

川崎市内河川における底生動物による水質評価法の検討（第2報）

Evaluation of Water Quality of Rivers in Kawasaki City
by Benethic Fauna (2)

村上 明 美 Akemi MURAKAMI
喜内 博 子 Hiroko KINAI

キーワード：水質，底生動物，実態調査

Key words : water quality, benethic fauna, survey

1 はじめに

当研究所では、平成5年度に底生動物による河川の水質評価方法について検討を行ったが¹⁾、平成6年度も引き続き、従来行ってきたPantle u. Buck法（以下従来法と略す）と、環境庁水質保全局で作成した「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）」（以下マニュアル（案）と略す）の方法²⁾とによって、市内河川5地点で、比較検討を行った。

2 調査方法

2.1 調査地点及び調査年月日

調査地点は図1に示したとおり、二ヶ領本川、平瀬川の2河川計5地点で、調査年月日は表1に示したとおり、1994年7月に行った。

2.2 採集方法及び分類方法

採集地点は、水深約30cmの川の瀬を選んだ。採集した生物は現地でホルマリン固定して持ち帰り、後日、分類、

測定した。同定は、「日本産水生昆虫検索図説」³⁾、「日本淡水生物学」⁴⁾により行い、種まで同定できないものは属、あるいは科までとした。

2.2.1 従来法

試料の採集は、1地点当たり1回、33cm×33cmのコアドラート（枠）付きサーバーネットを用いて、枠内の礫の表面に付着、あるいは砂、泥中に生息している生物をネット内に採集した。

2.2.2 マニュアル（案）法

試料の採集はキック・スイープ法で、Dフレームネットを用いて、斜め上流に向かって川を横断するように移動しながら、1分間川底の礫を足でけったり、かき回したりして（キック）、礫から離れ流下する生物をDネットで受けるかすくい取り（スイープ）、底生動物の採集を行った。1地点につき、1分間3回採集を行った。

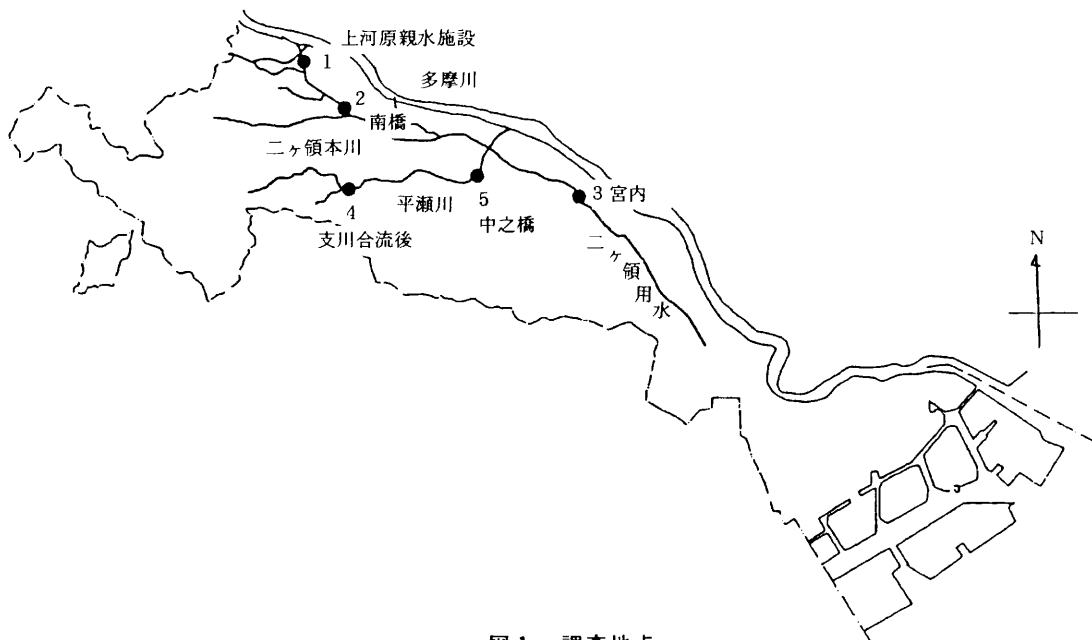


図1 調査地点

2.3 評価方法

水質評価は、従来法とキック・スイープ法で採集した生物を、分類、同定、計測し、それぞれPantle u. Buck法の汚濁指数（サブロビ指数）及びASPT値を求めて行った。

サブロビ指数は次により求めた。

$$\text{サブロビ指数 (S)} = \frac{\sum (s \cdot h)}{\sum h}$$

s ; 種の汚濁階級指数

h ; 出現多少度（出現割合で次のように決めた）

h = 1 9.9%以下 h = 2 10~29.9%

h = 3 30%以上

汚濁階級指数（s）は「日本の水をきれいにする会」の「水生生物相調査解析結果報告書（1980）」⁶²、東京都⁶³、横浜市⁷³の報告書を参考にして決めた。この指数は1から4までの数値で表し、数が小さい程きれいな所にいる生物であることを示している。得られたサブロビ指数（S）は、1.0~1.5は貧汚濁域、1.6~2.5は弱・中汚濁域、2.6~3.5は強・中汚濁域、3.6~4.0は強汚濁域を示している。

ASPT値は表2に示したマニュアル（案）のスコア表を用い、採集された大型底生動物の各科のスコア値を調査地点ごとに合計して求めた総スコア値を、採集された科の総数で割ったもので、1に近いほど汚れており、10に近いほどきれいな状況であることを表している。

表1 環境要因及び水質測定結果

地点番号	1	2	3	4	5
河川名	二ヶ領上河原線	二ヶ領本川	二ヶ領用水	平瀬川	平瀬川
地点名	上河原親水施設	南橋	宮内	支川合流後	中之橋
年月日	1994.7.15	1994.7.15	1994.7.15	1994.7.14	1994.7.14
水温(℃)	25.8	27.2	28.0	24.5	28.8
流速(cm/s)	90	45	43	43	50
水深(cm)	40	25	35	10	10
pH	7.4	7.5	8.4	7.5	7.6
DO (mg/l)	6.0	6.5	9.8	4.4	5.2
BOD(mg/l)	3.5	4.6	4.2	12	5.0
SS (mg/l)	26	23	26	17	5
T-N(mg/l)	5.16	4.56	4.35	8.81	6.02
T-P(mg/l)	0.32	0.28	0.28	0.58	0.27
川底の状況	礫(大), 砂泥	砂泥	砂泥	礫(小), 砂泥	礫(小), 砂泥

表2 出現した科のスコア表

科名	スコア	科名	スコア
カゲロウ目 Ephemeroptera		ウズムシ目 Tricladida	
ヒラタカゲロウ科 Heptageniidae	7	ドゲツシア科 Dugesiiidae	6
コカゲロウ科 Bactidae	6	モノアラガイ目 Basommatophora	
トビケラ目 Trichoptera		サカマキガイ科 Physidae	1
シマトビケラ科 Hydropsychidae	6	ミミズ綱 Oligochaeta	2
ハエ目 Diptera		ヒル綱 Hirudinea	2
チョウバエ科 Psychodidae	6	ワラジムシ目 Isopoda	
ユスリカ科 Chironomidae	3	ミズムシ科 Asellidae	2

3 調査結果及び考察

3.1 環境要因

表1に各地点の環境要因として水質測定結果及び川底の状況等を示した。

水温は24.5~28.8℃の範囲であり、流速は上河原親水施設で90cm/sと速かったが、他は43~50cm/sであった。pHは7.4~8.4の範囲にあり、DOは宮内で9.8mg/lと高かったが、他の地点では4.4~6.5mg/lであった。BODは、支川合流後で12mg/lと水質汚濁が進んでいる状況であったが、他は3.5~5.0mg/lの範囲であった。T-N、T-Pも支川合流後が最も濃度が高かった。川底の状況は南橋、宮内では砂泥底であったが、その他の地点では礫と砂泥であり、生物の生息には前記2地点よりは適した状況であった。特に上河原親水施設では、大きな礫が多く、カゲロウやトビケラの生息も可能な状況であった。

3.2 目別出現割合の比較

各地点ごとの採集方法による比較をするため、表3に地点別、採集方法別の目ごとの出現個体数及びその割合を、図2には目別出現個体割合を円で示した。

上河原親水施設では、従来法、キック・スイープ法ともミズシロ科が属するワラジムシ目の占める割合が最も高く、次いで従来法はカゲロウ目、キック・スイープ法はトビケラ目が高かった。南橋では両採集法ともミズシロ科の割合が最も高く、次いで、従来法はヒル綱が、キック・スイープ法はユスリカ科が属するハエ目が高かった。宮内、中之橋では、両方法ともミズシロ科が大部分の割合を占め、採集方法による違いはあまりなかった。支川合流後では採集方法により出現割合が大きく違い、従来法ではハエ目、キック・スイープ法ではミズシロ科の出現が大部分の割合を占めており、次いでそれぞれミズシロ科、

表3 目別出現個体数及びその割合

河川名	地点名	ニヶ領上河原線 上河原親水施設				ニヶ領本川 南橋				ニヶ領用水 宮内			
		従来法		キック・スイープ法		従来法		キック・スイープ法		従来法		キック・スイープ法	
調査年月日	1994.7.15												
目	採集方法	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)
カゲロウ目		258	15.9	57	8.3	26	13.0	22	2.4	0	0.0	0	0.0
トビケラ目		252	15.5	225	32.6	3	1.5	2	0.2	0	0.0	0	0.0
ハエ目		95	5.8	133	19.3	13	6.5	122	13.3	433	6.4	397	10.1
ミズシロ		42	2.6	6	0.9	88	44.0	732	80.1	6213	91.2	3295	83.6
ヒル綱		108	6.7	26	3.8	49	24.5	24	2.6	77	1.1	163	4.1
ワラジムシ目		865	53.3	237	34.3	21	10.5	7	0.8	92	1.3	87	2.2
その他		4	0.2	6	0.9	0	0.0	5	0.5	0	0.0	0	0.0
合計		1624	100	690	100	200	100	914	100	6815	100	3942	100

河川名	地点名	平瀬川 支川合流後				平瀬川 中之橋			
		従来法		キック・スイープ法		従来法		キック・スイープ法	
調査年月日	1994.7.14								
目	採集方法	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)
カゲロウ目		0	0.0	2	0.2	0	0.0	0	0.0
トビケラ目		0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
ハエ目		88	92.6	91	9.0	8	1.6	8	9.2
ミズシロ		7	7.4	922	90.7	501	97.9	76	87.4
ヒル綱		0	0.0	0	0.0	3	0.6	1	1.1
ワラジムシ目		0	0.0	1	0.1	0	0.0	2	2.3
その他		0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
合計		95	100	1016	100	512	100	87	100

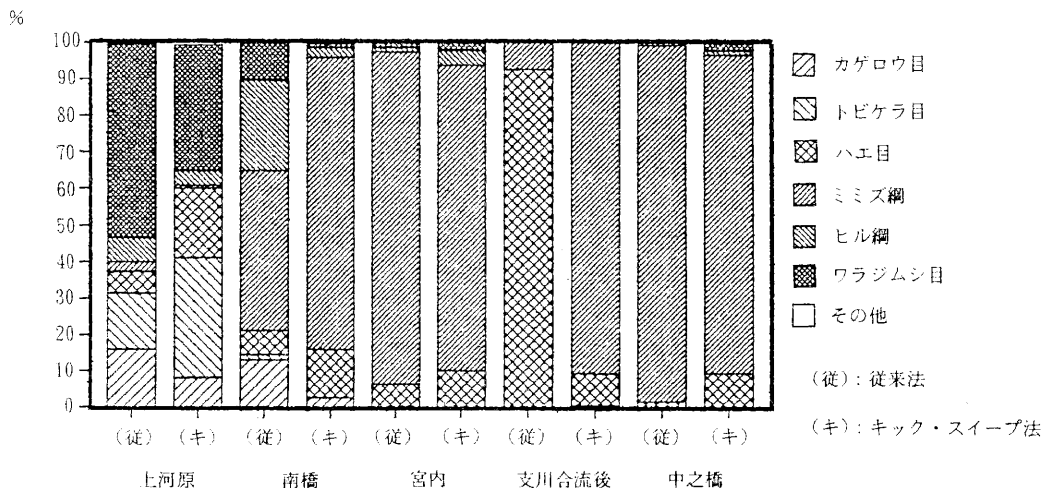


図2 目別出現個体割合

ハエ目であった。従来法ではハエ目のユスリカが多く出現したが、この方法は一定面積を採集するため、群集で生息することが多いユスリカの群集を採集したのではないかと考えられる。

3.3 採集法による比較

従来法及びキック・スイープ法による各地点の出現種、個体数、サブロビ指数、ASPT値、サブロビ指数による水質評価を表4にまとめた。また、種ごとの汚濁階級指数、及び各科のスコア値も併せて示した。なお、個体数は、従来法では0.1㎡当たり、キック・スイープ法では1分間当たりの採集数を示した。

3.3.1 総個体数、出現科数、出現種類数

総個体数が多かったのは宮内で、そのほとんどがイトミミズであった。いずれの地点でも、出現科数、出現種類数ともキック・スイープ法で採集した方が多かった。これはキック・スイープ法の採集は移動しながら広い範囲で採集するので、一定面積を採集する従来法より多くの種類が採集されたためと考えられる。なお、出現科数、出現種類数とも最も多かったのは、上河原親水施設であった。

3.3.2 サプロビ指数

各地点の両採集方法によるサブロビ指数は、地点による差がほとんどなく、水質階級の判定も両採集法とも同じであった。各地点の水質階級は、上河原親水施設は弱・中汚濁域で、今回調査した地点の内では最もきれいな水質評価であり、南橋、宮内、中之橋では、強・中汚濁域、また、支川合流後では強汚濁域で、支川合流後が最も汚れていた。

今回の調査では各地点のBOD値も測定した。水質階級とBOD値との関係については、津田、森下によっておおよその目安として、貧汚濁域がBOD2.5mg/ℓ以下、弱・中汚濁域が2.5～5.0mg/ℓ、強・中汚濁域が5.0～10mg/ℓ、強汚濁域が10mg/ℓ以上とされている⁸⁾。これにより各地点の水質階級と表1に示したBOD値とを比較してみると、南橋、宮内ではBOD値の目安に比べ、水質階級はやや良くない評価になったが、その他の地点では、よく一致していた。

3.3.3 ASPT値

両採集方法によるASPT値を比較してみると、宮内、中之橋では0.7ポイントの差がみられ、いずれもキック・スイープ法の値が高かったが、その他の地点ではほぼ一致した値であった。宮内、中之橋でのASPT値の違いは、両地点とも出現種類数が少なく、しかも汚れた所の種が多い中で、従来法では出現しなかったチョウバエ科のホンチョウバエがキック・スイープ法では出現し、チョウバエ科のスコア値は比較的きれいな6であるため、キック・スイープ法の方がASPT値が大きくなったと考えられる。

4 まとめ

底生動物による水質評価法について、環境庁水質保全局が作成したマニュアル(案)の方法と、当研究所で従来から行ってきた方法との比較検討を、昨年度に引き続き行った。

(1) 採集方法別の目別出現割合を地点別に見ると、宮内、中之橋では、両採集方法による差がほとんどなかったが、支川合流後では大きく違っていた。上河原親水施設、南橋では少し違いが見られた。

(2) 各地点の出現科数、出現種類数は従来法より、キック・スイープ法で採集したほうが多かった。

(3) どの地点においても、サブロビ指数の両採集方法による差はほとんどなく、サブロビ指数による水質階級の判定も同じであった。ASPT値の両採集方法による差は、宮内、中之橋で0.7ポイントあったが、他の地点ではほとんどなかった。

(4) 総合的にみて、従来法とマニュアル(案)法による水質評価はよく一致するため、市内河川でも簡便なマニュアル(案)法は充分適用できることがわかった。

文 献

- 1) 村上明美, 喜内博子, 石田哲夫他: 川崎市内河川における底生動物による水質評価法の検討, 川崎市公害研究所年報, 21, 40～45, (1995)
- 2) 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), (1992)
- 3) 河合禎次編: 日本産水生昆虫検索図説, 東海大学出版会, (1988)
- 4) 上野益三編: 日本淡水生物学, 北隆館, (1986)
- 5) 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, 16～23, (1980)
- 6) 東京都環境保全局水質保全部: 平成5年度水生生物調査結果報告書, 33～35, (1995)
- 7) 横浜市公害対策局: 横浜の川と海の生物(第4報), 92～93, (1986)
- 8) 津田松苗, 森下郁子: 生物による水質調査法, 第5刷, 山海堂, 102～103, (1982)

表4-1 平成6年度 底生動物調査結果

河川名 地点名		二ヶ領 上河原		二ヶ領 南橋		二ヶ領 宮内		汚濁階級 指数	スコア
調査年月日		1994.7.15		1994.7.15		1994.7.15			
採集方法		従来法	キック・スイフ°法	従来法	キック・スイフ°法	従来法	キック・スイフ°法		
科	属・種								
ヒラタカゲロウ科	シロタカワカゲ		1					1	7
コカゲロウ科	コカゲロウ属	184	27	6	7			2	6
	サカカゲ	74	29	20	15			3	
ミズカゲロウ科	ミズカゲロウ属		1					-	-
シマトビケラ科		21	1		1			2	6
	コガタシマトビケラ属	5	1					2	
	コガタシマトビケラ	226	223	3	1			2	
	ウルマシマトビケラ		*					1	
チョウバエ科	ホシチョウバエ							1	4
カ科									4
ユスリカ科	(腹鰓あり)			3	77	395	259	4	3
	(腹鰓なし)	95	133	10	45	38	137	2~3	
ドゲツシア科	アヲリア	4	5					1	6
サカマキガイ科					5			4	1
ミミズ綱					1			-	2
イトミミズ科		42	6	87	730	6106	3076	2~4	
	エラミミズ属			1	1	107	219	4	
ヒル綱		1						3	2
グロシフォニ科	ハビビル	9	1	26	7	18	92	3	
イシビル科	マイビル	98	25	23	17	59	71	3	
ミズムシ科		865	237	21	7	92	87	3	2
	総個体数	1624	690	200	914	6815	3942		
	出現科数	7	9	6	7	4	5		
	出現種類数	12	14	10	13	7	8		
	サブプロビ指数	2.4	2.2	3.0	3.0	3.2	3.3		
	ASPT値	3.9	4.3	3.5	3.1	2.3	3.0		
	サブプロビ指数による水質階級	βms	βms	αms	αms	αms	αms		

注1) 水質階級において、os;貧汚濁域, βms;弱・中汚濁域, αms;強・中汚濁域, ps;強汚濁域を表す。
 注2) *;確認されたが定量計測に入れなかった種

表4-2 平成6年度 底生動物調査結果

河川名 地点名		平瀬川 支川合流後		平瀬川 中之橋		汚濁階級 指数	スコア
調査年月日		1994.7.14		1994.7.14			
採集方法		従来法	キック・スイフ°法	従来法	キック・スイフ°法		
科	属・種						
ヒラタカゲロウ科	シロタカワカゲ					1	7
コカゲロウ科	コカゲロウ属					2	6
	サカカゲ			2	*	3	
ミズカゲロウ科	ミズカゲロウ属					-	-
シマトビケラ科						2	6
	コガタシマトビケラ属					2	
	コガタシマトビケラ					2	
	ウルマシマトビケラ					1	
チョウバエ科	ホシチョウバエ		1	*		1	4
カ科			2				4
ユスリカ科	(腹鰓あり)	85	91	7	6	4	3
	(腹鰓なし)		*	1	1	2~3	
ドゲツシア科	アヲリア					1	6
サカマキガイ科						4	1
ミミズ綱						-	2
イトミミズ科		7	917	498	75	2~4	
	エラミミズ属		5	3	1	4	
ヒル綱						3	2
グロシフォニ科	ハビビル					3	
イシビル科	マイビル		*	3	1	3	
ミズムシ科			1		2	3	2
	総個体数	95	1016	512	87		
	出現科数	4	6	3	6		
	出現種類数	4	8	5	8		
	サブプロビ指数	4.0	3.7	3.3	3.3		
	ASPT値	3.7	3.3	2.3	3.0		
	サブプロビ指数による水質階級	ps	ps	αms	αms		

注1) 水質階級において os;貧汚濁域, βms;弱・中汚濁域, αms;強・中汚濁域, ps;強汚濁域を表す。
 注2) *;確認されたが定量計測に入れなかった種