

福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究 — 那珂川, 1999年 —

濱本 哲郎¹ ・ 谷口 千歳¹

Studies on Bottom Fauna in River in Fukuoka City (Naka River, in 1999)

Tetsuro HAMAMOTO, Chitose TANIGUCHI

要 旨

本市では、1992年度から市内の主要6河川について水生底生動物による河川環境評価を実施しており、その一環として1999年度に那珂川について実施した。

出現種類や各指数を総合すると、大野橋、中ノ島公園、萩原橋、現人橋は貧腐水性（きれいな水）、警弥郷橋は β -中腐水性（少しきたない水）と判定された。また、1994年度に比べ現人橋、警弥郷橋では汚濁が改善されていると判断された。

Summary

Since 1992, Fukuoka City Institute for Hygiene and Environment has studied living organisms in six main rivers in the city to assess the river environment. In 1999, we studied aquatic organisms in the Naka River.

Judging from the appearance of species and each Index, Biological Water Quality at Ohno-bridge, Nakanoshima-park, Hagiwara-bridge and Arahito-bridge was Oligosaprobic (very slightly polluted) and Biological Water Quality at Keyagou-bridge was β -Mesosaprobic (moderately polluted). And compared with 1994, Biological Water Quality at Arahito-bridge and Keyago-bridge had improved.

Key words : 底生動物 Bottom fauna, 那珂川 Naka River, 生物指数 Biotic index,
汚濁指数 Pollution index, 多様性指数 Diversity index
A S P T 値 Average score per taxon,

I はじめに

従来、河川や海域等の環境評価を行う場合には化学分析による評価が多く実施されてきている。化学的方法は、個々の物質の含有状況を把握することができる基本的な評価方法ではあるが、採水時点での状況を現すものである。近年汚濁源や汚濁物質の多様化に伴い化学分析による評価を補完する総合的な環境評価として、生物学的方法が重要視されてきている。例えばドイツの政府報告書¹⁾では全ドイツの河川水質状況の説明に「生物学的な水質地図」を使っている。本市では1992年度（平成4年度）から継続的に市内の主要6河川について水生底生動物に

よる河川環境評価を実施しており^{2~9)}、1999年度は那珂川について調査した。また過去に那珂川は1973年に九州大学に依頼^{10, 11)}して、1994年には本調査研究の一環⁴⁾として底生動物調査を実施しているため、本報ではそれらの結果との比較検討も併せて報告する。

II 調査方法

底生動物は1999年4月15日と10月14日に、大野橋、中ノ島公園、萩原橋、現人橋、警弥郷橋の5地点(図1)でキック・スイープ法¹²⁾に準じた方法で採取した。一人が、Dネット（底部30 cm, 高さ25 cm, 網目 1 mm）を下流側に置き、他の一人が川底をけったり石をとりあげ表面を手でなで付着生物のをネットへの洗い流し込みを1

1. 福岡市保健環境研究所 環境科学課



図1 採取地点

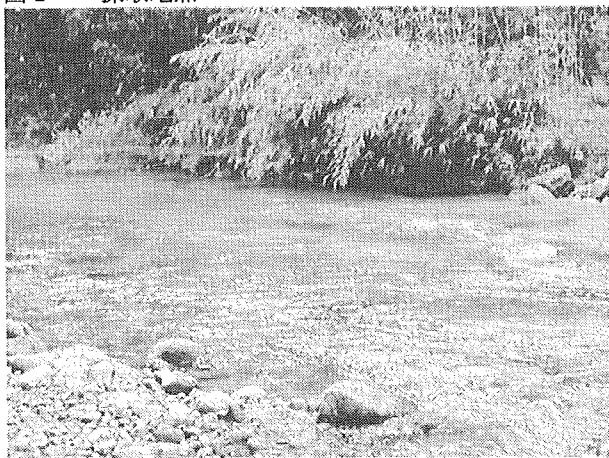


図2 大野橋

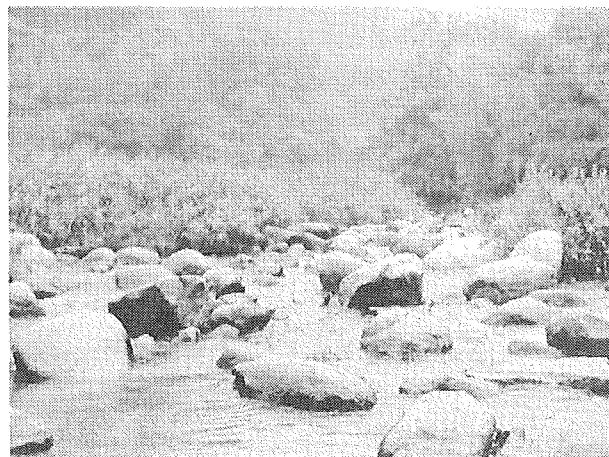


図3 中ノ島公園



図4 萩原橋



図5 現人橋



図6 警弥郷橋

表1 1999年4月15日 那珂川の底生動物

種	名	大野橋	中ノ島公園	萩原橋	現人橋	警弥郷橋
ヒメワオカゲ' 目	<i>Ameletus montanus</i>					1
チウカゲ' 目	<i>Isonychia japonica</i>	7	14	2		
ウエヒウカゲ' 目	<i>Epeorus uenoi</i>	1	1	12		
エルモンヒウカゲ' 目	<i>Epeorus latifolium</i>	138	107	274		1
クニヒウカゲ' 目	<i>Epeorus nepaeus Imanishi</i>		1			
ユミモンヒウカゲ' 目	<i>Epeorus curvatulus</i>	4	1	1		
クロタニガ' ウカゲ' 目	<i>Epeorus tobiironis</i>	5				
シロタニガ' ウカゲ' 目	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	71	18	18		18
キブ' ネタニガ' ウカゲ' 目	<i>Ecdyonurus kibunensis</i>	7				
キハク' ヒウカゲ' 目属(?)の一種	<i>Heptagenia sp.</i>				1	
ミヤマタニガ' ウカゲ' 目	<i>Cynygma hirasana</i>	4				
ヒメヒウカゲ' 目	<i>Rhithrogena japonica</i>	13				
ミス' キヒヒウカゲ' 目	<i>Rhithrogena minazuki</i>	1		3		
ヒメヒウカゲ' 目属の1種	<i>Rhithrogena sp.</i>		4	4		
コカゲ' 目科	<i>Baetidae</i>					1
Eコカゲ' 目	<i>Baetis sp. E</i>	1	2	2		
Hコカゲ' 目	<i>Baetis sp. H</i>	1		5		55
Iコカゲ' 目	<i>Baetis sp. I</i>	1				
Jコカゲ' 目	<i>Baetis sp. J</i>	4				
Fコカゲ' 目	<i>Baetis sp. F</i>	17				
Dコカゲ' 目	<i>Baetis sp. D</i>	2				
ヨシコカゲ' 目	<i>Baetis yosinoensis</i>	1	2			1
サホコカゲ' 目	<i>Baetis sahonensis</i>	55	1			1
シロハコカゲ' 目	<i>Baetis thermics</i>	31	21	88		
フタバ' コカゲ' 目	<i>Pseudocloeon japonica</i>		6	156		
ミジ' カオツカ' コカゲ' 目	<i>Pseudocloeon noseгаваensis</i>	1				
トビ' イカゲ' 目属	<i>Paraleptophlebia spp.</i>	5		12		
ヒメトビ' イカゲ' 目	<i>Choroterpes trihurcata</i>	3				
フタマタマ' ウカゲ' 目	<i>Ephemerella bifurcata</i>		1			
ヨシノマ' ウカゲ' 目	<i>Ephemerella cryptomeria</i>	10	17			
オオマ' ウカゲ' 目	<i>Ephemerella basalis</i>		1			
トク' マ' ウカゲ' 目属の1種	<i>Ephemerella sp.</i>		2			
クロマ' ウカゲ' 目	<i>Ephemerella nigra</i>	11	16	23		
ホリバ' マ' ウカゲ' 目	<i>Ephemerella denticura</i>	1				
アカマ' ウカゲ' 目	<i>Ephemerella rufa</i>	24	80	57		
マ' ウカゲ' 目属の1種	<i>Ephemerella sp. 1</i>	1				
エラフ' タマ' ウカゲ' 目	<i>Torleya japonica</i>	2	12	117		4
ヒメカゲ' 目属	<i>Caenis spp.</i>		2	2		1
キイロカワカゲ' 目	<i>Potamanthus kamonis</i>					2
フタスジ' モンカゲ' 目	<i>Ephemera japonica</i>	4	1			
モンカゲ' 目	<i>Ephemera setrigata</i>	3				
オカ' サエ	<i>Onychogomphus viridicostus</i>					1
アオサエ	<i>Nihonogomphus viridis</i>		1			
カゲ' ウ目	<i>Plecoptera</i>	1				
ミジ' カオツカ' ウ科	<i>Taeniopterygidae</i>	1				
オシカワ' ウ属	<i>Nemoura</i>	1	8			
アサオシカワ' ウ属	<i>Amphinemura sp.</i>	3	3			
エビ' オシカワ' ウ属	<i>Protonemura sp.</i>	1				
アミカワ' ウ科の1種	<i>Perlodidae sp.</i>	3	46			
トウコ' ウカワ' ウ属	<i>Togoperla sp.</i>	3				1
クラカワ' ウ属	<i>Paragnetina Klapalek</i>		9			
オオクラカワ' ウ	<i>Paragnetina tinctipennis</i>	1				
カミムカワ' ウ属	<i>Kamimuria sp.</i>		6			
クロビゲ' カミムカワ' ウ	<i>Kamimuria quadrata Klapalek</i>		2			
オヤマカワ' ウ	<i>Oyamia gibba</i>	1	4			

表1 (続き) 1999年4月15日 那珂川の底生動物

種名	大野橋	中ノ島公園	萩原橋	現人橋	警弥郷橋
カガ'ラ目 <i>Plecoptera</i>	1				
ミジ'カワ'ラ科 <i>Taeniopterygidae</i>	1				
ナシ'カワ'ラ属 <i>Nemoura</i>	1	8			
アサ'シ'カワ'ラ属 <i>Amphinemura sp.</i>	3	3			
ユビ'ナシ'カワ'ラ属 <i>Protonemura sp.</i>	1				
アミ'カワ'ラ科の1種 <i>Perlodidae sp.</i>	3	46			
トゴ'ウ'カワ'ラ属 <i>Togoperla sp.</i>	3			1	
クラ'カワ'ラ属 <i>Paragnetina Klapalek</i>		9			
オ'クラ'カワ'ラ <i>Paragnetina tinctipennis</i>	1				
カミ'ウ'カワ'ラ属 <i>Kamimuria sp.</i>		6			
ク'ロ'ヒ'カ'カミ'ウ'カワ'ラ <i>Kamimuria quadrata Klapalek</i>		2			
オ'ヤマ'カワ'ラ <i>Oyamia gibba</i>	1	4			
フ'ツ'ツ'カワ'ラ属 <i>Neoperla sp.</i>	4				
ヘ'トン'ボ <i>Protohermes grandis</i>	6	6	2	1	
ミ'ヤ'イ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Plectocnemia sp.</i>		5		2	
イ'ト'ビ'ケ'ラ科の一種 <i>Plectocnemia sp. ?</i>		3			
ミ'ヤ'シ'マ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Hydropsyche Diplectrona</i>		2	2		
ナ'カ'ハ'シ'マ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Hydropsyche setensis</i>		3			
ウ'ル'マ'シ'マ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Hydropsyche orientalis</i>	4	3	34	22	
コ'ガ'タ'シ'マ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Cheumatopsyche sp.</i>	2	51	13	22	53
ナ'ガ'レ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Rhyacophilidae</i>		1			
ヤマ'ナ'カ'ナ'ガ'レ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Rhyacophils yamanaKensi</i>			2		
ム'ナ'ガ'ロ'ナ'ガ'レ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Rhyacophila nigrocephala</i>	5	10	9		
カ'ワ'ム'ナ'ガ'レ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Rhyacophila kawamurai</i>		1			
ヒ'ロ'ア'タ'マ'ナ'ガ'レ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Rhyacophila brevicephala</i>		10			
タ'ニ'ガ'ウ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Dolophilodes sp. DC</i>	1			7	
コ'ヤ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Agpeus Curtis</i>	1				
ヤ'ト'ビ'ケ'ラ属 <i>Glossosoma spp.</i>	1	118	9		
マル'ガ'ネ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Phryganeidae latipennis</i>		1			
ニ'ン'ギ'ョ'ウ'ト'ビ'ケ'ラ <i>Geora japonica</i>	13	1			
マ'ス'ダ'ト'ロ'ム'シ <i>Psephenoides japonicus</i>			12		
マ'ス'ダ'ト'ロ'ム'シ属 <i>Psephenoides sp.</i>		4	76		4
ヒ'ラ'ト'ロ'ム'シ属 <i>Mataeopsephus sp.</i>		3		1	
チ'ビ'ケ'ナ'ガ'ハ'ナ'ミ属 <i>Ectopria sp.</i>			2		
ヒ'ト'ロ'ム'シ科 <i>Elimidae</i>	11	1		1	
ウ'ス'ハ'ヒ'メ'ガ'ガ'ン'ボ'亜科 <i>Antocha spp.</i>	5	12	41	5	1
ク'ロ'ヒ'メ'ガ'ガ'ン'ボ'EB <i>Eriocera sp. EB</i>	3				
ガ'ガ'ン'ボ'科の一種 <i>Tipula sp.</i>			41		1
ア'ユ'科 <i>Simuliidae</i>	1	73	60		
ユ'シ'カ'科(腹'鰓'なし) <i>Chironomidae</i>	158	436	1286	694	1374
ヌ'カ'科 <i>Ceratopogonidae</i>				4	
ク'ロ'モン'ナ'ガ'レ'ア' <i>Suragina caerulescens</i>	3				
ニ'ツ'ボ'ン'ヨ'コ'エ' <i>Gammarus nipponensis</i>		3			
ミ'ス'ム'シ <i>Asellus hilgendorffii</i>					1
ナ'ミ'ウ'ズ'ム'シ <i>Dugesia japonica</i>	2	8		2	75
ヒ'ル'類 <i>HIRUDINEA</i>					3
ミ'ス'ミ'ス'科 <i>Naididae</i>	1	33			
カ'ワ'ニ'ナ <i>Semisulcospira bensoni</i>	2	4			
モ'ノ'ア'ラ'カ'イ <i>Radix auricularia japonica</i>	1				10
サ'カ'マ'キ'ガ'イ <i>Physa fontinalis</i>					2
マ'シ'ジ'ミ <i>Corbicula leana</i>				1	2
ダ'ニ'目 <i>Acari</i>			1		
総'個'体'数	239	870	1589	763	1526
種'類'数	28	31	15	13	11

表2 1999年10月14日 那珂川の底生動物

種名	大野橋	中ノ島公園	萩原橋	現入橋	警弥郷橋
チラカゲ' 目 <i>Isonychia japonica</i>	1	1			1
ウエヒラカゲ' 目 <i>Epeorus uenoi</i>	21				1
エルモンヒラカゲ' 目 <i>Epeorus latifolium</i>	3	10	3		2
シロタニカ' ワカゲ' 目 <i>Ecdyonurus yoshidae</i>		5			
キア' ネタニカ' ワカゲ' 目 <i>Ecdyonurus kibunensis</i>	2			4	
キハダ' ヒラカゲ' 目属(?)の1種 <i>Heptagenia sp.</i>				1	
ミナズ' ヒヒラカゲ' 目 <i>Rhithrogena minazuki</i>	1				
ヒヒラカゲ' 目属の1種 <i>Rhithrogena sp.</i>		1	1		
コカゲ' 目科 <i>Baetidae</i>				1	
Eコカゲ' 目 <i>Baetis sp. E</i>		5			
Hコカゲ' 目 <i>Baetis sp. H</i>					4
Fコカゲ' 目 <i>Baetis sp. F</i>	1				
Dコカゲ' 目 <i>Baetis sp. D</i>		2			
サホコカゲ' 目 <i>Baetis sahonensis</i>					1
シロハラコカゲ' 目 <i>Baetis thermics</i>	13	17	1		4
ワバ' コカゲ' 目 <i>Pseudocloeon japonica</i>		37	15		
ミジ' カオワバ' コカゲ' 目 <i>Pseudocloeon nose-gawaensis</i>		1			
トビ' イロカゲ' 目属 <i>Paraleptophlebia spp.</i>			5		
ヒメトビ' イロカゲ' 目 <i>Choroterpes trihurcata</i>				2	
ケシゲ' マダ' ラカゲ' 目 <i>Ephemerella setigera</i>		2			
アカマダ' ラカゲ' 目 <i>Ephemerella rufa</i>		10			
マダ' ラカゲ' 目属の1種 <i>Ephemerella sp. 1</i>	1	2			
エラ' タマダ' ラカゲ' 目 <i>Torleya japonica</i>		15	1		
ヒメカゲ' 目属 <i>Caenis spp.</i>		1			
キイロカワカゲ' 目 <i>Potamanthus kamonis</i>					1
モンカゲ' 目 <i>Ephemerella setrigata</i>	1				
ダ' ビト' サエ <i>Davidius nanus</i>					1
オナガ' サエ <i>Onychogomphus viridicostus</i>		1			1
アミカワカゲ' ラ科の1種 <i>Perlodidae sp.</i>	1		2		
トウゴ' ウカワカゲ' ラ属 <i>Togoperla sp.</i>	2	1	3		
カミムラカワカゲ' ラ属 <i>Kamimuria sp.</i>		1			
オヤマカワカゲ' ラ <i>Oyama gibba</i>		1			
ヘ' トンボ <i>Protohermes grandis</i>	3	3	2		
ナカハラシマトビ' ケラ <i>Hydropsyche setensis</i>		8			
ウルマ-シマトビ' ケラ <i>Hydropsyche orientalis</i>	4	9	5		
コガ' タシマトビ' ケラ属 <i>Cheumatopsyche sp.</i>			1		17
ヤマトビ' ケラ属 <i>Glossosoma spp.</i>	2	1	1		
ヒメトビ' ケラ属 <i>Hydroptila sp.</i>		1			
マダ' ト' ロムシ属 <i>Psephenoides sp.</i>		1			
ヒラト' ロムシ属 <i>Mataeopsephus sp.</i>		1	1	1	
ヒメト' ロムシ科 <i>Elimidae</i>			1		
クロヒメカ' ガンボ' EB <i>Eriocera sp. EB</i>	3		1		
ブ' コ科 <i>Simuliidae</i>		6	1		
ユスリカ科(腹鰓なし) <i>Chironomidae</i>	20	142	171	57	113
ヌカ科 <i>Ceratopogonidae</i>		1			
ナミウス' ムシ <i>Dugesia japonica</i>		1			
ミズ' ミズ' 科 <i>Naididae</i>		12	3		
総 個 体 数	79	299	218	66	149
種 類 数	16	30	18	6	12

分間移動しながら行った。ネットに入った底生動物と夾雑物を250 ml瓶に入れ、直ちに80%エチルアルコールで固定した。各地点につき2回採取し合わせて試験室に持ち帰り種類の同定と計数を行った。同時に河川水も採取し分析した。

同定については、「日本産水生昆虫検索図説」¹³⁾、「日本淡水生物学」¹⁴⁾に、ただしコカゲロウ属だけは小林¹⁵⁾に従った。なお、同定困難なものについては確認できるまでの分類とした。

III 結果

1. 各調査地点の底生動物出現状況

底生動物調査結果を表1、表2に示す。

(1)大野橋(図2)

調査地点中最上流部に位置している。大野橋は国道385号線が通り、上流には背振ダムがあり下流には南畑ダムがある。川の両側には樹木が繁茂しており採取地点はこぶし大から大きな岩まで多数あり水深は10~30 cmであった。

4月の出現種類数は58種類で調査地点中最も多く、総個体数は668であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が158で最も多く、次いでエルモンヒラタカゲロウが138、シロタニガワカゲロウが71、サホコカゲロウが55で多かった。

10月の出現種類数は16種類で10月の種類数としては、下流側の中ノ島公園、萩原橋より少なかった。総個体数は79で、ウエノヒラタカゲロウが21、ユスリカ科(腹鰓なし)が20、シロハラコカゲロウが13であった。

(2)中ノ島公園(図3)

南畑ダムの下流で那珂川町大字市ノ瀬に位置し、中州があり中州は公園になっている。採取地点は直径が1m程度の石から小さな石まで多く、水深も10~30 cmであった。

4月の出現種類数は53種類で、総個体数が1181であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が436、ヤマトビケラ属が118、エルモンヒラタカゲロウが107であった。

10月の出現種類数は30種類で総個体数は299であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が142、フタバカゲロウ37、シロハラコカゲロウ17、エラブタマダラカゲロウ15であった。

(3)萩原橋(図4)

民家が少ない田園地帯に位置し、川原には草が茂っていた。水深は4月、10月とも30 cmであった。

4月の出現種類数は32種類で総個体数は2366であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が1286、エルモンヒラタカゲロウ274、フタバコカゲロウ156、エラブタマダラカゲ

ロウ117であった。

10月の出現種類数は18種類、総個体数は218であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が171、フタバコカゲロウが15であった。

(4)現人橋(図5)

川岸の右岸側は一部樹木が茂っていた。水流部には石が少なく特に10月は砂地が多かった。

4月の出現種類数は22種類で総個体数は793であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が694、ウルマーシトビケラ22、コガタシマトビケラ属22であった。

10月の出現種類数は6種類、総個体数は66であった。ユスリカ科(腹鰓なし)で57、キブネタニガワカゲロウ4であった。

(5)警弥郷橋(図6)

採取地点は1994年は橋から400m程度下流であったが、今年度は工事を行っていたため橋と上流側の可動堰の間で採取した。川幅が広がっており、石は少ない。

4月の出現種類数は14種類で総個体数は1606であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が1374、ナミウズムシが75、Hコカゲロウが55であった。

10月の出現種類数は12種類、総個体数は149であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が113、次いでコガタシマトビケラが17であった。

2. 全地点の底生動物出現状況

(1)4月調査

4月の全出現種類数は95種類であった。最上流の大野橋が58種類で最も多く、中ノ島公園53、萩原橋32、現人橋22、警弥郷橋14と下流の方が少なかった。

ヒラタカゲロウ科は、最下流の警弥郷橋で出現しなかった。コカゲロウ科は、すべての地点から出現し、警弥郷橋でも出現した。警弥郷橋ではコカゲロウ科のみ出現し他のカゲロウは出現しなかった。

(2)10月調査

10月の全出現種類数は47種で4月に比べ種類数が少なくなっていた。また各地点すべてにおいて種類数、個体数の減少が起っていた。

警弥郷橋では4月に出現しなかったヒラタカゲロウ科のエルモンヒラタカゲロウが出現している。コカゲロウ

表3 水質分析結果

採水日	地点	pH	DO (mg/L)	BOD (mg/L)	CBOD (mg/L)	SS (mg/L)	T-N (mg/L)	T-P (mg/L)	導電率 (uS/cm)
4月15日	大野橋	6.8	11	0.6	-	1	0.52	0.016	-
4月15日	中ノ島公園	6.7	11	0.5	-	3	0.47	0.010	-
4月15日	萩原橋	6.9	11	1.0	-	3	0.70	0.021	-
4月15日	現人橋	7.0	11	1.1	-	3	0.64	0.015	-
4月15日	警弥郷橋	6.9	11	1.5	-	1	0.70	0.022	-
10月14日	大野橋	6.9	8.8	1.6	1.6	3	0.53	0.023	50
10月14日	中之島公園	6.9	9.4	1.0	0.9	7	0.45	0.020	52
10月14日	萩原橋	7.0	9.4	0.9	0.8	6	0.73	0.025	63
10月14日	現人橋	7.0	9.0	1.0	0.9	3	0.62	0.019	73
10月14日	警弥郷橋	7.1	8.8	1.2	0.9	4	0.67	0.015	91

表4 水質階級ごとの種類数 (左から右, 上流から下流)

			大野橋	五ヶ山	南畑下	大畑浦	中山島園	山田	萩原橋	松尾橋	現人橋	警弥郷橋	
1973年	10月	出現種類数	—	12	18	29	—	35	—	22	14	—	
		貧腐水性	—	9	12	21	—	24	—	14	9	—	
		β-中腐水性	—	—	—	—	—	2	—	—	1	—	
		α-中腐水性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
1994年	5月	出現種類数	21	—	—	—	—	—	9	—	—	7	
		貧腐水性	18	—	—	—	—	—	6	—	—	2	
		β-中腐水性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
		α-中腐水性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	
	10月	出現種類数	35	—	—	—	26	—	14	—	—	7	7
		貧腐水性	27	—	—	—	18	—	7	—	—	—	1
		β-中腐水性	—	—	—	—	2	—	3	—	—	1	1
		α-中腐水性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1
1999年	4月	出現種類数	58	—	—	—	53	—	32	—	22	14	
		貧腐水性	45	—	—	—	38	—	24	—	12	6	
		β-中腐水性	2	—	—	—	3	—	2	—	—	6	
		α-中腐水性	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2	
	10月	出現種類数	16	—	—	—	30	—	18	—	—	6	12
		貧腐水性	13	—	—	—	21	—	11	—	—	3	7
		β-中腐水性	—	—	—	—	3	—	2	—	—	2	3
		α-中腐水性	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

科も全地点で出現している。

3) 水質検査結果

4月と10月の水質分析結果を表3に示す。4月のBODの値は上流から下流にかけて増加しているが、10月ではその傾向はみられなかった。10月の項目で上流から下流にかけての増加の傾向が見られるのはpH, 導電率であった。

IV 考察

1) 底生動物の出現状況

「日本の水をきれいにする会」の表¹⁶⁾で水質階級を当てはめてある種類について、階級毎の出現種類数を表4に示す。1999年4月の大野橋でβ, α-中腐水性種が出現したが種類数が多いので、汚濁が進んだかどうかは不明である。下流側の現人橋, 警弥郷橋で、1994年と比較して貧腐水性種の数が増えている。

1999年の4月に種類数, 個体数が多かったが(表1)10月で少なかった(表2)のは、夏の大雨(6月29日河川氾濫し博多駅付近冠水)で底生生物が押し流されたり生育環境に強い影響を与えたのではないかと推察される。

表5 BI, PIに基づく生物学的な水質階級

生物学的な水質階級	BI(α法)	BI(β法)	PI
貧腐水性 (os) きれいな水	≥ 20	≥ 30	1.0~1.5
β-中腐水性 (β-ms) 少しきたない水	11~19	15~29	1.6~2.5
α-中腐水性 (α-ms) きたない水	6~10	6~14	2.6~3.5
強腐水性 (ps) 大変きたない水	0~5	0~5	3.6~4.0

2) 指数による評価

生物指数(Biotic index, 以下BI)はBeckによって提案された方法で、出現した生物の種類によって非耐汚濁性種と耐汚濁性種に分けて次式で計算する。この調査方法は津田により改良が加えられα法, β法の二通りがある¹⁸⁾。α法では川の瀬の石礫底等で50cm×50cmのコドラート(枠)を置き、その範囲内の肉眼的動物を全部採取して同定する。コドラートは1地点2回設置し、下記の計算式で出た値で大きい方をその調査地点の値としている。β法はあらゆる環境(平瀬, 早瀬, 淵, 岸辺, 水草等)に生育する水生生物をチリトリ型網を使って30分間調査する方法である。表5のように数が大きいほど清澄さを表すことになる。なお、耐汚濁性については「日本の水をきれいにする会」¹⁶⁾の表にもとづき、表に記載されていないものは耐汚濁性種として計算した。

$$BI = 2A + B$$

A: 非耐汚濁性種の数

B: 耐汚濁性種の数

汚濁指数(Pollution index, 以下PI)はPantle・Buckによって提案された方法で、サブロビ指数とも呼ばれている。出現した生物の汚濁階級指数と出現頻度(個体数)によって次式で計算する。表5のように数が小さいほど清澄さを表すことになる。汚濁階級指数は「日本の水をきれいにする会」の表¹⁶⁾にもとづき計算し、表に記載されていないものは使用しなかった。

$$PI = \sum(s_i \times h_i) / \sum h_i$$

s_i: 汚濁階級指数(1~4)

h_i: 出現頻度(1: 1個体, 2: 2~9個体, 3: 10個体以上)

Shannonの多様性指数(Diversity index, 以下DI)は生物群集の多様性を表すもので次式で計算し、生物の群集構造が複雑であるほど値は大きくなる。

$$DI = -\sum(P_i \times \log_2 P_i)$$

P_i: i番目の種の割合

ASPT値(Average score per taxon)は環境庁水質保全局で検討されている方法¹²⁾で、水質状況に周辺環境も合わせた総合的河川環境を表すもので次式で計算し、スコア¹⁷⁾は1から10まであり10に近いほど水域は清澄であることを表す。

$$ASPT = \sum S_i / n$$

S_i: i番のスコア

n: 採取された科の総数

各指数による計算結果を表6, 図7に示す。BIの種類分けでは今回の調査が川の瀬で行ったためα法の値を

表6 1973年, 1994年, 1999年の各指数計算結果

年月	地点	生物指数	汚濁指数	多様性指数	ASPT	
		BI	PI	DI		
1973年	10月	五ヶ山	21 (os)	1.0 (os)	2.6	7.5
		南畑ダム下	28 (os)	1.0 (os)	2.8	7.6
		大浦	48 (os)	1.0 (os)	3.1	7.9
		山田	58 (os)	1.1 (os)	1.7	7.7
		松尾橋	34 (os)	1.0 (os)	2.4	7.6
	現人橋	22 (os)	1.0 (os)	1.8	6.9	
1994年	5月	大野橋	38 (os)	1.0 (os)	3.6	7.6
		萩原橋	15 (β -ms)	1.0 (os)	2.4	7.1
		警弥郷橋	9 (α -ms)	2.0 (β -ms)	0.9	4.8
	10月	大野橋	59 (os)	1.0 (os)	3.6	7.5
		中ノ島公園	41 (os)	1.1 (os)	2.9	7.7
		萩原橋	20 (os)	1.4 (os)	1.3	6.8
		現人橋	7 (α -ms)	2.0 (β -ms)	0.8	4.3
		警弥郷橋	8 (α -ms)	2.3 (β -ms)	1.5	4.4
1999年	4月	大野橋	99 (os)	1.1 (os)	4.0	8.0
		中ノ島公園	91 (os)	1.1 (os)	3.7	7.8
		萩原橋	54 (os)	1.1 (os)	2.7	7.7
		現人橋	34 (os)	1.3 (os)	1.0	7.5
		警弥郷橋	20 (os)	1.8 (β -ms)	1.0	5.4
	10月	大野橋	25 (os)	1.0 (os)	3.1	8.0
		中ノ島公園	49 (os)	1.1 (os)	3.0	7.3
		萩原橋	28 (os)	1.1 (os)	1.5	7.7
		現人橋	9 (α -ms)	1.4 (os)	0.9	7.0
		警弥郷橋	16 (β -ms)	1.3 (os)	1.4	7.0

使用した。ASPT値の計算のもとになるスコアー表は従来のスコアー値(旧スコアー)¹²⁾が1995年に修正された¹⁷⁾。表6, 図7の1973年, 1995年のASPT値は, 1999年のASPT値同様, 新スコアーで計算を行った。

BIは, 4月と10月で採取された種類数が異なるためかなり異なる結果となった。4月はBI値では大野橋から警弥郷橋まですべて貧腐水性(きれいな水)となるが, 10月は大野橋から萩原橋まで貧腐水性, 現人橋は α -中腐水性(きたない水), 警弥郷橋は β -中腐水性(少しきたない水)になる。

PIの4月は大野橋から現人橋まで貧腐水性, 警弥郷橋で β -中腐水性となる。PIの10月ではすべて貧腐水性となった。PIを簡易にした方法として「水生生物による簡易水質調査法」(以下簡易法)がある。これには従来, 環境庁方式と建設省方式の2方法があったが1999年4月に新方式に統一された。この新方式で表したのが表7, 表8である。表7, 表8に示された水質階級はPIの階級に一致した。

DIは, 4月及び10月の大野橋, 中ノ島公園が3台, 4月の萩原橋が2台, 10月の萩原橋, 警弥郷橋が1台, 4月の現人橋, 10月の現人橋, 警弥郷橋で1以下となった。

ASPT値は4月では警弥郷橋を除く4地点が7台で警弥郷橋が5台を示している。10月では大野橋の8.0から警弥郷橋の7.0の間である。

1999年の4月はPIと簡易法では大野橋から萩原橋まで貧腐水性, 警弥郷橋で β -中腐水性と判定された。ASPT値も同様の傾向を示し大野橋から現人橋まで7.0以上であるが, 警弥郷橋では5.4と低い値を出している。BIでは警弥郷橋は貧腐水性を示してはいるがその指数20は表5にあるように貧腐水性と β -中腐水性との境界の数字でありBIにおいてもPI等とほぼ同じといえる。

1999年10月の結果は, PIと簡易法で全地点貧腐水性と判定され, またASPT値もすべて7.0以上となっている。ところがBIでは現人橋で α -中腐水性, 警弥郷橋で β -中腐水性となった。これはPI, 簡易法, ASPTが, 出現種類数が少なくてもその平均で判定することに起因する問題である。夏の大雨の影響で上流側にいた生物が流されてきたのか, または耐汚濁生物が流されたことが考えられ, 10月の結果は4月の結果と比べ代表的な値とは言い難い。

したがって1999年度の結果は, 大野橋, 中ノ島公園, 萩原橋, 現人橋は, 貧腐水性(きれいな水), 警弥郷橋は β -中腐水性(少し汚れた水)となる。

図7で1994年に比べ1999年は, 現人橋, 警弥郷橋でPIは下がり, ASPT値は上がっており, このことより現人橋, 警弥郷橋では汚濁が改善されているのではないかと判断される。

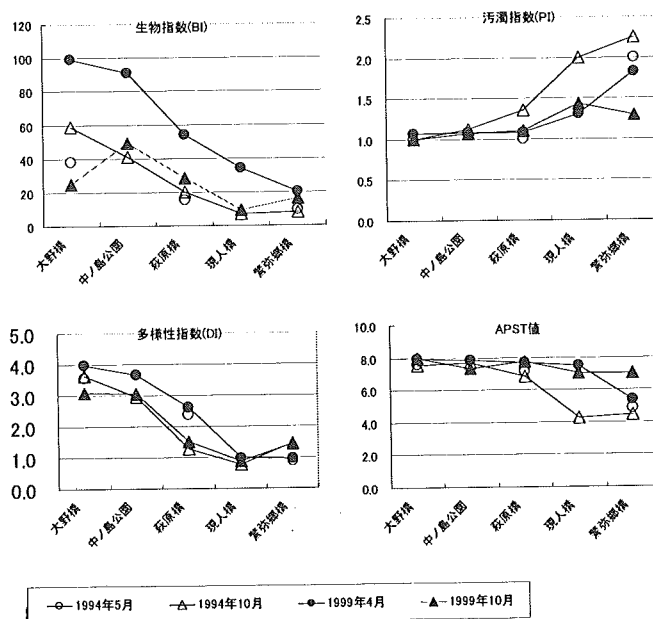


図7 1994年, 1999年の各指数

表7 1999年4月15日 那珂川における 簡易水質調査法による水質階級

水質階級	指標生物	大野橋	中ノ島公園	萩原橋	現人橋	警弥郷橋
I きれいな水	1 カワゲラ Plecoptera	19 ●	78 ○		1 ○	
	2 ナガレトビケラ Rhyacophilidae	5 ○	22 ○	11 ○		
	3 ヤマトビケラ Glossosomatidae	1 ○	118 ●	9 ○		
	4 ヒラタカゲロウ Heptageniidae	244 ●	132 ●	313 ●	19 ●	
	5 ヘビトンボ Corydalidae	6 ○	6 ○	2 ○	1 ○	
	6 ブヨ Simuliidae	1 ○	73 ○	60 ○		
	7 アミカ Blepharoceridae					
	8 ウズムシ Planariidae	2 ○	8 ○		2 ○	75 ●
	9 サワガニ Potamidae					
II 少し きたない水	1 コガタシマトビケラ <i>Cheumatopsyche</i>	2 ○	51 ○	13 ○	22 ●	53 ●
	2 オオシマトビケラ <i>Macronema</i>					
	3 ヒラタドROMシ Psephenidae		7 ○	90 ●	1 ○	4 ○
	4 ゲンジボタル <i>Luciola cruciata</i>					
	5 コオニヤンマ <i>Sieboldius albardae</i>					
	6 カワニナ Pleuroceridae					
	7 スジエビ <i>Palaemon</i>					
	8 ヤマトシジミ <i>Corbicula</i>					
	9 イシマキガイ <i>Clithon retropictus</i>					
III きたない水	1 ミズムシ Asellidae					1 ○
	2 ミズカマキリ <i>Ranatra chinensis</i>					
	3 タイコウチ <i>Laccotrephes japonensis</i>					
	4 ヒル HIRUDINEA					3 ○
	5 タニシ Viviparidae					
	6 イソコツブムシ <i>Gnorimosphaeroma rayi</i>					
	7 ニホンドロソコエビ <i>Grandidierella japonica</i>					
IV 大変 きたない水	1 セスジユスリカ <i>Chironomus yoshimatsui</i>					
	2 チョウバエ Psychodidae					
	3 エラミミズ <i>Branchiura</i>					
	4 サカマキガイ Physidae					2 ○
	5 アメリカザリガニ <i>Procambarus clarkii</i>					
水質階級の判定	水質階級	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV
	1 ○と●の数	7 1	7 2	5 2	4 2	1 2 2 1
	2 ●の数	2	2	1 1	1 1	1 1
	3 合計(1欄+2欄)	9 1	9 2	6 3	5 3	2 3 2 1
その地点の水質階級		I	I	I	I	II

見つけた指標生物の欄に○印, そのうち, 数の多い2種類(3種類が同じくらいの数であれば3種類)に●印をつける。
左側数字は出現個体数。

表8 1999年10月14日 那珂川における 簡易水質調査法による水質階級

水質階級	指標生物	大野橋	中ノ島公園	萩原橋	現人橋	警弥郷橋
I きれいな水	1 カワゲラ Plecoptera	3 ●	3 ○	5 ●		
	2 ナガレトビケラ Rhyacophilidae					
	3 ヤマトビケラ Glossosomatidae	2 ○	1 ○	1 ○		
	4 ヒラタカゲロウ Heptageniidae	27 ●	16 ●	4 ●	5 ●	3 ●
	5 ヘビトンボ Corydalidae	3 ●	3 ○	2 ○		
	6 ブヨ Simuliidae		6 ●	1 ○		
	7 アミカ Blepharoceridae					
	8 ウズムシ Planariidae		1 ○			
	9 サワガニ Potamidae					
II 少し きたない水	1 コガタシマトビケラ <i>Cheumatopsyche</i>			1 ○		17 ●
	2 オオシマトビケラ <i>Macronema</i>					
	3 ヒラタドROMシ Psephenidae		2 ○	1 ○	1 ●	
	4 ゲンジボタル <i>Luciola cruciata</i>					
	5 コオニヤンマ <i>Sieboldius albardae</i>					
	6 カワニナ Pleuroceridae					
	7 スジエビ <i>Palaemon</i>					
	8 ヤマトシジミ <i>Corbicula</i>					
	9 イシマキガイ <i>Clithon retropictus</i>					
III きたない水	1 ミズムシ Asellidae					
	2 ミズカマキリ <i>Ranatra chinensis</i>					
	3 タイコウチ <i>Laccotrephes japonensis</i>					
	4 ヒル HIRUDINEA					
	5 タニシ Viviparidae					
	6 イソコツブムシ <i>Gnorimosphaeroma rayi</i>					
	7 ニホンドロソコエビ <i>Grandidierella japonica</i>					
IV 大変 きたない水	1 セスジユスリカ <i>Chironomus yoshimatsui</i>					
	2 チョウバエ Psychodidae					
	3 エラミミズ <i>Branchiura</i>					
	4 サカマキガイ Physidae					
	5 アメリカザリガニ <i>Procambarus clarkii</i>					
水質階級の判定	水質階級	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV
	1 ○と●の数	4	6 1	5 2	1 1	1 1
	2 ●の数	3	2	2	1 1	1 1
	3 合計(1欄+2欄)	7	8 1	7 2	2 2	2 2
その地点の水質階級		I	I	I	I	I

見つけた指標生物の欄に○印, そのうち, 数の多い2種類(3種類が同じくらいの数であれば3種類)に●印をつける。
左側数字は出現個体数。

文 献

- 1) ドイツ連邦共和国政府：ドイツにおける持続可能な開発への途上にて，1997年度於ニューヨーク 環境と開発に関する国連特別総会を契機としてドイツ連邦共和国政府報告書，p33，1997
- 2) 福岡市衛生試験所：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究(多々良川の水生底生動物)，福岡市，1993
- 3) 福岡市衛生試験所：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究(室見川の水生底生動物)，福岡市，1994
- 4) 福岡市衛生試験所：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究(那珂川の水生底生動物)，福岡市，1995
- 5) 石松一男：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究－御笠川，1995年－，福岡市衛生試験所報，21，99～110，1996
- 6) 石松一男：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究－樋井川，1996年－，福岡市保健環境研究所報，22，92～102，1997
- 7) 石松一男：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究－瑞梅寺川，1996年－，福岡市保健環境研究所報，22，103～113，1997
- 8) 石松一男：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究－室見川，1997年－，福岡市保健環境研究所報，23，151～164，1998
- 9) 山崎誠：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究－多々良川，1998年－，福岡市保健環境研究所報，24，81～93，1999
- 10) 小野勇一，他：福岡市周辺河川の都市汚染による生物変化に関する調査研究，福岡市，1973
- 11) 小野勇一，他：福岡市周辺河川の都市汚染による生物変化に関する調査研究，福岡市，1977
- 12) 環境庁水質保全局：大型底生動物による河川水域環境評価のための調査マニュアル(案)，環境庁，1992
- 13) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会，1985
- 14) 上野益三編：日本淡水生物学，北隆館，1980
- 15) 小林紀雄：シンポジウム「水域における生物指標の問題点と将来」報告集，41～60，国立公害研究所，1987
- 16) 日本の水をきれいにする会：水生生物相調査解析結果報告書，日本の水をきれいにする会，1980
- 17) 全国公害研協議会環境生物部会：河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する共同研究報告書，全国公害研協議会，1995
- 18) 谷 幸三：水生昆虫の観察－安全できれいな水をめざして－，17～18，トンボ出版，1995