

水際域復元ブロック工法の魚類生息状況に関する調査

共和コンクリート工業株式会社 技術部 正会員 本田 隆秀
 共和コンクリート工業株式会社 技術研究所 正会員 浅利 修一
 共和コンクリート工業株式会社 技術研究所 正会員 城戸 聡

1. はじめに

河川法の改正（平成9年）や土地改良法の改正（平成14年）により環境への配慮が法的に位置づけられた。これまでの災害工事や農業用排水路工事で治水や利水・維持管理を目的として用いられてきた強度・耐久性を有するコンクリートの機能に加え、環境への負荷を低減した環境保全型護岸ブロック工法の採用が増加している。しかし、この工法の環境機能の効果については定量的に把握されたものが殆どないのが現状である。そこで本研究では、魚類の生息状況に着目し、事前調査の結果を踏まえた護岸構造を提案して、その効果を定量的に調査する。

2. 調査の概要

調査は、木曽川の支川・新境川に合流する（独）土木研究所自然共生研究センターの実験河川A（基本的に直線で流路延長800m）に調査区間を設定して行った（調査付近：河床勾配約1/800、河床幅2.5m、法面勾配2.0割）。調査内容は、環境保全型護岸ブロック工法の設置予定区間と従来型コンクリート護岸区間の物理環境と魚類生息状況の事前調査（平成13年8月～平成14年3月）を行い、その結果を踏まえた護岸ブロック構造を検討して設置した。調査項目は、植生カバー調査、水理調査（流速・水深・出水時の水位）、魚類調査とした。植生カバー調査は水際域の植物の水面張出し状況と内外部の照度を計測し、水理調査の流速は電磁流速計で計測した。魚類調査は刺網で区間を仕切り、電気ショッカーとタモ網で採捕、同定・湿重量等を計測した。

2.1 事前調査結果

事前調査は、2区間「従来型コンクリート護岸区間：以下、Con区間」、「護岸設置前の自然河岸区間：以下、自然区間」を設け、平成13年8月下旬と9月上旬（以下、夏期）、10月上旬（以下、秋期）、平成15年3月上旬と3月下旬（以下、冬期）の計5回行った。事前の魚類調査結果を図-1に示す。5回の調査で19種（ヨシノボリ属は1種とした）、717尾を採捕した。5回の全調査の合計で自然区間の湿重量・個体数が共にCon区間を上回った。また、夏期の調査では自然区間の湿重量・個体数がCon区間を上回る結果となったが、秋期と冬期の調査では自然区間の湿重量・個体数がCon区間と同程度か下回り、夏期と比較して少ない結果となった。

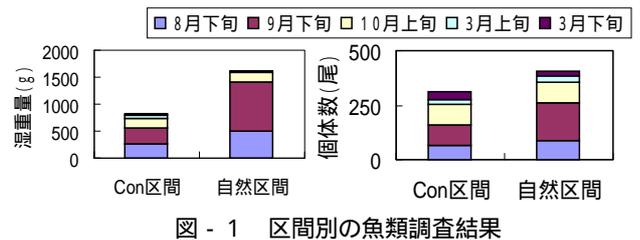


図-1 区間別の魚類調査結果

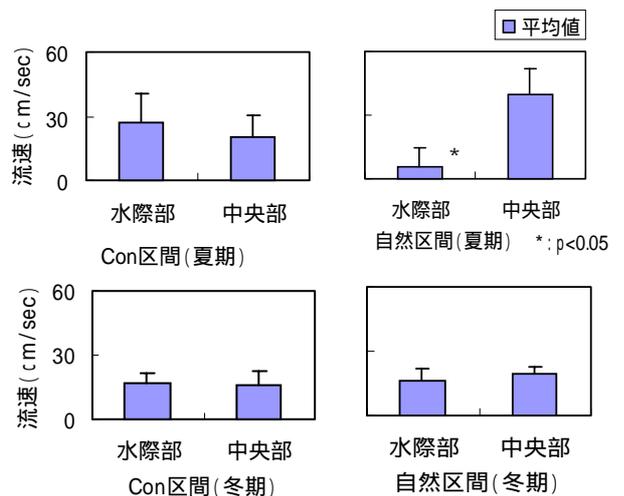


図-2 水際部と中央部の流速（区間別・調査時期別）

夏期の調査では自然区間の湿重量・個体数がCon区間を上回る結果となったが、秋期と冬期の調査では自然区間の湿重量・個体数がCon区間と同程度か下回り、夏期と比較して少ない結果となった。水理調査及び、植生カバー調査の一例として流速調査結果を図-2に示す。夏期の流速調査では自然区間の流速分布がCon区間より広がった。特に自然区間の水際部の流速は植生により低減し、中央部で速くなっていたが、Con区間では水際部の流速が中央部よりやや速くなっていた。一方、秋期の植生倒伏や冬期の植物が枯れた自然区間での流速分布はCon区間と同様に狭く、両区間共に単調となった。この2区間の水深差は殆ど見られなかった。照度の調査では、Con区間や植生外部で10000(Lux)程度であったのに対し、植生内部では数千(Lux)程度と低く、植生による遮光作用が見られた。また、冬期の調査では鳥類等の飛来(糞・足跡等痕跡)や捕食状況を目視確認しており、水際部の植生によるカバー効果(避難場)の喪失により魚類が鳥類に捕食されやすい状況でもあったと思われる。また、出水流量1.0t/secに対する水位は、夏期の植生が繁茂した自然区間で約1.0mであったのに対し、Con区間や秋期・冬期の自然区間では水位が低くなっていた。

キーワード 環境保全, ブロック, 魚類, 植生カバー, 河岸

連絡先 〒112-0006 東京都文京区小日向4-6-19 共和コンクリート工業(株)技術部 03-3947-3947 Fax03-3946-7370

2.2 事前調査結果を踏まえた護岸構造の提案

事前調査結果より、水際部の植生カバーが流速や照度の分布を変化させ、魚類生息状況に影響を与えることを示唆した。そこで護岸構造は、図-3に示す様に控長の異なるブロックで水際部に平面的な凸形状や断面的なオーバーハング形状とし、ブロック内部に入組んだ空洞部を設けることで流速の低減や遮光作用、鳥類からの捕食圧の軽減を期待する構造とした（護岸設置予定区間の下流側10mを水際域復元ブロック区間とし、以下、水際B区間）。この対岸は植物が生育しない様、従来型コンクリート護岸とした。また、この区間の上流側15mは植生ブロックを2割勾配で布設した植生ブロック護岸区間とした。（以下、植生B区間）

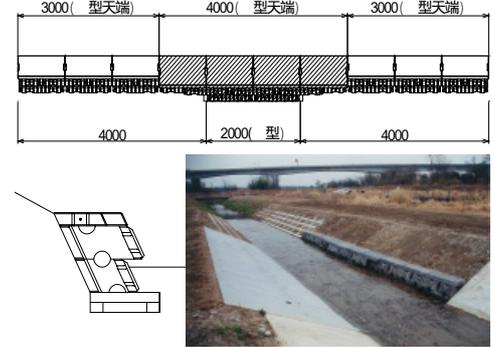


図-3 護岸構造図
（上：平面図、下左：断面図、下右：全景写真）

2.3 事後調査の方法

事後調査は、前章で提案した Con 区間、水際 B 区間、植生 B 区間に、事前調査と同様の自然区間を加えた4区間において、平成14年8月下旬と9月上旬（以下、夏期）、11月上旬（以下、秋期）、平成15年3月中旬と3月下旬（以下、冬期）の計5回行った。

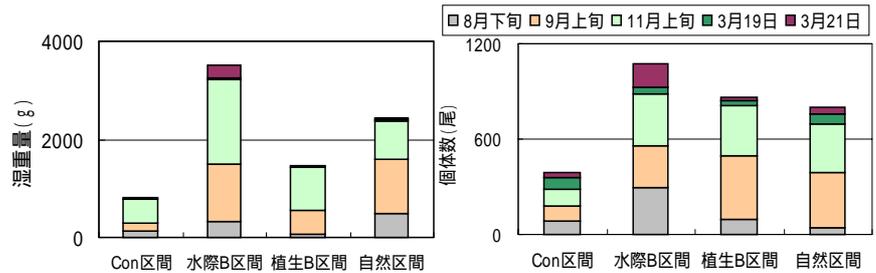


図-4 事後の魚類調査

3. 事後調査の結果

事後の魚類調査結果を図-4に示す。5回の調査で22種（ヨシノボリ属は1種とした）1556尾を採捕した。水際B区間の湿重量・個体数は、Con区間の湿重量・個体数に対しては全調査において上回り、植生B区間に対しては湿重量のみが全調査において上回り、個体数では同程度となった。また、自然区間に対しては全調査の累積値で上回る結果となった。水理調査及び、植生カバー調査の結果一例として、

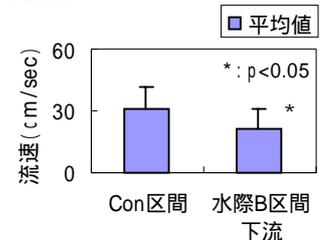


図-5 水際部の流速（区間別）

図-5に水際B区間の凸部下流と対岸のコンクリート護岸の水際部（Con区間と同様の構造）の流速調査結果を示す。提案した護岸構造により凸部の水際部の流速に変化が生じ、凸部上流側は浮き石状態、凸部下流側は、砂・シルトの堆積により沈み石状態となった。一方、自然区間の流速分布は事前調査と同様に、夏期ではCon区間より広く、冬期や秋期の植生が枯れはじめた自然区間やCon区間で狭くなった。照度は、水際B区間でオーバーハング形状による陰影が形成され数百（Lux）程度以下となり、Con区間や自然区間の植生カバー内部と比較しても低く、植生カバー効果は調査時期によらず確保されていたため魚類湿重量・個体数が、自然河岸と比較しても多くなったものと思われる。また、出水流量1.0 t/secに対する水位は、夏期の植生が繁茂した自然区間で約1.0mであったのに対し、秋期の植生が枯れ始めた自然区間やCon区間、水際B区間では水位は低く抑えられていた。

4. まとめ

本研究では、魚類の生息状況に着目し、事前調査の結果で得られた植生カバーが有する効果（遮光効果、流速低減効果、捕食圧の低減）を護岸に付加した構造提案とし、物理環境（流速、照度）と魚類生息状況について定量的に調査した。その結果、水際域を工夫した護岸ブロック工法の植生によるカバー効果が調査時期によらず保たれており魚類湿重量・個体数が自然河岸と比較しても多い結果となった。特に、冬期において単調化する河川や農業用排水路等では魚類の越冬場として有効であることを示唆した。これまで、経験的に用いられてきた魚巢ブロックや環境保全型ブロックも、今後、性能評価を求められるものと思われ、定量的、かつ、継続的なデータの蓄積が必要であると考えます。

本研究は（独）土木研究所自然共生研究センター活用研究の一環として実施しました。同センター萱場祐一氏をはじめ御指導頂きましたセンターの方々、並びに調査にあたり尽力を頂きました方々に感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 井上幹生他：小河川の物理的環境構造と魚類の微生息場所、日本生態学会誌、Vol.44、pp.151-160、1994。
- 2) 萱場祐一他：実験河川における魚類の生息場所と生息状況、土木技術資料、Vol.42、No.12、pp.40-45、2000。