

指標生物による木曾川の水質判定

八 田 耕 吉

Evaluation of the Water quality of the Kiso River on the Indicator zoobenthos

Koukichi HATTA

緒 言

筆者らは1972年より長良川・揖斐川・木曾川を四季を通じ調査を行なってきた。これらの三河川は東海地方を代表する河川であり、濃尾平野に広がる都市の汚濁水を集めて、伊勢湾に注いでいる。この結果をまとめるにあたり、従来行なわれてきた生物学的水質判定を行なうにあたってのいくつかの問題と三河川の比較、特にダムの有無による底生動物相のちがいを検討した。それに加え、5年前に行なった、木曾三川中下流部調査との比較を行なった。

方 法

上流部の藪原から河口に近い尾張大橋までの間に、支川の流入、ダムの有無などを考察して、35地点を選び四季を通じて調査を行なった。この他、将来ダムの予定地となっている3地点を夏季に加えて行なった。

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。そのため各調査地点において、瀬にかぎらず、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・現存量も計算した。

調 査 地 点

St. 1	木曾川	藪原・笹川橋	St. 12	付知川	並松・知原橋
St. 2	〃	木曾福島(下)	St. 13	木曾川	下新井・源濟橋
St. 3	王滝川	桑原・牧尾ダム(下)	St. 14	阿木川	大井・し尿処理場(下)
St. 4	木曾川	小野・寝覚の床(下)	St. 15	木曾川	久須見・笠置橋
St. 5	〃	柿其・読書下ダム(下)	St. 16	〃	上牧野・兼山ダム(下)
St. 6	川上川	高部・柳渡橋	St. 17	加茂川	太田坂祝町界
St. 7	木曾川	高部・川上川合流(下)	St. 18	可児川	田口・乗里大橋
St. 8	落合川	落合・恵乃裾橋	St. 19	木曾川	犬山・名古屋市上水道取水口
St. 9	木曾川	恵那狭口・落合ダム(下)	St. 20	〃	前渡
St. 10	中津川	比野大西	St. 21	新境川	笠田町
St. 11	木曾川	岩尾堂・美恵橋	St. 22	木曾川	笠松

- | | | | | | |
|--------|-----|----------------|--------|-----|-------------|
| St. 23 | 木曾川 | 起 | St. 31 | 馬瀬川 | 金山 |
| St. 24 | 〃 | 祖父江・三興製紙排水口(下) | St. 32 | 飛驒川 | 金山・馬瀬川合流(下) |
| St. 25 | 〃 | 葛木 | St. 33 | 白川 | 小原・松ヶ瀬橋 |
| St. 26 | 〃 | 弥富・尾張大橋 | St. 34 | 飛驒川 | 白川口・白川合流(下) |
| St. 27 | 飛驒川 | 小坂・藤橋 | St. 35 | 〃 | 西脇・川辺ダム(下) |
| St. 28 | 小坂川 | 馬瀬・古子橋 | St. 36 | 味噌川 | ダム予定地 |
| St. 29 | 飛驒川 | 荻原 | St. 37 | 阿木川 | ダム予定地 |
| St. 30 | 〃 | 下呂・河鹿橋 | St. 38 | 馬瀬川 | ダム予定地 |

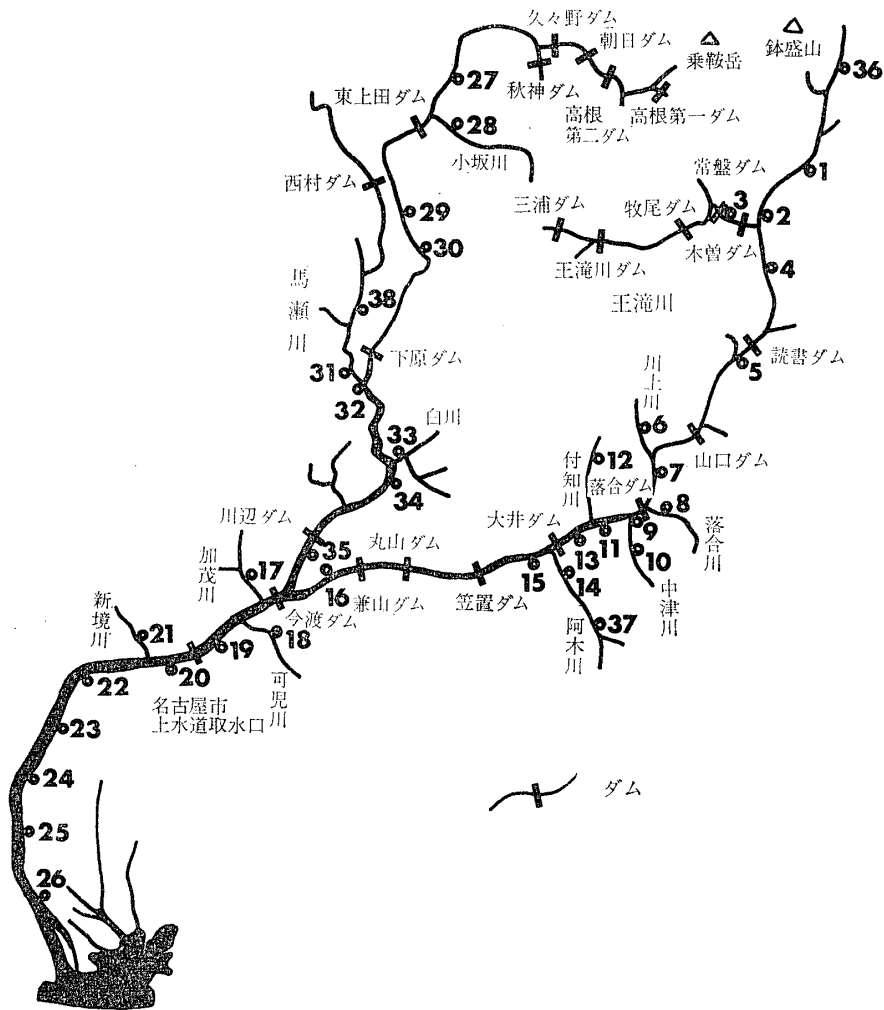


図1 調査地点図

(汚濁源)

木曾川の特徴として上・中流域に20数個所のダムがある。このダムは後述するように、水を貯えることにより、ダム湖岸より土砂を集め、川床の石礫底を土砂でおおい、底生動物の棲み場所をうばい、シルトの堆積や浮遊物質によりエサとしての藻類の繁殖をおさえ、放水量の増減などの影響が考えられる。特に、図1にみられる様に中流域において、読書ダム・山口ダム・落合ダム・大井ダム・笠置ダム・丸山ダム・兼山ダム・今渡ダムと大型のダムが連続するため、土砂の堆積が著しく、川床が土砂やシルトでおおわれています。

有機的な汚れは他の長良川・揖斐川よりも少なく、主な有機汚濁源としては、製紙工場の排水を流す中津川、恵那市の屎尿処理場のある阿木川、美濃加茂の都市下水および工場排水を流す加茂川、都市排水路としての新境川、その他、下流部にあるS製紙工場を始めとする工場排水および都市下水があげられる。飛騨川においては下呂温泉をはじめとする流域中小都市の排水が影響しているものと考えられる。

結果および考察

生物学的水質測定の方法としては、Beck-Tsuda法による生物指数 (Biotic Index, $2A+B$)、Menhinickの公式 (S/\sqrt{N})、Simpsonの公式 [$1 - \sum_{i=1}^S P_i (P_i - \frac{1}{N}) / (1 - \frac{1}{N})$], McIntoshの公式 ($\sqrt{\sum_{i=1}^S N_i^2}$)、Jerry L. Wilhmの公式 ($\sum_{i=1}^S n_i \log \frac{n_i}{N}$) などの多様性指数 (Diversity Index) を使い各 Station における水質判定を試みた。

Beck-Tsuda (β) 法とは肉眼的生物を指標として水質の汚濁の段階を判定する方法で、汚濁に耐えない種 (Intolerant Species, 清水性種) をAとし、汚濁に耐え得る種 (Tolerant Species, 耐汚濁性種) をBとする2群に分け、 $2A+B$ の値をもって汚濁に対する生物指数とするものである。この場合A+Bであると、清冽な川とやや汚れた川との違いがわずかで、その差が明確にならないから、その差を明らかにするため Intolerant Species (A) に2倍の Weight を与えている。この $2A+B$ の値により津田松苗博士は次のように水質を階級づけている。31以上 清冽 (A), 30~16 やや汚濁 (B), 15~6 かなり汚濁 (C), 5~0 極めて汚濁 (D)。しかし、ダムなどの影響による環境の変化、中下流部における流れのゆるやかさなどの諸要因により、種類数が減少することが水質汚濁と直接結びつかない場合もある。そこで Biotic Index の指数を変えてみた。そこで Tolerant Species (B) に3倍の Weight をかけ、全種類数 (A+B) で割ることにより、 $A+3B/A+B$ とし、1~3の範囲内で表わした。この方法は Tolerant Species が現われてくることが汚濁と結びつけて考えられ、汚濁以外の他の要因における種類数の減少を考慮に入れることができる。これを4段階にわけ、1.00~1.50 清冽, 1.51~2.00 やや汚濁, 2.01~2.50 かなり汚濁, 2.51~3.00 極めて汚濁とした。例えば St.7 において Beck-Tsuda (β 法) では12とC階級を示すが、改法では1.00となり、A階級となる。それは Tolerant Species が0であったためであり、この地点は有機的な汚濁でなく山口ダム・落合ダムの水量の増減が影響していると思われる。

Diversity Index とは種類数と個体数との関連性を示す指数である。これはきれいな川には種類数・個体数が多く、川が汚濁されると種類数とともに個体数が減少してくる。しかし、好汚濁性種であるイトミミズ・ヒル・赤色ユスリカなどは逆に個体数が増加する。そこでこの両者の性質をうまくあらわそうとした公式がいろいろな人達により試みられてきた。今回は、その中でも個体数に特に相関の高かった McIntosh の公式、種類数・個体数ともに相関の高かった Jerry L. Wilhm の公式を用いて考察した。両者はその数値の高い程清冽である。しかし、St.17 の夏においては Beck-Tsuda (β) 法では8でC階級、改法でも2.33とC階級を示すが、Diversity Index では McIntosh 95.41, Jerry L. Wilhm 125.7 とかなり高い値を示す。これは Diversity Index が個体数も扱っているため、種類数6種と少なくとも、個体数194頭と多いため、種類構成はシロハラコカゲロウ・コガタシマトビケラ・ミズムシなどの Tolerant Species が優占性種を占めている。それ故に、数値の検討を充分行な

い、それぞれの種に対する環境要因などを含めて考えなければならない。あくまでも指数は基準、あるいは目安であって、木曾川において相関度の高い公式であっても、かならずしもそれは全てを判断する材料とはならない場合がある。以上のことから Biotic Index および Diversity Index の長所・短所を知り、これらを考慮に入れて各調査地点の総合判定を行なう必要がある。

以下各 Station 別に総合判定をし、木曾三川の報告書で述べたが、以下に数地点を記した。

<St.1> 木曾川 藪原(笹川橋)

BOD, COD の値がそれぞれ平均0.65ppmと平均1.09ppmと低く底質は石礫底である。

種類数・個体数のいずれも各季節を通じて多い。特に春季(4月)には31種250頭が得られ、四季を通じて65種が確認された。このうち清水性種(以下これをA種、耐汚濁性種をB種と略して用いる)が58種を占めている。群集構成者の優占性種としてはクロマダラカゲロウ・エルモンヒラタカゲロウ・ギフシマトビケラなどのA種があげられる。

Beck-Tsuda 法による Biotic index (生物指数、以下これを略して B.I とする) は平均48.0とA階級を示し、B.I 改法でも平均1.24でA階級を示した。Diversity index (多様性指数) のうち種類数・個体数に相関が高かった Jerry L. Wilhem の公式(以下これを略して D.I とする)による値も、平均191.9と高い。これは、底生動物によるいろいろな指数と水質の分析値とよく一致している。このタイプは上流域の Station においてみられる。

<St.2> 木曾川 木曾福島(下)

BOD, COD が平均0.56ppm, 0.67ppmとともに低く、底質は石礫底である。春・夏・冬は種類数(16~22種)・個体数(51~263頭)とともに多いが、秋は6種12頭と少ない。四季を通じては44種であり、そのうちA種は34種を占めている。優占性種としてはヒメヒタカゲロウ・エルモンヒラタカゲロウ・ギフシマトビケラなどのA種があげられる。

B.I および D.I は春・夏・冬がA階級で秋のみが B.I で9とC階級、改法においてもB階級、D.I も8.51と非常に低い値を示す。これはSS(浮遊物質)が秋だけ188.1と特に高い値が出ており、降雨による増水が原因と思われる。<St.3>も同様に秋に低い値が出ている。これは水質条件とは異なる要因、すなわち降雨による増水のためである。そのため調査は降雨後最低一週間はひかえなければならないが、時期によりそれも不可能な事が多い。そこでその時の状況は詳しく野帳に記す必要がある。勿論、水質検査や付着藻類等の調査も併せ行なうことが望ましい。

<St.13> 木曾川 下新井・源清橋

BOD が冬のみ1.55ppmとやや高く、COD は夏のみ3.77ppm と高くなっており、底質は砂地である。種類数・個体数ともに貧弱で、秋・冬においては1頭も採集し得なかった。また四季を通じても14種が得られたのみである。それも砂泥性あるいは止水性のトビケラ・トンボなどの底生動物が多く、造網型のトビケラや流水性の底生動物は殆どみられなかった。優占性種は特になし。

B.I および改法では、春のみB階級、他季はD階級を示し、D.I もかなり低い値が得られた。これは大井ダムのバック・ウォーター、恵那峡にあたり、底質は砂地で流速もゆるやかでそあるため流水性の底生動物は貧弱であると考えられる。同様な地点に St. 9, 11, 15, 16, 19, 35があげられる。

<St. 17> 加茂川 太田町・坂祝町界

BOD, COD とともに2.00ppm前後とやや高く、特に春は BOD 3.75ppm COD 4.38ppmと高く、底質は石・礫・泥である。種類数に比して個体数が多く、特に春は6種194頭と多い。四季を通じて19種中8種がB種である。優占性種はシロハラコカゲロウ、ギフシマトビケラ、コガタシマトビケラ、ミズムシであり、これは比較的汚濁に耐えられる種である。B.I ではCランク、改法においてはB~Cランクを示す。D.I では夏のみ個体数が上記のように多かったため高い数値が出ているが、他季はやや低い値を示している。ここは美濃加茂市の家庭下水・工場排水等の流入により富栄養化しているため、比較的汚濁に強い種類の個体数が増加したもののと思われる。

同様な地点では St. 8, 10, 18, 20, 30があげられる。

<St. 24> 木曾川 祖父江・三興製紙排水口下

BOD は春3.50ppm、冬8.95ppmと非常に高く、COD 春2.39ppm、冬15.45ppm と高い値を示し、底質は石・礫・砂であるが、冬にはヘドロがみられた。しかし、流速は30sec/10m。

種類数・個体数は春にユスリカを中心として11種が得られた。夏・秋は BOD (1.15ppm, 1.45ppm), COD (1.58ppm, 1.26ppm) とともに低く、水質はかなり回復しているものと思われる。特に夏においては12種76頭採集されており、造網型のヒゲナガカワトビケラ・オオシマトビケラなども多くみられた。しかし、冬においてはヘドロの堆積により1種も認めることができなかった。

B.I ではC, 改法ではBおよびC階級を示し、D.I の数値も低い値を示す。ここは製紙工場の排水が汚濁源と考えられるが、その影響があらわれてきている。

ダム建設予定地の底生動物

将来の研究の継続を考慮して、3ヶ所のダム建設予定地を夏のみ調査を行ない、種類数・個体数・現存量をもとめた。種類数・個体数は3地点とも多く、殆ど清水性種である。B.I および改法A階級、D.I も高い値を示した。今後、ダムが建設された後、下流の底生動物に及ぼす影響をみるために調査した。

底生動物相からみた木曾三川の比較

表1 Beck-Tuda β法における種類構成

st.	A	B	st.	A	B	st.	A	B	st.	A	B
1	58	7	11	13	7	21	0	13	31	20	6
2	34	10	12	40	6	22	8	8	32	25	4
3	37	8	13	10	4	23	13	8	33	33	4
4	40	9	14	16	11	24	12	11	34	39	5
5	27	5	15	18	8	25	8	8	35	4	5
6	30	5	16	8	8	26	1	10	36	24	2
7	23	6	17	11	8	27	40	7	37	14	2
8	16	9	18	25	10	28	50	7	38	16	3
9	20	4	19	32	11	29	39	7			
10	14	7	20	17	8	30	21	9			

A: 清水性種 B: 耐汚濁性種

1972年より4ヶ年間に木曾川の3水系について生物調査を行ない、併せて生物学的な面から水質判定を試みてきた。これら木曾三川は東海地方を代表する河川であり、濃尾平野に展開する大中都市の生活污水、工場排水等を集めて伊勢湾に注いでいるが、それぞれ源を異にし川そのものの性質も異なっている。例えば、木曾川には多くのダムがあり、その影響も広く現われている。しかし、長良川にはダムがなく、揖斐川では数ヶ所のダムを有し、この他流域の開発等環境条件もかなり違っている。今回木曾川水系の調査結果をまとめるにあたり、揖斐・長良の二河川とを比較し、底生動物からみた

表2 各調査地点における年平均種類数および Biotic Index, Diversity Index

St.	S	N	2A+B	$\frac{S}{\sqrt{N}}$	$1 - \sum_{i=1}^S P_i (P_i - \frac{1}{N}) / (1 - \frac{1}{N})$	$\sqrt{\sum_{i=1}^S N_i^2}$	$\sum_{i=1}^S N_i \log \frac{N_i}{N}$
1	25.50	173.25	48.00	1.96	1.00	58.32	191.99
2	15.75	104.25	28.00	1.83	0.89	43.82	95.44
3	17.75	158.25	31.75	1.45	0.87	60.35	150.81
4	18.75	88.50	34.00	2.09	0.86	35.24	88.53
5	13.00	154.50	24.25	1.42	0.78	80.46	125.80
6	14.75	105.00	28.00	1.47	0.82	44.88	95.57
7	10.25	24.00	18.50	2.13	0.88	10.16	21.38
8	9.75	86.00	16.25	1.16	0.64	52.10	50.07
9	11.00	37.33	20.00	1.75	0.77	18.18	32.80
10	7.00	28.25	11.00	1.43	1.09	14.67	20.06
11	7.33	16.33	12.33	1.90	1.31	6.49	14.70
12	18.75	102.00	35.00	1.94	0.86	42.43	102.24
13	3.50	4.50	6.00	1.11	0.56	1.73	4.01
14	8.50	33.75	14.25	1.52	0.78	18.57	23.16
15	10.33	46.00	17.67	1.67	0.80	23.87	34.42
16	4.75	25.00	7.00	1.16	0.68	18.64	8.89
17	7.25	85.75	10.75	0.94	0.78	42.96	56.74
18	14.50	247.50	23.75	0.98	0.70	140.92	173.88
19	15.25	67.75	26.00	1.92	0.96	22.47	78.66
20	9.25	99.00	15.50	1.01	0.79	45.72	81.99
21	4.50	48.00	4.75	0.64	0.42	36.73	21.34
22	4.50	44.25	7.00	0.76	0.66	28.35	21.08
23	6.75	26.50	11.50	0.93	0.83	14.21	18.20
24	9.33	47.67	10.25	1.38	0.88	21.42	39.99
25	6.00	29.67	12.42	1.30	0.90	13.17	23.96
26	3.75	16.25	4.00	0.95	0.63	10.57	7.50
27	23.25	218.25	42.75	1.59	0.92	69.53	225.95
28	22.50	217.00	42.00	1.55	0.89	68.88	250.16
29	19.00	162.00	34.50	1.77	0.86	43.93	156.41
30	14.25	126.00	24.25	1.43	0.81	50.65	155.21
31	14.31	94.75	25.06	1.47	0.83	27.91	53.28
32	12.75	120.75	23.75	1.60	0.75	57.59	100.66
33	17.25	124.50	32.25	1.58	0.84	52.69	121.55
34	18.25	75.50	33.75	2.12	0.92	26.96	84.91
35	5.00	11.00	7.00	1.51	0.88	5.83	6.78
計	424.30	406491.87	743.23	51.42	28.84	1310.40	2738.13
R(S)			0.496	0.618	0.368	0.556	0.73
R(N)				0.121	0.069	0.911	0.80

S : 種類数 N : 個体数 N_i : i 番目の種の個体数 P_i : N_i/N

Biotic index

- 2A+B Beck-Tuda (β) 法
- $\frac{A+3B}{A+B}$ Biotic index 改法

Diversity index

- $\frac{S}{\sqrt{N}}$ Menhinick の公式
- $1 - \sum_{i=1}^S P_i (P_i - \frac{1}{N}) / (1 - \frac{1}{N})$ Simpson の公式
- $\sqrt{\sum_{i=1}^S N_i^2}$ McIntosh の公式
- $\sum_{i=1}^S N_i \log \frac{N_i}{N}$ Jerry L. Wilhm

表3 各調査地点に出現する
季節別 優占性種

St.	春	夏	秋	冬
1	オオマダラカゲロウ クロマダラカゲロウ フタスジミドリカワゲ ラモドキ	エルモンヒラタカゲロウ ギフシマトビケラ	シロハラコカゲロウ アミメカワゲラモドキ	クロマダラカゲロウ
2	ヒメヒラタカゲロウ	ヨシノマダラカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ ヒメヒラタカゲロウ		ヒメヒラタカゲロウ
3	ヒゲナガカワトビケラ Calopsectra sp. D	エルモンヒラタカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ ギフシマトビケラ	ヒゲナガカワトビケラ	クロマダラカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ コガタシマトビケラ ギフシマトビケラ
4	クロマダラカゲロウ		クロマダラカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ ギフシマトビケラ	マエグロヒメフタオカ ゲロウ
5	ウエノヒラタカゲロウ	ギフシマトビケラ		シロハラコカゲロウ ギフシマトビケラ コガタシマトビケラ
6	ギフシマトビケラ	ヒメヒラタカゲロウ ギフシマトビケラ	フタバコカゲロウ	イノプスヤマトビケラ ギフシマトビケラ
7		ギフシマトビケラ		
8	フタバコカゲロウ	ギフシマトビケラ	フタバコカゲロウ ギフシマトビケラ	ギフシマトビケラ
9	Calopsectra sp.	ギフシマトビケラ	Calopsectra sp.	
10		ギフシマトビケラ	セスジユスリカ	Chironomus halophilus
11				
12	ヒメヒラタカゲロウ		エルモンヒラタカゲロウ	Simulium sp. 2
13				
14		ギフシマトビケラ	ギフシマトビケラ	
15	Calopsectra sp.	ヒゲナガカワトビケラ ギフシマトビケラ		
16	Calopsectra sp.			コガタシマトビケラ ミズムシ
17	ギフシマトビケラ ミズムシ	シロハラコカゲロウ コガタシマトビケラ Calopsectra sp. ミズムシ		ギフシマトビケラ

St.	春	夏	秋	冬
18	アカマダラカゲロウ シロハラコカゲロウ Calopsectra sp.	ミズムシ	フタバコカゲロウ	オオマダラコカゲロウ
19		コガタシマトビケラ		シロタニガワカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ コガタシマトビケラ
20	エルモンヒラタカゲロウ	アカマダラカゲロウ シロハラコカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ コガタシマトビケラ	フタバコカゲロウ	ヒゲナガカワトビケラ ギフシマトビケラ
21	ヒメイトミミス	セスジユスリカ	Chironomus halophilus	セスジユスリマ
22	セスジユスリカ Chironomus halophilus イトミミス			
23		ヒゲナガカワトビケラ		シロタニガワカゲロウ
24	Chironomus sp.	シロタニガワカゲロウ		
25		アカマダラカゲロウ		
26	海産のマキガイ	イソゴカイ		ヤマトシジミ
27	シロハラコカゲロウ フタバコカゲロウ Simulium sp.	エルモンヒラタカゲロウ	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	チャバネヒゲナガカワ トビケラ
28	シロハラコカゲロウ フタバコカゲロウ ヒメヒラタカゲロウ	ギフシロトビケラ	ギフシマトビケラ	クロマダラカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ
29		ウエノヒラタカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ ギフシマトビケラ	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
30	Calopsectra sp.	アカマダラカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ ギフシマトビケラ	ヒゲナガカワトビケラ チャバネヒゲナガカワ トビケラ ギフシマトビケラ	シマイシビル
31	ギフシマトビケラ Antocha sp.	アカマダラカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ ギフシマトビケラ	エルモンヒラタカゲロウ ギフシマトビケラ	
32	Antocha sp.	エルモンヒラタカゲロウ ユガタシマトビケラ ギフシマトビケラ	エルモンヒラタカゲロウ	

St.	春	夏	秋	冬
33	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 チャパネヒゲナガカワ トビケラ ギフシマトビケラ	ナミヒラタカゲロウ
34			ギフシマトビケラ	ナミヒラタカゲロウ
35				
36		ヨシノマダラカゲロウ ギフシマトビケラ		
37		ギフシマトビケラ		
38		クロマダラカゲロウ フタバコカゲロウ ギフシマトビケラ		

それぞれの水系の特徴をとらえてみた。そのため、三河川について源流から河口までの間に、河口より距離に対比して6地点を選び(表)比較検討を試みたので次に述べる。

1) 最上流部

四季を通じて種類数、個体数ともに木曾川は非常に多く、長良川は夏季に、揖斐川では夏季と秋季に少なくなっているが、三川とも清水性(A種)のものが殆んどで、各季節とも65, 47, 37, 43種となっており貧腐水性水域であることを示している。

2) 上流部

種類数・個体数ともに三川ともやや減少するが、長良川はダムによる水量調節がないためか、季節の変動として雨量による影響が直接あらわれ、バラツキが大きい傾向がみられる。木曾川・揖斐川では、種類数・個体数ともにやや少ないが(特に木曾川において個体数が少ない。)安定した値を示している。四季を通してお底生動物相としては、殆んどの種が清水性種でそれぞれ28, 44, 34, 38種となっており概ね清水水域であることを物語っている。

3) 中流部

木曾川では、ダムの底質に与える影響が大きく、種類数・個体数ともかなり低い値を示している。長良川でも人為的影響により全体的に種類数の減少がみられるが、特に夏季の場合、*Spaniotoma* sp. 1種がみられたのみである。しかし、揖斐川では種類数・個体数ともに豊富でこの水域では殆んどが清水種で構成されている。

4) 中流下部

木曾川では種類数・個体数はともにやや多くなり、優占種も清水性昆虫を中心に、四季を通しての底生動物相もA種が16種となっており、長良川でも種類数がやや多く、四季を通しては28種で、そのうち20種がA種である。しかし、個体数はやや減少していく傾向がみられる。揖斐川においては、春季にやや種類数が多くみられるが、個体数の殆んどがカワニナで、他の種類は1~3個体である。なお他の季節も *Tubifex* sp., *Baëtis* sp. (いずれのもB種) が殆んどを占めており、四季を通して14種中11種がB種からなっている。

5) 下流部

三河川ともに耐汚濁性種(B種)が殆んどであり、木曾川では種類数は春季と夏季にやや多くみられるが、優占的に出現する種としては、シロタニガワカゲロウ、セスジユスリカであ

る。また、長良川では春季のみに種類数が多く、特に優占種というものはみられない。夏季は53個体中51個体がセスジユスリカで、他の種類は1個体ずつしか得られていない。揖斐川では春季のみに種類数が多いが、その殆んどがウルマーシマトビケラであるが、秋季の場合は個体数は多いがそれらは *Tubifex* sp. セスジユスリカで占められる。このことは季節的に底生動物群集の構造に大きな違いのあることを示している。

表4 木曾三川における清水性種(A) 数耐汚濁性種(B) 数及び個体数・優占性種の比較

地点名	St. 1 藪原			St. 7 川上川合流後			St. 16 兼山ダム(下) 上牧野			St. 20 前渡			St. 24 三興製紙(下)			St. 26 尾張大橋			
	A	B	個体数	A	B	個体数	A	B	個体数	A	B	個体数	A	B	個体数	A	B	個体数	
木曾川	春	25	6	250	8	3	20	4	1	51	6	4	39	2	9	49	0	5	28
	夏	28	1	206	6	0	25	1	4	8	7	6	133	9	3	76	1	3	12
	秋	17	3	127	12	4	39	2	3	13	4	1	76	3	1	18	0	2	12
	冬	20	2	110	6	1	12	2	2	28	8	1	148	0	0	0	0	4	13
	Fauna	58	7		22	6		8	8		16		8	12	11		1	10	
優占種	クロマダラカゲロウ エルモンヒラタカゲロウ			ギフシマトビケラ			コガタシマトビケラ ミズムシ			シロハラコカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ			シロタニガワカゲロウ セスジユスリカ			イソゴカイ ヤマトシジミ			

地点名	北濃			美濃立花橋			護国神社			長良大橋			南濃大橋			伊勢大橋			
長良川	春	18	1	249	21	1	319	11	1	125	11	3	58	3	14	61	0	4	41
	夏	7	1	65	3	1	32	1	0	38	7	1	20	0	3	53	0	4	12
	秋	20	1	100	23	1	126	17	2	118	9	4	51	0	2	5	0	7	64
	冬	19	0	121	1	0	1	10	2	44	2	2	49	0	5	9	0	1	7
	Fauna	35	2		31	3		23	3		20	8		3	18		0	9	
優占種	<i>Baetiella</i> sp. <i>Spaniotoma</i> sp.			ウルマーシマトビケラ			エルモンヒラタカゲロウ ミツトゲマダラカゲロウ			エルモンヒラタカゲロウ <i>Spaniotoma</i> sp.			セスジユスリカ			ゴカイ ヤマトシジミ			

地点名	東杉原			岡島橋			鷺田			今尾橋			福岡大橋			伊勢大橋			
揖斐川	春	31	2	137	8	2	15	17	3	145	3	8	40	4	2	49	0	4	21
	夏	6	0	21	13	2	92	7	1	41	1	1	13	0	1	1	0	3	26
	秋	3	0	4	13	2	131	18	2	120	0	5	67	1	4	34	0	4	9
	冬	12	1	55	16	2	54	17	2	60	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Fauna	40	3		34	4		28	3		3	11		5	5		0	7	
優占種	<i>Isoperla</i> sp. ウルマーシマトビケラ			ナミヒラタカゲロウ ヒゲナガカワトビケラ			ナミヒラタカゲロウ ウルマーシマトビケラ			カワニナ イトミミズ			ウルマーシマトビケラ セスジユスリカ			カニ ゴカイ			

木曾三川中・下流部調査（1970年）との比較

河川の水質汚濁が著しい時点の1970年に、名古屋女子大学生生活科学研究所で行なった木曾三川中・下流部の水質と生物調査後5年を経過した。今回（1975年度）の調査結果を比較するため、木曾川での5年前と同じ調査地点である7地点を選んで比較し、その後の推移を検討した。これをまとめて表にすると、表30のようになる。

1) 名古屋市上水道取水口（犬山）

1970年度は、春季のみに4種7個体が採集できたが、他の季節は全て0であった。しかし、今回（1975年度）では四季を通して採集され、底生動物相も43種と多く得られた。そのうち32種が清水性の種類で占められており、優占性の種としてシロタニガワカゲロウ、ユガタシマトビケラが出現している。

2) 前渡

1970年には、底生動物は5種類得られ、うちB種3種であり、優占種は *Tubifex* sp. であった。1975年では、種類数・個体数もかなり増えており、底生動物は25種と多くなっており優占種もヒゲナガカワトビケラとギフシマトビケラである。

3) 笠松

1970年の場合種類数は極端に少なく *Tubifex* sp., *Chironomus* sp. が優占種として出現しているが、これらはいずれも耐汚濁性種である。これに対し、1975年では種類数はやや多くなっているが優占種はやはり、*Tubifex* sp., *Chironomus halophilus* で耐汚濁種である。

4) 起

1970年には、春季と夏季のみに底生動物は得られたが、それは耐汚濁性種の *Tubifex* sp. *Chironomus* sp. であった。1975年はこれに対し個体数は少ないが動物相は安定しており、優占種はヒゲナガカワトビケラである。

5) 三興製紙（下）

1970年には、全く底生動物は棲息せず繊維状の浮遊物が左岸にヘドロ状に付着していた。1975年には、冬季を除いては底生動物はかなり生息し、A種も23種中に12種がみられた。また、優占種はシロタニガワカゲロウである。

6) 葛木

1970年には、春季に *Tubifex* sp. 1種が採集されたのみである。今回（1975年）は夏季に11種と以前に比べてかなり多く得られ、優占種としてアカマダラカゲロウが出現している。

7) 尾張大橋

1970年・1975年の両者とも種類数はそれほど多くはないが、底生動物相としては、1975年には、種が得られた。また、優占種は両年度ともにヤマトシジミとゴカイである。

以上のことから、1970年の場合と今回の場合を総合的に比較してみると、1970年度においては各地点に底生動物が0であったり、採れても1～5種程度で極めて貧弱である。これに対して1975年度では、種類数・個体数ともかなり増加しており、種類構成からみても清水性種も増加している傾向がみられる。このことは、水質的にもかなり回復しているきざしがみられるといえよう。

表5 木曾川中・下流部における清水性種数・耐汚濁性種数個体数優占種の比較

地点名	St. 19 名古屋 水道 取水 水口		St. 20 前 渡		St. 22 笠 松		St. 23 起 (濃尾大橋)		St. 24 三興製紙 (下)		St. 25 葛 木		St. 26 尾張大橋		
	'70	'75	'70	'75	'70	'75	'70	'75	'70	'75	'70	'75	'70	'75	
春	A	1	12	1	6	1	2	0	2	0	2	0	1	0	0
	B	3	5	3	4	3	5	3	1	0	9	0	3	3	5
	個体数	7	58	19	39	104	120	31	7	0	49	5	5	38	28
夏	A	0	7	0	7	0	5	0	9	0	8	0	7	0	1
	B	0	3	2	6	2	1	2	4	0	4	0	4	2	3
	個体数	0	89	12	133	36	18	11	51	0	76	0	69	127	12
秋	A	0	3	0	4	0	1	0	4	0	3	0	1	0	0
	B	0	3	2	1	0	1	0	3	0	2	0	2	2	2
	個体数	0	12	13	76	0	4	0	22	0	18	0	15	24	12
冬	A	0	21	0	8	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0
	B	0	7	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2	4
	個体数	0	112	96	148	88	35	0	26	0	0	0	0	10	13
Fauna	A	1	32	2	17	1	8	0	13	0	12	0	8	0	1
	B	3	11	3	8	3	8	3	8	0	11	1	8	4	10
種 占 優	ウ ゲ ロ ケ ラ フ カ ト ビ ケ ラ ガ マ シ タ シ ロ ガ シ ロ		Tubifex sp. ヒ ゲ ナ ガ ガ カ ト ビ ケ ラ フ シ ロ		Tubifex sp. Chironomus sp. Chironomus halophilis ズ ミ ト イ		Tubifex sp. Chironomus sp. ヒ ゲ ナ ガ ガ カ ト ビ ケ ラ フ シ ロ		ウ ゲ ロ ケ ラ フ カ ト ビ ケ ラ ガ マ シ タ シ ロ		Tubifex sp. ア カ マ マ シ ラ カ ト ビ ケ ラ ウ		ミ ミ シ ジ ミ シ ジ ミ ヤ カ イ		

参 考 文 献

- 1) 広 正義：長良川水系の生物調査報告書，名古屋女子大学生生活科学研究所（1973）
- 2) 河田 薫：日本幼虫図鑑，北隆館（1959）
- 3) 川村多実二原著：日本淡水生物学，北隆館（1973）
- 4) 建設省河川局監修：日本河川水質年鑑（1975年版），山海堂（1975）
- 5) 木村 努他：木曾川上流部生物調査報告，木曾川水源汚濁調査報告（1975）
- 6) 岡田 要・内田 享（代表者）：原色動物大図鑑，第V巻，北隆館（1960）
- 7) 津田松苗：水生昆虫学，北隆館（1962）
- 8) 津田松苗：汚水生物学，北隆館（1964）
- 9) 津田松苗：水質汚濁の生態学，公害対策技術同友会（1972）
- 10) 津田松苗・森下郁子：生物による水質調査法，山海堂（1974）