地利用を考慮した都市河川の空間構成手法、土木学会年次学術講演会講演概要集第4部54巻、pp608-609、1999
- 14) 上野幸太、横内憲久、桜井慎一、岡田智秀：ウォーターフロントにおけるプロムナード空間の役割と断面構成のあり方に関する研究、土木学会論文集No.702、pp81-87、2002.4
- 15) 竹本圭介、横内憲久、岡田智秀：ウォーターフロントプロムナードの空間形態の構築に関する研究、土木計画学研究・論文集No.19、pp339-346、2002.9
- 16) 中心市街地活性化推進室ホームページ <http://chushinshigaichi-go.jp/>、2004.2 現在
- 17) 篠原修：新体系土木工学 59 土木景観計画、技報堂出版、1982.6、pp90-91
- 18) 社団法人 土木学会：水辺の景観設計、技報堂出版、1988.12、pp133 より転載
- 19) 同18) pp169 より転載
- 20) 芦原義信：外部空間の設計、彰国社、1975.1、pp97-99
- 21) 同18)、pp28-31
- 22) 日本建築学会編：建築・都市計画のための空間学事典、井上書院、1996.11、pp190