

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) ○上田祐介 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
 第一工業大学 岩松隆司 第一工業大学 河野雅人

1、はじめに

湖沼、内湾などの閉鎖性水域では水質汚濁の著しい事が知られている。鹿児島湾の湾奥部 (IVゾーン) は都市化や地形の閉鎖性によってかなり富栄養化し赤潮等が発生する。同湾のCOD汚濁負荷量は生活系、水産系、農林系、事業場系、畜産系の順に高く、生活系排水の占める割合は大きい。

本研究は生活系排水の影響が大きい隼人町清水川 (生活排水未処理人口87%) について化学的汚濁を調べると伴にNFC (NO-Fines Concrete) ブロックに棲息する水生生物及び微生物を調査した。

NFCブロックは骨材として5号、6号、軽石を利用した3種とし、同河川の上流から下流までの3団地の下を含む5カ所に設置して、水質と水生生物の比較を行なったものである。

2、実験概要

(1) NFCの種類と配合：NFCを作成するうえでコンシステンシー管理は重要であり、本研究では、バインダーの最適コンシステンシーをフロー値240mmとした。また、NFCの強度面を考慮し、5号砕石、シラス軽石の骨材空隙を40%充填する配合で供試体を作成し、今年は新たに6号砕石の供試体も追加して同じく河川に設置した。

(2) NFCブロック (円柱供試体) による水生生物調査：水浸1ヵ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固体数を計測した。

(3) 理科学的調査：BOD、COD、TOC、SS、T-P、T-N、アンモニア性窒素、pH、透視度、流速及び流量を計測した。(4) 計測場所：清水川の流路で、住宅地や公共施設等を基点 (S-5) として採水及び理化学的調査を行なっている。又、上流・中流・下流の5カ所に円柱のNFCブロックを設置して水生生物調査を行ない、一斉採水ではより細かいデータを収集する為に7カ所で採水等も行なった。

(a) 年間水質計測地 (H9.2~H9.12)：S-5 (C団地下) (b) 一斉採水地 (源流から河口付近までの7カ所) (H9.11)：S-1 (源流)、S-2 (用水路)、S-3 (田園地帯)、S-4 (JR線路下)、S-5 (C団地下) S-6 (合流付近)、S-7 (河口付近) (c) NFCブロック設置点 (生物調査)：S-1、S-4、S-5、S-6、S-7

(5) 清水川の概要：流路延長 4.5 km、流域面積9.4km²、流域内人口5900人、生活排水未処理人口は87%を占める。

表-1 配合 (NFC)

骨材の種類	粒 径 (mm)	比 重	空隙率	B/V (%)	W/C (%)	Sp/C (%)
5号砕石	20~13	2.55	43.3	40	25	0.9
6号砕石	13~5	2.55	44.0	40	25	1.0
シラス軽石	11~0.6	1.25	47.9	40	25	1.5

注：Sp：高性能減水剤 W：水 C：セメント B：バインダー V：空隙

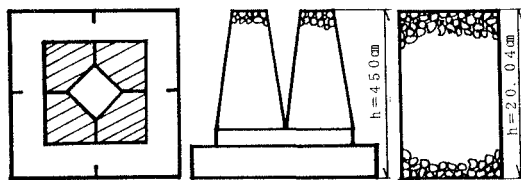


図-1 NFCブロック

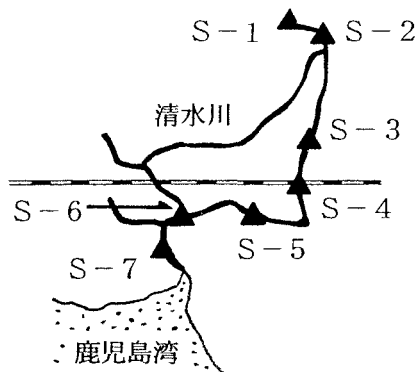


図-2 計測地点

3. 結果及び考察

S-5 (C団地下) 地点水質約1年間の経月変化は以下の通りである。流量は雨の多い6~9月に多く、平成8年度からの測定結果でも冬をはさんだ10月~4月くらいがかなり少なくなる。6~9月の平均流量は農業用水として利用されているにもかかわらず冬の5倍にもなる。図3は流量とBOD、CODの経月変化を示したものである。BOD、CODは流量と逆相関があり、BODはCODにほぼ1ヶ月遅れて変化する傾向にある。またBODはCODよりも高い値を示す事が多く、透視度との相関はあまり顕著にはみられない。アンモニア性窒素は流量の少ない時期に高く流量の多い時期には低くなる。これを負荷量に換算すると年間を通してほぼ同量になる事から、これは主に生活排水中の尿尿による影響と考えられる。清水川は生活環境の保全に関する環境基準ではD類型となるが6月~10月の雨の多い季節以外はすべてBODが基準値の8mg/ℓを越して、18.9mg/ℓとかなり汚濁の進んだ状態となる。同地点のNFCブロック内に生息した水生生物数は上流域に比べてかなり少ない。これは流量が少なくなり流速も小さくなった為、川床の汚濁が進行し嫌気性になったためと考えられる。S-4~S-7地点に漬けた各種ブロック内水生生物の生息状況は表-2のようになる。S-4地点は総数942匹とかなり多く、ミズムシがほとんどを占める。S-5地点は136匹で、ミズムシとユスリカがほぼ等しく、S-6地点は60匹でユスリカ、S-7地点は軽石NFCだけに数匹生息した。図4より明らかに上流から下流へと生物総数は減少している。水生生物総数の経月変化をみると5月が最も多く7~10月までは水生昆虫の羽化の為かなり少なくなるが11月には孵化によって増加する。S-1~S-7地点の7カ所の一斉採水を行なった結果が図5である。ABCそれぞれの団地の前後に採水してその影響をみたものである。BODはそれぞれの団地で高くなりC団地を抜けた所で最も高くなる。CODはa・b団地を抜けた地点で最も高く、TOCはBODと同様な傾向を示す。しかしSSはBOD、TOC同様S-5で高くなるが更に下流のS-7で最高となる。大腸菌数もBOD、TOCとほぼ同じ傾向を示している。

〔参考文献〕 田中光徳・岡林悦子；河川の水質とNFCブロックに生息する生物特性、林業試験研究-10 PP896~PP897 1997. 3

表-2 各ブロックの水生生物数

採取点	供試体	5 月			6 月			7 月		
		A	B	C	A	B	C	A	B	C
S-1	5号	0	0	0	0	0	1	0	0	0
	6号	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	軽石	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S-4	5号	300	30	42	104	2	17	0	0	9
	6号	124	58	12	113	10	25	135	0	11
	軽石	335	33	8	112	5	11	1	0	0
S-5	5号	8	32	3	41	11	7	12	0	0
	6号	4	73	1	85	33	3	22	1	4
	軽石	0	15	0	101	11	8	0	0	0
S-6	5号	14	7	3	13	10	0	1	0	0
	6号	12	13	2	4	5	0	10	0	2
	軽石	5	3	1	8	0	0	0	0	0
S-7	5号	0	0	0						
	6号	0	0	0						
	軽石	2	2	2						

A:ミズムシ B:ユスリカ C:その他

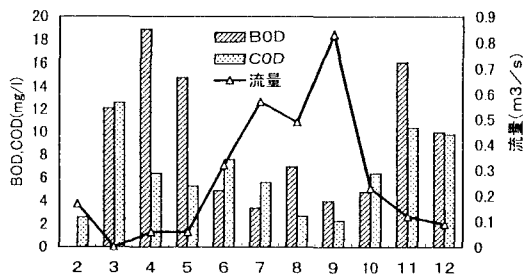


図-3 流量とBOD、CODの経月変化

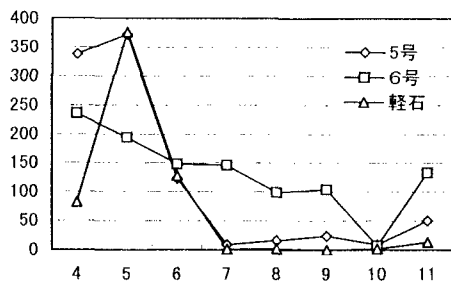


図-4 水生生物固体数の月別変化

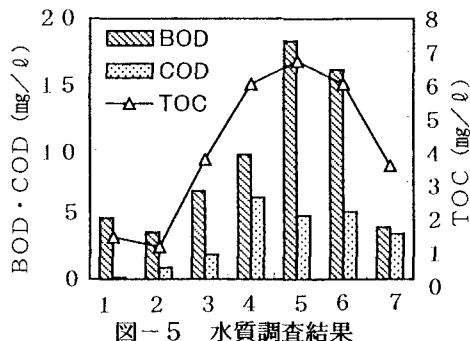


図-5 水質調査結果