

# 福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究

—御笠川, 2000年—

濱本 哲郎<sup>1</sup>・谷口 千歳<sup>1</sup>

Studies on Bottom Fauna in River in Fukuoka City

(Mikasa River, in 2000)

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5年ごとに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2000年度は御笠川について実施した。

出現種類や各指数を総合すると、三浦橋は $\beta$ -中腐水性（少しきたない水）、畑詰橋は $\alpha$ -中腐水性（きたない水）、板付大橋、金島橋は強腐水性（大変きたない水）と判定された。また1995年度の三浦橋、畑詰橋と比較するとほぼ同じ評価判定であった。

## 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 2000, we studied aquatic organisms in the Mikasa River. Judging from the appearance of species and each Index, Biological Water Quality at Miura-bashi was  $\beta$ -Mesosaprobic (moderately polluted), at Hatazume-bashi was  $\alpha$ -Mesosaprobic (polluted), and at Itazuke-oohashi, at Kanashima-bashi was Polysaprobic (heavily polluted). And compared with 1995, Biological Water Quality at Miura-bashi and at Hatazume-bashi was the same as that of 1995.

**Key Words** : 底生動物 Bottom fauna, 御笠川 Mikasa River, 生物指数 Biotic Index, 汚濁指数 Pollution Index, 多様性指数 Diversity Index, ASPT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基本的な評価方法であるが、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。本市では1992年度(平成4年度)から市内の主要6河川について5年ごとに水生底生動物による河川環境評価を実施しており<sup>1-9)</sup>、2000年度は御笠川について調査を実施したので報告する。御笠川は宝満山(868.7m)山中の太宰府市太宰府から発し、福岡平野を北西流し福岡市博多区を経て博多湾に流れ込む全長20.7kmの2級河川で、下流の福岡市街地では石堂川と通称されている。また、過去に御笠川は、1974年に九州大学に依頼して<sup>10)、11)</sup>、1995年は本調査研究の一環<sup>4)</sup>として底生動物調査を実施しており、それらの結果との比較検討も行ったので併せて報告する。

## II 調査方法

底生動物採取は2000年4月3日と10月19日に、三浦橋、畑詰橋、板付大橋、金島橋の4地点(図1～図5)でキック・スweep法<sup>13)</sup>に準じた方法で採取した。一人が、Dネット(底部30cm、高さ25cm、網目1mm)を下流側に置き、他の一人が川底をけりまたは石の表面を手でなで付着生物の洗い流しを1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250mL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。

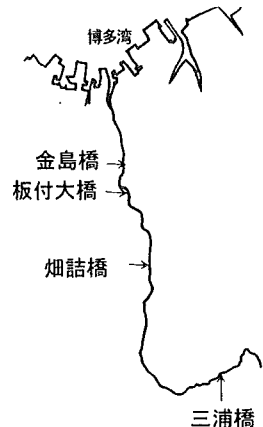


図1 御笠川 採取地点

<sup>1</sup> 福岡市保健環境研究所 環境科学課 (現 環境科学部門)

同定は、「日本産水生昆虫検索図説」<sup>14)</sup>、「日本淡水生物学」<sup>15)</sup>に、ただしコカゲロウ属だけは小林<sup>16)</sup>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に示す。

##### (1) 三浦橋 (図2)

三浦橋は太宰府市宰府5丁目23番、御笠1丁目1番、三条2丁目6番の境にある橋で一部田が残ってはいるが住宅が付近に建ち込んできている。川幅は4~5mで勾配がありほとんどヨシが生育している。その中央を4月10月とも流水幅50cm深さ10~20cmの水が流れていた。採取地点は橋から約20m上流である。

4月の出現種類数は5種で総個体数が193と多いがそのうちユスリカ科(腹鰓なし)が174, コガタシマトビケラ属が13, ヌカカ4, ヘビトンボ1, ヒメドロムシ科1であった。

10月の出現種類は12種で総個体数768であった。コガタシマトビケラ属が701, ユスリカ科(腹鰓なし)が37, Hコカゲロウが17等であった。

##### (2) 畑詰橋 (図3)

畑詰橋は大野城市山田3丁目4番と仲畑3丁目3番の境にあり、付近は住宅や工場等が立て込んでいる。川幅は40~50m, 4月10月とも流水幅30m水深10-20cmであった。

4月の出現種類数は3種でユスリカ科(腹鰓なし)が72, Hコカゲロウが1, コガタシマトビケラ属が1であった。

10月の出現種類数は7種で総個体数が83であった。ユスリカ科(腹鰓なし)が59, Hコカゲロウが7, コガタシマトビケラ属が6, サホコカゲロウが6等であった。

##### (3) 板付大橋 (図3)

板付大橋は福岡市博多区那珂4丁目6番、板付大橋と那珂大橋の中間で採取した。下流側に堰があり、福岡市の工業用水の取水源となっている。採取場所は他の3カ所と異なり、流れが少なく石礫底ではない。

流水幅30m程度、4月において水深は10~50cm程度で水深が10cm程度のところで採取した。採取の際川底の石や砂をかき混ぜると網には川底から黒ずんだ落ち葉が多量に入り込んだ。10月は水深が深く(30cm以上)岸の近くで、木や草などを揺さぶったりして採取した。

4月の出現生物はユスリカ科(腹鰓なし)1, ヒル類1で総個体数が2であった。

10月の出現生物はイトトンボ科9, ユスリカ科(腹鰓なし)1であった。イトトンボは池沼, 湿地, 水田などの停水域に生息するトンボである。

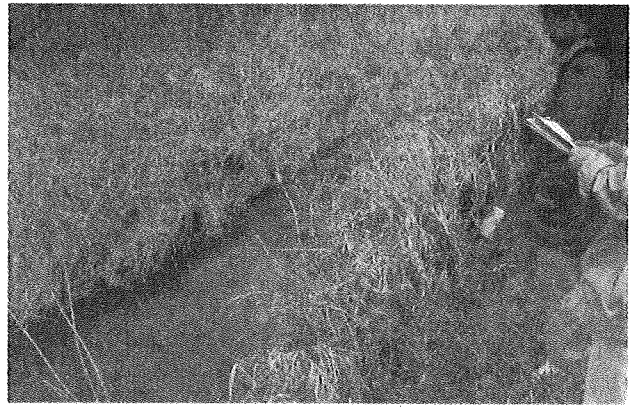


図2 三浦橋 2000年3月



図3 畑詰橋 2000年4月

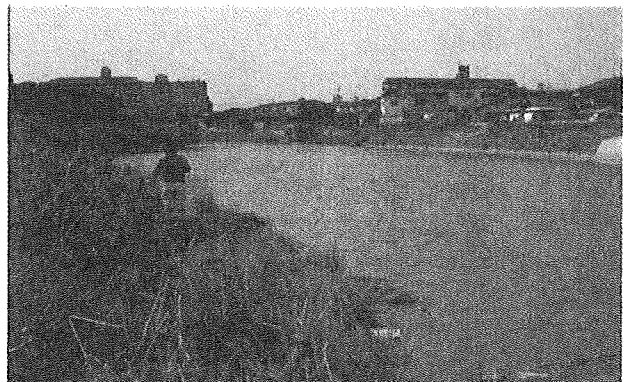


図4 板付大橋 2000年4月



図5 金島橋 2000年4月

表 1 御笠川の底生動物

種名	2000/4/3				2000/10/19			
	三浦橋	畑詰橋	板付大橋	金島橋	三浦橋	畑詰橋	板付大橋	金島橋
ヒコカゲの			1		17	7		
Gコカゲの					2			
サコカゲの						6		
シハラコカゲの					1			
トトボ科								9
ベトトボ		1			1			
コカゲシマトビケラ属	13	1			701	6		
ヒトロシ科	1							
カガシボ科の一種					3			
ユスリカ科(腹鰓あり)				11				131
ユスリカ科(腹鰓なし)	174	72	1	62	37	59	1	47
ヌカ科	4							
シメカゲ亜科					1			
シムシ				17		1		
サカニ					1			
ヌマヒ科					1			
ヒル類			1	4	2	3		22
カリナ					1			
サカマカイ				1				
マシ						1		
総個体数	193	74	2	95	768	83	10	200
種類数	5	3	2	5	12	7	2	3

(4) 金島橋 (図4)

金島橋は福岡市博多区東光寺橋2丁目5番, 東光寺橋と金島橋の中間で採取した。板付大橋と金島橋との間に堰があり, 工業用水用に取水されている。4月, 10月の

採取時点では堰を越流していなかった。堰下流は下水処理場からの処理放流水がほとんどを占めている。水深10cm程度で流水幅約20mである。採取地点は防潮堰の下流側であり, 1974年, 1995年の調査では, 干潮時の水際で内径5.5cmの円筒で深さ10cmの砂泥を2個採取する河口域の調査方法で行っている。しかし塩化物イオンの結果<sup>17)</sup>をみると当該場所は海水の影響がなく今回は淡水域の調査方法で行った。

4月の出現種類数は5種類でユスリカ科(腹鰓なし)62, ミズムシ17, ユスリカ科(腹鰓あり)11, ヒル類4, サカマキガイ1であった。

10月の出現種類数は3種類でユスリカ科(腹鰓あり)131, ユスリカ科(腹鰓なし)47, ヒル類22であった。

表 2 水質分析結果 (2000年)

採水日	地点	水温 (°C)	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3日	三浦橋	17.3	7.6	13	2.3	-	3	1.3	0.17	242
4月3日	畑詰橋	16.7	7.9	7.9	2.2	-	33	1.6	0.17	263
4月3日	板付大橋	18.2	7.9	10	3.0	3.0	14	2.0	0.11	264
4月3日	金島橋	21.5	7.0	8.5	2.0	1.9	2	13	0.94	504
10月19日	三浦橋	18.5	7.3	8.7	2.6	3.0	8	0.9	0.02	189
10月19日	畑詰橋	17.8	7.6	9.3	2.8	2.3	31	1.2	0.06	205
10月19日	板付大橋	18.8	7.5	8.5	2.9	2.8	34	1.3	0.07	189
10月19日	金島橋	25.5	6.8	7.3	1.8	1.6	5	13	1.10	503

表 3 水質階級ごとの種類数 (左から右, 上流から下流)

採水年	採水月	水質階級	種類数								
			起浦	三浦	五浦	東浦	大浦	畑野	板付	金島	
1974年	10月	出現種類数	11		12						
		貧腐水性	7		3						
		β-中腐水性	1		2						
		α-中腐水性									
		強腐水性									
1995年	5月	出現種類数	15	7		9	8	8			
		貧腐水性	3	2		2	2	2			
		β-中腐水性	3			1	2	1			
		α-中腐水性		1		1	1	1			
		強腐水性	1			1					
10月	10月	出現種類数	12	14		14	5	9			
		貧腐水性	6	5		4	1	1			
		β-中腐水性	2	2		3		3			
		α-中腐水性	1	1				1			
		強腐水性	1			1					
2000年	4月	出現種類数	5					3	2	5	
		貧腐水性	2					1			
		β-中腐水性	1					1			
		α-中腐水性									1
		強腐水性									2
10月	10月	出現種類数	12					7	2	3	
		貧腐水性	6					2			
		β-中腐水性	1					2			
		α-中腐水性						1			
		強腐水性									1

2. 水質検査結果

底生動物調査当日に採水した水の分析結果を表2に示す。

金島橋は下水処理場放流水の影響で他の3カ所と異なる結果であった。水温は高く, pHが低い。T-N及びT-Pが一桁高く, 導電率が高い値となっている。

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<sup>18)</sup>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3に示す。2000年の各場所での出現種類数が10月の三浦橋を除き一桁の数であり少ない。

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。表4の

表4 B I, P Iに基づく生物学的水質階級

生物学的水質階級		B I	P I
貧腐水性 (o s)	きれいな水	≥ 20	1.0~1.5
β-中腐水性 (β-ms)	少しきたない水	11~19	1.6~2.5
α-中腐水性 (α-ms)	きたない水	6~10	2.6~3.5
強腐水性 (p s)	大変きたない水	0~5	3.6~4.0

表5 1974年, 1995年, 2000年の各指数計算結果

年月	地点	多様性指数				
		B I	P I	D I	ASPT	
1974年 10月	起点*	18 (β-ms)	1.1 (o s)	1.5	6.0	
	五條橋*	18 (β-ms)	1.4 (o s)	0.6	4.0	
	金島橋**	5 (p s)	2.5 (β-ms)	1.9	3.4	
1995年 5月	三浦橋	18 (β-ms)	1.5 (o s)	3.3	4.9	
	浦の城橋	9 (α-ms)	1.6 (β-ms)	1.4	2.8	
	東蓮寺橋	9 (α-ms)	2.0 (β-ms)	1.8	3.1	
	大野城橋	8 (α-ms)	2.0 (β-ms)	1.4	3.7	
	畑詰橋	10 (α-ms)	1.8 (β-ms)	1.2	3.4	
	金島橋***	3 (p s)	—	1.4	2.0	
	10月	三浦橋	16 (β-ms)	1.4 (o s)	2.5	5.4
浦の城橋	17 (β-ms)	1.6 (β-ms)	2.6	3.8		
東蓮寺橋	16 (β-ms)	1.4 (o s)	2.0	4.0		
大野城橋	6 (α-ms)	1.0 (o s)	0.4	3.2		
畑詰橋	10 (α-ms)	2.0 (β-ms)	1.3	4.0		
金島橋***	5 (p s)	3.3 (α-ms)	1.2	2.0		
2000年 4月	三浦橋	7 (α-ms)	1.5 (o s)	0.6	6.4	
	畑詰橋	4 (p s)	1.5 (o s)	0.2	5.3	
	板付大橋	2 (p s)	—	1.0	2.5	
	金島橋	5 (p s)	3.3 (α-ms)	1.5	1.8	
	10月	三浦橋	19 (β-ms)	1.2 (o s)	0.6	6.4
	畑詰橋	7 (α-ms)	1.6 (β-ms)	1.5	4.2	
	板付大橋	2 (p s)	—	0.5	3.0	
金島橋	3 (p s)	—	1.2	2.0		

\* 採取面積 50×50cm<sup>2</sup>.

\*\* 採取面積 25×25cm<sup>2</sup>で, 5回採取したものを合計.

\*\*\*採取は内径5.5cmの円筒で深さ10cmまでの砂泥を2回採取したものの合計.

「—」は計算不能

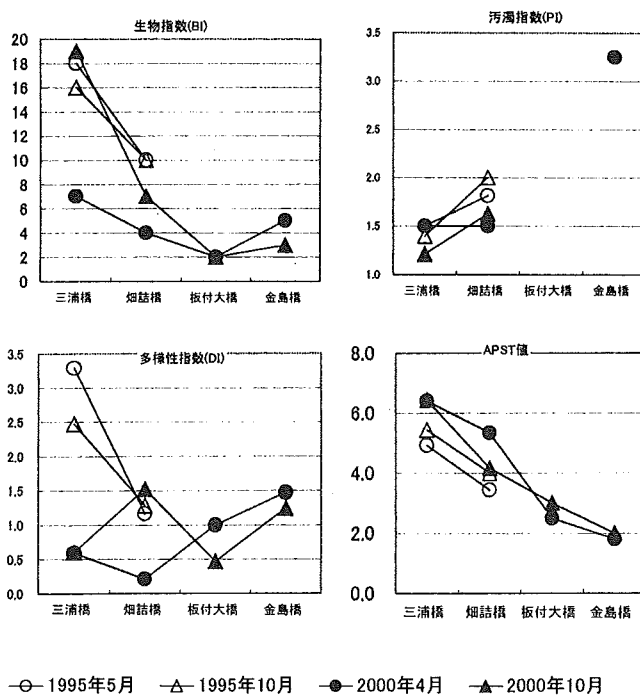


図6 1995年, 2000年の各指数

ように数が多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」<sup>18)</sup>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。

$$B I = 2 A + B$$

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P I)は Pantle・Buck によって提案された方法で, サプ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4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<sup>18)</sup>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。

$$P I = \sum (s_i \times h_i) / \sum h_i$$

$s_i$  : 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D I)は生物群集の多様度を表す。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。

$$D I = - \sum (P_i \times \log_2 P_i)$$

$P_i$  : i番目の種の割合

ASPT値(Average score per taxon)は環境庁水質保全局, 及び全国公害研協議会で検討作成された方法<sup>12), 13)</sup>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。次式で計算し, スコア<sup>13)</sup>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。

$$A S P T = \sum S_i / n$$

$S_i$  : i番目のスコア

n : 採取された科の総数

各指数による計算結果を表5, 図6に示す。ASPT値は1974年分, 1995年分を含め1995年に修正された新スコア表<sup>13)</sup>で計算を行っている。また, 金島橋の指数については1974年1995年とも河口域の調査として行われたため採取方法や評価生物が異なるがそのまま記載した。

### 3) 簡易調査法

1999年4月にそれまで別々であった当時の環境庁と建設省の水生生物による簡易水質調査法<sup>19)</sup>が統一された。この簡易水質調査法に基づいて記載したものを表6に示す。

上記の種々の水生生物による水質評価法のう

表6 御笠川における 簡易水質調査法による水質階級

水質階級	指標生物	2000年4月3日				2000年10月19日														
		三浦橋	畑詰橋	板付大橋	金島橋	三浦橋	畑詰橋	板付大橋	金島橋											
I きれいな水	1 カソケラ Plecoptera																			
	2 ナガレトビケラ Rhyacophilidae																			
	3 ヤマトビケラ Glossosomatidae																			
	4 ヒラタカゲロウ Heptageniidae																			
	5 ヘビトンボ Corydalidae	1 ○				1 ○														
	6 フヨ Simuliidae																			
	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>	13 ●	1 ○			701 ●	6 ●													
	2 オオシマトビケラ <i>Macronema</i>																			
	3 ヒラタドロムシ Psephenidae																			
	4 ゲンジボタル <i>Luciola oruciata</i>																			
	5 コオニヤンマ <i>Sieboldius albardae</i>																			
	6 カワニナ Pleuroceridae					1 ○														
	7 スジエビ <i>Palaeon</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				17 ●		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			1 ○	4 ○	2 ○	3 ●		22 ●											
	5 タニシ Viviparidae																			
IV 大変 きたない水	6 イソコツブムシ <i>Gnathosphaeroma rari</i>																			
	7 ニホンドロソコエビ <i>Grandidierella japonica</i>																			
	1 セスジユスリカ <i>Chironomus roshinatsui</i>				11 ●				131 ●											
	2 チョウバエ Psychodidae																			
	3 エラミミズ <i>Branchiura</i>																			
4 サマキガイ Physidae				1 ○																
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						
	1 ○と●の数	1	1			1				2	2	2	1	1	2				1	1
	2 ●の数									1	1	1		1	1					1
3 合計(1欄+2欄)	2	1			1				3	3	2	3	1	2	3				2	2
その地点の水質階級	II				II				III				III							

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。

ち、ASPT は新しい方法でより詳しく調べられた方法で地方公害・環境研究所の間ではこの評価法に統一されつつある。今までの福岡市の実績でも各指数を比較した場合 ASPT 値は妥当な値を出している<sup>20)</sup>。ただ 1992 年度からの福岡市の調査は表 4 に示すように 4 分類にわけており今回も従来通りで行うと次のようになる。

三浦橋は、1974 年調査の起点と五條橋の間に位置する。三浦橋は生物指数で 4 月と 10 月の値が異なるが 10 月の値を取れば汚濁指数、ASPT で 1974 年の起点、五條橋及び、1995 年三浦橋と変化はない(表 5, 図 6)。まわりが住宅地になっているが河川にヨシが生育し、勾配があるため溶存酸素が溶け込むため生物の生育環境がいい状況である。10 月の採取ではコガタシマトビケラ属が圧倒的に多く、この種は表 6 の簡易調査法にも少しきたない水の指標生物になっている。したがってこの地点は β-中腐水性(少しきたない水)と判断される。

畑詰橋は 1995 年と比べ生物指数で悪いが ASPT で高くなっており、総合的に大きな変化はない(表 5, 図 6)。生物指数からこの地点は α-中腐水性(きたない水)と判断される。

板付大橋は 4 月 10 月とも生物数が極端に少なく、計算の基礎となる生物種がないということで汚濁指数は計算不能であった。4 月は川底に黒っぽい落ち葉が堆積しており川底は溶存酸素がほとんどないと推察された。生物指数の値も 2 と低くまた ASPT も低い。この地点は強腐水性(大変きたない水)と判定される。

金島橋は T-N, T-P 等の水質分析結果からすると強く下水処理水の影響を受けている。生物指数, ASPT の値は低く、強腐水性(大変きたない水)と判定される。

## 文 献

- 1) 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
- 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(室見川の水生底生動物),福岡市, 1994
- 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(那珂川の水生底生動物),福岡市, 1995
- 4) 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
- 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-樋井川, 1996 年-, 福岡市保健環境研究所報, 22, 92~102, 1997
- 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-瑞梅寺川, 1996 年-, 福岡市保健環境研究所報, 22, 103~113, 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-室見川, 1997 年-, 福岡市保健環境研究所報, 23, 151~164, 1998
- 8) 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
- 9) 濱本哲郎, 他：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-, 福岡市保健環境研究所報, 25, 91~100, 2000
- 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) 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
- 14) 川合禎次編: 日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, 1985
- 15) 上野益三編: 日本淡水生物学, 北隆館, 1980
- 16) 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
- 17) 福岡市環境局環境保全部: 福岡市水質測定結果報告書, 平成10年度(1998年度)版, 32, 福岡市, 1999
- 18) 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
- 19) 環境庁水質保全局, 建設省河川局編: 川のいきものを調べよう 水生生物による水質判定, 日本水環境学会, 2000
- 20) 濱本哲郎: 福岡市内河川における生物学的な水質評価指数の比較, 福岡市保健環境研究所報, 26, 2001