

石材を用いた多自然魚道の設計・施工における工夫および改善事例

大日本コンサルタント(株)	正会員	○中村 創
京都大学防災研究所	正会員	竹林 洋史
大日本コンサルタント(株)	非会員	橋本 健一
大日本コンサルタント(株)	非会員	海老原 学

1. はじめに

2017年度は河川法改正20周年にあたり、多自然川づくりの有識者委員会が開かれ、新たな提言が出された。その中で「課題が残る川づくりの解消を目指し、常に現場目線で改善に取り組むこと」等が明確化された。

しかし、これまでに多自然川づくりの具体的な工法、構造についてその目的や方法を明確にし、改善方法を示した事例は少ない状況である。

本研究では、石材を用いた多自然川魚道を対象に、設計時の環境上、景観上の工夫および改善事例、同様に、施工時の工夫および改善事例について検討し、現場における技術の向上に寄与することを目指す。



写真-1 完成3年後の籠川魚道1 (2008年5月)

2. 設計・施工時の工夫および改善事例

2.1 水生生物の移動促進・生息空間

(1) 魚道内における水生生物の移動・生息

2006年に著者らが設計した愛知県豊田市の一級河川籠川の魚道では、魚道内を水生生物が移動出来るという魚道本来の機能に加え、魚道内に生息出来るようにすることも目指して設計した¹⁾(写真-1)。

水生生物の移動に関しては、落差を縦断方向に分割することに加え、プールの高さを踏み段状に配置し、落差をさらに低減することにより、遊泳力の弱い魚類の移動に配慮した¹⁾(写真-1)。また、生息空間に関しては、魚道本体を小規模な瀬と淵とした上で、最下流部に水を集めて、洪水の力で淵を創出し、生息空間となる場を形成した¹⁾(写真-1)。

これらについて追跡調査を行った結果、対象魚のアユだけでなく、遊泳力の弱い水生生物の移動・生息状況を確認した¹⁾(写真-2)。

また、愛知県豊田市の一級河川市木川では、洪水時の水生生物の避難場所となるとともに、平水時の生息空間としての活用を期待し、水衝部側の根固め工には、崩れ積みを採用し、石材同士の間には空隙が見られる積み方に改善したが、それを矢田川にも適用した²⁾(写真-3)。市木川で潜水目視観察を行った結果、石同志の空隙に、カワムツ、オイカワ、カワヨシノボリ等の魚類の生息を確認した²⁾(写真-4)。

さらに、愛知県尾張旭市の一級河川矢田川では、プール部だけではなく石張り部を設置することにより、底生魚が遡上する際に、越流部が急勾配となることを防ぐ工夫を行い、プール部と同様の流況が得られた(写真-5、6参照)。今後、生物調査を行い、効果を確認予定である。



写真-5 施工中の矢田川魚道 (2017年5月)



写真-2 遡上・生息調査結果(籠川)



写真-3 空隙のある石積み (矢田川、2017年5月)



写真-4 空隙に確認された魚類 (市木川、2014年7月)



写真-6 矢田川魚道内の流況

キーワード 多自然かわづくり, 魚道, 自然風デザイン, 生物調査, 河床変動, 石積み
 連絡先 〒330-6011 さいたま市中央区新都心 11-2L. A.タワー 大日本コンサルタント(株)インフラ技術研究所 TEL. 048-615-2225

(2) 魚道と下流河床との連続性の確保による移動促進

魚道内を移動出来たととしても、魚道と下流河床との間に落差が発生し、移動阻害が生じることが多く、問題となっている。

前述の籠川では、最下流の淵の部分に洪水時の水を集め、継続的に淵が生じる事を計画したが、その下流には土砂が堆積するため、河床高には影響が無いと考えていた。

しかし、砂州上に繁茂した植生の影響により、陸地と水域の高低差が広がる2極化が生じ、洪水時の流れが滞筋に集中して河床が低下し、魚道最下流部に50cm程度の落差が生じ、移動阻害が発生した(写真-7)。

市木川の魚道では、魚道最下流部に落差が生じないように、帯工を設置し、河床低下を直接的に防御する工夫を行い、効果を上げた²⁾(写真-8)。そこで、それを矢田川の魚道に適用し、さらに、より自然の瀬に近く見えるように、帯工を直線的ではない形状に改善した(写真-9)。



写真-7 2極化により滞筋が低下した状況 (籠川、2014年5月)



写真-8 帯工を設置した状況 (市木川、2014年12月4日)



写真-9 帯工を設置した状況 (矢田川、2017年10月)

2.2 川らしい景観の創出

籠川における4基の魚道の設計時に、魚道本体を瀬、最下流部に淵を創出することにより、自然景観に近づけることを目指した。しかし、各プールの大きさが一定となり、また、一部に直線形状が見られ、不自然さが残ってしまった魚道もあった(写真-10参照)。

そこで、矢田川の魚道では造園のデザイン技術を用い、各プールの大きさを変化させつつ、プールの無い部分、石材の極端に少ない部分、石張りの部分等をつくることにより、画一・人工的な景観とならないよう改善した(写真-11参照)。このような川らしい景観と水生生物の移動を促進・生息空間としての適否については、今後、検討が必要である。



写真-10 籠川魚道2(2010年4月)

3. おわりに

石材を用いた多自然川魚道の設計時の配慮としては、1. 斜め方向の移動による遊泳力の弱い魚類の移動の確保、2. 魚道下流への帯工の設置による下流河床との連続性の確保、3. 魚道本体への瀬と淵の創出および洪水の力を利用した淵の保全による生息空間の確保、4. 造園の技術を用いた自然風デザイン、等によりある程度の効果を上げた。施工時には、空隙を確保することで、生物の生息空間を創出した。



写真-12 矢田川魚道全景(2017年10月)



写真-11 矢田川魚道(2017年10月)

参考文献

- 1) 中村創・塚本敬人・ほか：籠川における多自然魚道の追跡調査結果について、河川技術論文集、第14巻、2008年6月
- 2) 中村創・新井聖司・ほか：近自然魚道の設置と多面的効果の検証に関する研究、第71回年次学術講演会、2016年9月