

B-26

護岸素材の違いが河床や動植物および熱環境特性に及ぼす影響に関する研究

共和コンクリート工業株式会社 技術研究所 ○Abderrazak ZOUAGHI

同上

山中誠

同上

成田義昭

同上

浅利修一

同上

城戸聡

共和コンクリート工業株式会社 技術部

本田隆秀

1. はじめに

近年地球規模での環境に関する認識の高まりから、防災との調和をはかりながら、河川においても環境を保全・復元する技術が求められてきている。良好な河川の自然環境を保全・復元するためには自然の改変は必要最小限にとどめる必要がある。また、具体的な手法、工法および素材が、河床や動植物および熱環境特性に及ぼす影響については、整えるべき物理的条件として十分に解明されていない。そこで、本研究では、独立行政法人土木研究所の自然共生研究センター実験河川 A (直線河道) において種々な素材による護岸を設置し、小規模の出水前後に河床や動植物および熱環境特性などに及ぼす影響について定量的に把握したものを報告する。

2. 護岸素材

Fig.1 示すように A 区間の両岸に現場打ちコンクリート (GNC) を、B 区間の左岸に多孔質コンクリート製の特殊な構造を有する魚巣ブロックを設置し、対岸に普通コンクリートパネル (NCP) をそれぞれ敷設した。魚巣ブロック構造および設置状態は、流況や河床材料を変化させるように配慮した。C 区間は、同一形状の多孔質コンクリートブロック (PoC)、まさ土を主原料としたブロック (SB) および普通コンクリート製のブロック (NC) を Fig.1 と Fig.2 に示すようにそれぞれ延長 5m ずつ両岸に敷設し、現地発生 of 土壌を 75mm の厚さで客土した。使用したブロックの形状 (主要寸法: 長さ 1000mm、幅 500mm、厚さ 150mm) を Fig.2 に示し、素材の特性は Table 1 に示す。なお、D 区間は自然河岸である。

3. 調査項目と方法

3.1 河床材料の調査

Fig.1 に示す地点 (a 下、a 上、b および c) の横断方向において、観察により数段階に区分した河床材料の組成の経時変化を把握した。

3.2 河岸形態による底生動物の生息状況調査

底生動物調査は、1997 年度版「河川水辺の国勢調査マニュアル河川版 (生物調査編)」に準じて行った。サーバーネット (25cm×25cm、目合い 0.5mm) で採集し、10%ホルマリン液で固定を行い、実体顕微鏡により同定し、個体数および湿重量の測定を行った。

3.3 魚類の調査

魚類調査では、目合い 9mm の刺網で区間を仕切り、電気ショッカー (4 秒間/m) およびタモ網を用いて採捕を行った。各区間での採捕は 3 回行い、魚類の同定、個体数および湿重量等の測定はその場で行った。

3.4 植生および温度低減効果の調査

護岸素材と植生および温度低減効果との関係を把握するため、デジタルカメラおよび赤外線熱画像装置を

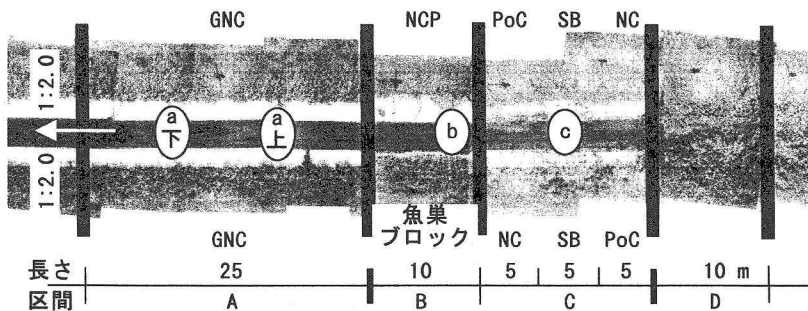


Fig.1 実験・調査区間

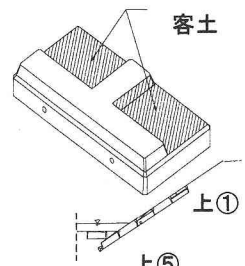


Fig.2 ブロック形状および設置状況(5段)

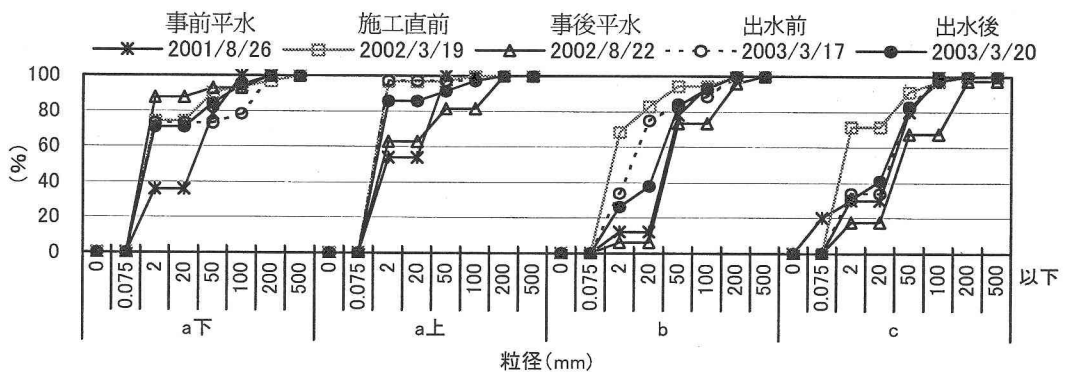


Fig.3 地点毎の河床材料組成変化

用い、護岸の植生被覆率および表面温度測定を行った。

4. 結果と考察

4.1 河床材料の調査結果

Fig.3は、河床材料の調査結果を示す。2002年3月に行った工事直前の調査では全地点で2mm以下の粒径が大幅に増加し、以降2002年8月の調査で特に地点bおよびcにおいて河床材がより大きな粒径に変化し、a上地点では粒径がやや大きく、a下地点では2mm以下の粒径がやや増加したことが分かる。さらに7箇月後では、主に地点bとcにおいて河床材の粒径がかなり小さくなり、出水後に地点bのみ粗礫(20~50mm)が約37%増加し、その区間の底生生物の個体数や多様性指数が若干増えた。

4.2 底生動物調査結果

底生生物の出現種類数は区間の違いにより大きな差は認められないが、施工直前よりも区間によって2

Table 1 護岸素材の特性

	PoC	SB	NC
48hの吸水率 (%)	3.6	10.8	7.1
透水性 (cm/s)	2.9	10^{-9}	10^{-9}
連続空隙率 (%)	26.9	---	---
圧縮強度 (N/mm ²)	12.4	35.6	21

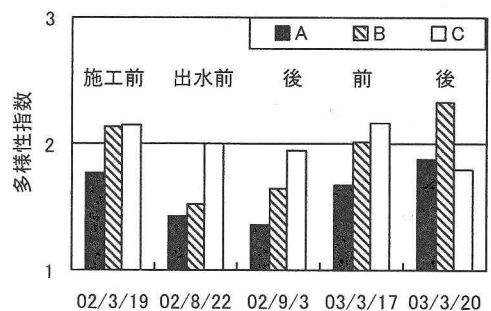


Fig.4 区間の違いや出水前後および経過時間と生物多様性指数との関係

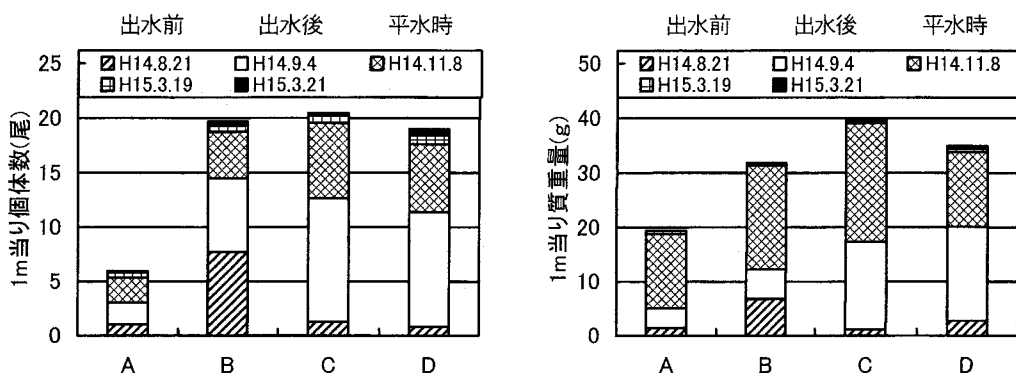


Fig.5 区間の違いや出水前後および経過時間と魚類生息量との関係

～4 種類の増加を確認できた。個体数および湿重量については同様な変化は認められなかったが、Fig.4 に示すように底生生物の Shannon-Wiener の多様性指数は、護岸の素材や出水前後等により異なる結果となった。測定時期に関わらず、出水前のC区間の多様性指数は、ほぼ同程度に保たれていたが、B 区間では施工後多様性指数が低下し、時間の経過とともに回復し、その速度はA 区間より早い。そのため河川改修にはC 区間の様な工夫した工法や素材、魚巢効果のある工法が、自然環境の保全・復元に有効と考えられる。

4.3 魚類調査結果

5 回の調査で 22 種（ヨシノボリ属は 1 種とした）、1557 尾を採捕した。区間毎に、延長1m当り採捕した魚類の個体数および湿重量を Fig.5 に示す。C 区間および特殊な護岸構造を有する B 区間の個体数および湿重量は自然区間 D と同程度であり、現場打ちコンクリート護岸の A 区間より大幅に上回った。

4.4 植生被覆率および温度低減効果

施工 5 箇月目の植生被覆率は、Table 2 示すように護岸の素材の特性 (Table 1) および水際からブロック

までの距離に影響を受けていることが分かる。また、赤外線熱画像装置による表面温度測定結果(午後 1 時頃)の一例を Fig.6 に示す。NC を主体とする箇所では、PoC および SB を主体とする箇所より表面温度が高く、GNC より低いことが分かる。さらに、温度差が大きい 8 月時に護岸の上①では、SB の温度は NC より 10.2℃低く、PoC より 3℃低い。また、水際部上④では、SB の温度は NC より 1.9℃低いが、PoC より 1.6℃高い。さらに、出水後 SB の温度は NC のより 5.3～1.1℃低く、PoC より 4.4～0.8℃低い。この温度差は護岸の素材の特性や植生繁茂状況等によって、熱環境特性が大きく異なることを示している。

5. まとめ

河道を直線化するような河川改修においても、護岸の被覆材やその使い方によって多様な生物の保全・復元や表面温度低減等が可能であることが分かった。

Table 2 植生の被覆率 (%) (施工 5 箇月後)

	PoC	SB	NC
上①	20	60	5
上②	20	70	5
上③	80～90	70	10
上④	100	80	80

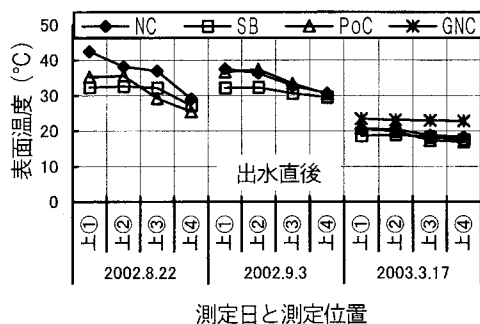


Fig.6 護岸の表面温度と素材および出水との関係