

# 中小河川における多自然型川づくりの河道計画手法

River Channel Planning Method of Nature-rich River Works  
for Medium and Small Rivers

研究第二部 次 長 池 内 幸 司

研究第二部 主任研究員 浅 利 修 一

We studied basic techniques of river channel planning of the nature-rich river works for medium and small rivers. We also reached various conclusions on a basic concept for river works, rivers whose conditions can be used for reference, places where river works are to be done, and matters requiring special attention during the study of river channel planning.

**Key words:** Nature-rich river works, medium and small rivers, river channel planning

## 1. はじめに

河川には、様々な生物が生息・生育し、多様な環境が形成されている。これらの環境は、瀬や淵などの流速や水深の変化のある流れ、砂やレキなどの川を構成する様々な河床材料、湿った流水部から乾いた高水敷までの変化のある地形、洪水による生物の生息・生育環境の破壊と再生の繰り返しなど、河川特有の条件の下に形成されている。

多自然型川づくりは、国土の保全のために必要とされる治水上の安全性を確保しつつ、多様な河川の環境を保全したり、できるだけ改変しないようにし、また、改変する場合でも最低限の改変にとどめるとともに、良好な自然環境の復元が可能となるように川づくりを行うものである。

多自然型川づくりにあたっては事前に現地の状況を把握し、川自身が持つ自然のダイナミズムとその環境下で形成される生物の生態を理解し、土壤や植生などにより構成される自然河岸が有する洪水への耐力、あるいは、川が川自身をつくる作用を最大限活用することを考える必要がある。また、施工時においては、現在の環境を損なわないように留意し、

施工後はその川にふさわしい環境を維持するための管理を行うとともに、その後の河川環境の状況を調査、把握し、得られた情報を今後の川づくりに活かして行くことが重要である。本検討では、多岐にわたる多自然型川づくりに関する技術のうち、中小河川における多自然型川づくりの河道計画を行う際の基礎技術について検討を行った。

## 2. 川づくりの基本的な考え方

川づくりを行う際の基本的な考え方を以下に示す。

### ① 多様な河川形状を保全・復元する

川づくりにあたっては、洪水を安全に流下させるとともに、生物の多様な生息・生育の場を確保することに努める。このため、安易な河道の直線化や定規断面化を避け、川が川自身をつくる作用を最大限に活用し、多様な河川形状を保全・復元することに努める。

### ② 連続した環境条件を確保する

河川は上流から下流まで連続であるだけではなく、周辺の支川や水路、水田や樹林地などとのネットワークを形成している。また、川の周辺部と川の中の陸域、あるいは、水域

と陸域の間の横断方向の環境条件の連続性も生物の生息・生育環境に大きな影響を与えて いる。川の計画を立てる際には、上下流方向、 横断方向の連続した環境条件を確保するとともに、周辺とのネットワークを断ち切らない ように努める。

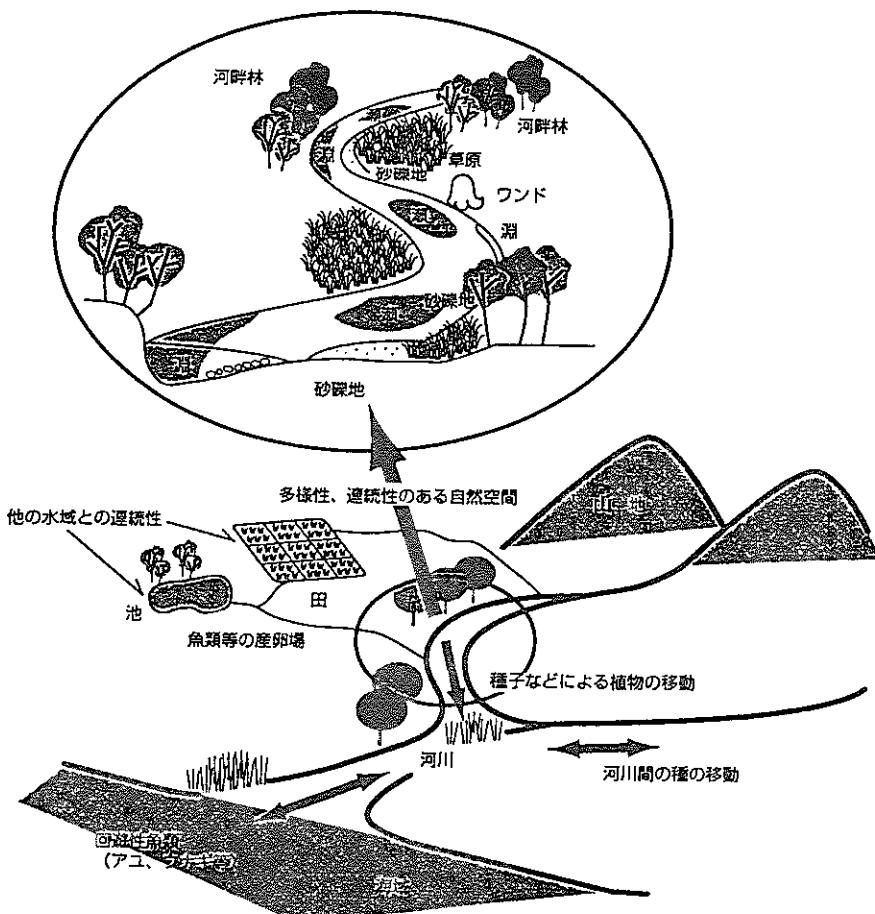
### ③ 注目すべき生物の保全を図る

希少種や絶滅のおそれのある種など注目す

べき生物の保全に努める。また、生物の多様な生息・生育の場の確保に寄与するため、そ の地域の良好な環境を代表あるいは指標する生物を含めた生態系を保全していく視点が重 要である。

### ④ 水の循環を確保する

雨は地表から地下に浸透し、地下水や湧水 となって時間をかけて徐々に川に流出する。



(参考文献1)に加筆修正

図-1 河川環境の多様性、連続性<sup>1) 2)</sup>

Fig. 1 Diversity and Continuity of River Environments

このような水は清冽で、水温もほぼ一定であるため、そこでは本流と異なった環境が形成され、河川環境の多様性を増す重要な要素にもなっている。このため、河川の中の陸域から水域にかけては地下水等の自然な水の流れを遮断しないよう透水性のあるものにするなど、水の循環の確保に努める。

### 3. 参考とする川の姿

計画を行う際には次に示す川の姿を参考にする。

- ① 大幅な改修が行われる以前の「もともとの川」の姿。
- ② 川づくりを行う地点の上下流にあって、人為的な影響が少なく、良好な自然環境が保たれている川の姿。
- ③ 地形や気候が類似し、人為的な影響が少なく、良好な自然環境が保たれている他の川の姿。

### 4. 川づくりを行う場

川では、水の作用による土砂の侵食・運搬・堆積といった自然作用や人と川との関わりによって、水と土からなる基本的な形態が形づくられ、これを基盤として様々な空間が存在している。

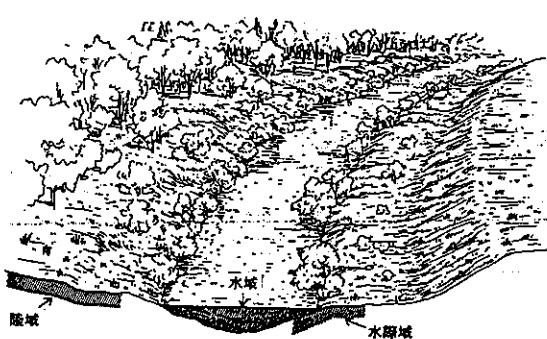


図-2 川づくりを行う場<sup>1)</sup>

Fig. 2 Places where River Works are Done

河川の空間は水が流れる「水域」、日常的に水の影響を受ける「水際域」、日常的には水の影響を受けない「陸域」に分けられ、川づくりを行う場合には、これらの3領域に分けて考えると理解しやすい。

一般に中小河川は、河幅が狭いために単断面の形状を有しているものが多いが、その川の流れの筋となっている部分を「みお筋」、法肩から法肩までを「低水路」と定義する。また、河幅が広い場合には、低水路の外側に形成される部分を「高水敷」、河原との中間に形成される部分を「中水敷」と定義する。

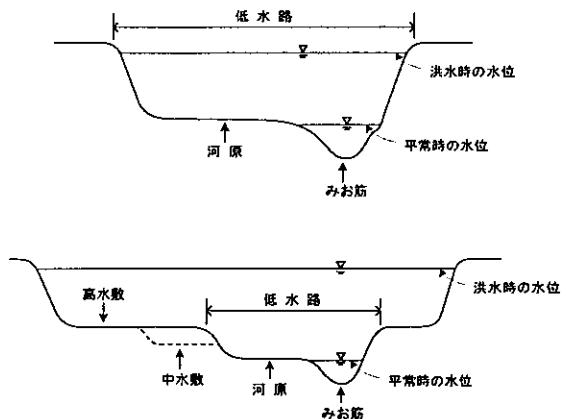


図-3 河道の各部分の定義<sup>1)</sup>

Fig. 3 Definition of Each Part of River Channel

### 5. 河道計画を検討する際に留意すべき事項

#### (1) 低水路とみお筋の必要性

低水路は平坦な河床を避け、自然な形状の河床となるようにする。

平坦な河床形状の台形断面で河川改修を行うと、瀬や淵のない単調な河床となって水深の浅い流れが生じ、生物の多様な生息・生育の場が失われる。そこで、低水路は平坦な河床を避け、自然な形状の河床となるようにする。みお筋ができれば自然な水際や河原が形成される。



平瀬化した単調な流れであった。  
(平成5年4月)



水際に所々洲を造成した。  
(平成6年4月)



施工後1年3ヶ月が経過し、造成した洲がきっかけとなって陸域が形成され、川自身の力で自然な低水路が誘導された。  
(平成7年7月)

## (2) 低水路やみお筋の幅

低水路やみお筋の幅はもともとの川の水路幅を参考にする。

低水路やみお筋の幅はもともとの川の水路幅程度に掘削して出水後の状況を観察し、低水路の河床形状がなじむようであれば、そのままとする。大幅な変動が生ずればそれに応じ適宜対応していく。

## (3) 横断形

横断形はもともとの川を参考にする。

流下断面を大きくする必要のある場合には、現況の低水路はできるだけ保全する。

洪水時の流下能力を確保するために低水路も掘削する必要がある場合には、新しく形成される低水路の横断形は、もともとの川の低水路の横断形を参考にする。

## (4) 低水路の平面形

低水路の法線形は、もともとの川の低水路の法線形を参考にしてゆるやかに蛇行させる。

河道を直線化すると、湾曲によって形成されていたM型の淵等の多様な河川形状が消失し、単調な環境となりやすいので、低水路の法線形は、もともとの川の低水路の法線形を参考にしてゆるやかに蛇行させる。

## (5) 縦断形

床止めは、極力設置しない。

床止めは、改修後の河床変動や洪水の作用を十分に検討し、河道の長期的な維持やコストの面より、特に必要とされる場合以外には、極力採用しない。床止めを設置せざるを得ない場合には、水生生物の自由な移動を確保するための工夫をする。

写真-1 寄り洲の造成によりみお筋の形成を誘導した例<sup>3)</sup>

Photo 1 Example of Formation of Route Guided by Creation of Sandbar Attached to One Side of River Bank

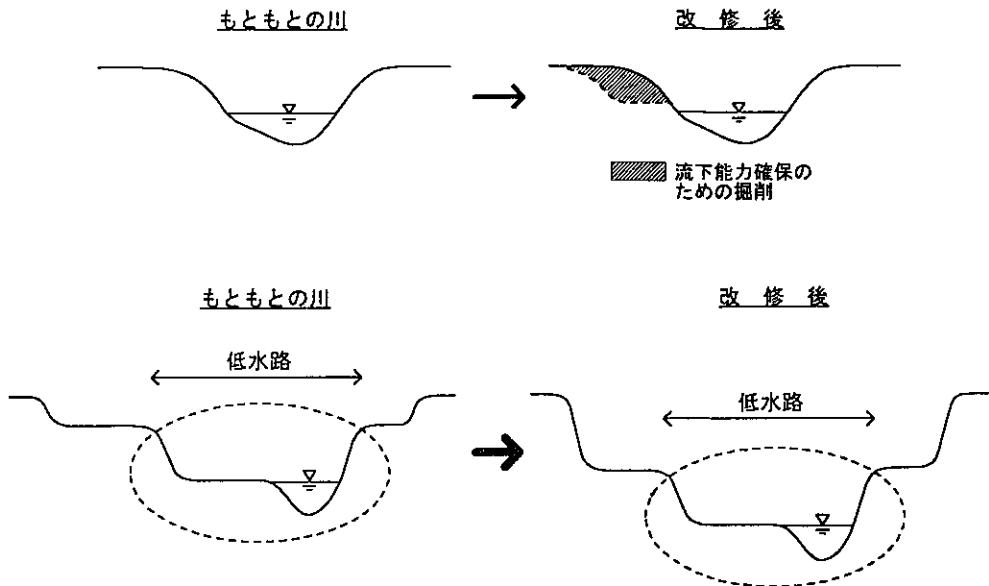


図-4 流下能力確保のための掘削方法<sup>1)</sup>

Fig. 4 Digging Method to Ensure Flow-down Capacity

#### (6) 激と淵の形成

**激と淵ができるようにする。**

激と淵は、多様で豊かな河川環境を形成するためには欠くことのできない重要な要素であるので、激と淵が形成されるようにする。

土砂供給の多い川では、川の自然の作用により、激と淵が形成されるので、自然の作用にまかせる。

土砂供給の少ない川では、運搬・堆積されるものが少ないので、良好な激や淵が形成されにくいことから、「もともとの川」や近傍の類似した環境の河川を参考にしてあらかじめ激と淵をつくる。

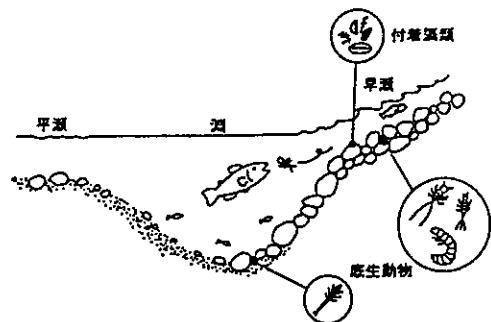


図-5 激と淵<sup>1)</sup>

Fig. 5 Rapids and Deep Water

## (7) 山付き部の淵の保全

山付き部の淵は極力保全する。

崖線や山林等が河川と隣接している山付き部は日陰を提供し、河畔林からの栄養供給や、落下昆虫等の食物を供給するなど、河川と周辺環境が一体となった貴重な空間であるので、山付き部の淵は極力保全する。

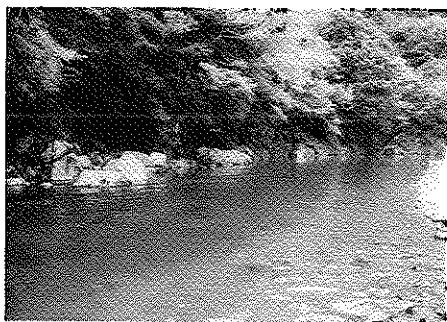


写真-2 山付き部の瀬と淵の例<sup>1)</sup>

Photo 2 Example of Bar and Deep Water in part of River Connected to Mountainous Section

## (8) よどみ

湾曲部や河岸の入り組みを残してよどみができるようにする。

よどみは河岸の入り組み部や湾曲部の内岸側などに見られ、流れが遅く水深も浅い。河道からよどみが消失すると、河岸植物帯を生息場とする魚類などの生息に影響する。湾曲部を設けたり、水際部の入り組みを設けることなどによりよどみができるようにする。

## (9) 支川・水路との連続性

支川・水路との連続性を確保する。

河川に繋がる支川・水路は、多くの場合、流域内におけるネットワークとしての役割を担っているので、本川と支川・水路との合流部分は、水面や河床の連続性を確保する。樋門、樋管を設置する場合には、水面や河床の

連続性が確保されるように工夫する。

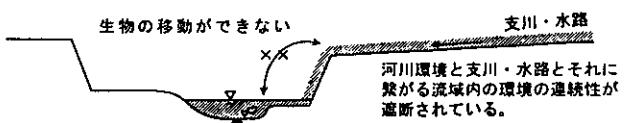


図-6 支川・水路との接続方法が悪い場合<sup>1)</sup>

Fig. 6 Example of Bad Tributary Connection Method

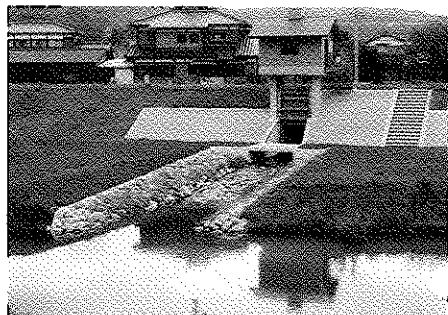


写真-3 水面・河床の連続性が確保された樋門の例<sup>1)</sup>

Photo 3 Example of Trough Gate by which Continuity of Water Surface and River Bed are Ensured

## (10) 水際域の必要性

水際域はできるだけ固めないようにする。

水際域は、土壤の水分、日光の照度、温度、湿度などが、比較的限られた空間の中で大きく変化するので、そこに育つ植物や動物の種類も多様になり、生物の活発な営みがくりひろげられ、周辺の地域の自然環境にも好ましい影響を与える。

従って、水際域はもともとの形状を保全するように努めるとともに、できるだけ固めないようにし、コンクリート護岸等を設ける場合にも覆土を行うことなどにより、自然な水際となるように工夫をする。

## (11) 高水敷（中水敷）

高水敷（中水敷）の高さは将来の植生土砂の堆積状況を踏まえて設定する。

高水敷（中水敷）が高い場合には、冠水頻度が減少するとともに、地下水位との比高差が増加し、陸生植物が繁茂し、樹木が生えやすくなる。高水敷（中水敷）が低い場合には、堆積や侵食が起こりやすいので、草地が形成されやすくなる。

高水敷（中水敷）の高さは将来の植生・土砂の堆積状況を踏まえて設定する



写真4 樹林化した河道の事例<sup>1)</sup>

Photo 4 Example of River Channel Transformed into Forest

## (12) 河岸の法勾配

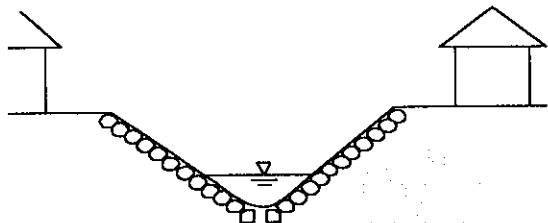
河岸の法勾配はできるだけ緩くする。

河岸の法勾配をきつくした方が多様な環境を形成できる場合もある。

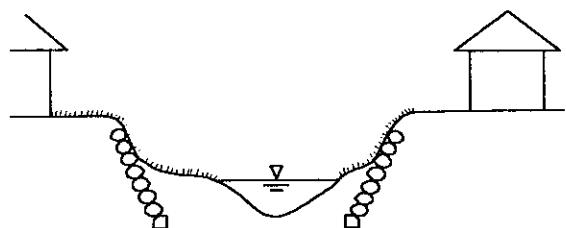
河岸の法勾配は、できるだけ緩くする方が、「もともとの川」を再現するという観点からも望ましく、また、河道内で多様な河川形状を保全・復元するための様々な工夫を行うことができる。しかしながら、河川の周辺状況により拡幅のできない場所で法勾配を無理に緩くした場合、かえって河川の自由度を奪い、水際部の多様性を失ってしまうことがあるので注意しなければならない。

そのような場合には、法面の勾配を緩くす

ることよりむしろ「もともとの川」や近傍の類似した環境の河川を参考にしてみお筋や低水路をつくることにより、水際部の多様性を確保する。法肩部については、勾配を緩くして植生を維持できるようにする。法尻部については、覆土し、植生が繁茂しやすくする。



用地幅が狭いにもかかわらず、河岸の法勾配を無理に緩くしてしまったために、水際部の多様性が損なわれている。



用地が狭い場合には、法勾配を緩くするよりもむしろ、水際の多様性を重視する。

図7 河岸の法勾配の考え方<sup>1)</sup>  
Fig. 7 Concept for Riverbank Slope Gradient

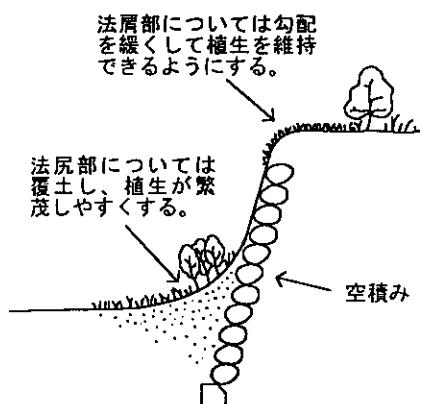


図8 法肩・法尻部の工夫<sup>1)</sup>  
Fig. 8 Special Design for Top of Slope and Toe of Slope

### (13) 河畔林や河畔の樹木

河畔林や河畔の樹木はできるだけ保全・復元する。

河畔林や河畔の樹木は哺乳類や鳥類、昆虫等の通路（コリドー）、鳥や昆虫などの生息の場（ハビタット）、水中の魚類等への餌の供給源として極めて重要である。河畔林は、河岸付近の洪水時の流速を低下させるとともに根系が土を緊縛する働きをするため、河岸を保護する機能を有している。従って、河畔林はできるだけ保全・復元することが望ましい。

河畔林を保全する場合には、洪水の流下能力を確保できる計画とし、水理計算等によりチェックを行う。

山付き部、重要な淵に現存する河畔林は、法線形を工夫することなどにより極力残す。

堤外に河畔林を保全・復元する場合には、堤内地の樹林（堤内地の河畔林や隣接する森林など）とのつながりをもたせる。

## 6. おわりに

本検討では、中小河川において多自然型川づくりの河道計画を行う際の基本的な考え方、留意すべき事項等についてとりまとめた。

本検討で示した技術は、確立されたものではなく、開発途上にある。多自然型川づくりは、全国で様々な取り組みがなされ、着実に前進している。また、多くの困難な課題についても、急ピッチで検討が進んでいるところである。今後とも多自然型川づくりに関する技術の蓄積を図って行く必要がある。

本検討を進めるにあたっては、建設省、北海道開発局の関係各位にご指導、ご助言、ご協力を賜りました。この場をお借りして厚く御礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) 中小河川における多自然型川づくり－河道計画の基礎技術－、(財)リバーフロント整備

センター、1998

- 2) 中小河川改修と河川の自然環境、建設省土木研究所資料第3453号、建設省土木研究所環境部河川環境研究室、1996
- 3) まちと水辺に豊かな自然をⅢ—多自然型川づくりの取組みとポイント、山海堂、(財)リバーフロント整備センター編著、1996