

中小河川における水際域の物理特性に関する研究

共和コンクリート工業株式会社 正会員 ○力山 基
 独立行政法人 土木研究所 正会員 萱場 祐一
 株式会社 建設技術研究所 正会員 千葉 武生

1. 背景と目的

多自然型川づくりにおいて、生物の生育・生息にとって貴重な水際域をどのように保全するかが重要な課題となっている。水際域は、流速、水深ともに小さい領域であり、流心部と異なる環境は、水生生物の各生育段階において異なる利用環境を提供するとともに、生物多様性に寄与している。近年、生物の生息環境に配慮した護岸として、透水性の高い護岸や植物の繁茂が容易な護岸等様々なタイプのものが開発されてきた。しかし、これらは流れ方向の変化に乏しく現地に施工すると、水際線は直線的になることが多い。自然河岸における水際線は、河川の物理特性（河床勾配、水面勾配、流速、水深）の影響を大きく受け、複雑に変化している。水際の形状を参考に水際線を再生するには、自然状態の水際を計測し、その特徴を把握することが求められる。本研究では、岐阜県・三重県内の中小河川において、水際の入り組み、河岸の横断形状等の物理特性を測定し、水際の特徴を立体的に把握するとともに、それらの傾向と水際線の位置する河道地形単位（早瀬・平瀬・とろ・淵）の関連性について明らかにすることを目的とした。

2. 調査方法

非粘着性の自然河岸が残る中小河川において、現地で早瀬、平瀬、とろ、淵¹⁾の存在を視覚的に確認し調査場所を選定した。その後、萱場らの方法²⁾により、河床高、水面勾配等の測量を実施し、それらの結果から得られた縦断面図および流速等により、河道地形単位を縦断的に区分し、位置、大きさ、配列を確認した。これらの方法によって区分した各河道地形単位から、自然河岸が残る河道地形単位内に1箇所あたり延長20mを基本に調査区間を設定し、水際線に沿って縦断側線を引いた（図-1）。その後、測定箇所の河床縦断勾配と水面勾配を2mピッチで測定した。続いて、水際の平面形状及び横断形状を得るため、縦断方向に1m間隔で縦断側線からの距離を計測した（図-2）。測定高さは、水面高を0とし、+20cm、+10cm、0cm、-10cm、-20cmの5箇所とした。

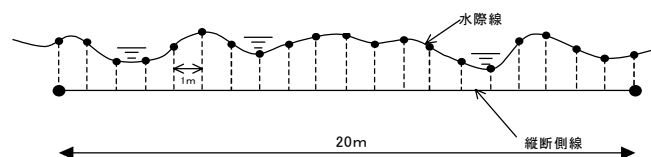


図-1 縦断側線設置状

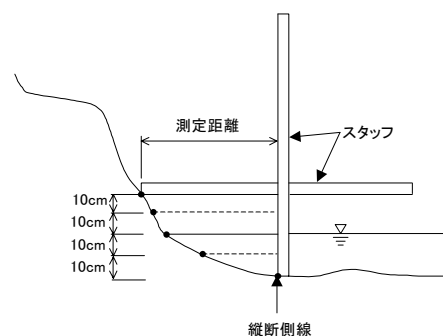


図-2 河岸形状測定方法

3. 結果

3.1 水際の入り組み形状

水面と河岸の接点を結んだ線（水際線）に沿って、最小二乗法により求めた基準線を引き（図-3）、基準線と水際線の交点間の距離を入り組み長さ（ L ）、基準線と水際線に囲まれた部分の面積を入り組み面積（ A ）、入り組み面積を入り組み長さで除した値を入り組みの平均幅（ B ）とした。これらを、河道地形単位毎に比

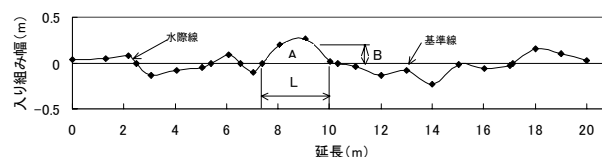


図-3 水際の入り組み形状測定

キーワード 水際域、ハビタット構造、河岸形状、河道地形単位

連絡先 〒112-0006 東京都文京区小日向4-6-19 共立会館 共和コンクリート工業（株） TEL 03-3947-6937

較した。その結果、入り組み長さは、それぞれの河道地形単位において 3.0(m) 前後であり、ほぼ同程度であった。入り組み面積においては、早瀬、淵の大きさは $0.75 (\text{m}^2)$ 前後であった。また、平瀬、とろの大きさは $0.35 (\text{m}^2)$ 前後となり、早瀬・淵の面積は、平瀬・とろの面積の約 2 倍であった。平均幅については、淵が最も大きな値となり、次に早瀬が大きく、平瀬・とろは同程度であった。水際への入り組みにおいては、縦断方向の長さに大きな違いは見られなかったが、横断方向の幅において河道地形単位毎に特徴が見られた。

3.2 水際の横断形状

各河道地形単位の水際付近の横断形状を視覚的に比較したところ、各河道地形単位で河岸角度に特徴的な部分が見られた。そのため、河岸法面と水平面の成す角度を、水面を境界に陸側と水中に分け、陸側の河岸法面と水面との成す角を θ_1 、水中の河岸法面と水平面との成す角を θ_2 とし、河道地形単位毎に角度を比較した。その結果、河道地形単位間で河岸角度に明瞭な違いが見られた。早瀬の河岸形状は、陸側、水中ともに緩やかであった。平瀬は、陸側、水中ともに早瀬に比べ急勾配であった。とろ・淵では更に急勾配であった。また、何れの河道地形単位においても、水中の河岸角度 (θ_2) に比べ陸側の河岸角度 (θ_1) が大きく、陸側と水中でも河岸勾配に明瞭な違いが見られた。

4. 考察

本研究結果より、水際域の物理特性は、それらが位置する河道地形単位により異なることが明らかになった。水際の河岸形状は、その場の河床勾配、水面勾配などの物理特性の影響を大きく受けており、水面勾配の大きい早瀬から淵へ落ち込む範囲で、平瀬やとろに比べ水際線が大きく入り組んでいた。このように、水際の河岸形状は、河道地形単位によって面積や奥行きに違いが見られることが明らかになった。また、河岸法面の角度は河道地形単位毎に異なる特徴がみられ、水面勾配の最も大きい早瀬で河岸角度が最も小さかった。反対に、水面勾配の小さいとろや淵では、早瀬や平瀬よりも河岸角度が大きかった。このように、河道地形単位によって異なる河岸法面角度は、水際付近の流速・水深の変化に影響を与え、生物の生息環境に大きく影響を及ぼすものと考えられる。また、河岸の横断形状においては、水面を境界に河岸角度に明瞭な違いが見られることから、平常時の流水が、水際の極狭い範囲の横断形状に何らかの影響を及ぼしていると考えられる。本研究は、水際を再生する上で、自然状態の水際の特徴を把握することが最も重要と考え、その第一歩として、水際形状を中心に調査した。今後は、河道地形単位毎に水際域の特長を更に詳しく調査する必要がある。

参考文献：

- 1) 萱場祐一、島谷幸宏：河川におけるハビタットの概念とその分類、土木技術資料 41-7, pp.32-37, 1999.7.
- 2) 萱場祐一、千葉武生、力山 基、河口洋一、尾澤卓思：ハビタットアセスメントにおける河道内微地形の把握手法に関する研究、河川技術論文集、第8巻、pp.191-196、2002.6.

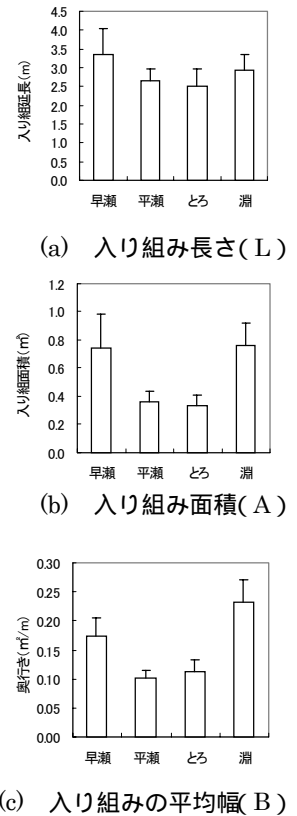


図 - 4 水際形状比較

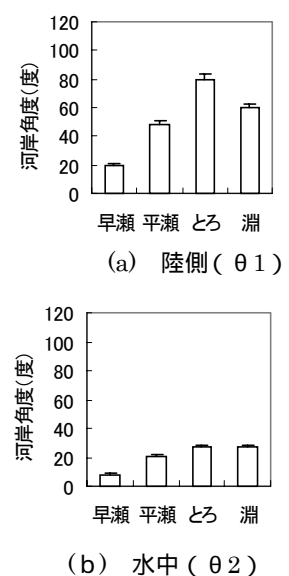
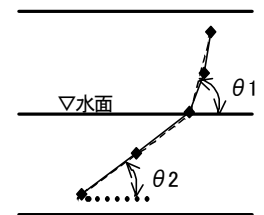


図 - 5 河岸法勾配比較