

河川の水質とNFCブロックに生息する生物特性

第一工業大学 学〇大城 学 第一工業大学 正 田中光徳
第一工業大学 正 岡林悦子 近 畿 大学 正 玉井元治

1.はじめに

鹿児島県は鹿児島湾の水質及び水辺環境保全のために「鹿児島湾水質環境管理計画」通称・「鹿児島湾ブルー計画」を立て、その改善に取り組んでいる¹⁾湾内のⅠ～Ⅵゾーンの中で、Ⅳゾーンにおける水質汚濁は著しく、COD汚濁負荷量は11.2t/日とかなり高い。Ⅳゾーンには今回調査を行った隼人町(清水川) 吉田町(稲荷川上流、吉水川)を含む2市10町があるが、このゾーンにおける排出汚濁負荷量に占める生活系排水の割合は34%と最も高い。本研究は、これらの河川の化学的汚濁指標およびNFC(No-Fines Concrete)ブロックに棲息する水生生物指標の相関から水質浄化の可能性を唆するものである。

2. 実験概要

(1) NFCの特性と配合：NFCの特性は連続空隙を有し表面が凹凸に富み、水の自由移動が可能である。NFCは粗骨材にセメントペースト(バインダー)をまぶしたものであり、連続空隙量および均一バインダー厚の確保は重要な要素となる。なかでもコンシステンシー管理は重要であり、バインダーの最適コンシステンシーを本研究では、フロー値 240mm を目安とした。また、バインダー量は、NFCの強度面も考慮し骨材空隙の40%を充填する配合とし図-1に示す供試体を作成し河川に設置した。(2) NFCブロックによる水生生物調査：水浸1、3ヶ月後に引き上げ内部の水生生物を酸欠状態にして採取し、5%ホルマリン漬けとし個体数を計測した。(3) 理化学的調査：BOD、COD、TOC、SS、T-P、T-N、アンモニア性窒素、pH、透視度、流速および流量を計測した。(4) 計測場所：隼人町(清水川)流域人口5927人、2345世帯でA団地(上流) B団地(計測地点A-1 図-2)の生活排水が流入している。吉田町(稲荷川上流B-1、B-2)におけるB-1地点は食品加工工場の上流で、B-2はその下流に位置する。吉水川(稲荷川の支流C-1、C-2 図-2)は、C-1地点が水源でC-2は稲荷川合流部の手前である。(5) 食品工場排水の概要：事業内容は冷凍食品加工で水使用量は約23m³/日、主な使用品目は合成洗剤0.9kg/日、殺菌消毒剤(次亜塩素系)10.7l/日、でその他の消毒剤、パン粉、肉野菜の残滓などが排水中に流出する。

表-1 配合 (NFC)

配合の種類	W/C (Wt%)	B/V (Vol%)	S _p /C (Wt%)	単位量(Kg/m ³)			
				W	C	G	S _p
Cs-5	25	40	0.9	75.3	297.6	1454	2.89
Ps-11	25	40	1.5	108.7	434.3	625	8.53

Cs-5: 5号砕石 Ps-11: シラス軽石 S_p: 高性縮減水剤
W: 水 C: セメント G: 骨材 B: バインダー V: 空隙

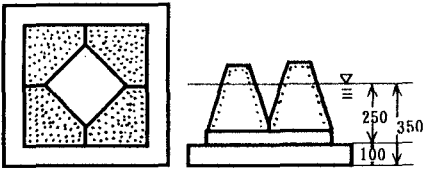


図-1 NFCブロック

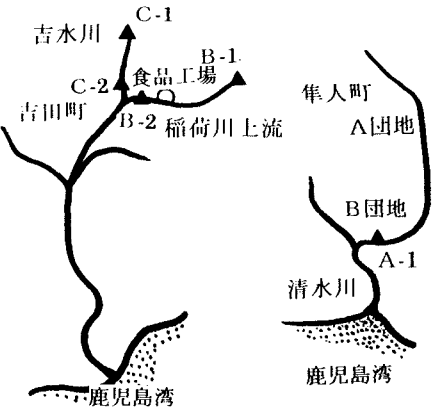


図-2 計測地点

3. 結果と考察

図-3は清水川A-1地点でのBOD汚濁負荷量、COD汚濁負荷量、TOC汚濁負荷量の経年変化を現したものである。BOD汚濁負荷量、COD汚濁負荷量はともに同じような傾向を示している。SS、TOCの汚濁負荷量は6月に高くなり、8月には全ての汚濁負荷量が低く、特にSS汚濁負荷量は急激に低下している。8月の各汚濁負荷量低下は台風（平成8年8月13、14日総雨量219mm）によって河床のヘドロ状堆積物が一掃された為と考えられる。これら3河川の河床にはいずれも汚泥の堆積が7月まで見られたが、8月下旬以降は砂で覆われともにBOD、COD、TOC、SS等の水質は良好となっている。これらのことは、浅く狭い川において河床堆積物が水質に大きな影響をあたえているものと考えられる²⁾

稲荷川上流のBOD汚濁負荷量とCOD汚濁負荷量を示しているのが図4である。B-1とB-2におけるBOD汚濁負荷量とCOD汚濁負荷量にかなり差のあることが解る。B-2のBOD汚濁負荷量は大きく、他の河川同様8月に高くなっている。しかし、D0はB-1地点の食品加工工場より上流で9.30~8.87mg/l、下流のB-2で9.00~8.27mg/lと僅かずつ変化しか見られない。ここにおいても清水川と同様8月14日以降、BOD、CODともに汚濁負荷量が低下する。

図5はNFCブロック内の水生生物の水質段階別生息率を調べたものである。(I):貧腐水性 (II): β -中腐水性 (III): α -中腐水性 (IV):強腐水性を示している。生物的水質は(I)が最も良く、数字が大きくなる程悪くなる事を示している。NFCブロック水浸1月後を清水川と稲荷川と比較すると、清水川(A-1)は(III)98%でほとんどを占めている。稲荷川上流(B-1)は(II)66%(IV)33%と2つのピークが見られ、特に(II)の β -中腐水性水生生物が多い。しかし、その3ヶ月後には(IV)66%と強腐水性生物が最も多くなっている。これら水生生物の特徴は化学的水質より速めに現れる傾向が見られる。また河床堆積物の生物顕微鏡による検鏡下では、微生物(糸状菌等)が化学的水質や水生生物の腐水化よりも早期に出現している。

参考文献:1)鹿児島県環境保全協会,隼人町生活排水対策推進計画,1996 2)國松孝夫,村岡浩爾,河川汚濁のモデル解析,技報堂出版,pp109-111 1989

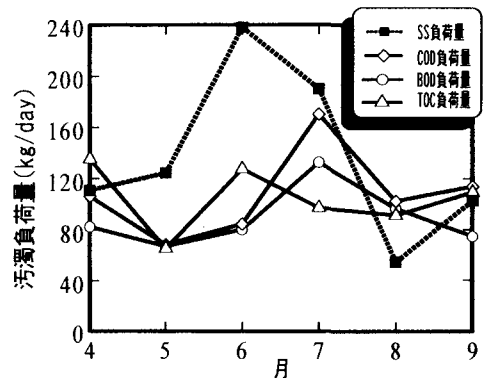


図-3 清水川の水質汚濁負荷量

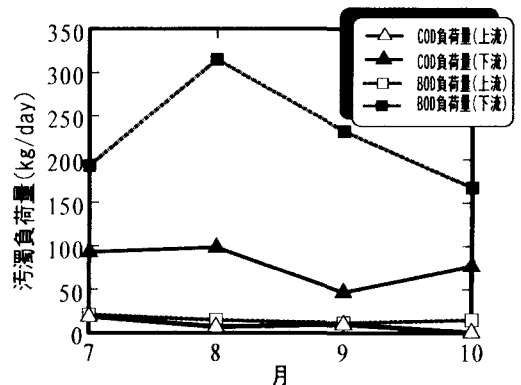


図-4 稲荷川上流の水質汚濁負荷量

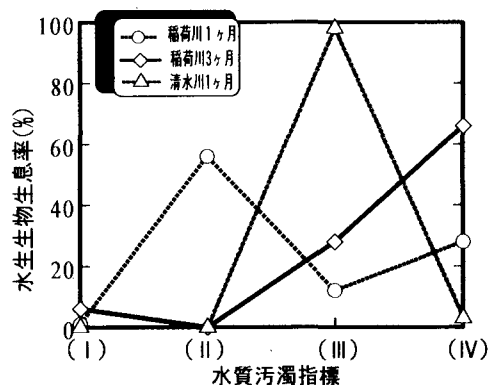


図-5 NFCブロック内の水生生物の水質段階別生息率