

豊川における底生動物相

八 田 耕 吉

Fauna of Zoobenthos in the Toyokawa River

Koukichi HATTA

緒 言

豊川は東海地方の河川において、かなりきれいな河川と思われるが、河口近くに至ると都市の排水などによる汚染が急激に進み、底生動物相に大きく影響を与えている様に思われる。

その豊川を対象として、名古屋女子大学生理生態学研究室では、1976年7月から1977年4月にかけて水質と生物に関する調査を行なった。筆者はこの調査の中で底生動物を担当した。

従来、豊川水系は水質にかかわる生物調査は殆ど記録がなく、上流域から河口にかけて広範囲にわたる調査は始めてのように考えられるのでその結果を報告する。

併せて、水質汚染の底生動物相への影響を生物指標による生物指数と多様性指数を用い生物学的水質判定を行なった。

概 況

豊川はその源を段戸山に発し、愛知県東部・東三河地区を貫流し、三河湾に注ぐ流域面積723.7km²、幹川流路延長82.9kmの河川である。

河川形態は可児藤吉(1944)の分類によれば、St. 1はAa型の山地溪流型をしている。Sts. 2~14はAa-Bb移行型の中間溪流型、Sts. 15~20はBb型の中流型、Sts. 21~26はBb-Bc移行型の中・下流型をしている。なお、St. 27およびSt. 30はBc型の下流型をしており、St. 28およびSt. 29は放水路となっている。

汚染源：豊川の水質は、上流部は汚濁源が殆どなく、中流部の新城市付近において少々汚染されるが、豊川付近における汚染の大部分は下流放水路分流後の沿岸地帯にある。

水質環境基準では宇連川および宇連川・豊川合流点より上流はAA段階、豊橋市下条の放水路分岐点より上流でA段階である。放水路分岐点より下流の豊川においてはB段階、放水路はC段階である。

流域内における主要な汚染源は都市周辺にあり、都市下水や産業排水などが考えられつぎのようなものがあげることができる。

主要都市として、上流より設楽町、鳳来町、新城市、豊川市、豊橋市があり、主要産業としては、中流部の食品・繊維・ゴム加工の工場があげられ、下流部には豊橋地区の食品・繊維・木材・機械工業があげられ、その大部分は下流域の放水路分岐点より下流に集中している。

調 査 方 法

上流は寒狭川の宇連、宇連川の槇原より、河口に近い渡津橋および豊川放水路の前芝大橋ま

での間に支川の流入や汚濁を考慮して、図1に示すとおり30地点を選んだ。

採集は夏季(1976年7月29日～8月2日), 秋季(10月9日～23日), 冬季(12月4日～19日), 春季(1977年4月16日～5月1日)の各季節を通じて行なった。

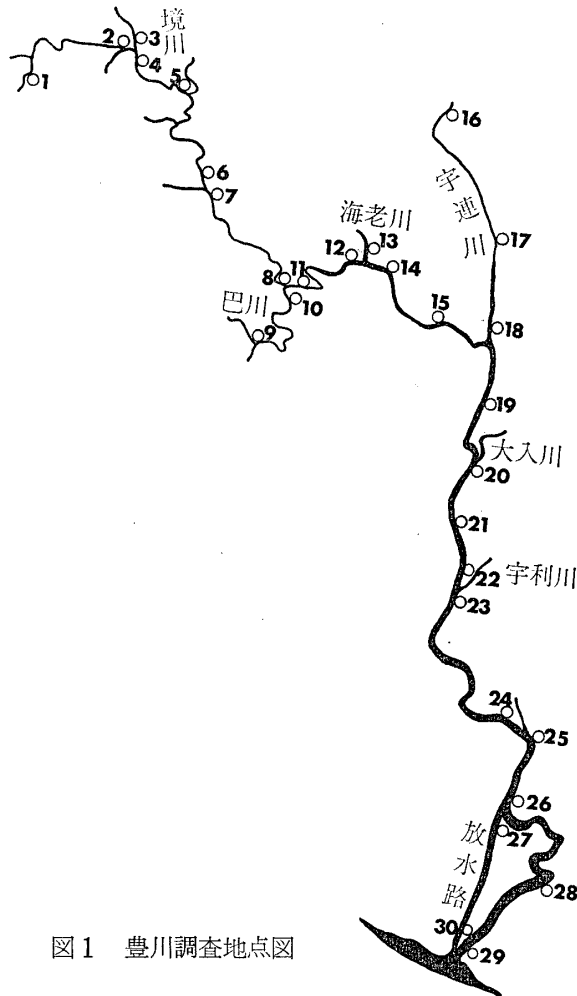


図1 豊川調査地点図

調査地点

- St. 1 寒狭川 宇連(本谷口)
- St. 2 寒狭川 松戸・松戸橋上
- St. 3 境川 松戸・松戸橋上
- St. 4 寒狭川 松戸・旧田口駅上
- St. 5 寒狭川 田内・清崎小学校下
- St. 6 寒狭川 大輪
- St. 7 寒狭川 当具津川合流点 大輪
- St. 8 寒狭川 樺天
- St. 9 巴川 塩瀬・白鳥神社
- St. 10 巴川 一色
- St. 11 寒狭川 巴川合流点 布里
- St. 12 寒狭川 小松・弁天取入口下
- St. 13 海老川 長楽・長楽橋上
- St. 14 寒狭川 長楽・長楽橋下
- St. 15 寒狭川 銭亀・長篠発電所上
- St. 16 宇連川 槇原・三河槇原駅下
- St. 17 宇連川 井代・三河大野駅上
- St. 18 宇連川 本久・内金橋上
- St. 19 豊川 塩沢・早滝橋上
- St. 20 豊川 大入川合流点 井道
- St. 21 豊川 石田・石田橋下
- St. 22 豊川 土合・牟呂・松原願首工下
- St. 23 豊川 宇利川合流点 八名井
- St. 24 豊川 二葉町
- St. 25 豊川 当古町・当古橋
- St. 26 豊川 柑子町
- St. 27 豊川放水路 行明町・柑子橋下
- St. 28 豊川 今橋町・豊橋公園下
- St. 29 豊川 馬見塚町・渡津橋下
- St. 30 豊川放水路 前芝町・前芝大橋下

調査は底生動物の種類とその分布を調べ、肉眼的生物指標による水質階級の判定を目的としたため、各調査地点において、瀬に限らず、あらゆる環境のところを約30分間数名で採集を行なった。

採集には魚採捕用サランさで網にナイロン・ゴースを取り付けて改良を施したものをを用いた。また河床が砂泥の場合は目の細かいフルイを用い採集した。

採集した底生動物は、現地で10%ホルマリンで固定し、サンプル管に入れ持ち帰り、双眼実体顕微鏡(×7～×80)を用い、種の同定を行ない、個体数を算定した。

なお、各調査地点において得られた資料にもとずいて生物学的水質判定を試みた。

その方法として、Beck-Tsuda β法による生物指数(Biotic Index, 2A+B)とMenhinickの公式(S/\sqrt{N}), Simpsonの公式

$[1 - \sum_{i=1}^s Ni(Ni-1)/N(N-1)]$, McIntoshの公式($\sqrt{\sum_{i=1}^s Ni^2}$), Wilhmの公式($\sum_{i=1}^s Ni/\log Ni/N$)などの多様性指数(Diversity Index)を使った。

これらの指数については前報(八田, 1976)にのべたように生物学的水質判定の方法として従来良く使われている中で、現在までの調査においても相関の高かった公式を用いた。

なお、Biotic Index β法に基づく汚濁階級(津田, 1974)はつぎに示す数値によってA～Dの4階級に分けた。

Aランク 30以上 Bランク 15～29 Cランク 6～14 Dランク 0～5

結果および考察

底生動物相は四季を通じて18目57科 208種が確認された。今回は各採集地点における個々の種類および個体数はスペースの関係上、種名のリストのみにとどめた。そこで各調査地点における季節毎の種類数と個体数を表1に示した。表2には各調査地点における四季を通じて採集された種類数を示した。

表1 各調査地点における季節別種類数および個体数

St.	Season	A	B	No.	St.	A	B	No.	St.	A	B	No.	St.	A	B	No.				
1	Spring	22	5	125	7	22	7	145	13	28	4	142	19	31	7	147	25	14	2	55
	Summer	15	1	68		13	2	60		12	4	75		20	4	167		14	3	66
	Autumn	12	2	67		21	3	114		16	5	93		22	2	147		7	3	111
	winter	21	1	133		17	1	132		28	4	168		24	4	171		18	3	198
2	Spring	31	5	159	8	26	2	76	14	13	3	63	20	21	5	138	26	20	5	112
	Summer	19	1	103		14	1	81		15	1	52		17	2	311		18	2	90
	Autumn	13	3	76		22	2	157		12	1	49		14	3	145		11	2	79
	Winter	24	5	151		25	2	280		27	3	227		21	6	166		7	3	86
3	Spring	17	2	68	9	26	5	139	15	25	4	163	21	29	5	184	27	1	5	9
	Summer	11	2	77		16	2	63		12	1	131		24	6	177		0	1	4
	Autumn	8	2	19		18	2	270		14	1	71		18	3	108		0	1	2
	Winter	33	1	218		21	1	131		18	3	123		16	4	69		0	2	8
4	Spring	37	5	133	10	23	5	95	16	27	6	89	22	26	4	132	28	0	2	2
	Summer	11	1	56		19	3	101		25	2	186		13	4	148		0	3	5
	Autumn	15	3	141		16	3	187		19	3	158		17	2	145		0	0	0
	Winter	20	2	143		18	4	142		20	3	385		24	4	232		0	0	0
5	Spring	27	3	199	11	16	3	92	17	24	4	75	23	24	5	92	29	1	4	15
	Summer	19	1	68		20	3	75		13	3	71		17	3	189		0	1	25
	Autumn	17	3	187		21	2	225		17	3	64		13	2	116		0	4	23
	Winter	22	3	201		26	2	228		24	4	89		20	2	394		0	2	14
6	Spring	27	4	93	12	24	2	99	18	30	3	95	24	24	4	107	30	4	7	108
	Summer	14	1	117		17	2	70		15	1	76		11	3	82		0	3	11
	Autumn	22	2	75		13	1	57		15	2	39		12	1	82		0	5	21
	Winter	14	2	138		21	3	134		18	4	104		12	4	172		0	5	42

表2 各調査地点における種類数

St.	A	B	Sp.	St.	A	B	Sp.	St.	A	B	Sp.	St.	A	B	Sp.
1	45	6	51	7	47	8	55	13	51	8	59	19	53	9	62
2	46	8	54	8	46	3	49	14	41	4	45	20	44	8	52
3	46	4	50	9	39	7	46	15	42	5	47	21	65	7	72
4	51	6	57	10	42	6	48	16	53	9	62	22	55	6	61
5	44	4	48	11	49	4	53	17	48	8	56	23	47	6	53
6	44	5	49	12	50	4	54	18	55	5	60	24	35	9	44

季節による変化は底生動物相の主体を占める水生昆虫の羽化時期により夏・秋は少なく、冬・春は多くなっている。特に年1化性のカゲロウ類などにその現象は顕著に現われている。カゲロウ類・トドケラ類などの年2化性から多化性の水生昆虫幼虫は採集時期により、採集資料上での増減が生じるため年4回の調査を行ない、その変動を少なくするような配慮を行なった。特にカゲロウ類においては上流域では個体数が春に多く、ついで冬が多い。しかし、中流

域においては夏が多くなっている。これは上流域と中流域とでは羽化時期がずれており、春においては中流域では未だ羽化が行なわれていないものと思われる。なお、中流域では夏においては第2世代の幼虫が見られ、それは秋に羽化するものと思われる。

表3 優 占 性 種

St.	Spring	Summer	Autumn	Winter
1	カワゲラ ギフシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ	<i>Paraleptophlebia</i> sp. PA	クロホソカワゲラ ウルマーシマトビケラ
2	イノプスヤマトビケラ オオヤマカワゲラ	シロハラコカゲロウ		ウルマーシマトビケラ コカクツツトビケラ
3	カワゲラ	ジョクリモンカワゲラ ウルマーシマトビケラ		カワゲラ ウルマーシマトビケラ
4	カワゲラ	ウルマーシマトビケラ	エルモンヒラタカゲロウ ウルマーシマトビケラ	カワゲラ ウルマーシマトビケラ
5	オオマダラカゲロウ カワゲラ		ウルマーシマトビケラ	ユミモンヒラタカゲロウ イノプスヤマトビケラ
6	カワゲラ	エルモンヒラタカゲロウ		チャバネヒゲナガカワ トビケラ
7	チャバネヒゲナガカワ トビケラ <i>Micrasema</i> sp. MA		エルモンヒラタカゲロウ モンカワゲラ	ウルマーシマトビケラ
8	オオマダラカゲロウ	ジョクリモンカワゲラ ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ	ウエノヒラタカゲロウ ウルマーシマトビケラ
9	ウルマーシマトビケラ	ニホンアミカ	ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ
10		ウルマーシマトビケラ	フタバコカゲロウ	フタバコカゲロウ ウルマーシマトビケラ
11	オオマダラカゲロウ カワゲラ		フタバコカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ	ウルマーシマトビケラ イノプスヤマトビケラ
12	エルモンヒラタカゲロウ カワゲラ	エルモンヒラタカゲロウ		ウルマーシマトビケラ チャバネヒゲナガカワ トビケラ
13	エルモンヒラタカゲロウ		ウルマーシマトビケラ	コウノアミメカワゲラモ ドキ チャバネヒゲナ ガカワトビケラ
14			フタバコカゲロウ	ユミモンヒラタカゲロウ ウルマーシマトビケラ
15	エルモンヒラタカゲロウ カワゲラ	エルモンヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ カワゲラ	ユミモンヒラタカゲロウ
16	カワゲラ	エルモンヒラタカゲロウ イノプスヤマトビケラ	エルモンヒラタカゲロウ イノプスヤマトビケラ	ウルマーシマトビケラ
17	エルモンヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ	ジョクリモンカワゲラ
18		ヒメトビイロカゲロウ チャバネヒゲナガカワ トビケラ		チャバネヒゲナガカワ トビケラ
19	モンカワゲラ	エルモンヒラタカゲロウ ウルマーシマトビケラ	モンカワゲラ ウルマーシマトビケラ	モンカワゲラ ウルマーシマトビケラ
20	カワゲラ	フタバコカゲロウ ウルマーシマトビケラ	ヒメヒラタカゲロウ フタバコカゲロウ	ウルマーシマトビケラ

21	イノプスヤマトビケラ ウルマーシマトビケラ	エルモンヒラタカゲロウ ウルマーシマトビケラ	エルモンヒラタカゲロウ カワゲラ	
22	エルモンヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ カワゲラ	コウノアミメカワゲラモ ドキ ウルマーシマトビケラ
23	<i>Pentaneura</i> sp.	エルモンヒラタカゲロウ	ウルマーシマトビケラ	ウルマーシマトビケラ ギフシマトビケラ
24		ヒメヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ	イノプスヤマトビケラ
25		エルモンヒラタカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ	
26	ミツトゲマダラカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ クロタニガワカゲロウ	エルモンヒラタカゲロウ ヒラタドROMシ	ヒラタドROMシ
27				ゴカイ
28		ゴカイ イトミミズ		
29	ゴカイ	ゴカイ	ゴカイ	ゴカイ
30	カギメリタヨコエビ モクスガニ	ゴカイ		マシジミ

優占性種の詳細については表3に示した通りであるが、全般的にエルモンヒラタカゲロウ、カワゲラ、ウルマーシマトビケラ、チャパネヒゲナガカワトビケラなど清水性種が占めており、かなり広範囲にあらわれる傾向が見られる。

種類構成においても、ほとんどの種が Sts. 1~26と広く分布している。このことは河川形態および河床はやや異なるが、有機汚濁も少ないので、清水性種が上流から下流までを占めていることにもあらわれている。Sts. 27~30では水生昆虫以外のヨコエビ、カニ、ゴカイなどの耐汚濁性種や汽水性種が多く占めるようになるが、下流域における水質汚濁、海水の影響などを受けた結果が考えられる。

各調査地点における水質判定を、先に示した方法により算出し、総合判定を行なった。その中で数地点を選び、以下に概況をのべる。

St.1 寒狭川 宇連・本谷口

河川形態は Aa (山地溪流) 型で、底質は岩・石・礫である。BOD, COD とともに1.00前後と低い値が得られている。

種類数は夏16種、秋14種と少ないが、春27種、冬22種と多く、四季を通して51種、そのうち清水性種が45種と多くを占めている。個体数も春125、冬133と多いが、夏68、秋67とやや少ない。

優占性種としては *Paraleptophlebia* sp. PA (トビイロカゲロウの1種)、クロホソカワゲラ、カワゲラ、ギフシマトビケラ、ウルマーシマトビケラなどの清水性種があげられる。

Biotic Index も秋24から春49と高く、秋のみBランクを示すが他の季はAランクを示す。Diversity Index の値も高い。

総合判定は貧腐水性域と判定される。

St.2 寒狭川 松戸・松戸橋

河川形態は Aa-Bb 移行（中間溪流）型であり，底質は石・礫・砂である．BOD, COD ともに1.00前後と低い．

種類数は夏20種，秋16種とやや少ないが，春36種，冬29種と多く，四季を通して54種と多い．そのうち清水性種も46種と多くを占めている．個体数も秋76とやや少ないが，他季はかなり多い．なお，St.1 から St.4 までは夏・秋における種類数・個体数が少ない．これは羽化時期とあたっているためと思われる．

優占性種としてはシロハラコカゲロウ，オオヤマカワゲラ，イノプスヤマトビゲラ，ウルマーシマトビゲラ，コカクツツトビゲラなどの清水性種があげられる．

Biotic Index は秋の29から春の67と高く，ほぼAランクを示す．Diversity Index も高い．総合判定は貧腐水性域と判定される．

St.8 寒狭川 棒天

河川型は Aa-Bb 移行（中間溪流）型で，底質は石・礫である．BOD, COD ともに1.00前後と低い値を示す．

種類数は夏のみ15種とやや少ないが，他の季節は24種から28種と多い．四季を通して49種中46種が清水性種である．個体数では春76，夏81と少ないが，秋157，冬280と多い．これは春・夏は羽化時期であるが，秋は調査時よりさらに後が羽化時期であるためと思われる．同様な傾向が Sts.5~14の Aa-Bb 移行型の水域でみられた．

優占性種はオオマダラカゲロウ，ウエノヒラタカゲロウ，ジョクリモンカワゲラ，ウルマーシマトビゲラがみられる．

表4 各調査地点における Biotic Index

St.	Season	B. I.	St.	B. I.	St.	B. I.	St.	B. I.	St.	B. I.	St.	B. I.
1	Spring	49	6	58	11	35	16	60	21	63	26	45
	Summer	31		29		43		52		54		38
	Autumu	26		46		44		41		39		24
	Winter	43		30		54		43		36		17
	Fauna	96		93		102		115		137		82
2	Spring	67	7	51	12	50	17	52	22	56	22	7
	Summer	39		28		36		29		30		1
	Autumu	29		45		27		37		36		1
	Winter	53		35		45		52		52		2
	Fauna	100		102		104		104		116		10
3	Spring	36	8	54	13	60	18	63	23	53	28	2
	Summer	24		29		28		31		37		3
	Autumn	18		46		37		32		28		0
	Winter	67		52		60		40		42		0
	Fauna	96		95		110		115		100		3
4	Spring	79	9	57	14	29	19	69	24	52	29	6
	Summer	23		34		31		44		25		1
	Autumn	33		38		25		46		25		4
	Winter	42		43		57		52		28		2
	Fauna	108		85		86		115		79		9
5	Spring	57	10	51	15	54	20	47	25	30	30	15
	Summer	39		41		25		36		31		3
	Autumn	37		35		29		31		17		5
	Winter	47		40		39		48		39		5
	Fauna	92		100		89		96		80		15

Biotic Index も31~54と高く, Diversity Index においても高く, 特に冬の McIntosh の公式では108.83と非常に高い値を示す.

総合判定は貧腐水性域と判定される.

St. 16 宇連川 榎原・三河榎原駅下

河川型は Bb (中流) 型で, 底質は石・礫・砂である. BOD は1.00前後, COD は夏季のみ 2.88とやや高いが, 他の季節は2.00以下と低い.

種類数は秋の22種から春の33種と多く, 春のみ個体数が89とやや少ないが, 冬においては 385と非常に多い. 種類数は四季を通して62種と多く, 清水性種も53種を占めている.

優占性種はエルモンヒラタカゲロウ, カワゲラ, イノプスヤマトビケラ, ウルマーシマトビケラなどの清水性種である.

Biotic Index は40~60と高く, Diversity Index もMcIntosh の公式によると冬に242.24と非常に高い値を示している.

総合判定は貧腐水性域と判定される.

St. 26 豊川 柑子町

河川形態では Bb-Bc 移行 (中・下流) 型をあらわし, 底質は石・礫・砂ではまり石も多くみられる. BOD は夏4.32, 他季は2.00前後とやや高く, COD も夏1.71とやや高いが, 他季は低い値を示している.

種類数も個体数も減少しているが, 四季を通して45種あり, そのうち清水性種が37種を占めている.

表5 主要地点における Diversity Index

St.	Season	Menh- nick	Simp- son	McIn- tosh	Wilhm	St.	Menh- nick	Simp- son	McIn- tosh	Wilhm
1	Spring	2.41	0.89	43.21	2.14	21	2.50	0.91	59.01	2.19
	Summer	1.94	0.87	25.88	2.41		2.26	0.92	52.60	2.71
	Autumn	1.71	0.87	25.71	2.61		2.02	0.84	43.92	2.38
	Winter	1.91	0.89	44.31	2.58		2.41	0.92	21.47	2.67
2	Spring	2.85	0.94	41.05	2.29	23	3.02	0.91	29.29	2.21
	Summer	1.97	0.90	34.63	2.50		1.46	0.88	67.24	2.41
	Autumn	1.84	0.90	25.77	2.43		1.39	0.77	57.10	1.87
	Winter	2.36	1.00	44.44	2.80		1.11	0.68	223.59	1.73
8	Spring	3.21	0.89	27.39	2.01	26	2.36	0.83	47.87	1.95
	Summer	1.67	0.85	32.48	2.15		2.11	0.82	39.14	2.30
	Autumn	1.92	0.91	47.78	2.69		1.46	0.81	35.28	1.97
	Winter	1.61	0.85	108.83	2.38		1.08	0.73	45.85	1.49
14	Spring	2.01	0.90	21.52	1.99	27	2.00	0.89	4.12	1.76
	Summer	2.22	0.89	18.71	2.34		0.50	0.00	4.00	0.00
	Autumn	1.86	0.80	22.83	1.69		0.71	0.00	2.00	0.00
	Winter	1.99	0.91	68.24	2.76		0.71	0.25	7.07	0.38
16	Spring	3.49	0.94	24.72	2.32	29	1.29	0.63	9.64	1.50
	Summer	1.98	0.85	74.66	2.67		0.20	0.00	25.00	0.00
	Autumn	1.75	0.88	55.74	2.54		0.83	0.51	16.52	0.94
	Winter	1.17	0.61	242.24	1.63		0.54	0.14	13.04	0.26
19	Spring	3.13	0.98	35.68	2.32	30	1.05	0.81	48.72	1.79
	Summer	1.86	0.90	53.68	2.66		0.91	0.35	9.11	0.60
	Autumn	1.97	0.82	64.17	2.24		1.09	0.55	14.53	1.06
	Winter	2.14	0.87	63.89	2.43		0.95	0.38	8.12	0.64

優占性種は清水性種のミットゲマダラカゲロウ，エルモンヒラタカゲロウ，クロタニガワカゲロウと耐汚濁性種のヒラタドロムシがあげられる。

Biotic Index も冬のみ低いが，春では45と高い値を示している。Diversity Index も高い値を示している。

このように豊橋市内の放水路分岐点まではほとんど有機汚濁が認められず，貧腐水性域と判定される。

St. 27 豊川放水路 行明町・柑子橋下

放水路のため，底質もコンクリートの上を砂がおおっている。BOD, COD とともに2.00前後とやや高い値を示している。

種類数も個体数も非常に少なく，四季を通して8種類であり，そのうち耐汚濁性種が6種を占めている。

優占性種は殆どなく，冬にはゴカイが現われており，汽水の影響もみられる。

Biotic Index はC, Dランクを示し，非常に低く，Diversity Index も極めて低い。総合判定は α -中腐水性域と判定される。

St. 29 豊川 馬見塚町・渡津橋下

河川形態はBc(下流)型を示し，底質は砂・泥であり，海水の影響を受ける汽水性域である。BOD, COD とともに冬のみ1~2位でやや低いが他季は3~7と高い値を示している。

種類数，個体数ともに少なく，種類構成は汽水性の底生動物のみである。

優占性種は汽水性のゴカイがあげられる。

Biotic Index は春のみCランク，他季はDランクを示している。Diversity Index も低い値を示している。

総合判定は α -中腐水性域と判定される。

以上豊川水系における底生動物相の様相を述べてきたが，総括的に図2に示した。Beck-Tsuda β 法による水質階級判定はSts. 1~26までが貧腐水性域であり，それより下流のSts. 27~30までが α -中腐水性域という結果を得た。一方，各種の多様性指数についての結果は表5に示したが，それぞれの公式には一長一短があり，いずれもBeck-Tsuda β 法との相関も認められるので，どの公式を用いても，多様性の面から生物学的水質判定も可能であると考えられる。個々の詳細については，更に今後検討をしていきたいと考えている。

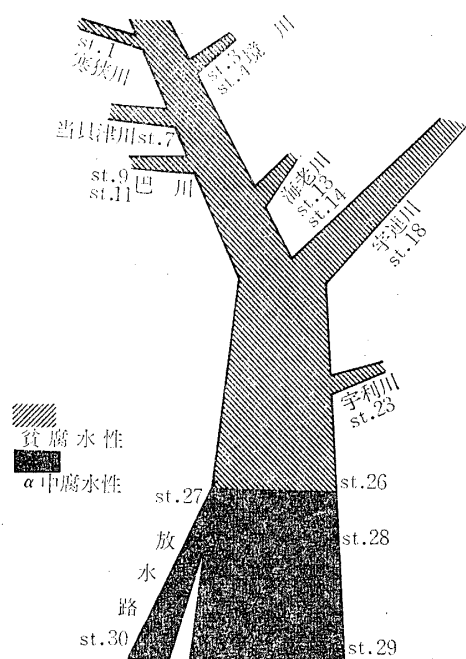


図2 Biotic Index β 法による汚濁地図

参 考 文 献

- 1) 八田耕吉：指標生物による木曾川の水質判定，名古屋女子大学紀要 23, pp. 155—166 (1977)
- 2) 河田 薫：日本幼虫図鑑，北隆館 pp. 712 (1959)
- 3) 川村多実二原著：日本淡水生物学，北隆館，pp. 760, (1973)
- 4) 木元新作：動物群集研究法 I，多様性と種類組成，共立出版，pp. 192 (1976)
- 5) 建設省河川局監修：日本河川水質年鑑，山海堂，pp. 245—249 (1975)
- 6) 水野信彦・御勢久右衛門：河川の生態学，築地書館，pp. 245 (1972)
- 7) 津田松苗：水生昆虫学，北隆館，pp. 269 (1962)
- 8) 津田松苗：汚水生物学，北隆館，pp. 258 (1964)
- 9) 津田松苗・森下郁子：生物による水質調査法，山海堂，pp. 238 (1974)
- 10) Wilhm, J. L. : Comparison of some diversity indices applied to populations of Benthic Macroinvertebrates in a Stream receiving organic wastes, Journal WPCF, pp. 1673—1683 (1967)

底生動物種名目録

EPHEMEROPTERA 蜉蝣目

Ephemeridae モンカゲロウ科

- Ephemera lineata* Eaton ムスジモンカゲロウ
E. japonica McLachlan フタスジモンカゲロウ
E. strigata Eaton モンカゲロウ

Potamanthidae カワカゲロウ科

- Potamathus kamoni* Imanishi キイロカワカゲロウ

Leptophlebiidae トビイロカゲロウ科

- Palaeptophlebia spinosa* Uéno トゲトビイロカゲロウ
P. chocorata Imanishi ナミトビイロカゲロウ
P. sp. PA
Choroterpes trifurcata Uéno ヒメトビイロカゲロウ

Ephemerellidae マダラカゲロウ科

- Ephemerella basalis* Imanishi オオマダラカゲロウ
E. yoshinoensis Gose ヨシノマダラカゲロウ
E. trispina Uéno ミツトゲマダラカゲロウ
E. longicaudata Uéno シリナガマダラカゲロウ
E. rufa Imanishi アカマダラカゲロウ
E. nigra Uéno クロマダラカゲロウ
E. sp. EB
E. sp. EC
E. sp. ED
E. sp. nax
E. sp. nay

Baetidae コカゲロウ科

- Cloeon dipterum* Linné フタバカゲロウ
Baetis thermicus Uéno シロハラコカゲロウ
Baetiella japonica Imanishi フタバコカゲロウ

Siphonuridae フタオカゲロウ科

- Isonychia japonica* Ulmer チラカゲロウ
Ameletus montanus Imanishi ヒメフタオカゲロウ
A. costalis Matsumura マエグロヒメフタオカゲロウ
Dipteromimus tipuliformis McLachlan ガガンボカゲロウ

Ecdyonuridae ヒラタカゲロウ科

- Epeorus hiemalis* Imanishi オナガヒラタカゲロウ
E. uenoi Matsumura ウエノヒラタカゲロウ
E. aesculus Imanishi キイロヒラタカゲロウ
E. latifolius Uéno エルモンヒラタカゲロウ
E. napaeus Imanishi タニヒラタカゲロウ
E. corvatulus Matsumura ユミモンヒラタカゲロウ
Ecdyoursus tigris Imanishi トラタニガワカゲロウ
E. tobiironis Takahashi クロタニガワカゲロウ
E. yoshidae Takahashi シロタニガワカゲロウ
E. kibunensis Imanishi キブネタニガワカゲロウ
Heptagenia kihada Matsumura キハダヒラタカゲロウ
H. kyotoensis Gose
H. sp. HB

Rhithrogena japonica Uéno ヒメヒラタカゲロウ
R. sp. na
Cinygma hirasana Imanishi ミヤマタニガワカゲロウ

ODONATA 蜻蛉目

Calopterygidae カワトンボ科

Mnais strigata Selys カワトンボ
Calopteryx cornelia Selys ミヤマカワトンボ
C. atrata Selys ハグロトンボ

Gomphidae サナエトンボ科

Sieboldius albaldae Selys コオニヤンマ
Onychogomphus viridicostus Oguma オナガサナエ
Sinogomphus flavolimbatus Oguma ヒメサナエ
Stylogomphus suzukii Oguma オジロサナエ
Lanthus fujiacus Fraser ヒメクロサナエ
Davidus fujiama Fraser クロサナエ
D. nanus Selys ダビドサナエ
D. moiwanus Okumura モイワサナエ
D. sp.

Cordulegasteridae オニヤンマ科

Anotogaster sieboldii Selys オニヤンマ

Libellulidae トンボ科

Macromia daimoji Okumura キイロコヤマトンボ

PLECOPTERA 襜翅目

Nemouridae オナシカワゲラ科

Nemoura asakawae Kohno アサカワオナシカワゲラ
N. sp.
Amphinemoura sp.

Leuctridae ハラジロオナシカワゲラ科

Rhopalopsale subnigra Okamoto クロホソカワゲラ

Taeniopterygidae ミジカオカワゲラ科

Doddsia japonica (Okamoto) ヤマトミジカオカワゲラ

Capniidae クロイワゲラ科

Capnia japonica Okamoto ヤマトクロカワゲラ
Eucapnopsis stigmatica Okamoto ミジカオクロカワゲラ

Perlodidae アミメカワゲラ科

Pseudomegarcys japonica Kohno ヤマトヒロバアミメカワゲラ
Megarcys ochracea Klapálek アミメカワゲラ
Tadamus kohnonis (Ricker) コウノアミメカワゲラモドキ
Stavsolus japonicus (Okamoto) ヤマトアミメカワゲラモドキ
Isogenus scriptus Klapálek アミメカワゲラモドキ
I. nubecula Newman オオアミメカワゲラモドキ
Isoperla debelis Kohno ホソミドリカワゲラモドキ
I. okamotonis Kohno オカモトミドリカワゲラモドキ
I. asakawae Kohno アサカワミドリカワゲラモドキ
I. sp.
Ostrovus mitsukonis (Okamoto et Kohno) コグサアミメカワゲラモドキ

Perlidae カワゲラ科

Paragnetina tinclipennis McLachlan オオクラカケカワゲラ

Neoperla nipponensis (McLachlan) ヤマトフタツメカワゲラ
Oyamia gibba (Klapálek) オオヤマカワゲラ
Togoperla limbata Pictet キベリトウゴウカワゲラ
Caroperla pacifica Kohno キベリオスエダカワゲラ
 C. sp.
Niponiella limbatella Klapálek ヤマトカワゲラ
Acroneuria joukii Klapálek ジョクリモンカワゲラ
 A. jezoensis Okamoto ミツモンカワゲラ
 A. stigmatica Klapálek モンカワゲラ
Perla quadrata Klapálek クロヒゲカワゲラ
 P. tibialis Pictet カワゲラ
Kiotina pictetii (Klapálek) マエキフタツメカワゲラモドキ
Gibosia tobei Okamoto エゾキコガタフタツメカワゲラ
 G. sp.

Chloroperlidae ミドリカワゲラ科

Alloperla thoracica (Okamoto) エゾミドリカワゲラ
Sweltsa nikkoensis (Okamoto) ニッコウミドリカワゲラ

HEMIPTERA 半翅目

Aphelochiridae ナベブタムシ科

Aphelochirus vittatus Matsumura ナベブタムシ

MEGALOPTERA 広翅目

Corydalidae ヘビトンボ科

Protohermes grandis Thunberg ヘビトンボ

TRICHOPTERA 毛翅目

Rhyacophilidae ナガレトビケラ科

Rhyacophila yamanakensis Iwata ヤマナカナガレトビケラ
 R. atriculata Morton トワダナガレトビケラ
 R. nigrocephala Iwata ムナグロナガレトビケラ
 R. kawamurai Tsuda カワムラナガレトビケラ
 R. tranquilla Tsuda トランスクィラナガレトビケラ
 R. brevicephala Iwata ヒロアタマナガレトビケラ
 R. kisoensis Tsuda キソナガレトビケラ
 R. sp. RA
 R. sp. RB
 R. sp. RC
 R. sp. RE
 R. sp. RF
 R. sp. RH

Mystrophora inops Tsuda イノプスヤマトビケラ

Synagapetus japonicus Tsuda コヤマトビケラ

Stenopsychidae ヒゲナガカワトビケラ科

Stenopsyche griseipennis McLachlan ヒゲナガカワトビケラ

Parastenopsyche sauteri Ulmer チャバネヒゲナガカワトビケラ

Polycentropidae イワトビケラ科

Polycetropus sp.

Psychomyiidae クダトビケラ科

Psychomyia sp. PB

P. sp.

Hydropschidae シマトビケラ科

- Hydropsychodes brevilineata* Iwata コガタシマトビケラ
Hydropsyche echigoensis Tsuda エチゴシマトビケラ
H. nakaharai Tsuda ナカハラシマトビケラ
H. gifuana Ulmer ギフシマトビケラ
H. ulmeri Tsuda ウルマーシマトビケラ
H. sp. HA
H. sp. HB
H. sp. HC
Diplectrona sp.

Molannidae ホソバトビケラ科

Molanna sp.

Leptoceridae ヒゲナガトビケラ科

- Leptocerus tsudai* Akagi ツダヒゲナガトビケラ
L. sp. LC
Athripsodes sp. LC

Phryganeidae トビケラ科

- Neuronia sp. NA*
N. sp.

Limnophilidae エグリトビケラ科

- Neophylax sp. NA*
N. sp.

Sericostomatidae ケトビケラ科

- Goera kyotonis* Tsuda キョウトニンギョウトビケラ
G. japonica Banks ニンギョウトビケラ
G. sp. GB
G. sp.
Micrasema quadriloba Martynov マルツツトビケラ
M. sp. MA
M. sp.
Dinarthodes japonica Tsuda コカクツツトビケラ
Gumaga okinawaensis Tsuda グマガトビケラ

COLEOPTERA 鞘翅目

Dytiscidae ゲンゴロウ科

Agabus sp. マメゲンゴロウ属

Gyrinidae ミズスマシ科

Orectochilus sp.

Psephenidae ヒラタドロムシ科

Mataeopsephus japonicus (Matsumura) ヒラタドロムシ
Eubrianax pellucidus Lewis

Elmidae アシナガドロムシ科

Elmis sp.

Stenelmis sp.

Grouvellinus marginatus Kôno

Ordobrevia maculata Nomura

O. foveicollis Schönfeldt

Zaitzevia nitida Nomura

Helodidae マルハナノミ科

Helodes sp.

DIPTERA 双翅目

Blepharoceridae アミカ科

Amika infuscata infuscata Matsumura クロバアミカ

Philorus simasimensis Kitakami シマシマヒメアミカ

Philorus sp.

Parablepharocera esakii Alexander スカシアミカ

P. shirakii Alexander シラキスカシアミカ

Blepharocera japonica Kitakami ニホンアミカ

Tipulidae ガガンボ科

Tipula sp. TB

T. sp. TC

T. sp.

Holorusia sp. HB

H. sp.

Antocha sp. AA

A. sp. AB

A. sp. AC

A. sp.

A. sp. PAB

Eriocera sp. EA

E. sp. EB

E. sp. ED

E. sp.

Ptychopteridae コシボソガガンボ科

Ptychoptera sp.

Simuliidae ブユ科

Simulium bidentatum Shiraki キアシツメトゲブユ

S. sp.

Chironomidae ユスリカ科

Pentaneura sp.

Calopsectra sp.

Chironomus halophilus Kieffer

C. yosimatsui Hashimoto

C. sp.

Spaniotoma sp.

Procladius sp.

Rhagionidae シギアブ科

Atherix morimotoi Nagatomi

A. ibis japonica Nagatomi

A. kodamai Nagatomi

Ceratopogonidae スカカ科

Culicoides sp.

ISOPODA 等脚目

Asellidae ミズムシ科

Asellus hilgendorffii Bovallius ミズムシ

Sphaeromidae コツブムシ科

Gnorymosphaeroma oregonensis (Dana) イソコツブムシ

AMPHIPODA 端脚目

Gammaridae ヨコエビ科

Rivulogammarus nipponensis Uéno ニッポンヨコエビ

Melita koreana Stephensen カギメリタヨコエビ

DECAPODA 十脚目

Palaemonidae テナガエビ科

Palaemon paucidens De Haan スジエビ

Astacidae ザリガニ科

Procambarus clarkii (Girard) アメリカザリガニ

BRACHYURA 短尾目

Potamidae サワガニ科

Geothelphusa dehanii (White) サワガニ

Grapsidae イワガニ科

Eriocheir japonicus De Haan モクズガニ

Hemigrapsus sanguineus (De Haan) イソガニ

Sesarma sp.

GASTROPODA 腹足類

Littorinidae エゾタマキビ科

Littorina brevicula (Philippi) タマキビ

Viviparidae タニシ科

Sinotaia quadrata histrica (Gould) ヒメタニシ

Heterogen longispira (Smith) ナガタニシ

Pleuroceridae カワニナ科

Semisulcospira libertina (Gould) カワニナ

PELECYPODA 斧足類

Mytilidae イガイ科

Musculus sp.

Corbiculidae シジミガイ科

Corbicula leana Prime マシジミ

TURBELLARIA 渦虫類

Planariidae プラナリア科

Dugesia gonocephala (Duges) ナミウズムシ

D. sp.

Phagocata kawakatsui Okugawa コガタウズムシ

OLIGOCHAETA 貧毛類

Tubificidae イトミミズ科

Tubifex sp.

HIRUDINEA ヒル類

Erpobdellidae イシビル科

Erpobdella lineata (O. F. Muller) シマイシビル

Pdontobdella blanchardi (Oka) キバビル

POLYCHAETA 多毛類

Nereidae ゴカイ科

Neanthes diversicolor (Müller) ゴカイ