

河川の水質汚濁・富栄養化に關与する各成分の相関 —木曾三川— (第1報)

八 木 明 彦

Some Coefficients of Correlation of Water Quality for Water Pollution and Eutrophication of Rivers in the Kiso-Sansen (I)

Akihiko YAGI

緒 言

地域開発を行なうには、その環境破壊を最小に食止めるために、環境アセスメントの実行が必要になって来ている。河川の水質を論じる場合において、水質汚濁の程度を知るためには生活環境基準項目について評価を行ない、富栄養化に關与していると考えられる窒素、リンとは独立的に扱われているのが現状である。このため河川の水質がどれくらいに汚濁されているかはBOD値の多少により決定される場合が多い。しかし、BODは環境基準の制定以来、かなり規制がよく行なわれ、河川中のBODは一般に少なくなったといわれている。いっぽう、窒素やリンはむしろ増加の方向¹⁾にあると思われる。これは有機物質が処理場で無機化され変換された結果と言え、今後一層この傾向が増長されることは必然であると考えられる。

そこでBODに代表される有機汚濁の評価だけでは長期的な展望に欠けると思われるので、水質分析により測定された各項目間にはいったいどれくらいの相関があるかを知り、水質汚濁項目と富栄養化の指標項目との比較検討を加えることにした。

これにより水質汚濁の結果として生じる、水中での物質循環の手がかりとしたい。このためにDO、SS、BOD、COD等と窒素およびリンの各態の関連性を論じた報文は非常に少ないので過去に報告されている文献の内、比較的生物との関連性を考慮して多くの水質項目を測定している名女大・広研究室が行なった木曾川水系生物調査の測定値を参考にして論じた。

方 法

東海地方の代表的な河川である揖斐川、長良川および木曾川の水質分析結果を木曾川水系生物調査報告書より取り上げた。項目は水質汚濁の指標となるものとして、DO・BOD・COD・SSを、富栄養化の指標としては $\text{NH}_4\text{-N}$ ・ $\text{NO}_2\text{-N}$ ・ $\text{NO}_3\text{-N}$ ・ t.inorg.N ・ $\text{PO}_4\text{-P}$ ・ S.org.P ・ t.sol.P について、さらに採水時の生物の現存量を示すものとしてベック・津田法(β 法)によるBiotic index (2A+B)の値をそれぞれ参考にした。

河川における水量の変動は生物生存にとって大きな環境要因となっていることを考慮して、その変動が著しい支流の測定値は省き、上記三川について、最上流部から河口部までの本流の

値のみを選定した。その結果、揖斐川は9地点、長良川は18地点、木曾川は17地点と合計44個の測定値を参照した。また生物の生息、および水質には季節的な変動が当然考慮されるべきであるが、環境アセスメントなどでは年周期として評価する場合が多い。そこで今回も水質のデータ（化学分析による結果）は年間の値を用いた。ただし、生物的水質汚濁を論じるべき、ベック・津田法（β法）の値は、春・秋のみが記載されているだけなので、この点を考慮して分析を行なった。また長良川においては夏・冬の化学分析の結果の一部にデータ不足が認められたので、春秋の結果のみを参照した。

いっぽう河川の上・中・下流部の特性および四季の特色を含めて考察するために、木曾川のみではあるが、それらのデータを処理し、検討を加えた。

結果および考察

1. 相関係数

各項目間の相関行列を表1～表3で示した。その中で、1%の危険率で有意差のあったものには**印を、5%危険率で認められるものには*印でそれぞれ示した。1%、5%の危険率で有意差の認められたものは次の通りであった。すなわち揖斐川の年間（表1-1）では11項目、春・秋（表1-2）のベック・津田法（β法）を加えたものでは22項目となった。長良川の場合は、春・秋（表2）のみであるが36項目と非常に多くの項目間に相関が認められた。木曾川では、表3-1の年間の場合は10項目、春・秋のベック・津田法（β法）を加えた場合には、10項目となっている。

一般的に相関が高いと予想されたものの内、以外にそのことが認められなかったのはDOに対するBOD、CODの各項目間であった。ただし、さらに細分化して評価をした場合に、すなわち河川の特徴である環境の変化を考慮し上・中・下流部と分離して個々に相関を求めた時木曾川の例を表4-1～表4-3に示したように相関のある項目が増加する、また季節別に評価を行なうと、表5-1～表5-4にまとめたように木曾川で同様に各項目間で相関係数の増加が認められる。このことは、季節的な特徴および河川の生態学的な区分を無視して、通年の評価を下した場合の是非を問うものであろう。

表1-1 揖斐川相関行列（年間）

	DO	BOD	COD	SS	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P
DO			*							
BOD	0.1620		**	*						**
COD	-0.3508	0.4712		**						
SS	-0.2133	0.4394	0.4682							
NH ₄ -N	-0.0710	-0.0135	0.1247	0.0153			**	**	**	
NO ₂ -N	-0.0067	0.0994	0.1161	0.1156	0.1509					
NO ₃ -N	-0.0786	0.0663	0.2048	-0.2229	0.5323	0.0381		**	**	
T.in.N	-0.0777	0.0325	0.1969	-0.0877	0.8904	0.3194	0.7919		**	
PO ₄ -P	-0.2650	0.0480	0.2543	0.0683	0.8170	0.1042	0.4524	0.7526		
S.org.P	0.0275	0.5989	0.2199	0.3235	0.1020	0.0143	0.0875	0.0815	-0.1646	

** P > 0.01

* P > 0.05

表1-2 揖斐川相関行列 (春・秋)

	DO	BOD	COD	SS	ベック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P
DO					※	※※		※	※※		
BOD	-0.0530		※※	※			※※				※※
COD	-0.3756	0.5656									
SS	0.1706	0.4462	0.3342					※※	※※	※	※
ベック- 津田法	0.4461	-0.4049	-0.1668	0.0226			※※				
NH ₄ -N	-0.5634	0.1065	0.2127	-0.3792	-0.4046		※	※※	※※	※※	
NO ₂ -N	-0.3646	0.7062	0.3617	-0.0728	-0.5787	0.4624				※	※※
NO ₃ -N	-0.5247	-0.2458	0.1388	-0.6417	-0.2269	0.7043	0.2545		※※	※※	
T.in.N	-0.5733	-0.1303	0.1823	-0.6027	-0.3118	0.8378	0.3662	0.9766		※※	
PO ₄ -P	-0.4235	0.1032	0.2629	-0.4446	-0.3575	0.8989	0.4675	0.7554	0.8503		
S.org.P	-0.0390	0.8105	0.2441	0.4560	-0.3527	-0.0535	0.6217	-0.3982	-0.2971	-0.1655	

(ベック-津田法は……
木曾川水系生物調査報告書の生
物編より2 A+Bの値を参照.) ※※ P>0.01
※ P>0.05

表2 長良川水質相関行列 (春・秋)

	DO	BOD	COD	SS	ベック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO		※	※	※	※※	※※	※※			※※	※	※
BOD	-0.4210		※		※※					※	※※	
COD	-0.4383	0.3358			※	※	※※	※	※	※※		
SS	-0.3781	0.2685	0.1611			※				※※		※
ベック- 津田法	0.5769	-0.5433	-0.3970	-0.3281						※※	※	※
NH ₄ -N	-0.5689	0.1941	0.4286	0.3582	-0.3175		※※	※	※※	※		
NO ₂ -N	-0.5180	0.1197	0.4629	0.0633	-0.1507	0.7555		※※	※※	※		
NO ₃ -N	-0.0918	0.1131	0.3508	0.0621	-0.0626	0.4156	0.5006		※※			
T.in.N	-0.3384	0.0441	0.4202	0.0399	-0.0545	0.6880	0.7668	0.7565				
PO ₄ -P	-0.5249	0.4141	0.5281	0.5259	-0.4654	0.4180	0.4282	0.1053	0.3055		※※	※※
S.org.P	-0.3910	0.4759	0.1638	0.3253	-0.3668	0.2114	0.1940	-0.0159	0.1789	0.6638		※※
T.sol.P	-0.4074	0.2910	0.3316	0.4088	-0.4010	0.0380	0.0924	-0.0687	0.0169	0.6723	0.4861	

※※ P>0.01
※ P>0.05

表3-1 木曾川相関行列 (年間)

	DO	BOD	COD	SS	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO							※	※			
BOD	0.1570		※※								
COD	-0.0579	0.6064									
SS	-0.0607	-0.1145	0.0330								
NH ₄ -N	0.1324	0.0807	-0.0756	-0.0903				※※	※		
NO ₂ -N	0.1411	0.0822	0.0979	-0.0622	-0.0125		※				※※
NO ₃ -N	0.2577	0.1504	0.1056	-0.1094	0.2076	0.2536		※※	※※		
T.in.N	0.2609	0.1760	0.0347	-0.1075	0.3467	-0.0529	0.8654		※※		
PO ₄ -P	0.0876	0.0201	0.0434	-0.0412	0.2645	0.0497	0.4077	0.5860			
S.org.P	-0.0166	0.2010	0.2308	-0.0808	-0.0022	0.1747	0.1639	0.0887	0.0016		
T.sol.P	0.1017	0.1340	0.1096	-0.0551	-0.0201	0.9568	0.1876	-0.1572	-0.2278	0.2001	

※※ P > 0.01

※ P > 0.05

表3-2 木曾川相関行列 (春・秋)

	DO	BOD	COD	SS	ベック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO												
BOD	0.0286											
COD	0.0541	0.2409										
SS	0.0755	-0.2989	0.1721									
ベック- 津田法	0.3481	-0.1713	-0.0680	0.0618								
NH ₄ -N	0.1110	-0.0932	0.2057	-0.0642	-0.0756					※※		※※
NO ₂ -N	0.0416	-0.0477	0.0551	-0.0108	-0.2307	0.4171				※		※
NO ₃ -N	-0.2025	0.0052	0.2610	0.0342	-0.3263	0.1963	0.2529		※※			※
T.in.N	-0.1692	-0.0225	0.2641	0.0129	-0.2997	0.3815	0.4046	0.9724		※※		※※
PO ₄ -P	-0.0276	-0.0685	0.1947	-0.0038	-0.1233	0.7977	0.5306	0.3410	0.5136			※※
S.org.P	0.0238	-0.0702	0.0761	-0.1216	-0.0552	0.1392	-0.0516	0.2217	0.2170	0.0028		※※
T.sol.P	0.0053	-0.1081	0.1952	-0.0691	-0.1199	0.7565	0.4484	0.4138	0.5616	0.8625	0.5024	

※※ P > 0.01

※ P > 0.05

表4-1 木曾川上流部相関行列 (年間)

	DO	BOD	COD	SS	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO					*						
BOD	0.3375										
COD	0.1270	0.0484									
SS	0.0447	-0.0296	0.2461								
NH ₄ -N	0.4638	0.3978	0.1359	0.0256							
NO ₂ -N	-0.1759	-0.1279	-0.0886	-0.0272	0.0011				**		
NO ₃ -N	0.3534	-0.3594	0.2593	-0.0716	0.1805	-0.0535		**			
T.in.N	0.3693	-0.3498	0.2247	-0.0871	0.3113	0.1327	0.9670				
PO ₄ -P	-0.2918	-0.1749	-0.0510	0.1112	0.1282	0.5700	0.1868	0.3492			*
S.org.P	0.4118	0.1754	0.3978	-0.0866	0.4217	-0.3998	0.2304	0.2175	-0.1722		**
T.sol.P	0.1058	0.0249	0.1680	0.0777	0.3905	-0.2889	0.3648	0.4006	0.5229	0.5681	

** P > 0.01

* P > 0.05

表4-2 木曾川中流部相関行列 (年間)

	DO	BOD	COD	SS	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO		**					*	*			
BOD	0.7634		*								
COD	-0.3288	-0.4508									
SS	-0.3366	-0.1235	0.2666				*				
NH ₄ -N	0.2894	0.3327	-0.0290	-0.1027			**	**	**		**
NO ₂ -N	0.1032	0.1017	-0.2485	-0.1054	0.0453						
NO ₃ -N	0.4877	0.3218	0.1166	-0.0756	0.6310	-0.0295		**	**		**
T.in.N	0.4457	0.3662	0.0431	-0.1026	0.8822	0.0584	0.9195		**		**
PO ₄ -P	0.1419	0.1775	0.1205	-0.0395	0.9728	0.0074	0.6582	0.8833			**
S.org.P	0.0337	0.0118	-0.0042	-0.0915	0.0860	-0.0703	0.1767	0.1464	0.0743		**
T.sol.P	0.1265	0.1403	0.0859	-0.0860	0.7802	-0.0251	0.6006	0.7510	0.7933	0.6659	

** P > 0.01

* P > 0.05

表4-3 木曾川下流部相関行列 (年間)

	DO	BOD	COD	SS	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO											
BOD	0.2146		※※							※※	
COD	0.0485	0.7462								※※	
SS	-0.2872	-0.1641	0.0779								
NH ₄ -N	0.4000	0.1267	-0.0444	-0.4188		※※	*	※※	※※		※※
NO ₂ -N	0.2333	0.2857	-0.0136	-0.2911	0.8294		*	※※			*
NO ₃ -N	0.2277	0.0618	-0.0295	-0.1708	0.4559	0.4795		※※			
T.in.N	0.2868	0.1063	-0.0343	-0.2547	0.6705	0.6749	0.9633		*		
PO ₄ -P	0.2301	-0.1196	-0.0066	-0.1335	0.6806	0.4112	0.3638	0.4904			※※
S.org.P	-0.2101	0.6085	-0.6520	0.4101	-0.1973	-0.0371	-0.0740	-0.1036	-0.1800		
T.sol.P	0.0850	0.0424	0.1453	0.0278	0.6614	0.4740	0.2527	0.4066	0.7983	0.1909	

※※ P > 0.01

* P > 0.05

表5-1 木曾川春季相関行列

	DO	BOD	COD	SS	バックー 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO				*	*							
BOD	-0.2628		※※					※※	※※			
COD	-0.4238	0.7281						※※	*			
SS	0.5021	0.0469	0.1684									
バックー 津田法	0.4856	-0.3497	-0.4522	0.3018								
NH ₄ -N	-0.1525	-0.1260	-0.1629	0.0924	-0.1670							
NO ₂ -N	0.0357	-0.0221	-0.0376	-0.3377	-0.3101	-0.0163						
NO ₃ -N	-0.2110	0.8599	0.6855	-0.0757	-0.2617	-0.1725	0.3832		※※			
T.in.N	-0.2340	0.7560	0.5772	-0.1618	-0.2063	-0.0254	0.4766	0.9629				
PO ₄ -P	-0.1793	-0.1698	-0.2890	-0.2036	0.3568	0.2861	-0.0455	-0.1585	0.0277			※※
S.org.P	-0.3242	0.3391	0.2779	-0.2409	-0.3218	0.2320	0.1145	0.3152	0.3806	-0.0437		
T.sol.P	0.0324	-0.2028	-0.3984	-0.3249	0.4419	0.2804	0.0746	-0.0724	0.1564	0.7958	0.2022	

※※ P > 0.01

* P > 0.05

表5-2 木曾川秋季相関行列

	DO	BOD	COD	SS	バック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO												
BOD	0.2728											
COD	0.2696	-0.1398			*							
SS	0.0859	-0.3082	0.1053					*				
バック- 津田法	0.3696	-0.1592	0.5886	0.2737								
NH ₄ -N	0.1769	0.0142	0.3796	-0.1448	0.0267		*		*	**		**
NO ₂ -N	0.0451	0.0824	0.0444	-0.0945	-0.1578	0.5360				*		*
NO ₃ -N	-0.3182	0.0945	-0.2914	-0.5043	-0.2839	0.2982	0.1187		**			
T.in.N	-0.2289	0.0968	-0.1537	-0.4776	-0.2671	0.5744	0.3806	0.9429		**		
PO ₄ -P	-0.0171	0.1116	0.2492	-0.1091	-0.2159	0.8954	0.5996	0.3507	0.6097			**
S.org.P	0.0379	-0.0102	0.0199	-0.2270	0.0072	0.1266	-0.1049	0.1303	0.1199	-0.0440		
T.sol.P	0.0061	0.0916	0.2282	-0.2221	-0.1805	0.8558	0.4848	0.3814	0.6055	0.8567	0.4764	

表5-3 木曾川上流部相関行列 (春・秋)

	DO	BOD	COD	SS	バック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO												
BOD	0.0675											
COD	0.2365	-0.3487						*	*			
SS	0.1863	-0.4660	0.0743									
バック- 津田法	0.4038	0.4660	-0.1134	-0.4196								
NH ₄ -N	-0.0938	0.3356	0.1508	-0.0103	-0.1040							
NO ₂ -N	0.1577	-0.0439	0.1751	0.5954	0.0928	0.3980				*		*
NO ₃ -N	0.2371	-0.3947	0.7196	0.4830	-0.2147	0.0492	0.5273		**			
T.in.N	0.1485	-0.3205	0.6637	0.4208	-0.1003	0.2447	0.6445	0.9475		*		*
PO ₄ -P	-0.1494	-0.0457	-0.0421	0.2961	0.1398	0.1497	0.5951	0.4397	0.6350			**
S.org.P	0.2153	0.0697	0.4545	-0.3134	0.4405	0.5610	0.3942	0.2205	0.4065	0.1726		
T.sol.P	0.0378	0.0423	0.1271	0.0494	0.3613	0.3494	0.6438	0.4277	0.6659	0.8780	0.6061	

** P > 0.01

* P > 0.05

表5-4 木曾川中流部相関行列 (春・秋)

	DO	BOD	COD	SS	ベック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO			*									
BOD	-0.1838											
COD	-0.0582	-0.3811										
SS	-0.5894	-0.0071	0.5323									
ベック- 津田法	-0.2140	-0.1130	0.3008	0.1663								
NH ₄ -N	0.2823	0.2291	-0.3925	-0.1248	-0.0284							
NO ₂ -N	-0.0567	-0.2374	-0.2440	-0.1084	-0.4354	-0.1232						
NO ₃ -N	0.4624	-0.0824	0.2860	0.0990	-0.1215	-0.2205	0.0063		**	**		
T.in.N	0.4925	-0.1330	0.2460	0.0517	-0.1740	-0.1944	0.1210	0.9911		**		
PO ₄ -P	0.3435	-0.0895	0.2464	0.3116	-0.3739	-0.0630	-0.0227	0.8553	0.8396			
S.org.P	0.2405	-0.0995	0.1735	-0.1239	0.0316	0.0123	-0.1349	0.4062	0.4056	0.3892		**
T.sol.P	0.2668	-0.1059	0.1923	-0.0853	-0.0159	-0.0097	-0.1117	0.4851	0.4850	0.4810	0.9945	

** P > 0.01

* P > 0.05

表5-5 木曾川下流部相関行列 (春・秋)

	DO	BOD	COD	SS	ベック- 津田法	NH ₄ -N	NO ₂ -N	NO ₃ -N	T.in.N	PO ₄ -P	S.org.P	T.sol.P
DO												
BOD	0.4722		*									
COD	0.1671	0.6027										
SS	-0.0018	-0.3811	-0.2165									
ベック- 津田法	0.3181	0.3333	0.0423	-0.0705								
NH ₄ -N	-0.0929	0.0485	0.2510	-0.2867	-0.3126							
NO ₂ -N	0.1426	-0.0662	0.2209	-0.3922	-0.3099	0.1754			*	**		**
NO ₃ -N	-0.1670	-0.3835	-0.0958	0.3621	-0.0997	-0.2212	0.3837					
T.in.N	-0.1123	-0.3759	-0.0012	0.1878	-0.1947	-0.0830	0.5973	0.9614				*
PO ₄ -P	0.0737	-0.2364	0.2698	-0.3355	-0.4301	0.3763	0.8027	0.3329	0.5707			**
S.org.P	-0.3068	-0.3550	0.0902	0.4795	-0.2641	-0.1690	-0.0028	0.2834	0.2269	0.0231		
T.sol.P	0.0596	-0.2688	0.2587	-0.2941	-0.4296	0.2863	0.8090	0.3795	0.6080	0.9940	0.0922	

** P > 0.01

* P > 0.05

次に環境基準項目と栄養塩類との各成分間について述べる。揖斐川ではBOD：S.org.Pが、長良川ではBOD：PO₄-P、S.org.Pの間にそれぞれ相関が認められた。また、長良川においては、CODとNH₄-N、NO₂-N、NO₃-N、T.inorg.N、PO₄-Pの間でやはり相関がある。ついで、ベック・津田法（β法）と相関が高かったのは長良川におけるBOD・COD・DOリン、揖斐川のDO、NO₂-Nがあげられる。ところが、木曾川では5%の危険率で有意差があるものではなく、わずかにNO₃-Nに数値が高くなっている。この理由を知るため、木曾川において、先に述べた様に表4および表5を作製し、上・中・下流部別にそれぞれまとめてデータ処理を行ない相関係数を求めた。同様に季節性も考慮し、検定を加えた。その結果、NおよびPとの各成分において特に相関の増加が認められた。またDOおよびCODとの項目においても上述のベック・津田法（β法）の有意性が増した。

いっぽう小泉³⁾(1974)の報告によれば、諏訪湖への流入している河川水のCOD・BOD対N・Pの相関係数を求め次のような結果を述べている。すなわちCOD：各態Nの相関はなく、COD：PO₄-Pのそれは不明（データ不足）、COD：BODは正相関顕著、BOD：各態Nは多少あり、BOD：PO₄-Pは不明（データ不足）としている。さらに「湖水ではCODをもって単純にN・P値を代表させることはつしむべきであると考え」とも述べている。今回の河川水の結果においても、CODとN・Pに相関が認められたのは長良川においてのみであった。

Biotic indexと各項目との相関を見ると、長良川が有機汚濁の項目、栄養塩類の項目共に有意性が認められたが、他の二河川では一つないし二つの成分の項目のみにしかそれは認められなかった。

2. 水質の平均値

三河川の各成分の平均値および標準偏差を表6に示した。これらの値について小林⁴⁾(1966)の報告した窒素の内、NO₃-NとNH₄-Nとを比較するとつぎのようになる。

表6 木層三川水質の平均値・標準偏差

	長 良 川		木 曾 川		揖 斐 川	
	\bar{x}	S. D	\bar{x}	S. D	\bar{x}	S. D
DO O ₂ mg/ℓ	7.84	1.71	9.06	2.12	8.34	2.29
BOD O ₂ mg/ℓ	2.37	1.62	1.19	1.41	2.21	1.71
COD O ₂ mg/ℓ	2.47	1.80	1.42	1.96	1.59	1.38
SS ppm	5.8	5.9	23.2	53.3	10.9	9.8
ベック・津田法	21.5	16.5	8.1	12.7	8.0	14.3
NH ₄ -N ppm	0.120	0.211	0.048	0.145	0.153	0.270
NO ₂ -N ppm	0.014	0.013	0.015	0.050	0.052	0.100
NO ₃ -N ppm	0.345	0.217	0.265	0.151	0.285	0.259
T.in.N ppm	0.450	0.352	0.299	0.197	0.463	0.489
PO ₄ -P ppm	0.054	0.088	0.015	0.026	0.020	0.016
S.org.P ppm	0.025	0.049	0.008	0.011	0.021	0.018
T.sol.P ppm	0.187	0.436	0.136	0.943	—	—

揖斐川 : $\text{NO}_3\text{-N}$ (0.13 mg/l → 0.29 mg/l)
 $\text{NH}_4\text{-N}$ (0.07 mg/l → 0.15 mg/l)
 長良川 : $\text{NO}_3\text{-N}$ (0.28 mg/l → 0.35 mg/l)
 $\text{NH}_4\text{-N}$ (0.03 mg/l → 0.12 mg/l)
 木曾川 : $\text{NO}_3\text{-N}$ (0.23 mg/l → 0.27 mg/l)
 $\text{NH}_4\text{-N}$ (0.04 mg/l → 0.05 mg/l)

いずれも1960年に対し1977年の方が増加しており、特に $\text{NH}_4\text{-N}$ が顕著である。

次に $\text{PO}_4\text{-P}$ については揖斐川(0.03mg/l → 0.02mg/l), 長良川(0.04mg/l → 0.05mg/l)および木曾川(0.00mg/l → 0.01mg/l)となって、特に大きな変動が認められない。小林(1960)⁴⁾による水質は、授水地点が一ヶ所の年間の平均値であるのに対し、今回のそれは、上流～下流の河川全体の水質である点の違いは考慮の余地がある。

3. ベック・津田法(β法)による Biotic index と栄養塩類の相関(分散分布図)

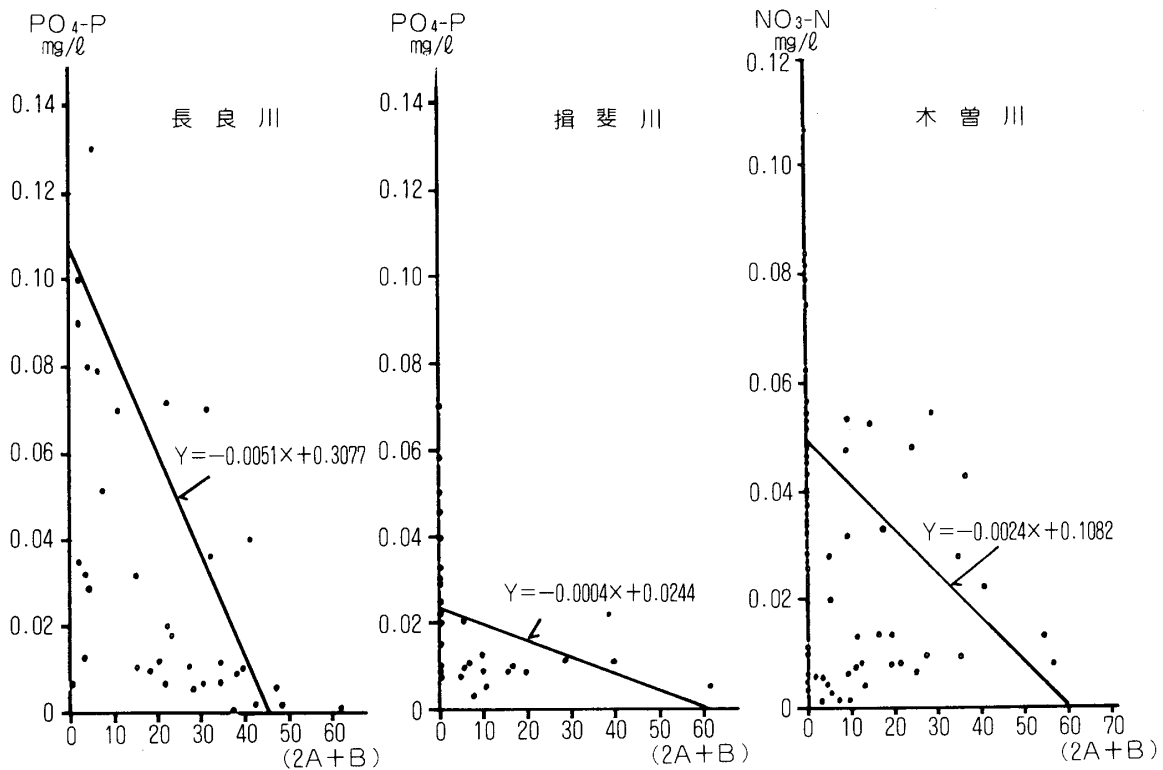


図1 ベック・津田法(β法)と、N, Pの分散分布 (ベック・津田法(β法)の値は木曾川水系の生物調査の生物編の値を用いた)

三河川について、生物的な汚濁判定の指標として代表的に用いられているベック・津田法(β法)の Biotic index ($2A+B$)の値と栄養塩類との関連性を知る目的で、比較的相関係数が高かった項目を選べ分散分布図を作成し、そのパターンを見た。

揖斐川では $\text{PO}_4\text{-P}$ の値が小さく、長良川では大きいことが判る。ただし揖斐川では($2A+B$)の値が0の 때가多く、この時に $\text{PO}_4\text{-P}$ の値の高いものが認められている。木曾川においては($2A+B$)と $\text{PO}_4\text{-P}$ の値に高いものが多く認められている。木曾川においては $2A+B$ と $\text{PO}_4\text{-P}$ の間の相関はほとんど認められなかった。そこで $\text{NO}_3\text{-N}$ との比較がしてある。この場合も $2A+B$ の値が0の 때가非常に多数あり、この値は小さいものから大きなものも存在し、一定の傾向は判定しかねる。

以上、木曾川水系三川について、水質の各成分間の相関性を求め、特に水質汚濁項目と栄養塩類の内、N・Pの間の傾向を知った。それぞれ非常に顕著な特性を三河川ともに有し、1・2の成分から、他の成分を引き出し、水質汚濁・富栄養化を論じることは無理があり、さらにきめの細かい観測の必要性が望まれることを述べておきたい。

本研究のデーター処理に御協力いただいた、本学鶴見智恵助手に感謝する。

参 考 文 献

- 1) 八木明彦、小原玲子、広正義、矢作川上流部の地域開発に伴う水質変化、日本家政学会中部支部総会第24回研究発表要旨、p. 14, (1978)
- 2) 広正義、木曾川水系生物調査報告書、建設省木曾川上流工事事務所。(1977)
- 3) 小泉清明、諏訪湖ならびに流入河川のCOD、BOD対N、Pの相関、日本陸水学会第29回大会講演要旨 Ⅱ、p. 113, (1974)
- 4) 小林純、日本の河川の平均水質とその特徴、農学研究、48 p. 63~106, (1960)