

## 水制及び川の営みを用いた水辺空間のデザイン論\*

### A Design Methodology for Riverside Space Using River Mechanisms and Spur Dikes\*

楊佳寧\*\*・石井信行\*\*\*

By Chia-Ning YANG\*\*・Nobuyuki ISHII\*\*\*

#### 1. はじめに

河川の水辺空間デザインにおいては、「川の営み」を取り込むことによって始めて、自然の有機さ、生命感、絶えず変化する姿という川の本質的魅力を引き出すことができると考えられる。著者らは、これからの河川整備が目指すべき河川工学、生態学、景観学の融合において、近年生息地の保全、創出のために行われている多自然型工法が一つの契機となると捉え、伝統的な治水のための河川構造物であり、多自然型工法の多くの事例でも用いられている水制を取り上げ、「川の営みを取り込むデザイン」が可能であることを、「水制の景観ポテンシャル」として示したり<sup>1)</sup>。しかしながら、前研究では水制及び水制周りの現象と人間活動との関りを定性的に示しただけに止まり、「水制が有する景観ポテンシャル」を生かした水辺空間のデザインを議論するまでには至らなかった。

そこで、水制及び水制周りの現象をもたらす川の営みをどのように水辺空間デザインに取り込むかを論理的に示す必要があると考えられる。

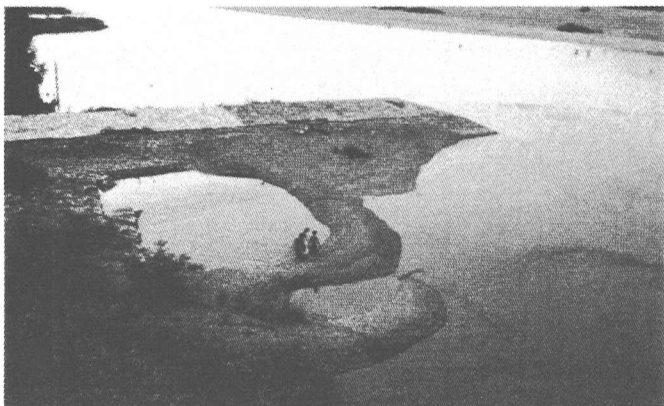


写真-1 水制背後の河床変化を利用した水遊び (仁淀川)

#### 2. 目的

本稿では前研究の成果である「水制の景観ポテン

シャル」を元に、日常的な人間の水辺活動を対象とし、川の営みを取り込んだ水辺空間デザインの論理をデザイン論として提示することを目的とする。

#### 3. 水制の景観ポテンシャル

##### (1) 景観ポテンシャルの定義

物体または現象が有する物理的または視覚的な特徴が景観的に意味があるときに、その内容を景観ポテンシャルと呼ぶ。ここで、「景観的に意味がある」とは、人の行動または認知に対して直接、間接に影響を与える、または、人に何らかの思いを抱かせることを言う。

##### (2) 水制の景観ポテンシャルの導き方

河川空間をミクロに見ると、物理的要素では流れ、河床・河岸、生態的要素では植生、生物がその構成要素として挙げられる。人々はこれらの要素の微妙な違いに応じて活動内容や活動場所を選択していることが、既存研究やその他の文献からある程度判明している<sup>2)3)4)</sup>。また、河川景観における物理的要素が視知覚に与える効果や情緒に及ぼす影響についても既存研究の成果が幾つかある<sup>5)6)</sup>。一方、著者らは前研究において、既存研究のレビュー及び事例調査から、水制周りの堆積・侵食の位置と形を、流砂輸送方式、水制の種類や配置を枠組みとして、16パターンに分類し、水制周りの水理現象が定性的にある程度予測可能なことを示したり。(図-1)



写真-2 水制及び堆積した微地形による平面秩序 (大野川)

\* キーワード：景観，親水計画，空間整備，水制

\*\* 正員，工修 (cnyang@hotmail.com)

\*\*\* 正員，工博，山梨大学工学部土木環境工学科  
(山梨県甲府市武田4-3-11，  
nobur32@mail.yamanashi.ac.jp)

表-1 水制の景観ポテンシャル<sup>1)</sup>

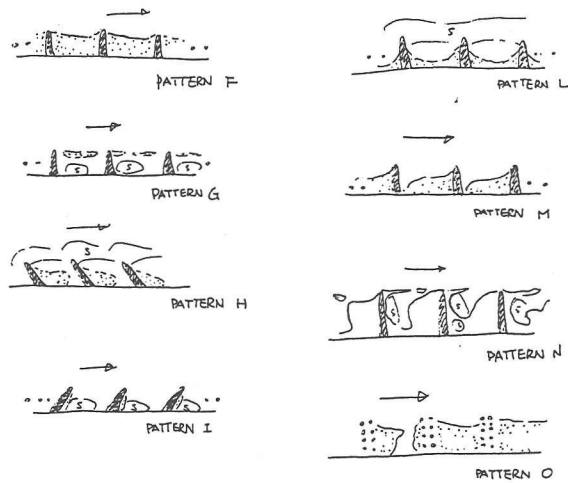


図-1 水制周りの平面堆積パターン（一部）



写真-3 滞筋が変化した後に残された水制先端部の流路（球磨川）

それらの成果と既存研究の知見を元にして、水制を設置した場合に水制自体と水制周りに生じると予測される諸現象を、人間活動、視覚的效果及び情緒的影響という観点からそれぞれ定性的に対応させ、水製の景観ポテンシャルとして位置付けた。（写真1～3）

（3）水製の景観ポテンシャル

前節に従い、時間的な要素も加味して、水製の景観ポテンシャルを示したものが表-1<sup>1)</sup>である。本表で示した景観ポテンシャルは、人間活動、視覚的效果及び情緒的影響という異なった視点によるものを同等に扱っているために、景観ポテンシャル同士の関係を明確にするまでには至っていない。

4. 河川の水辺空間デザインの変遷

（1）既存の手法のレビュー

人間の感覚と活動に視点を置いて整備された水辺空間のデザインから、その基本となる考え方を時代に沿って整理すると図-2のようになる。

| 現象    | 景観的ポテンシャル       | 適用水制・配置条件    | 適用河道条件      | 水制操作ポイント      |
|-------|-----------------|--------------|-------------|---------------|
| 水制自体  | 人工支持面           | 足場、座面、歩行面など  | 足場になる       | 表面材           |
|       | 突き出し            | 見晴らしの確保      | 高い、足場になる    | 水面上高さ、形       |
|       |                 | 水との接触        | 低い、足場になる    | 水面上高さ、形       |
|       |                 | 心理的誘引        | 足場にならない     | 配置、材料         |
|       | 水制間の引き込み        | 視野・領域の限定     | 連続          | 間隔、高さ、長さ      |
| 河床の変化 | 頭部の深い洗掘         | 潜り、泳ぎ        | 単独・大間隔非越流   | 砂利            |
|       | 頭部の連続した洗掘       | 泳ぎ           | 小間隔非越流      | 砂利、元水深小       |
|       | 河岸沿いの堆積         | 出発・到着拠点      | 水制効果あり      | 砂利、元水深小       |
|       |                 | 河岸下の拠点       | 小間隔不透過      | 浮遊砂あり         |
|       | 島状堆積            | 軽い隔離の拠点      | 大間隔非越流      | 砂利、元水深小       |
|       |                 | 広い地面         |             | 間隔、長さ、高さ、向き   |
|       | 水制群一面堆積         | 広い地面         | 越流・透過       | 砂利、砂州移動       |
|       |                 |              | 小規模         | 砂             |
|       | 頭部帯状堆積          | 視覚的分節、誘引     | 越流、頭部水制効果あり | 水深大すぎない       |
|       | 河岸沿いの窪み         | 水遊びの拠点       | 下向・直角越流     | 元水深小          |
|       |                 |              |             | 向き、長さ、間隔、側面勾配 |
|       | 水制沿いの堆積         | 出発・到着拠点      | 上向・半透過      | 砂利            |
|       |                 | 広い地面         |             | 砂利・砂          |
|       | 断続的堆積           | 視覚、行動的分節     | 透過・長大       | 水深大すぎない       |
|       |                 | 水遊びの拠点       |             | 長さ、間隔、透透性     |
|       | 囲まれた水域          | 釣り場          | 越流不透過（砂）    |               |
| 流れの変化 |                 | 水遊びの拠点       | L型J型        | 長さ、間隔、高さ      |
|       | 激突・表情の対比        | 視対象          | 直走、平水面上     | 急流            |
|       |                 | 接触対象         | 低い・平水面上     | 高さ、表面材、間隔     |
|       | 主流・頭部の加速        | 速い流れ         | 水制効果あり      | 砂利            |
|       | 透過部の減速          | 緩い流れ         | 透過性あり       | 砂利            |
|       | 裏の静水域           | 澄んだ水         | 裏あり・越流      | 緩流            |
|       |                 | 反映           |             | 長さ、間隔、高さ      |
|       | 渦               | 人水の限定        | 水制効果あり      | 緩流            |
| 植生の誘致 | 水制上に高木が育つ       | アイストップ       | 多孔質、高い      | (浮遊砂あり)       |
|       |                 | 陸の提供         |             | 材料、高さ         |
|       | 水制上に草本類・灌木が育つ   | 視覚、行動の限定、視対象 | 多孔質、低い      | (浮遊砂あり)       |
|       |                 |              |             | 材料、高さ         |
|       | 州に草本類           | 空間の潤し        | (州が発生する)    | 砂利            |
|       |                 | 拠点           |             | 透過性、高さ、間隔     |
|       | 州に抽水植物          | 季節感、空間の限定    | (州が発生する)    | 砂             |
|       |                 |              |             | 透過性、高さ、間隔     |
| 生物の誘致 | 魚果効果            | 魚影が濃い        | 大空隙の多孔質     |               |
|       |                 |              |             | 材料、水中部の形      |
|       | 淵の形成            | 緩流釣り         | 水制・越流       | (洗掘要素)        |
|       | ワンドの形成          | 緩流釣り         | 不透過越流       | 緩流            |
|       | 浮石              | 直接接触         | オーバーハンキング構造 |               |
|       |                 |              |             | 高さ、間隔         |
|       | 鳥の飛来            | 視対象          |             | 材料、(堆積要素)     |
|       | 昆虫の誘致           | 直接接触         |             | (植生の誘致)       |
| 水際の造形 | 一様水制、微地形による平面秩序 | 外部より見た平面秩序   | 一様な連続水制     | 川幅あり          |
|       |                 | 水際のまとまりと面白味  | 小規模、一様な連続水制 | 川幅あり、門岸、直線部   |
| 経時的変化 | 州の出没、植生の流失      | 空間像の激変、リズム   | (州が発生する)    |               |
|       |                 |              |             | (堆積要素)        |
|       | 砂州移動による痕跡       | 河原に変化を付ける    |             | 砂利・砂州移動       |
|       |                 |              |             | 高さ、間隔、透過性     |
|       | 植生の繁茂、生息地の形成    | 空間の質変        | (植生・生物の誘致)  | (植生・生物の誘致)    |
|       |                 |              |             |               |
|       | 潮汐による州、植生の出没    | 空間像の激変、リズム   | (州が発生する)    | 感潮域           |
|       |                 |              |             | 高さ            |

60, 70年代には、都市部におけるオープンスペースの不足を背景に、大河川の高水敷では、すでに治水上の理由で複断面化された高水敷に、公園、グラウンドなど川自体とは無関係な市民施設にする整備が盛んであった。80年代に入り、親水要望に応じて、カミソリ堤防に代表されるような川との物理的な隔離を、緩傾斜や階段などでなくすことに工夫がなされ、環境護岸と名付けられた整備が各地で現れた。また、水に接す

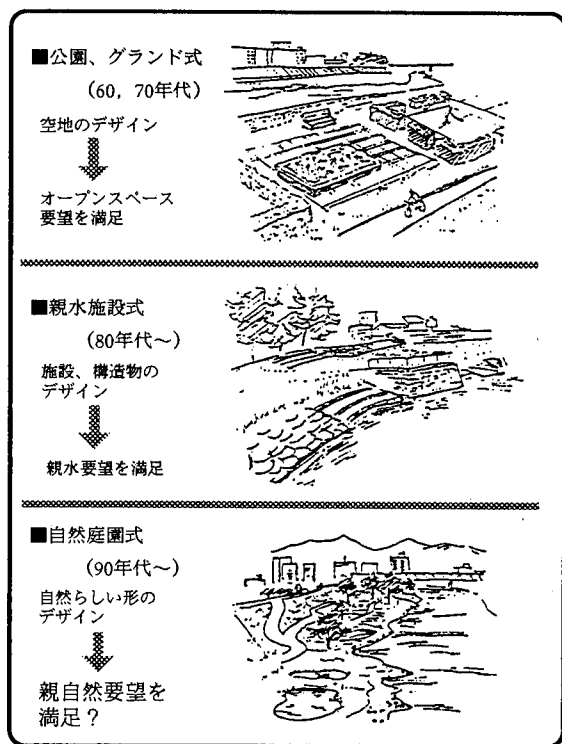


図-2 河川の水辺空間デザインの変遷

るだけでなく、テラスや突き出しで護岸に変化をつけるなど視覚に対する配慮、イベント空間を設けるなど都市の文脈に対する配慮のデザイン事例（広島市太田川、東京都野川環境護岸など）も見られた。そして、環境意識が高まった90年代になってから、造園手法を用いて地形のアンデューレーションや植生の配置を現場で直接的に操作しながら水辺空間を自然風に仕上げる動きがある（宮城県阿武隈川渡利地区、横浜市和泉川の東山地区など）。

一方、1990年に建設省から通達という形で導入が始まった多自然型川づくりでは、「景観に対する配慮」がされた事例は少なくない。しかし、景観的な面について言う、自然石をぎこちなく配置することや植生を繁茂させ工事の痕跡を隠すことなどと言った人目に対する自然らしさに着目する場合はほとんどであり、積極的な景観デザインとは言いがたい。また、町中の小さな水路に於いて、デッキなどの親水施設によって生活との関係を取り戻すと共に、浄水機能をデザインに取り込み生息環境の改善を図った事例もあるが（静岡県源兵衛川）、洪水が起こらない湧水による水路であるため、河川整備としては一般的な手法とは言えない。

## （2）既存手法の限界

図-2 に取り上げたデザイン手法は、いずれも構造物または自然の形態、つまり外観に先に着目するものであり、川の営みが考慮されていたとしても、水位の変

化による見えの変化をデザインに組み込んでいるに留まっている。これらの事例に於いては、川の重要な営みである洪水はデザインにとって好ましくないもの、または、デザインの対象として考慮しないものとして扱われていると思われる。その結果、それらには川が持つ独特な魅力である有機さや絶えず変化する姿は表現されていないと言える。

## 5. 川の営みと水辺空間

### （1）川の営みによる水辺空間形成

一般的に言う、河川の水辺空間は、洪水によってもたらされる急激で比較的大規模な変化と、その後の平水時における緩慢で微少な変化とにより形成される。つまり、洪水時の堆積・浸食作用によって形成された河床形態が、減水後の水辺空間の基本骨格となり、その骨格は次の同規模の洪水まで比較的安定した状態で保たれることになる。水辺の植生や生物の生息地はこの空間の基盤に定着、成長し、洪水時に攪乱を受けて変化したり流出してしまい、平水時にはそれらが再び侵入、形成されていく。自然の河川では、このようなサイクルが川の営みとして繰り返されている。

水制の設置は、このような一連の川の営みにおいて、水辺空間の骨格を形成する一つの初期条件として見なすことが出来る。1）最初の設置より、すぐさまに流れが変化する。2）この流れの変化と共に水制周りの河床に微小な変動が起こり、やがて平水時の流況に応じて浸食と堆積が平衡する状態に達する。3）そして、洪水時には、洪水の規模や水制が流れに対する干渉の度合いに応じて、河床の変化を生じさせる。

この水辺形成の概念的な様子を表すと図-3 のようになる。

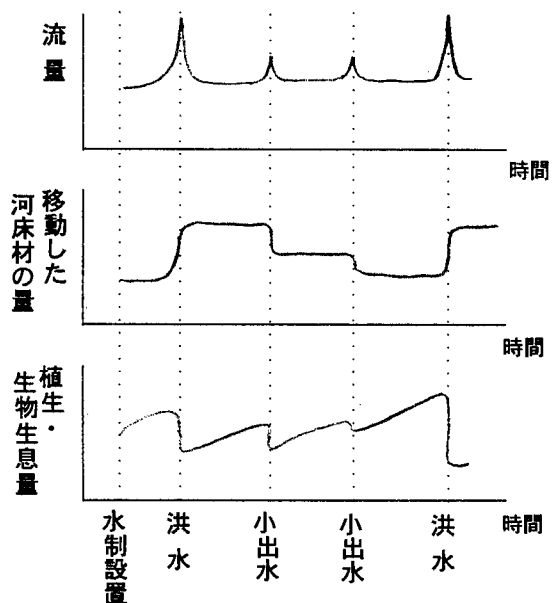


図-3 水辺形成の概念図

## (2) 水辺空間と人間との関係

水辺空間における物理的及び生態的要素が人間活動に与える影響には、1) 活動を規定、2) 認知を規定、及び3) 感情を誘発するという三つが考えられる。具体的には次に示すようであり、これらが複合したものが人間の行動として現れる。

### 1) 活動を規定

要素の存在や様態が直接に活動の内容及び様態を規定する要素を指す。具体的には、遊泳に対する河道条件（水深、流速など）、釣りに対する魚の存在や種類、滞留のための足場、移動のためのアクセス等がある。

### 2) 認知を規定

形態の知覚や空間の把握に関する要素を指す。具体的には、領域感、空間の視覚的分節、水深、流速を判断するための手掛りなどがある。また、水辺空間においては、平面的な広がりのある視対象を比較的低い視点から見るという特徴があるので、外部よりの眺望（従って視点場と視対象との関係）は水辺空間全体を認知するためのもっとも重要な要素と思われる。

### 3) 感情を誘発

水辺に対する思いをつくり、往々として活動を誘発するきっかけとなる要素である。具体的には、水のきれいさや冷たさ、変化豊かな流水表情、昆虫や魚の姿、洪水による空間像の変化等である。

## (3) 川の営みと人間の河川空間像

ここでは空間像を視覚だけでなく活動空間としての認識像であると定義する。

一般的には、人間が空間「像」を形成しうる期間は安全に川に接することができる平水時であると考えられるのに対して、水流、河床形態、植生や生物の生息地の形態と言った基本的な水辺空間の形成は、それぞれ異なった時期・時点に行われる。そこで、洪水後の河床形態が空間の基盤をつくるという視点に立ち、水辺空間における川の営みと人との関わり合い方を時間的要素を考慮して静的関係と動的关系に分ける。静的関係では、観察者と場所との関係は一時的であり、川の営みの結果として形成された空間像のみに着目したものであると捉えられる。そこには結果としての形態が提示されているだけであるので、川の営みを見出すかどうかは、観察者の意識の有無による。これに対して動的关系では、観察者と場所とは経時的関係を有しており、川の営みによる空間像の経時変化は記憶と対照されることにより事実として示され、必然的にそこに川の営みが存在することが意識されることが考えられる。表-1に提示した景観ポテンシャルのうち、河床の変化、流れの変化、植生の誘致、生物の誘致、水際の造形が前者に、経時変化が後者に属する。

## 6. 水制と川の営みを用いた水辺空間のデザイン論

### (1) 静的関係と動的关系のデザイン

川の営みを用いたデザインは、現象の成立に対する予測に基づき、対象空間の状態を確率的に捉えるものであり、静的関係及び動的关系のデザインが含まれる。静的関係のデザインは、河川空間が平水状態になった時に対象範囲が予測された空間構成になるように操作対象の形式、寸法、配置を決定するものである。

一方、ある時刻に得られた形態は本来的に維持されるものではないと考えるため、動的关系のデザインでは、連続的に変化する空間の複数の時間断面での状態を考慮し、場合によっては複数の変化のシナリオを想定する。複数の時間断面を考慮するとは、流れ、河床形態、植物・生物の生息など空間形成の諸要因による空間の変容を総合的評価し、異なる平水状態における空間像を予想することによって達成すると考えられる。空間像の変動性は、水制などによる人為的干渉の強度と河道本来が有する変動率とのバランスによって評価できると思われる。

さらに、変動性の高い空間に対して、図-4のように複数のシナリオにおける空間像を想定する。

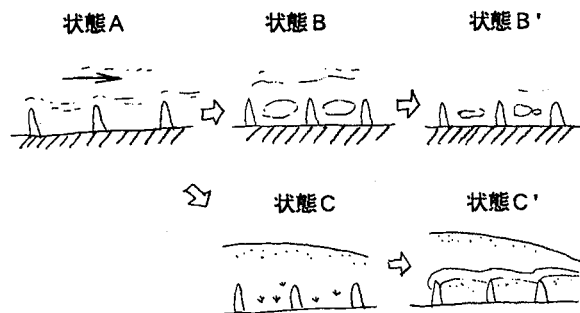


図-4 想定可能な異なる空間像の形成

### (2) デザイン・ボキャブラリーの位置付け

景観ポテンシャルを規定している現象をデザイン・ボキャブラリーと位置付け、水辺空間の形成及び水辺空間での活動とデザイン・ボキャブラリーとの関係を水制に関して整理すると、次のように位置付けすることができる。

#### 1) デザイン・ボキャブラリーと川の営みとの関係

元発現象：水制自体による現象

突き出し、水制間の引き込み、一様な配置による平面秩序等

誘発現象：水制が川の営みを誘発した現象

河床・流れの変化, 植生・生物の誘致,  
経時的变化, 微地形による平面秩序等

2) デザイン・ボキャブラリーと人間活動との関係  
主要素 : ある活動(形式)の成立に対して必要な要素.

副要素 : ある活動(形式)の成立に対して必ずしも必要ではないが活動魅力を増進する要素.

3) デザイン・ボキャブラリーとデザイン行為との関係

元発支持: 水制自体に対する操作がポテンシャルを高める.

誘発支持: 水制による誘発現象がポテンシャルを高める.

### (3) デザインの原則

表-1に示した景観ポテンシャル, 前章及び前二節を基に考察すると, 川の営みがデザインに取り込まれていると言えるための必要条件として, 次に挙げる四項目が導かれる.

- (a) 適当な洪水による河道の攪乱を認める.
- (b) 土砂を含む物質の収支を平衡させる.
- (c) 局所的, 一時的な整備とする.
- (d) 身近な河川空間は人間と生物の共存する棲み分けの空間とする.

従って, これら四つの条件を川の営みを用いた水辺空間デザインの原則とする.

### (4) デザインの枠組み

景観ポテンシャルはデザイン・ボキャブラリーを成立させている要因の構成の仕方と河道条件との組み合わせ方によって表現される効果であると言える. この捉え方に従って, デザインの枠組みを示すと図-5のようになる. この枠組みは, 静的関係のデザインの流れを基本として, そこに不確定要素による現象を取り込んでいくという形になっている. 但し, 連続的な時間の中で考える動的関係のデザインにおいては, 静的関係のデザインとは異なり, 検討すべき物理的条件のほとんどは時間的に変化するために固定されていない.

「A. 現象の成立」では, 成立可能なデザイン・ボキャブラリーを抽出するために, 河川工学及び生態学の視点からデザインの対象とする場所が有する条件を評価し, 「B. 場所の要素分析」では人間活動の面から現状及び創出可能な空間の条件を評価し, 「C. 水制のデザイン」では河川工学, 生態学及び人間活動の面から対象の場所に於いて水制によって操作可能な条件を評価する. 以上から導かれた条件は, 工学的, 空間的, 時間的に矛盾する(両立しない)ものを含んでいるので, 「D. 空間のデザイン」の段階では条件を

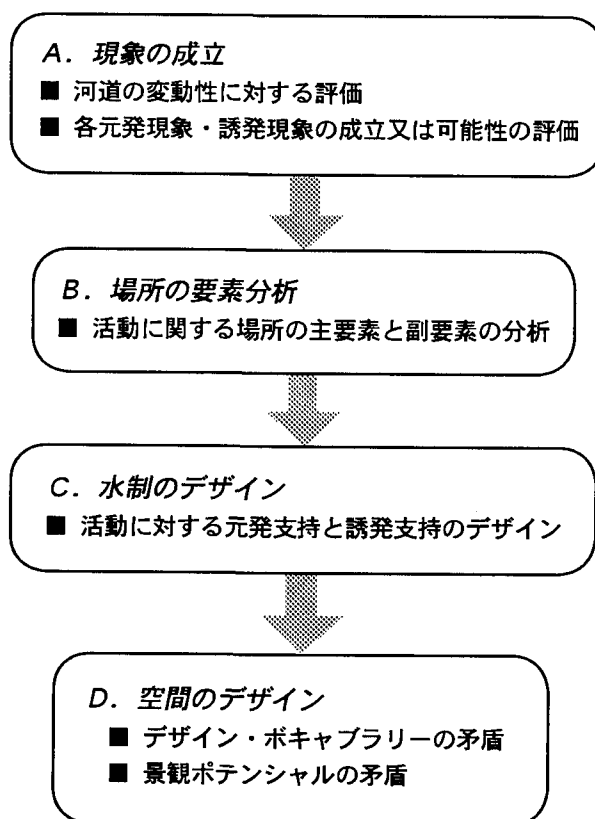


図-5 デザインの枠組み

整理し, デザイン目的に従ってそれらから選択し, 空間として統合する.

### (5) 空間統合の論理

「D. 空間のデザイン」段階においては, 河川工学, 生態学, 景観学の融合を実現することを意味する. 本研究では「2. 目的」で述べたように, 日常的に水辺活動が発生する場所をデザイン対象としているので, 河川工学的に整備されることを前提としており, また, 水制によって治水可能なこと又は水制を設置しても治水に支障をきたさないことも前提としている. 従って, これらの前提の下に生態学と景観学の融合を図るためには,

- (a) 景観ポテンシャルが支持する人間活動により川の営み及び生態系が受ける負荷.
  - (b) 植生・生物の生息地の確保により低減される景観ポテンシャルが支持する人間活動の量.
  - (c) 景観ポテンシャルが支持する人間活動に対する川の営み及び生態系の強度.
  - (d) 景観ポテンシャルが支持する人間活動同士の影響.
- を調べ, 川の営みと生態系が受容可能な負荷の下で景観ポテンシャルが支持する人間活動が最大になるように空間を構成していくことが考えられる.

また, 前節で述べたように, 空間の統合に於いてはデザイン・ボキャブラリー及び景観ポテンシャルの矛

盾が起こる場合がある。これは、デザイン・ボキャブラリーとなる現象が川の営みという全体の一部分であり、特定の部分のみを抽出することが困難であること、また、複数の条件が同時に成立しない場合があることがその理由である。従って、ほとんどの景観ポテンシャルが複数のデザイン・ボキャブラリーにより成立していることから、限定された範囲の空間では多くの景観ポテンシャルを利用しようとしても実現は難しい。そこで矛盾が生じた際には、デザイン・ボキャブラリーの位置付けを基準として、川の営みがより生かされる方向で、景観ポテンシャルの選択をしていくと言うことが考えられる。

## 7. デザイン・スタディー

本章では、提案したデザイン論を適用する過程を示すために、筆者等の一人がコンサルティング業務の一部として実際の河川を対象に提案したデザイン事例を一例紹介する。

提案した全体デザインは本論文の目的と直接関係ないものも含んでいるので、それらについての詳細は割愛する。また、各事例の紹介は前章4節「デザインの枠組み」の流れに従うものとし、「水制の景観ポテンシャル」（表-1 参照）における「現象」と「景観的ポテンシャル」を斜体で表示する。

厳密には、「C. 水制のデザイン」及び「D. 空間のデザイン」において議論する要素に対してデザイン・ボキャブラリーの位置付けを逐一明示すべきと考えられるが、かえって説明が煩雑になること、及び明示なくとも理解できると判断したので省略した。

対象区間：高知県鏡川、柳原橋-天神大橋間右岸  
河道条件：勾配  $I = 1/1200$

代表粒径  $d = 12\text{mm}$

川幅  $B = 100\text{m}$

2-3年確率洪水流速  $V_m = 1.0\text{m/s}$ （推測）

平水時平均流速  $V_a = 0.1\text{m/s}$ （推測）

### A. 現象の成立

#### (1) 河道変動性の評価

- ・河川工学におけるセグメント2-1の掃流砂支配の河道であるが、上流にダムが出来たため土砂の発生が制限されている。
- ・支流から土砂の発生が比較的に多い。
- ・中程度洪水時の滞筋はだいたい変化しないが、5 - 10年確率の洪水によって砂州の移動が発生すると予測される。全体的に変動性が低いと評価できる。

#### (2) 空間像変動性の評価

- ・2-3年確率の洪水によって堆積の変化や植生の流出など局所的な変化が起こり、空間像が安定したサイクルになると予測される。（A→A'→A）
- ・感潮域に位置するため、一日の干満および月二回の大潮による水位変化が河川空間の見え方に劇的な変化をもたらす、この場所の空間像を最も支配していると考えられる。

#### (3) 河床の変化、流れの変化に関する評価

- ・河床の変化：河道条件より、頭部の深い洗掘・連続した洗掘、河岸沿いの堆積、島状堆積、頭部帯状堆積、河岸沿いの窪み、水制沿いの堆積、囲まれた水域などの導入が可能と思われるが、堆積の場合、土砂の供給が限られているため、覆土など初期条件の導入が必要になる場合も出てくる。
- ・流れの変化：潮汐の影響で普段流れが穏やかな水面となるが、大引き潮の時には多様な表情を見せる。激突・表情の対比以外は可能と思われる。

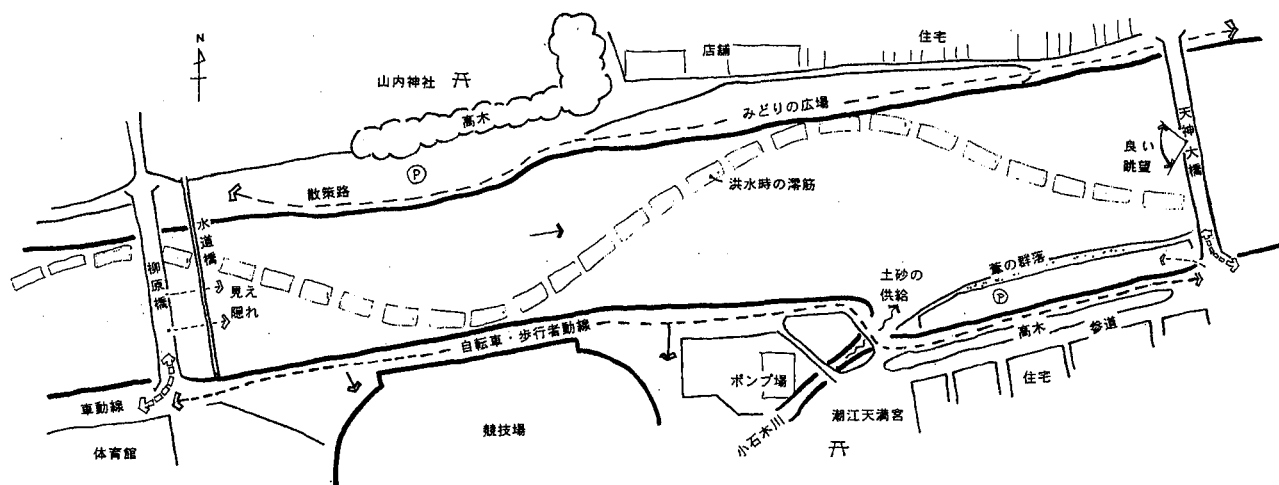


図-6 デザイン対象区間現状（縮尺 1:5000）

## B. 場所の要素分析 (図-6)

### (1) 河道外部要素

- ・天神大橋が対象地を一望できる視点場となっている。柳原橋からは手前に架かる水道橋のため眺望が抑えられている。
- ・対岸のみどりの広場や山内神社前は、いずれも芝生張りの広々とした都市のオープンスペースとなっており、年間を通して様々なイベントに利用されている。
- ・朝晩にジョギングや散策、犬の散歩の人々が大勢いる。
- ・夜には、店舗や住宅の明かりが水面に映り込んでいる。

### (2) 河道内部活動・要素

- ・干潮時にはシジミ掘りが盛んで、都市部を流れる河川としては非常に珍しくなった利用形態が残っている。
- ・貸しボートや、レガッタ等のスポーツの練習も行われている。
- ・対象地より上流の床止め工では干潮の時、流れが薄く速くなり、そのたもとで魚掘りの活動が見られる。
- ・汽水域、淡水域両方の魚が見られ、アオサギ等鳥の飛来も多い。

## B'. デザイン方針の決定

「C. 水制のデザイン」及び「D. 空間のデザイン」へ進むに当たり、前章で示した「水辺空間デザインの原則」と現地での観察を基にデザイン方針を次のように決定した。

- 1) 広場や水際に沿うスムーズな移動などの利用は、対岸が十分に提供していると考えられるので、対比的に対象地は全体的に個人や小グループのプライバシーの高い利用を中心とする。
- 2) 主要な体育施設と隣接する立地条件を活かし、水泳、潜りに対応できる自然とふれあう健康の場とする。
- 3) 従来の眺めの要素を大事にしながら、新たな視点場及び視対象を創出する。
- 4) シジミ取り、ボード遊びなど特徴的な活動に配慮する形とする。

## C. 水制のデザイン

### (1) 上向き越流型水制

#### 1) 水際の造形：平面秩序

- ・水制の高さが視線に対し妨げにならない。
- ・単純な配列となる。
- ・下流側から顕著な堆積パターンが見える。

#### 2) 生物の誘致：ワンドの形成

- ・水制と堆積に囲まれた水域を形成。

### 3) 河床の変化：頭部の深い洗掘・河岸沿いの堆積

- ・二、三年確率では越流しない高さにすると、先端部に2m以上の淵を作ることができ、またすぐ下流側に砂利の堆積が形成されるので、飛び込みなどができる遊び場となる。

### (2) 半透過型水制

#### 1) 水制自体：人工支持面・突き出し

- ・水制は足場の機能を確保する。
- ・水制先端部の拠点としてのプライバシーを確保する。

#### 2) 植生の誘致：州に抽水植物

- ・土砂が通過する。
- ・河岸沿いの堆積を促す。
- ・ヨシの群落を維持する。

### (3) 透過型杭水制（河岸側は緩勾配越流型）

#### 1) 生物の誘致：鳥の飛来

- ・先端部に州を形成する。
- ・平水時に州は鳥の生息地となる。

#### 2) 河床の変化：河岸沿いの堆積

- ・河岸下の足場を確保する。

#### 3) 経時的变化：潮汐による州の出没

- ・潮位が下がった時に州へのアクセスが得られる。
- ・干満によって空間に変化を与える。（図-7）

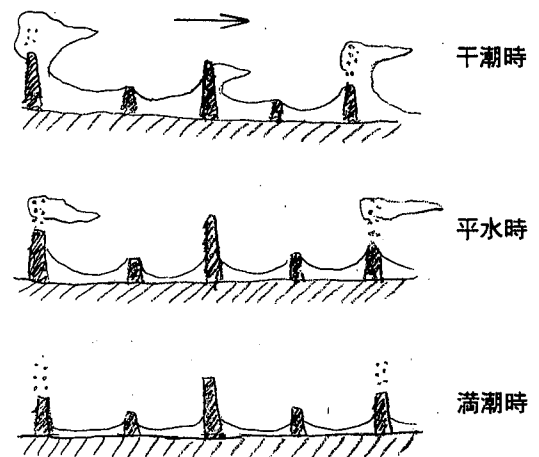


図-7 潮の干満による空間の変化（平面図）

### (4) 非越流型水制（堤防擁壁型）

#### 河床の変化：島状堆積

- ・二本の間に島状堆積を形成させる。
- ・水遊び場の機能を有する。

### (5) 橋脚水裏部側の杭工・沈床

#### 1) 河床の変化：水制群一面堆積

- ・現状の堆積傾向を更に促進して中州を定着する。
- ・中州は遊びの範囲を規定する。

2)生物の誘致：鳥の飛来

- ・鳥の生息地になる。

3)経時的変化：潮汐による州の出没

(6) 不透過型水制（長い石積みでの出し）

1)水制自体：人工支持面・突き出し

- ・水遊び領域の規定する。

2)流れの変化：裏の静水域

- ・下流側からの映り込みが視対象となる。

3)植生の誘致：水制上に草本類・灌木が育つ

(7) 湾曲堤防（対象外の要素）

- ・堤外に植樹スペースを確保する。
- ・堤防上、堤防下ともに小グループ向けのスペースを創出する。

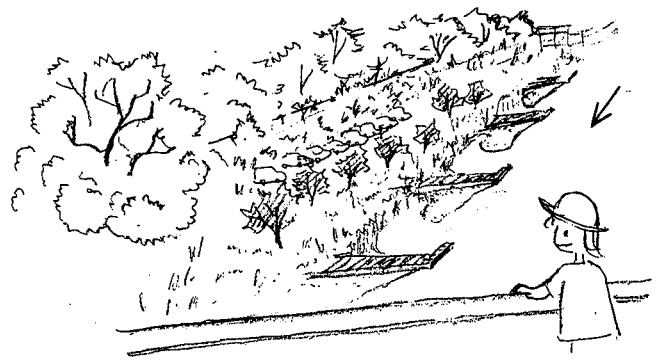


図-9 天神大橋から眺めた堆積による造形

D. 空間のデザイン（図-8）

(1) 天神大橋 - 小石木川合流点区間

- ・天神大橋からの眺めを演出するために、この場所の堆積傾向を活かし、上向き越流型水制を連続して設置し平面秩序を創出する。（図-9）
- ・上向き越流型水制とその背後に形成される堆積によって囲まれたワンドに橋のたもとからアクセスできるようにして、釣りなどの活動が可能な長居拠点を作る。この場合、河岸や堆積上に繁茂した葦等は人為的に刈り取る必要がある。
- ・河岸の駐車場スペースは半分に減らす。

(2) 小石木川合流点 - 競技場区間

- ・上下流の橋から遠く水面が一番広く見える場所であり、河岸に対して水面のスケールが大きくなりすぎるため、透過型杭水制（河岸側は緩勾配越流型）を設置し頭部に生じる帯状堆積により水面を視覚的に分節する。（図-10）
- ・透過型杭水制は視覚的要素としては弱いので、対岸の活動や店舗の明かりの方を意識させることができる。

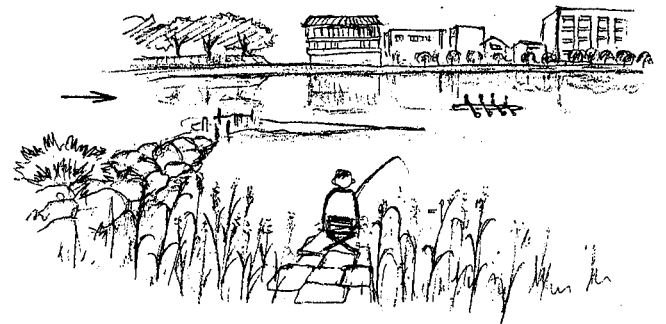


図-10 頭部帯状堆積による水面の視覚的分節

- ・河岸側の緩勾配越流型水制により形成される河岸沿いの堆積へところどころアクセスできるようにして、河岸下の拠点を作る。この場合、河岸や堆積上に繁茂した葦等は人為的に刈り取る必要がある。

(3) 競技場前区間

- ・洪水時水衝部となるため、河岸を保護するために非越流型水制（堤防擁壁型）を連続して設置する。
- ・非越流型水制（堤防擁壁型）に囲まれた水域に生じる島状堆積が観察者の注意を誘導するため、背

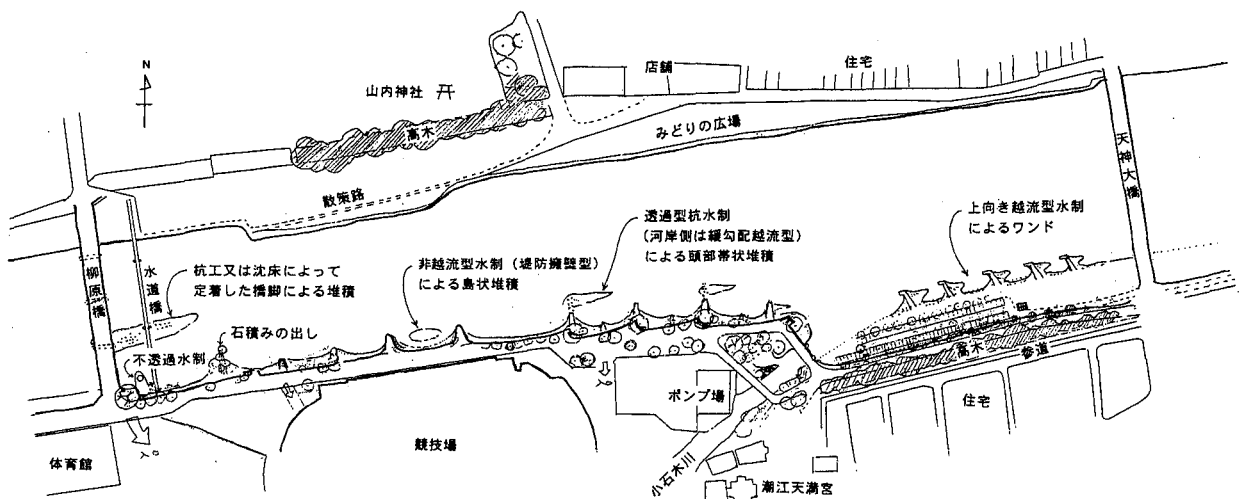


図-8 デザイン・スタディー（縮尺 1:5000）

後の競技場の圧迫感を軽減させる効果が期待できる。

#### (4) 競技場 - 柳原橋区間

- ・橋脚下流側で既に発生している中州を杭工又は沈床により堆積を促進し定着させ、鳥の生息地を創出する。
- ・飛び込みや潜りなどができる遊び場を作るために、橋の下流に、二、三年確率では越流しない高さの不透過型水制を設置し、先端部に淵、その下流に砂利の堆積を形成させる。
- ・橋詰めに新しい降り口を作る。
- ・安全を考慮し、飛び込みや潜りのための遊び場空間の下流方向への広がりを制限するために、不透過型水制（長い石積み出し）を設置する。
- ・不透過型水制（長い石積み出し）とすることで、水制上に草本類が育ち、下流側に発生する静水面への映り込みに他にはない視対象要素が加わる。

## 8. まとめ

本研究では「水制における景観ポテンシャル」に着目し、日常的な人間の水辺活動が発生する河川を対象として、河川工学、生態学、景観学の融合に適する「水制及び川の営みを取り込んだ水辺空間のデザイン論」として「デザインの基本的捉え方」「デザイン・ポキャブラリーの位置付け」「デザインの原則」「デザインの枠組み」「空間統合論理」を提示した。議論の一般性を高めることを考えて、河川条件等を特定せずにデザイン対象の範囲を広く設定し、抽象的なデザイン論を導いた。その上で、実際の事例に適用した際のデザイン過程を示すことにより具体的な形を提示した。これらにより、従来の河川整備に欠落していた視点を取り込んだ、一つの新たな方向性が示せたと考える。

## 9. 今後の課題

- 1) 河川工学分野においては、本研究で示した視点による調査・研究が過去にほとんど見られず、提案したデザイン論を実践するためのデータの蓄積が極めて少ないので、この視点に基づく調査・研究を行う必要がある。
- 2) デザイン論の有効性を示すために、デザイン事例を施工し、検証を行うことが必要である。
- 3) 本研究では、水制を河川構造物の一例として取り上げたので、さらに他の河川構造物に対してデザイン論の適用性を検討することが望まれる。

## 謝辞

本研究に当たり（株）西日本科学技術研究所と同社代表取締役福留脩文氏個人に多大な御協力を頂いた。この場を借りて感謝の意を表しさせて頂く。

## 参考文献

- 1) 楊佳寧・石井信行：水制に着目した景観デザインの可能性に関する研究，第4回河道の水理と河川環境に関するシンポジウム論文集，pp.111-116，1998。
- 2) 松浦茂樹・島谷幸宏：水辺空間の魅力と創造，鹿島出版会，1987。
- 3) 伊藤・長谷川・瀬尾・武田：河川風景主義から見た河川活動空間と景観設計手法，土木計画学論文集 No. 5，1987
- 4) 篠原・武田・伊藤・岡田：河川微地形の形態的特徴とその河川景観設計への適用，土木計画学論文集 No. 4，1989
- 5) 鈴木信宏：水空間の演出，鹿島出版会，1981。
- 6) 中村良夫：風景学入門，中公新書，1982。

---

## 水制及び川の営みを用いた水辺空間のデザイン論\*

楊佳寧\*\*・石井信行\*\*\*

本論文では、川の本質的魅力を引き出す河川整備は、河川工学、生態学、景観学が融合したものであり、そのためには川の営みを取り込む必要があると考え、多自然型川づくりを参考に伝統的治水河川構造物である水制を対象としてデザイン論の構築を試みた。水制周りの現象の内、景観的に意味のあるものを「景観ポテンシャル」と位置付けて整理し、それを基に日常的な人間の水辺活動が発生する河川を対象として、水制を用いた水辺空間の構成について考察した。そこから導かれた「デザインの基本的捉え方」「デザイン・ボキャブラリーの位置付け」「デザインの原則」「デザインの枠組み」「空間統合論理」を「水辺空間のデザイン論」として提示し、それに基づいたデザイン事例を示した。

---

## A Design Methodology for Riverside Space Using River Mechanisms and Spur Dikes\*

By Chia-Ning YANG\*\*・Nobuyuki ISHII\*\*\*

This study proposes to design riverside space by taking in river mechanisms such as sedimentation and erosion of bank or bed, the evolution of flora and fauna caused by flood cycle. The Spur dike, a structure often used in the Nature-friendly Work for bank protection, is selected as the object of operation, because it shows high potential in expressing river mechanisms and offers sufficient chance to cooperate with the fields of engineering and ecology. *A basic viewpoint, appraisal of design vocabularies, principles of design, a framework of design, and a logic of space design* are presented as conclusions with a design study based on them.

---