

生態系・親水性の視点から見た最適な河床の形成手法の検討 (3)  
 —最適な河床を具体化するための手法の検討—

国土交通省天竜川上流河川事務所 三上幸三 松尾修 竹内宏 藤井志乃  
 大日本コンサルタント株式会社 ○宇田川和俊 松村恭一 平澤智幸

1. はじめに

筆者らは同報(1)において、天竜川水系中田切川の扇状地区間(評価区間)を対象に、砂防施設等が溪流の生態系の要となる植生の分布に及ぼす影響について考察を加える一方、同報(2)において生態系・親水性の視点から見た場合の最適な河床(以下、「最適河床」とよぶ)のあり方を探り、その結果を中田切川整備構想の骨子(案)としてとりまとめた。本稿では、(1)で得られた知見を活かして(2)でとりまとめた骨子(案)に示される内容を具体化するための整備手法について検討を行った。

2. 整備の基本方針

2.1. 土砂処理に関する基本方針

同報(2)の検討から、計画洪水時に発生が懸念されるゾーン2より下流の洪水氾濫を抑えるために現在継続中の中田切砂防林計画においてゾーン3を中心とする帯工配置(計6基、内1基は流木止め併設、図3参照)が必要であり、併せて帯工の配置により河道内を通して下流へ流下する土砂量が増加することが示された(図1(a)(b)参照)。しかしまだゾーン2の溪畔林の流木化の懸念が残されている。ゾーン2は現河床と右岸堤内地の比高が小さく、地形的に流木止めを配置することは難しい。ゾーン2では、この点を踏まえた流木対策を進めることを基本方針とする。

この場合、現河床と堤内地地盤の比高が小さいゾーン2の地形的特性ならびにゾーン1の特に天竜川合流点付近での著しい河床低下を鑑み、ゾーン2での土砂堆積を抑え下流に土砂が流れるように留意する必要がある。

2.2. 生態系保全・親水性確保に関わる基本方針

豊かな自然が残るゾーン3, 4を中心に生態系に配慮しながら安全な川づくりを進めることを基本方針とする。そのため極力現況の自然を残し、生態系の連続性を妨げないようにする等の視点から工法や施設の構造、埋戻し方法等に工夫を加える。

親水性の確保にあたってはゾーン1, 2で親水性の確保を図る一方、ゾーン3, 4では生態系保全の目的から現況維持を図る。ゾーン3から続く溪畔林が残るゾーン2では自然とふれ合いながら親水利用を進めることとする。

3. 中田切川整備構想(案) —最適な河床を具体化するための手法の検討—

3.1. 土砂処理に関する整備

中田切砂防林計画の継続、完成と併せてゾーン2の流木対策・土砂処理手法が課題となる。2.1に述べた基本方針から、ここでは松村ら(2002)が示した扇状地河川の流路制御手法を参考に、河床の連続性確保が確実な水制工を用いた整備を検討した。水制工の配置について、2次元河床変動計算を用いて通水部の幅員(B)や河川縦断方向の配置間隔(L)を変化させながら最適な配置を探した結果、 $B=50m$ ,  $L=200m$ とした(図3参照)。計算結果によるとこの配置により、概ね5年確率以下の洪水時には流れがある程度蛇行して水制工間に砂州が残り溪畔林の成長も可能であるが、10年確率程度以上の洪水では流れが直進して砂州を洗い、併せて溪畔林の流出が生じる。平均的に10年に1度攪乱を受けることで砂州の溪畔林の樹高は抑えられ、懸念される流木によるJR橋等での河道閉塞の危険性を低下させている。

さらに、土砂移動の連続性を保ち下流の河床低下を抑える目的から障害と考

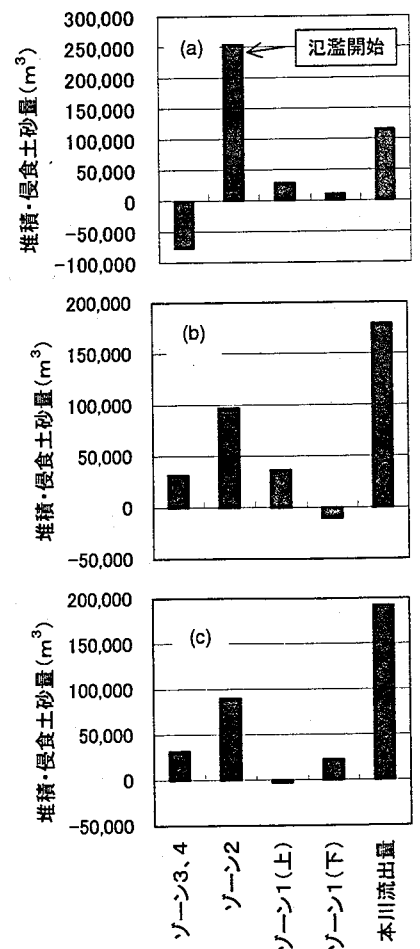


図1 評価区間の土砂収支  
 (a) 砂防林計画帯工配置前  
 (b) 砂防林計画帯工配置後  
 (c) 帯工+水制+頭首工撤去  
 ゾーン1(上)(下)の境界は0.7km頭首工地点

えられる 0.7km 頭首工を撤去した場合を加えて河床変動計算を行い、評価区間内の土砂収支状況を調べた。図 1 の(b)と(c)を比較すると、ゾーン2では水制工配置により1万m<sup>3</sup>程度土砂堆積が抑えられていることが分かる。また頭首工撤去以前に比べて頭首工よりも下流により多く土砂が流出していることが分かる。なお、現行計画での天竜川本川に対する許容流砂量は21.6万m<sup>3</sup>であるが、上記の本川流入土砂量計算値はこれよりも小さい。

次に、頭首工の撤去などにより頭首工下流側の河床低下の影響が上流に伝わることを懸念され、ここでは河床の連続性確保も勘案し、同報(2)で述べた座談会による意見を参考に巨礫による河床の保全を図ることとした。掃流による土砂移動を仮定し、計画洪水時に静的河床が維持される礫径を計算すると、現況河床で観察される巨礫程度の径(50cm前後からそれ以上)の礫が必要であることが分かり、現在河床にある巨礫を中心にそれらの除石や採石には細心の注意が必要である。

### 3.2. 生態系保全・親水性確保に関わる整備、提案

3.1で採り上げた頭首工の撤去は、土砂移動の連続性確保と併せて生態系の連続性の確保を兼ねている。また巨礫による河床の保全は、中田切川にカジカなど礫床を好む魚種が多いことから、生態系保全の点からも有効である。

次に中田切砂防林計画について、帯工配置による配置区間の河床形態の変化予測を河床変動計算を用いて行った。その結果、帯工配置後も流れが蛇行し交互砂州が卓越する現在の河床形態(図3参照)が維持されると予測された。帯工設計においてはすでに帯工の袖や水通し天端が現地盤から高く飛び出さないようにする等の生態系の連続性確保への配慮がされているが、加えて掘削範囲の埋戻し方法に工夫を加え極力動物の移動の障害とならないようにしたり埋戻し材に土砂を用いることで埋戻し後の植栽を可能とする等、さらなる配慮を行うこととした(図2参照)。

親水性の確保では、ゾーン1, 2において河床への進入路の整備を提案する一方、ゾーン3, 4については砂防林計画で配置される流木止め(帯工)のメンテナンスのための管理用通路を除き親水性を高めるような施設配置等は行わず、現況維持を基本とすることとした。

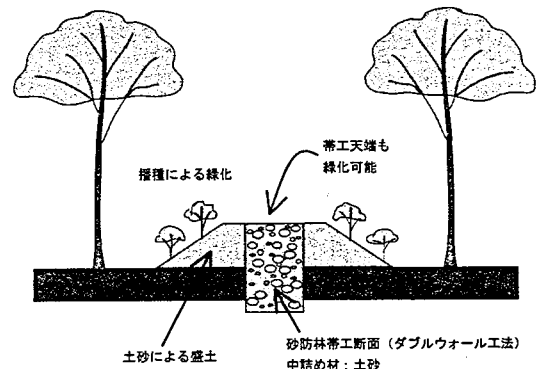


図2 砂防林帯工の埋戻し

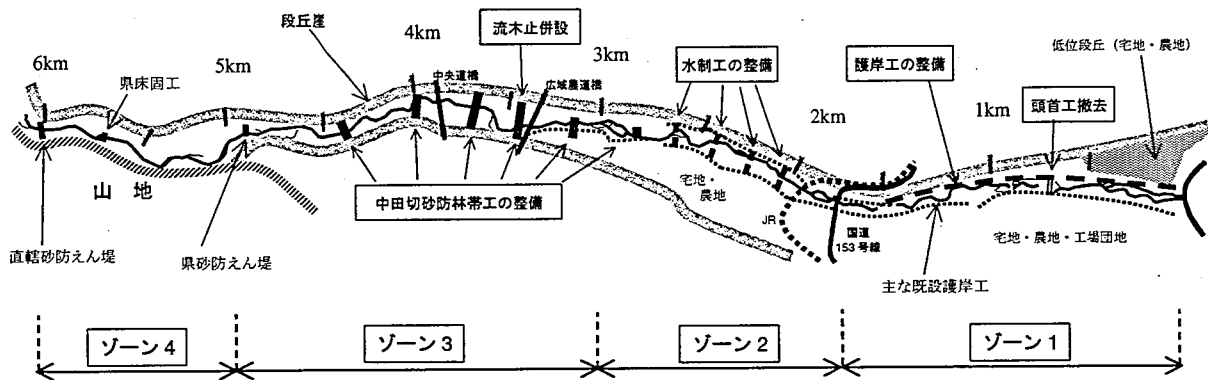


図3 中田切川整備構想(案)における主な施設配置図

### 4. おわりに

中田切川の扇状地区間(評価区間)を対象として、生態系・親水性の視点から見た最適河床を具体化する整備手法について検討を加えた。ここに採り上げた整備手法やその他の提案の実現により、土砂災害に対する安全性を確保した上で自然との適切なふれ合いを図りながらも、極力現況の自然を保全して未来に残すという中田切川整備構想の骨子(案)に盛り込まれた願いが達成されるものと期待している。

構想の実現にあたっては0.7km地点の頭首工の具体的な撤去方法の検討、計算のみで設定したゾーン2の水制工配置に対して例えば実験等の別の手法による安全性の確認等の課題点も残されており、引き続き検討を進めていきたい。

### 参考文献

松村恭一・天田高白・小山内信智(2002): 受食性側岸を持つ扇状地上の水路の制御に関する研究,平成14年度砂防学会研究発表会概要集,pp.186-187.