

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

Evaluation of Water Quality of Rivers in Kawasaki City by Benthic Fauna

村上 明 美 Akemi MURAKAMI
喜内 博 子 Hiroko KINAI
石田 哲 夫 Tetsuo ISHIDA
谷内山 徹 Takashi YACHIYAMA

1 はじめに

生物を指標とする河川水質評価法は全国的に行われているが、近年ますます生物学的評価方法の重要性が指摘されている。しかし、標準的な評価方法は確立しておらず、それぞれの自治体が様々な方法で行っているのが現状であり、データの比較が困難であった。

そこで、環境庁水質保全局では、1992年3月に、「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)を作成した。この方法は、Dフレームネットを用いたキック・スイープ法で大型底生動物を採集し、科までの同定により地点ごとの科の平均スコア値(以下ASPT値と略す)を求め水質評価を行うもので、従来各地で行われてきた方法に比べ、簡便な方法¹⁾である。

当研究所では、1979年から市内河川の底生動物による水質評価を行っている^{2) 3)}が、その方法はPantle u. Buck法で、サーバーネットを用い底生動物を採集し、種まで同定し、サブプロビ指数から水質評価を行う方法である。

今回、従来行ってきたPantle u. Buck法(以下従来法と略す)とマニュアル(案)による方法とで比較検討を試みた。

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に示したとおりで、多摩川本川3地点、市内河川4地点の計7地点で調査を行った。多摩川本川のうち睦橋下流と多摩川原橋の2地点は市外であるが、市内河川との比較のため調査した。睦橋下流は川崎市境より約20km上流に位置し秋川が流入する直前の地点であり、多摩川原橋は市境よりすぐ上流の地点である。調査年月日は表1に示したが、1993年3月と11月に行った。

2.2 採集方法及び分類方法

採集地点は瀬の所で、水深約30cmのところを選んだ。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・計測した。種まで同定できないものは属、あるいは科にとどめた。同定は、「日本産水生昆虫検索図説」⁴⁾、「日本淡水生物学」⁵⁾により行った。

2.2.1 従来法

採集方法は、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、あるいは砂利や砂、泥中に生息している生物をネット内に採集した。1地点当たり1～2回採集した。

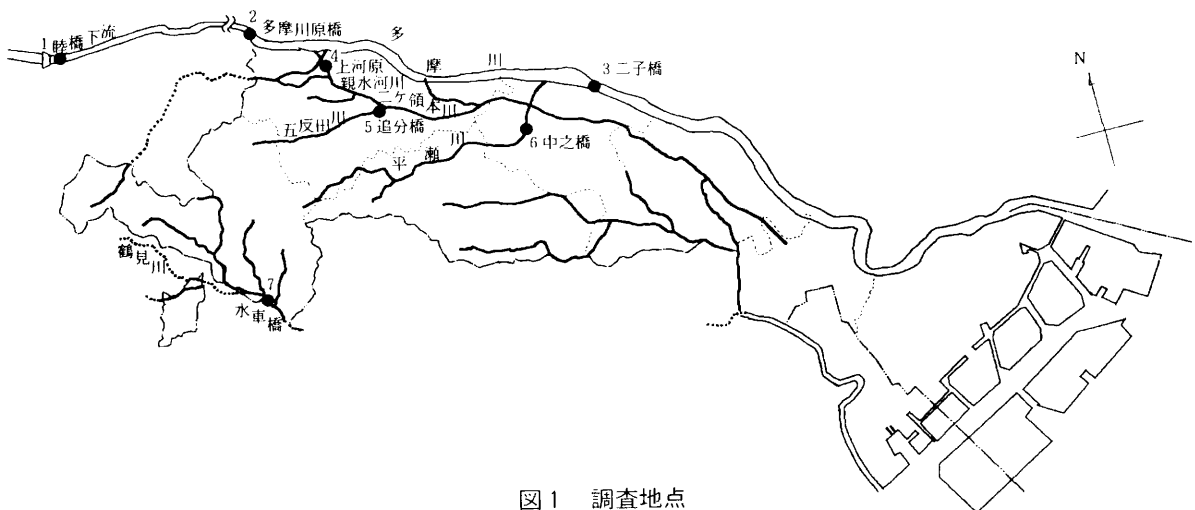


図1 調査地点

2.2.2 マニュアル(案)法

採集方法はキック・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1～2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。

h = 1 9.9%以下

h = 2 10～29.9%

h = 3 30%以上

2.3 評価方法

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、水質評価を行った。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)

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)」⁶⁾、東京都⁷⁾、横浜市⁸⁾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(以下TS値と略す)を、採集された科の総数で割ったものである。ASPT値は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 調査地点の環境要因

地点番号	河川名	地点名	調査年月日	水温(℃)	透視度(cm)	pH	流速(cm/s)	水深(cm)	川底の状況
1	多摩川	睦橋下流	1993. 11. 26	12.1	>50	9.2	44	30	礫, 砂利
2	多摩川	多摩川原橋	1993. 3. 9	14.3	>50	7.5	87	40	礫, 砂
3	多摩川	二子橋	1993. 3. 9	12.6	>50	7.1	73	35	礫
4	二ヶ領上河原線	上河原親水河川	1993. 11. 29	12.0	>50	7.3	103	35	礫
5	五反田川	追分橋	1993. 3. 11	12.1	>50	7.7	45	15	小礫, 砂利, 泥
6	平瀬川	中之橋	1993. 3. 11	12.5	>50	7.5	44	15	砂利, 小礫, 泥
7	鶴見川	水車橋	1993. 11. 29	14.8	>50	7.8	73	30	礫(大), 砂利

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		シマトビケラ科 Hydropsychidae	6
チラカゲロウ科 Isonychiidae	7	ナガレトビケラ科 Rhyacophilidae	8
ヒラタカゲロウ科 Heptageniidae	7	ヤマトビケラ科 Glossosomatidae	7
コカゲロウ科 Baetidae	6	ヒメトビケラ科 Hydroptilidae	6
トビロカゲロウ科 Leptophlebiidae	7	コウチュウ目 Coleoptera	
マダラカゲロウ科 Ephemerellidae	7	ヒラタドROMシ科 Psephenidae	6
ヒメカゲロウ科 Caenidae	6	ヒメドROMシ科 Elmidae	6
カワカゲロウ科 Potamanthidae	7	ハエ目 Diptera	
モンカゲロウ科 Ephemeridae	7	ガガンボ科 Tipulidae	7
トンボ目 Odonata		チョウバエ科 Psychodidae	6
サナエトンボ科 Gomphidae	7	ユスリカ科 Chironomidae	3
カワゲラ目 Plecoptera		ウズムシ目 Tricladida	
カワゲラ科 Perlidae	7	ドゲツシア科 Dugesiiidae	6
ミドリカワゲラ科 Chloroperlidae	10	ミズミ綱 Oligochaeta	2
ヘビトンボ目 Megaloptera		ヒル綱 Hirudinea	2
ヘビトンボ科 Corydalidae	7	ワラジムシ目 Isopoda	
トビケラ目 Trichoptera		ミズムシ科 Asellidae	2
ヒゲナガカワトビケラ科 Stenopsychidae	8		

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温、透視度、pH、流速、水深、川底の状況を示した。

水温は調査時期が早春(3月)と晩秋(11月)であったため、12.0~14.8℃とやや低めであった。透視度はいずれの地点でも50cm以上で、良好な状態であった。pHは睦橋下流では9.2と高めであったが、他は7.1~7.8であった。川底の状況は底生動物の生息にとって重要な要因であるが、今回調査した7地点のうち多摩川本川の3地点と多摩川から取水してすぐの地点である上河原親水河川では、川底が礫中心となっており、石の下や間にすむトビケラやカゲロウなどがすみやすい状況となっていた。他の3地点は礫と砂利や泥が混ざっており、ユスリカやイトミミズなどがすみやすい状況であった。

3.2 目別出現割合の比較

表3に地点別の目別出現個体数及びその割合を、図2にその割合を図示した。

多摩川上流の睦橋下流では従来法、キック・スイープ法ともカゲロウ目が一番多く、次いでトビケラ目となっている。上河原親水河川ではミミズ綱の出現割合が従来法で34%、キック法で45%と一番多くなっているが、トビケラ目、カゲロウ目やその他も比較的多く出現し、ミミズ綱の割合はほかの地点ほど多くを占めていない。二子橋では両採集法ともミミズ綱の出現割合が99%以上を占めている。その他の地点4地点はパターンが似ており、ミミズ綱が占める割合が一番多く70%以上であり、次いでユスリカ科がほとんどを占めるハエ目が3~24%であった。

表3 目別出現個体数及びその割合

河川名 地点名	多摩川 睦橋下流				多摩川 多摩川原橋				多摩川 二子橋				二ヶ領上河原線 上河原親水河川			
	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		従来法		キック・スイープ法	
調査年月日	1993. 11. 26		1993. 11. 26		1993. 3. 9		1993. 3. 9		1993. 3. 9		1993. 3. 9		1993. 11. 29		1993. 11. 29	
採集方法	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		従来法		キック・スイープ法	
目	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(%)	個体数	割合(%)	個体数	割合(%)
カゲロウ目	660	61.4	210	53.4	23	0.7	49	0.3	8	0.1	8	0.1	534	9.9	29	0.8
トビケラ目	165	15.3	72	18.3	2	0.1	0	0.0	1	0.0	0	0.0	966	17.9	577	16.9
ハエ目	122	11.3	49	12.5	824	24.2	3254	17.1	17	0.3	23	0.2	727	13.4	56	1.6
ミミズ綱	114	10.6	50	12.7	2535	74.5	15600	82.1	6020	99.5	11201	99.7	1854	34.3	1548	45.3
その他	14	1.3	12	3.1	19	0.6	107	0.6	5	0.1	8	0.1	1327	24.5	1204	35.3
合計	1075	100	393	100	3403	100	19010	100	6051	100	11240	100	5408	100	3414	100

河川名 地点名	五反田川 追分橋				平瀬川 中之橋				鶴見川 水車橋			
	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	1993. 3. 11		1993. 3. 11		1993. 3. 11		1993. 3. 11		1993. 11. 29		1993. 11. 29	
採集方法	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	
目	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	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
トビケラ目	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	1.5	3	0.0
ハエ目	128	12.9	234	7.4	144	19.0	444	8.0	101	18.7	211	3.1
ミミズ綱	860	86.6	2940	92.5	615	81.0	5138	92.0	405	75.0	6528	96.3
その他	5	0.5	5	0.2	0	0.0	0	0.0	26	4.8	39	0.6
合計	993	100	3179	100	759	100	5582	100	540	100	6781	100

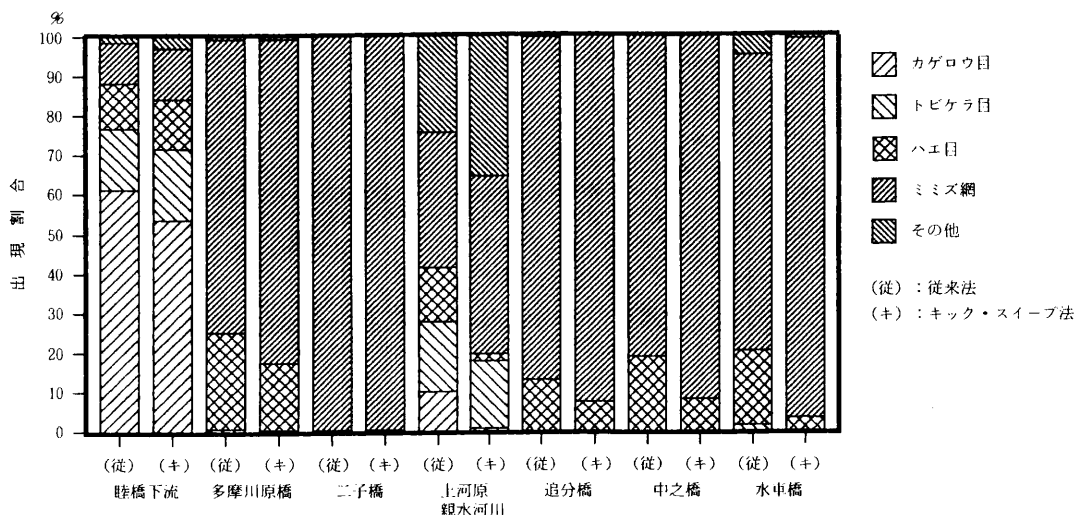


図2 目別出現割合

両採集法を比較してみると、出現割合に大きな差はみられないが、いずれの地点でもミミズ綱の出現割合が、従来法よりもキック・スイープ法の方がやや多くなっている。これは、従来法が一定面積中の生物を採集するのに比べ、キック・スイープ法は移動しながら採集を行うため、砂、泥中に生息し採集し易いミミズ綱の生物は、多く採集できる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4.1～4.3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あわせて示した。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

総個体数が一番多かったのは多摩川原橋のキック・スイープ法で採集したもので、ほとんどがイトミミズであった。睦橋下流、上河原親水河川を除いていずれの地点でもキック・スイープ法で採集した方が個体数が多く、イトミミズが多かった。出現科数、出現種類数とも一番多かったのは睦橋下流で、従来法で24科、43種、キック・スイープ法では18科、38種であり、ここでは多くの種類のカゲロウ、トビケラが出現した。出現科数、出現種類数は、睦橋下流、上河原親水河川では、従来法の方がキック・スイープ法より採集数が多く、その他の地点ではほとんど同じであった。睦橋下流、上河原親水河川では他の地点と傾向が違い、総個体数、出現科数、出現種類数とも従来法の方が多くなっているが、これは、この両地点の川底は大きな礫が多く、キック・スイープ法では礫の間や下の生物を足でキックまたはかき回し採集するのが難しいためではないかと考えられる。

3.3.2 サプロビ指数

両採集法によるサブロビ指数は、中之橋を除きほとんど差が見られず、また、サブロビ指数による水質階級の判定も中之橋以外は両採集法とも同じであった。水質階級の判定は、睦橋下流は貧汚濁域、多摩川原橋、上河原親水河川は弱・中汚濁域、二子橋、追分橋、水車橋は強・中汚濁域であった。中之橋ではキック・スイープ法で採集されているユスリカ（腹鰓なし）が従来法では採集されず、その影響で、サブロビ指数は従来法の方が0.7ポイント大きくなり、水質階級は従来法では強汚濁域、キック・スイープ法では強・中汚濁域と判定された。理由はキック・スイープ法は比較的広範囲を採集するので、多くの種類が採集されたためと考えられる。

3.3.3 ASPT値

ASPT値について両法を比較してみると、どの地点においても採集法による大きな違いは見られなかったが、上河原親水河川で0.6ポイント、水車橋で0.5ポイントの差がみられた。上河原親水河川ではキック・スイープ法では採集できなかったスコア7のヒラタカゲロウ科とガガンボ科、スコア6のドゲッシア科が従来法で採集され、従来法の方が良い評価となった。また、水車橋では従来法で採集されなかったスコア6のチョウバエ科がキック・スイープ法で採集されたため、キック・スイープ法の方が良い評価となった。ここで採集されたのは、チョウバエ科のホシチョウバエでこの種はサブロビ指数を求める際の汚濁階級指数は4で、強汚濁域の種であるが、ASPT値を求める際は科でスコア値が6と決められており、比較的きれいな評価になっている。このようにチョウバエ科のうちホシチョウバエのみが出現するような地点ではASPT値はサブロビ指数による水質評価と比べ良い水質評価傾向を示すことがわかった。

ASPT値による水質評価はマニュアル（案）にはまだ示されていないので、サブロビ指数による評価との比較はできないので、今回は採集法による違いだけを述べるにとどまった。

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行った。

- (1) 採集法による目別出現割合を比較してみると、いずれの地点でもミミズ綱の出現割合が、従来法よりもキック・スイープ法の方が多くなっている。従来法、キック・スイープ法とも出現割合が一番多かったのは、睦橋下流ではカゲロウ目、その他の地点ではミミズ綱であった。
- (2) 従来法の採集法とキック・スイープ法とを比較してみると、キック・スイープ法の方が広い範囲を採集できるという利点がある反面、大きな礫が多い所では礫の間や下の生物を採集しにくいと思われる。
- (3) 各地点のサブロビ指数、ASPT値の採集法による差は中之橋でサブロビ指数が0.7ポイント、ASPT値では上河原親水河川で0.6ポイント、水車橋で0.5ポイントみられたものの、その他の地点ではほとんど差はなかった。また、サブロビ指数による水質階級は、中之橋以外の地点ではすべて同じであった。

文 献

- 1) 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）
- 2) 松尾清孝，平山南見子，山田茂他：底生動物相による水質の調査研究，川崎市公害研究所年報，7～11，（1980～1984）
- 3) 村上明美，石田哲夫，岩瀬義男他：川崎市内河川における底生動物及び魚類分布調査，川崎市公害研究所年報，17～18，（1991～1992）
- 4) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会，（1988）
- 5) 上野益三編：日本淡水生物学，北隆館，（1986）
- 6) 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）
- 7) 東京都環境保全局水質保全部：平成4年度水生生物調査結果報告書，31～33，（1994）
- 8) 横浜市公害対策局：横浜の川と海の生物（第4報），92～93，（1986）

表4.1 地点別底生動物出現表

従来法：個/0.1m²，キョウスイ-7法：個/分

河川名 地点名		多摩川	陸橋下流	汚濁階級 指 数	ス コ ア
調査年月日		1993. 11.	26		
採 集 方 法		従 来 法	キョウ スイ-7法		
科	属・種				
チラカゲロウ科	チラカゲロウ	45	16	1	7
ヒラタカゲロウ科	ヒラタカゲロウ属	261	5	1	7
	エルモンヒラタカゲロウ	41	12	1	
	タニガワカゲロウ属	2	1	1	
コカゲロウ科	シロタニガワカゲロウ	45	25	1	6
	コカゲロウ属	8		2	
	フタバコカゲロウ属	19	5	1	
	フタバコカゲロウ	10		1	
トビイロカゲロウ科	ミジカオフタバコカゲロウ	3	1	1	7
	ヒメトビイロカゲロウ	2		2	
マダラカゲロウ科	マダラカゲロウ	3	2	1	7
	エラブタマダラカゲロウ	10	1	1	
	フタマタマダラカゲロウ	41	78	1	
	オオクママダラカゲロウ	15	32	1	
	クロマダラカゲロウ	1	2	1	
	トウヨウマダラカゲロウ		2	1	
	クンゲマダラカゲロウ		1	1	
	アカマダラカゲロウ	145	26	1	
ヒメカゲロウ科	ヒメカゲロウ属	3		2	6
カワカゲロウ科	キイロカワカゲロウ	5	1	2	7
モンカゲロウ科	モンカゲロウ属	1		1	7
サナエトンボ科			1	1	7
	クロサナエ	2	1	1	
カワゲラ目		1		1	—
カワゲラ科	カミムラカワゲラ属		1	1	7
	カミムラカワゲラ	1	1	1	
	オオヤマカワゲラ属		1	1	
ミドリカワゲラ科		1		1	10
ヘビトンボ科	ヘビトンボ	1		1	7
ヒゲナガカワトビケラ科	ヒゲナガカワトビケラ	53	32	1	8
シマトビケラ科	シマトビケラ	3		2	6
	オオシマトビケラ	6	10	2	
	シマトビケラ属		3	2	
	ウルマーシマトビケラ	17	8	1	
	ギフシマトビケラ		1	2	
	コガタシマトビケラ属	7	3	2	
ナガレトビケラ科	コガタシマトビケラ	71	14	2	8
	ナガレトビケラ属	2		1	
	ムナグロナガレトビケラ	4	1	1	
ヤマトビケラ科	ヤマトビケラ属	2		1	7
ヒラタドロムシ科		1		2	6
	マルヒラタドロムシ属	1	2	2	
ヒメドロムシ科	ヒメドロムシ亜科	1		2	6
ガガンボ科	ウスバヒメガガンボ亜科	53	26	1	7
	クロヒメガガンボ亜科	1		1	
ユスリカ科	(腹鰓なし)	68	23	2-3	3
ドゲツシア科	ブラナリア	1	1	1	6
ミミズ綱			1		2
イトミミズ科		114	50	2-4	
グロシフォニ科	ハバヒロビル		1	3	2
イシビル科	シマイシビル	2	1	3	
ミズムシ科		2	2	3	2
総個体数		1075	394		
出現科数		24	18		
出現種類数		43	38		
サブロビ指数		1.4	1.4		
ASPT値		6.2	5.8		
サブロビ指数による水質階級		OS	OS		

注) 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。

表4.2 地点別底生動物出現表

河川名	地点名	多摩川				二子橋		ニヶ原		上河原	汚濁階級 指数	スコア
		多摩川原橋	多摩川		二子橋		ニヶ原					
調査年月日		1993. 3. 9		1993. 3. 9		1993. 11. 29						
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	従来法	キック・スイフ法			
科	属・種											
ヒラタカゲロウ科	ヒラタカゲロウ属							6		1	7	
	エルモンヒラタカゲロウ	7	11	5	1					1		
	シロタニガワカゲロウ				1					1		
コカゲロウ科	コカゲロウ属	13	33	3	5	522	19			2	6	
	サホコカゲロウ	1	1							3		
マダラカゲロウ科	マダラカゲロウ属									1	7	
	エラブタマダラカゲロウ					2	1			1		
	フタマタマダラカゲロウ	1	3							1		
シマトビケラ科	アカマダラカゲロウ	1	1					4	9	1	6	
	シマトビケラ属					150	126			2		
	ウルマーシマトビケラ					6				1		
ヒメトビケラ科	コガタシマトビケラ属	1		1						2	6	
	コガタシマトビケラ	1				456	354			2		
	ヒメトビケラ属					6		348	97	2		
ガガンボ科			1					1		1	7	
チョウバエ科	ホシチョウバエ									4	6	
カ科										4	-	
ユスリカ科	(腹鰓あり)	4	6	10	10					4	3	
	(腹鰓なし)	820	3248	7	13	726	56			2-3		
ドゲッシア科	ブラナリア					7				1	6	
イトミミズ科	イトミミズ属	2535	15600	6020	11200	1854	1548			2-4	2	
	エラミミズ属				1					4		
グロシフォニ科	ハバヒロビル			1					1	3	2	
イシビル科	シマイシビル		2	1	1	12	21			3		
ミズムシ科		19	105	3	7	1308	1182			3	2	
総個体数		3403	19011	6051	11240	5408	3414					
出現科数		8	9	8	9	11	8					
出現種類数		11	11	9	10	15	11					
サブプロビ指数		2.4	2.4	2.7	2.6	1.8	2.2					
ASPT値		4.7	4.5	4.0	4.1	4.9	4.3					
サブプロビ指数による水質階級		β ms	β ms	α ms	α ms	β ms	β ms					

注) 水質階級において、os: 貧汚濁域、 β ms: 弱・中汚濁域、 α ms: 強・中汚濁域、ps: 強汚濁域を表す。

表4.3 地点別底生動物出現表

河川名	地点名	五反田川		平瀬川		中之橋		鶴見川		水車橋	汚濁階級 指数	スコア
		追分橋	退分橋	退分橋	中之橋	中之橋	中之橋					
調査年月日		1993. 3. 11		1993. 3. 11		1993. 11. 29						
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	従来法	キック・スイフ法			
科	属・種											
ヒラタカゲロウ科	ヒラタカゲロウ属										1	7
	エルモンヒラタカゲロウ										1	
	シロタニガワカゲロウ										1	
コカゲロウ科	コカゲロウ属										2	6
	サホコカゲロウ										3	
マダラカゲロウ科	マダラカゲロウ属										1	7
	エラブタマダラカゲロウ										1	
	フタマタマダラカゲロウ										1	
シマトビケラ科	アカマダラカゲロウ										1	6
	シマトビケラ属							8	3		2	
	ウルマーシマトビケラ										1	
ヒメトビケラ科	コガタシマトビケラ属										2	6
	コガタシマトビケラ										2	
	ヒメトビケラ属										2	
ガガンボ科										1	7	
チョウバエ科	ホシチョウバエ								1		4	6
カ科								3			4	-
ユスリカ科	(腹鰓あり)	1	33	144	231	20	78				4	3
	(腹鰓なし)	127	201		213	78	132				2-3	
ドゲッシア科	ブラナリア										1	6
イトミミズ科	イトミミズ属	860	2940	608	5105	405	6528				2-4	2
	エラミミズ属			7	33						4	
グロシフォニ科	ハバヒロビル	1	1			3					3	2
イシビル科	シマイシビル	3	3			8	13				3	
ミズムシ科		1	1			15	26				3	2
総個体数		993	3179	759	5582	540	6781					
出現科数		5	5	3	4	7	7					
出現種類数		6	6	3	4	8	7					
サブプロビ指数		3.1	3.1	4.0	3.3	3.1	3.1					
ASPT値		2.3	2.3	2.5	2.5	3.0	3.5					
サブプロビ指数による水質階級		α ms	α ms	ps	α ms	α ms	α ms					

注) 水質階級において、os: 貧汚濁域、 β ms: 弱・中汚濁域、 α ms: 強・中汚濁域、ps: 強汚濁域を表す。