

魚類の生息環境に配慮した水際域の護岸ブロック工法

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

1. はじめに

これまで、河川の護岸工事や農業用排水路工事では、安全性・経済性・維持管理の容易性の面から、コンクリート製品が多く用いられてきた。一般に護岸や水路は、水生生物にとって重要な水際域に設置される場合が多く、その水際線の単調化や固定化、更に流況の平滑化によって、出水時の避難場や稚魚の成育場、あるいは、産卵場や日々の採餌場等が消失するなど魚類の生息環境を大きく変化させる場合があった。このことから、従来型コンクリート護岸の治水機能の他に環境機能を付加させた護岸ブロック工法が多く採用されてきている。しかしながら、環境に配慮した護岸ブロック工法の効果とその機能について、十分に調査・検証が行われていないのが現状である。

そこで、本稿では水生生物の中の魚類を対象とし、水際域の護岸ブロック工法の機能効果を把握しようと調査を試みた。その結果を報告する。

2. 調査概要

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)。調査は、魚類の生息環境に配慮した護岸ブロックを水際域に設置する前の事前調査と設置後の事後調査に分けて実施した。まず、事前調査として、自然の素掘り区間(以下、自然区間)と従来型コンクリート護岸区間(以下、Con区間)の物理環境と魚類生息状況の違いを把握した(平成13年8月～平成14年3月)。その結果を踏まえ、図1に示すように平面的には水制工をイメージした15cmの凸形状、断面的にはオーバーハング形状で走流性や走陰性を利用して集魚効果を期待する構造の護岸ブロックを設置した(以下、水際B区間:10m)。次に、事後調査はこの区間に加え、Con区間(25m)、自然区間(25m)の計3区間において、平成14年8月21日と9月2日(以下、夏期)、11月8日(以下、秋期)、平成15年3月19日と3月20日(以下、冬期)の計5回行った。なお、夏期と冬期調査は出水約1.0t/secの前後に実施した。

調査項目は、植生カバー調査(水際域の植物の水面張出し状況と内外部の照度を計測:0.125mメッシュ)、水理調査(通常時約0.1 - 0.2 t/sec と出水時約1.0t/sec の流速・水深を電磁流速計・金尺等で計測:0.125mメッシュ)、魚類調査(刺網:目合9mmで仕切り、電気ショッカーとタモ網で採捕し、同定・湿重量

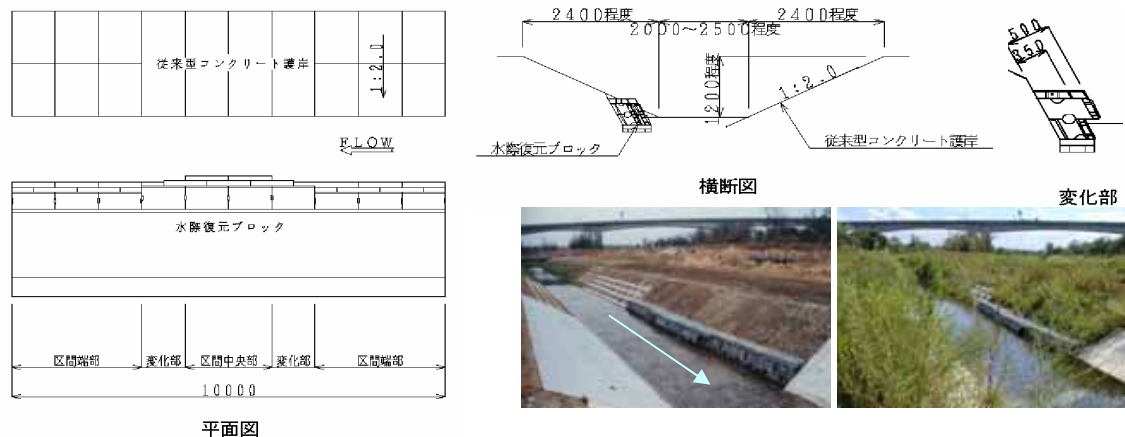


図1 水際域に設置した護岸構造図(単位:mm)と全景写真(左:冬期、右:夏期)

等を計測)、底生動物調査(サーバーネット:25×25cm 目合0.5mmで採集し、同定・湿重量等を計測)を実施した。

3. 調査結果及び考察

全5回の魚類調査で22種(ヨシノボリ属は1種とした)、約1550尾を採捕し、水際B区間の湿重量・個体数は他区間と比較して、全調査の累積で最も多い結果となった(図2)。区間別の種数と上位3種は水際B区間で15種、ヨシノボリ(635)、オイカワ(198)、タモロコ(100)、自然区間で15種、ヨシノボリ(443)、オイカワ(163)、タモロコ(108)、Con区間で14種、ヨシノボリ(101)、カマツカ(88)、オイカワ(51)となった。水際B区間と自然区間では種数・上位種共に同じ結果となったが、Con区間のみの上位3種のうちタモロコに換わってカマツカが見られた。

キーワード 環境機能、水際、魚類、ブロック工法、河材料、底生動物

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 TEL03-3947-3947 Fax03-3946-7370

ここに、()内数値は 25m換算値である。水理調査結果の一例として水際 B 区間の水際域における出水時(約 1.0 t /sec)の流速測定結果を示す(図 3 上)。Con 区間水際域の流速は河川中央と同程度で、河床材は砂が大半を占め、単調であった。一方、水際部の流速は他の計測域と比較して小さく、出水後の凸部上流は浮き石、凸部下流は沈み石状態となった(写真 1)。この河床材の変化によって底生動物の生息状況にも変化が見られた(表 1)。また、この出水流量 1.0 t /sec に対する水位は、植生が繁茂した自然区間で約 1.0mであったのに対し、植生の無い自然区間や Con 区間や水際 B 区間の約 0.6mであり、Con 区間と同程度の水位に低く抑えられていた。水際 B 区間の照度はオーバーハング形状によって季節によらず、他の区間と比較して低かったのに対して Con 区間は季節によらず高かった。一方、自然区間は植生の有(夏期)・無(冬期)で照度が異なった(図 3 下)。更に、ブロック内部にモクズガニの脱皮やブロック周囲で鳥類の糞や足跡を確認しており、魚類以外の生物の利用状況も確認した。

以上のことから、水際 B 区間の魚類の生息量が他の区間と比較して高い値を示したのは、オーバーハングや凸形状による照度の低い領域の創出と護岸近傍の流況に変化を与え、土砂の浸食・堆積による河床材の分級化(浮石や沈石)が起こり、その結果、集魚効果(走流性や走陰性)を期待できる環境に変化したものと考えられる。また、出水に対する流下(治水)能力も Con 区間と同程度の水位であった

ことから、その効果を期待できる結果となった。

4. まとめと今後の課題

本調査の結果より、水際域にコンクリート護岸ブロックを設置する場合でも環境機能と治水機能を両立させることが可能であることを示唆した。ただ、これら魚類に配慮したブロック工法にどこまでの役割を背負わせるか(生息場として利用可能な環境として、あるいは、一過性の通路・避難場として)といった課題もある。これらを解決するためにも、まずは定量的なデータの収集が必要であり、課題解決に繋がるよう現場での成功・失敗等を事業計画・設計ヘフィードバックすると共に順応的管理手法を用いながら、データやプロセスを蓄積していくことが重要であると考えている。

参考文献

1) (社)全国防災協会：美しい山河を守る災害復旧基本方針、2006 2) 本田隆秀他：水生生物の生息場に配慮した護岸ブロック工法に関する研究、第 31 回環境システム研究論発表会講演集、pp.193-198、2003 3) 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.

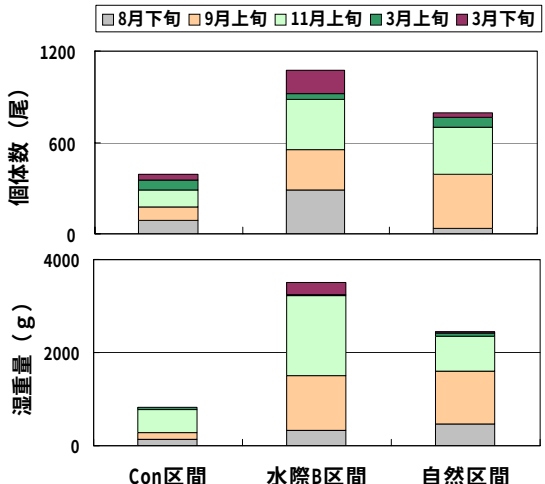


図2 区間別の魚類個体数(上)・湿重量(下)

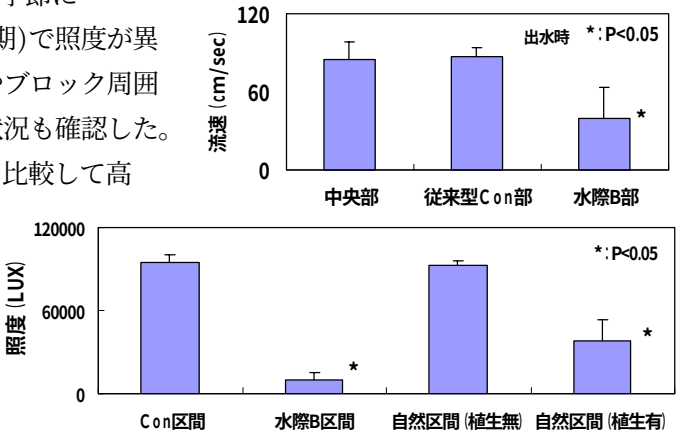


図3 出水時の形態別流速(上)と水際部の形態別照度(下)

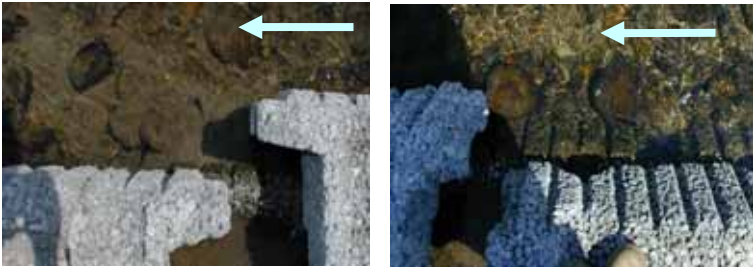


写真1 水際 B 区間の凸部下流(左)・上流(右)の河床状況

表 1 水際 B 区間の凸部上流・下流の底生動物生息状況

門	科	分類群(種)名	水際B区間			
			凸部下流側		凸部上流側	
			個体数	湿重量	個体数	湿重量
軟体動物	ツシミ	Corbicula leana	16	0.53		
	ミミズ	Branchiodrilus sp.				
	イトミミズ	Branchiura sowerbyi	1	+		
節足動物		Tubificidae	8	+		
	イシビル	Erpobdellidae	1	0.01	1	+
	ヒメシロカゲ	Caenis sp.				
	シマトビケラ	Cheumatopsyche spp.			4	+
	ヒメトビケラ	Hydroptila spp.			4	+
	ユスリカ	Tanytopodinae			2	+
		Orthocladinae	1	+	14	+
		Dicrotendipes spp.			4	+
		Polypedilum spp.	2	+	9	+
		Cladotanytarsus spp.			2	+
		Rheotanytarsus spp.			13	+
		Tanytarsus spp.			1	+
		Chironomidae(pupa)			2	+
		出現数	6		11	
		個体数 (匹/0.25×0.25m ²)	29		56	
		湿重量 (g/0.25×0.25m ²)		0.55		0.02

*湿重量において、+ は0.01g未満を表す。