

# 多自然型川づくりを考えた河道計画への 新たなアプローチについて

New Approach to River Improvement with Consideration of Development of Nature-Rich Rivers

研究第二部 次 長 安 田 実  
研究第二部 主任研究員 深 沢 博

Many previous projects for the development of nature-rich rivers did not often involve thorough study of the "typical features of the river" for each river concerned, and for many rivers hydraulic studies and studies of the natural environment were carried out separately.

Here, we have achieved a thorough understanding of the typical features of each river, and linked the natural environment with hydraulic study, for the development of nature-rich rivers. Important points are our use of 2-dimensional models of each area, the linking of the study of local environmental conservation and change, with the hydraulic plan, and the study of how to retain nature in each area while monitoring the details of river flow.

**Key words:** Development of nature-rich river, river improvement, typical feature of river, flood frequency, river width/depth ratio, 2-dimensional model

## 1. はじめに

平成2（1990）年12月に河川局の通達「多自然型川づくりの推進について」が示されて以来、全国各地で多自然型川づくりが試みられ、一般化してきた。

通常、多自然型川づくりは、①事前調査、②川の特性把握、③川らしさ検討、④川づくりの方針設定、⑤河道計画、⑥工法の検討、⑦施工、⑧維持管理、⑨追跡調査という手順により行なわれる。そして、そのポイントとしては、自然環境の保全、再生、創出などにより、その川らしい川を造ることにあるといえるが、大部分の川で「川らしさの検討」

（上記③）の把握が十分なされておらず、また、水理検討と自然環境の検討とが別々に行なわれているのが実状である。

そこで、本研究報告では、現在、愛知県のほぼ中央部を流下する乙川をモデルに、いくつかの新たな視点からの河道計画のアプローチの試みを進めているので、その考え方を一部の結果と共に示した。

## 2. 河道計画案作成へのさまざまなアプローチ

今回、用いた河道計画への新たなアプローチは、以下の3つである。

- ①川らしさの把握を的確に行なう。
- ②水理検討とリンクした自然環境を設定する。
- ③局所的な環境の保全、変更の検討と水理計算をリンクさせる。

### 2-1 川らしさの把握を的確に行なう

「川らしさ」については、ともすれば現在の状況が重要視され、現環境の成立や、消長の過程が十分検討されておらず、現時点の状況から対象河川の環境の評価がなされていることが多い。

そのため、河道の変化、自然環境の変化について、以下に示すさまざまな事項について、可能な限り過去まで溯り、長いスパンに立ち、その上で現在の姿の持つ価値の評価を行なった。

#### (1) 測量データ

過去（高度経済成長期以前が目安）からの比較により、河道の変化の状況を比較する。

〈例：乙川〉

- ・過去（昭和55年）と近年（平成7年）の平均河床高の変動により  
→ この期間では、ほぼ安定化
- ・河床材料の粒径特性により  
（表層部）60%粒径は、70mm ~150mm 範囲にあり、平均で110mm  
（下層部）60%粒径は、30mm  
→ アーミング化が進んでいる

〈例：乙川〉

- 河床：・かつては瀬と淵が交互にもっと複雑に多く存在していた  
・淵が全体的に少なくなっている
- 魚類：・自然遡上のアユの減少、コイ、ニゴイの増加

今回モデルとした乙川における上記の結果を、事前に行なった現況調査の結果と比較して示すと表-1のようになる。

## (2) 空中写真

過去（高度経済成長期以前が目安）からの空中写真の比較により、河道、河畔林の変化の状況を比較する。

〈例：乙川〉

（河道）

昭和23年 乱流する砂洲が多く存在（河畔林）  
昭和43年 （砂洲減少）  
昭和62年 一部に残すのみ

昭和23年 河畔には耕作地が広く分布  
昭和43年 （竹林の発達）  
昭和62年 林地が発達

## (3) 昔の地形図（土地利用・河道の状況）

過去（高度経済成長期以前が目安）からの地形図の比較により、河道、周辺の土地利用状況の変化の状況を比較する。

〈例：乙川〉

（河道）

大正7年 → 昭和34年 → 平成5年  
（大きな変化無し）

（周辺土地利用）

大正7年 → 昭和34年 → 平成5年  
・水田・畑地増加 → 宅地化進行  
・桑畑・堤防に竹林が植林 → 樹林の放置により竹林拡大

## (4) 地域住民へのヒアリング

地元有識者、古老等に対して、河道内や周辺部の状況の変遷等に関し、ヒアリングを行なう。

表-1 現況からのみの評価と今回のアプローチからの評価の比較

Table 1 Comparison of evaluation done only according to present conditions with evaluation done using this approach

現況からの評価	今回のアプローチからの評価
①一部に石原がある	①昔は乱流し広く石原が発達していたが、現在は河道が固定
②豊かな植生	②単純化した植生
③多様な環境	③単純化した環境
④有名な淵がある	④失われた瀬・淵
⑤豊かな魚相	⑤清流魚の減少
↓	↓
発達した河畔林は手を付けられない方が良い。	必要に応じ二次林部の河岸を掘削し、低水路を掘削し、以前の流路の動き易い川に再生する

このように、現在の乙川についてみると、発達した竹林があり、アユ釣りも行なわれているなど、自然豊かな川というイメージがもたれていたものの、過去からの状況を改めて踏まえると、近年二次的に発達した林地（代償植生）や、水域環境の悪化など認識の違いが浮き彫りになり、現在の状況が過大に評価

されていたことがわかった。

## 2-2 水理検討とリンクした自然環境を設定する

従来の河道計画に当たり、貴重生物の生息地や名勝、淵など保全を要する箇所については、単に大事だから残すというイメージレベルの域を出ていないものが殆どであり、その継続的な存続までは十分考慮されてはいなかった。

特にモデルとした乙川では、前章で示したように、かつては、流路が活発に乱流していた。そのため、多様な砂州形態を創り出すための低水敷拡大などの方策を講ずると共に、それらの樹林化を防止する機能を有する河道計画を検討する必要がある。ここでは、冠水頻度と植物の関係、河床の動きやすさという視点から水理検討を踏まえた自然環境の設定を試みた。

### (1) 水理量と河床形態・植生との関連性

河道改修後の植生がどのようになるのかを予測し、それを条件として計画を立てることは、樹木伐採等の改修後の維持管理を容易にするためにも、非常に重要な検討事項である。

植生を推定するための条件として、ここでは低水路の移動のし易さと冠水頻度を考え、その組み合わせにより、将来の植生状況が決定されるものとした(表-2参照)。

### (2) 河道断面の変化による河床形態の予測

河道計画において河道断面を変更した場合に、河床形態がどのようになるのか、砂州が発生するのかどうかについて、洪水時の水理量を利用し、推定した。一般に、砂州が発生するかを判断するための条件、及び水理量として、以下の事項が上げられる。

- 川幅水深比： $B/Hm$
- 無次元掃流力： $\tau^*$
- 水深粒径比： $H/d^*$

#### ◆土砂の動きやすさ

河床の土砂が動きはじめる移動限界無次元掃流力は、0.05といわれている。

#### ◆交互砂州の発生領域

乙川河道の水深粒径比=20~30を条件にみれば、川幅水深比が20程度あれば、無次元掃流力が0.06以上の時、交互砂州が発生する可能性が高い。

#### ◆複列砂州の発生領域

乙川河道の水深粒径比=20~30を条件にみれば、川幅水深比が80程度以上になれば複列砂州が発生する可能性が高い。

以上のことがらを踏まえ、植生と冠水頻度、河床の動き易さの関係から、河道断面の見直しを繰り返さない、対象河川の河道を特徴づける植生を誘導し、且つ過去のように河道を流路が乱流し、樹林化を防ぐ河川形態の検討を行なった。

これらの検討により、将来の河川の自然的状況を、より具体的、且つ現実的に設定して河道を改修していくことが可能になる。

## 2-3 局所的な環境の保全・改変の検討と水理計算をリンクさせる。

多自然型川づくりでは、局所的な保全、改変が議論の対象となるケースが多い。

通常、河道計画では、一次元モデルを用い、検討が進められることが多いが、今回は基本モデルとして、二次元非定常モデルを用い、細かな流れを見ながら、どこをどう残すか(河畔林、瀬・淵、動物のコロニー等残すべき所等)を検討した。さらに、樹木群の抵抗則を組み込むことにより、より現実的な河道状況の推則が可能になる。

表一 2 冠水頻度・河床の動き易さと植生の関係

Table 2 Relationship between flood frequency, degree of ease of moving of river bed, and vegetation

冠水頻度	低水敷の移動形態	
	よく動く	あまり動かない
数回／年	裸地	裸地
1回／年	一年生	多年生草本
1回／数年	多年生	ヤナギ（低）
1/10～1/20	—	ヤナギ（高）
1/20～1/50	—	ハンノキ、コナラ
1/50～	—	エノキ

2-4 その他

2-1から2-3章で示したいくつかの新たなアプローチの他、より自然環境に配慮したものにするため、また、改修事業をより目標に則したものとするため、以下に示す事項も項目とした。

(1) 生物の生息に必要な面積を確保させる

河川周辺部に生息する動物の中には、ある一定の行動圏を必要とするものがある。これらの種の生息可能な条件を、改修後も存続して確保することは、環境に配慮した河川整備には不可欠な事項である。

例えば、タヌキが生息し繁殖している場合、確認地点を中心にタヌキの行動圏となる広さ(50ha)を極力定量的に計画に盛り込む。

(2) 自然環境の維持・追跡調査と計画との一体化

河川改修後の物理環境及び生物の状況を把握し、対象河川全域、または各区分毎にその目標が達成されるような維持管理を行なうことは重要であるとともに、今後の技術向上に資するために、施工後の河川環境の状況を調査する必要がある。そのため、簡易調査、詳細調査等レベル区分した調査を実施し、その結果を計画へフィードバックするように、あ

らかじめ計画に組み込む。

3. おわりに

今回、

- ・かつての川の姿
- ・植生と冠水頻度の関係
- ・河道断面の変化による河床形態の予測
- ・樹木を考慮した二次元水理モデル
- ・主要動物の生息必要面積の考慮や、追跡調査からの計画へのフィードバック

など新しい視点からの自然環境と治水とが一体化した多自然型河道計画の検討を試みた。

その結果、現状の河川環境の評価の違いが明らかになり、また、改修後の河川、自然環境の状況をより具体的、現実的に設定して行なうなど、きめ細かな計画が行なえるようになったと考えられる。

なお、乙川については、未だ計画を検討している途上にある。

<参考文献>

- 1) 千田 稔：自然的河川計画、1991、理工図書
- 2) 奥田重俊・佐々木寧：河川環境と水辺植物、1996、ソフトサイエンス社
- 3) 山本晃一：沖積河川学、1994、山海堂