

生物学的水質判定による町田川の水域環境 調査結果について（第一報）

※
水質課 原口寅雄, 馬場千枝子

1 はじめに

町田川は唐津市南部から北部へ向って流下し、河口で松浦川と合流し唐津湾に注いでいる。この川は比較的流量が少なく、上流では畜産排水、下流では事業所排水・生活排水の影響を受けている典型的な都市河川である。本河川は潮の先橋を境に上流がA類型、下流がC類型に指定されており、理化学的検査結果はさほど悪くないが人家が少ない上流域から底質が汚れている。このような原因を解明するための一つの試みとして長期間に亘る水域環境を示すといわれる水生生物の調査を行ったので、その第一報として報告する。

2 調査概要

(1) 調査年月日

i 生物学的水質調査

昭和58年11月1日(AM 11:00~PM 3:00)

ii 理化学的水質調査

昭和58年12月15日(AM 9:20~PM 2:15)

(2) 調査地点

図1に示すとおり町田川本川について5地点、支川の山口川について2地点実施した。なお、水域環境については表1に示した。

(3) 調査法

底生動物については、全地点で Beck-Tsuda法 (β 法)で採取し、付着藻類については5×5cmのコドラードを用い、3回採取し(st.1とst.5とst.7は未調査)。総合的に生物学的水質判定を行った。

※ 佐賀県鹿島保健所

3 底生動物相について

(1) 理化学的水質検査

表2に示したとおりである(唐津保健所分析)

(2) 採取生物相

表3に示したとおりである。

(3) 底生動物の生活型

上流域のst.1,2の2地点で造網型が優占種で流れが速く、石礫が多い場所を示し、st.3,5,7の地点では、遊泳型が優占種であり、st.4,6は掘替型が優占種を占め、流れが遅く河床には有機物の沈澱が多い水域である。(図2)

(4) 結果

この河川は、平木場ダムに源を発する比較的水量が少ない河川である。

町田川上流にはいずれも畜産農家(養豚)が散在し、下流になるに従って事業所・住宅が多くなっている。調査の前は晴天が続き比較的河川環境は安定した状況であった。

結果については、表3に示したとおり、生物指数では全地点の α -中腐水性水域を示した。また汚濁指数では上流のst.1及びst.5で貧腐水性水域を示しその他の調査地点は全て β -中腐水性水域を示した。

(5) 評価

st.1 お茶の水窯下

町田川本流の最上流に位置し、人家・事業所排水の流入はなく、河川は石礫と砂で水量は少なく山地流域である。

本地点で採取した生物は6種（汚濁非耐忍性種3，汚濁耐忍性種3）で優占種は、 β -中腐水性種のコカタシマトビケラであった。その他シロハラカゲロウが多くみられた。

この水域の生物学的な水質評価は生物指数9，汚濁指数15で貧腐水性水域と判定される。

st.2 飯田観音横

調査地点付近には人家が数軒と事業所が1軒あるだけであるが、人家のすぐ横で生活排水の影響を直接受けている地点である。河床は石礫で水量は少ない山地流域である。

本地点で採取した生物は8種（汚濁非耐忍性種3，汚濁耐忍性種5）で、優占種は、 β -中腐水性種のコカタシマトビケラとシロハラコカゲロウである。

この水域の生物学的な水質評価は、生物指数11，汚濁指数1.8で、 β -中腐水性水域と判定される。

st.3 上神田橋上流堰

調査地点は町田川本流に属し、平地流ですぐ近くに養豚場が散在し、川幅も広くなり、河床は小石が多く砂地からなっている。

本地点で採取した生物は9種（汚濁非耐忍性種3，汚濁耐忍性種6）で、優占種は、広域種のシロハラコカゲロウであった。その他コカタシマトビケラが多くみられた。

この水域の生物学的な水質階級は、生物指数12，汚濁指数2.0で β -中腐水性水域 \sim α -中腐水性水域と判定される。

st.4 中島橋

平地流で川の半分位しか水は流れていない。河床は小石まじりの砂地で有機物残渣が多く、黒ずんでいる。

本地点で採取した生物は8種（汚濁非耐忍性種2，汚濁耐忍性種6）で、優占種は β -中腐水性種のコカタシマトビケラとの α -中腐水性種のエスリカ類であった。

この水域の生物学的な水質階級は、生物指数10，汚濁指数2.3で β -中腐水性水域 \sim α -中腐水性水域

と判定される。

st.5 山口橋

調査地点は町田川の支川山口川に属し、最上流部で畜舎（牛・豚）が周辺に散在している農村地帯である。平地流で河床は砂地に小石が散在している。

本地点で採取した生物は4種（汚濁非耐忍性種2，汚濁耐忍性種2）で、優占種は広域種のシロハラコカゲロウであった。

この水域の生物学的な水質階級は生物指数6，汚濁指数15で貧腐水性水域と判定される。

st.6 前田橋

調査地点は周辺に住宅、アパート、畜舎等が散在し、生活排水・事業所排水等の流入が多い所である。平地流に属し、河床は小石と砂から成っている。

本地点で採取した生物は7種（汚濁非耐忍性種2，汚濁耐忍性種5）で、優占種は β -中腐水性種のシロハラコカゲロウとミズミズであった。

この水域の生物学的な水質階級は、生物指数8，汚濁指数2.3で、 β -中腐水性水域 \sim α -中腐水性水域と判定される。

st.7 長松橋上流堰

調査地点は町田川が支川、山口川と合流したところである。学校・住宅等の排水が流入しており、平地流で河床は砂である。

本地点で採取した生物は6種（汚濁非耐忍性1，汚濁耐忍性種5）で、優占種は、広域種のシロハラコカゲロウであった。

この水域の生物学的な水質階級は、生物指数7，汚濁指数1.9で、 β -中腐水性水域と判定される。

4 付着藻類相について

河川河床の石礫等に付着し、生育している付着藻類群は、河川水中の無機質の吸収・光合成を行い、第一次生産者として河川の全動物の生存を支える重要な役割を担っている。藻類群の増殖する世代の長さは、底生動物群と比較すると短期間である。このため、藻類群から得られる生物学的な水質判定の結果

は、底生動物群より、短期間の水質の様相の変化を反映していると考えられる。このことから、底生動物による水質判定とは別に、付着藻類を用いて調査を行った。

(1) 調査地点

町田川の本川について3地点、支川の山口川について1地点、計4地点実施した。図1に示した。水域環境については底生動物と同じ。

(2) 調査方法

付着藻類群集は、同一水質においても生息場所が違えば、異質なものになることがある。例えば、河床の石礫の上面と下面の群集をそれぞれの試料として水質判定をすれば、上面からの水質判定の結果は貧腐水性水域で、下面の試料を用いると強腐水性水域になるように、その結果は大きく違うことが報告されている。すなわち、試料の選定及び採取に対する条件設定が重要であることを示唆するもので、以下のとおり、なるべく同一の条件となるように配慮した。

ア) 採取基物

イ 水深30cm、流速30cm/秒の瀬において採取した。

ロ 石礫の上面が平らで、その面が水面とほぼ平行な石を選び、上面に付着する群集のみを採取した。

ハ 石礫は沈み石で、長期間安定な状態に保持されたものを選んだ。

ニ 石礫の上面に5×5cmのコドラードを置き、その区割内の生物を採取した。

ホ 石礫1個に対し、1コドラードとし、合計75cm²(3コドラード)の面積から採取した。

イ) 採取方法

採取基物に5×5cmコドラードを置き、赤鉛筆でコドラードを線引きをし、コドラードの外側を定性用サンプルとし、コドラードの内側を定量用サンプルとして、ブラシでこすり落とし付着藻類を採取し、

10%ホルマリン液で固定した。

ウ) 同定及び定量

付着藻類のうち硅藻類の同定は、定性用サンプルを酸処理し、プレウレックスで封入した永久プレパラート内のすべての種について10×40倍の顕微鏡下で判定した。

(3) 結果

ア) 現存量

現存量を簡単に求める方法として、付着物の沈澱量を測定する方法があり、付着物を構成するものには、付着藻類・デトリタス・シルト等があり、沈澱量イコール付着藻類の現存量とはいえないが、およそその目やすとはなる。沈澱量は表4に示すとおりで、1.0ml~5.0ml/75cm²で平均2.5mlであった。st.3上神田橋が1.0mlと一番少なく、st.4中島橋が5.0mlで最も多かった。

イ) 個体数

各地点の付着藻類総個体数は表4に示した。1,504個~5,600個/mm²であった。平均は2,673個/mm²であった。硅藻のみの個体数は179個~907個/mm²であった。平均は422個/mm²であった。st.2飯田観音橋が907個/mm²で最も多く、st.3上神田橋の179個/mm²と最も少なかった。総個体数とは一致しなかった。

ウ) 出現種

各地点において、比較的多数出現した種数及び出現状況及び各地点の硅藻類の出現率を表5に示した。全地点で出現した種は39種であった。最も多く出現した種は、マガリケイソウ属 *Achnanthes* sp. の平均28%、フナガタケイソウ *Navicula radiosa* の平均10%であった。全地点とも出現した種は、全種類の20%にあたる8種であった。それらのうち60%が有機汚濁に耐性の強い種であった。全体としては、有機汚濁に耐性の強い種と弱い種はほぼ半々であった。

エ) 優占種

各地点で最も多く出現した上位2種類を優占種と

して表6に示した。最も多く出現した地点の優占種はマガリケイソウ属 *Achnanthes* sp であった。次に多かったのはフナガタケイソウ *Navicula glacilis*, *Navicula* sp, ハリケイソウ *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla* であった。

(4) 硅藻からみた水質汚濁評価

付着藻類は主として、藍藻・緑藻・硅藻に分けられるが、なかでも硅藻は貧腐水性水域から強腐水性水域まで広く分布が認められ、有機汚濁の指標としての研究が最もよく進んでいる。今回の水質評価には硅藻を指標生物として、各調査地点の生物学的水質階級の評価を行った。

全地点で、フナガタケイソウ *Navicula glacilis*, *N Navicula cryptocephala*, *Navicula* sp が多く、次いでハリケイソウ *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla*, *Nitzschia palea* が多くみられた。個体数平均 2,673個/mm², 沈澱量平均 2.5 ml/cm², 多様性指数 0.48, 汚濁指数 1.6, 優占種から総合的に判定すると有機汚濁の影響がみられる地点もあるが、貧腐水性水域よりのβ-中腐水性水域と判定される。

st.2 飯田観音橋

20種が出現し、マガリケイソウ属 *Achnanthes* sp が圧倒的に多く52%を占めた。次いでコバンケイソウ *Cocconeis placentula* が12%, フナガタケイソウ属 *Navicula* sp が11%と多かった。汚濁耐忍性種としては、広域性種のハリケイソウ *Nitzschia palea*, *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla* がみられた。

多様性指数 0.67, 汚濁指数 1.5, 優占種からこの水域は、β-中腐水性水域よりの貧腐水性水域と判定される。

st.3 上神田橋上流

16種が出現し、マガリケイソウ属 *Achnanthes* sp が圧倒的に多く、39%を占めた。次いでハリケイソウ *Nitzschia frustulum* v. *perpusilla*

が14%, コバンケイソウ *Cocconeis placentula* が10%と多かった。汚濁耐忍性種としては、フナガタケイソウ *Navicula cryptocephala*, ハリケイソウ *Nitzschia palea* がみられた。多様性指数 0.51, 汚濁指数 1.4, 優占種からこの水域はβ-中腐水性水域よりの貧腐水性水域と判定される。

st.4 中島橋

21種が出現し、種の同定がはっきりしないマガリケイソウ属 *Achnanthes* sp が20%と多く、次いでクサビケイソウ *Gomphonema angustum* が14%と多かった。

汚濁耐忍性種としてはフナガタケイソウ *Navicula cryptocephala*, *Navicula radiosa*, 広域性種のハリケイソウ *Nitzschia palea* がみられた。多様性指数 0.26, 汚濁指数 1.7, 優占種からこの水域は、かなり有機汚濁が考えられるもののβ-中腐水性水域と判定される。

st.6 前田橋

26種が出現し、フナガタケイソウ *Navicula radiosa* が29%, *Navicula glacilis* が15%と多かった。

汚濁耐忍性種としては、広域性種のハリケイソウ *Nitzschia palea* が4%みられた。

多様性指数 0.48, 汚濁指数 1.8, 優占種からこの水域はβ-中腐水性水域と判定される。

4 おわりに

今回の生物学的水質調査結果により底質悪化、汚濁源の特定など十分解明するには至らなかったが、間歇的に高濃度の有機汚濁があっっていることが推測されるので、今後、更に理化学的調査・生物学的水質汚濁源調査等詳細な調査を実施し、その原因を究明したいと考えている。

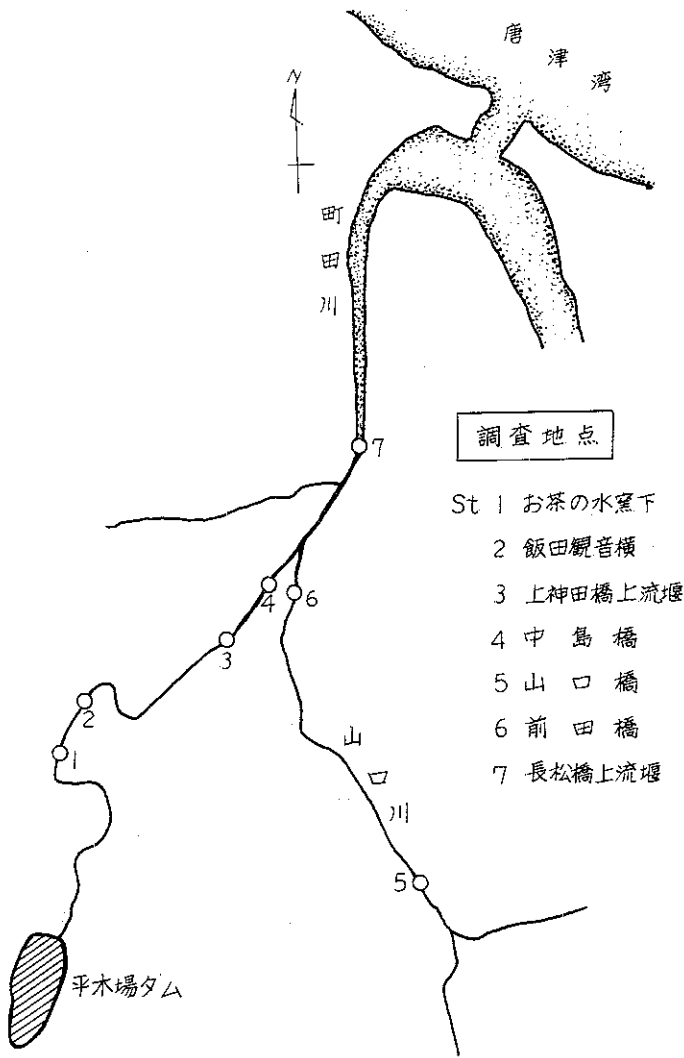


図-1 町田川

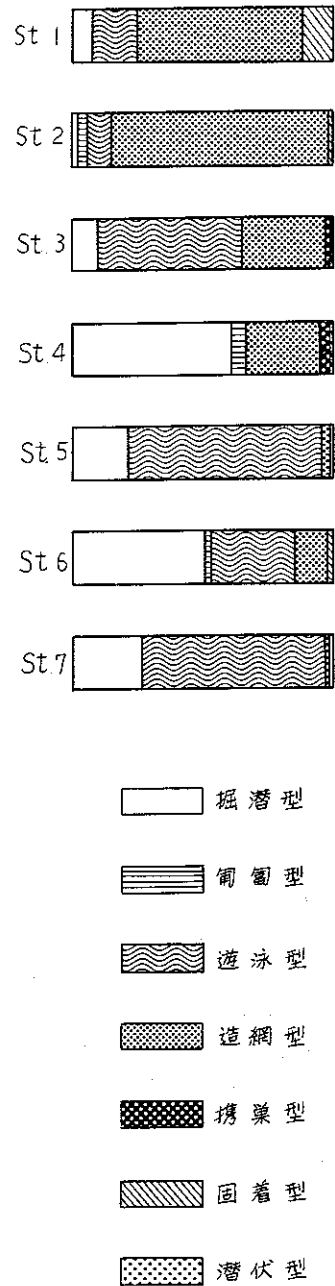


図-2 底生動物の生活分布(β法)

表-1 町田川水域の環境状況

調査地点名		気温 ℃	水温 ℃	流速 cm/秒	水深 cm
st.1	お茶の水窯下				
st.2	飯田観音横	22.8	17.7	68	13
st.3	上神田橋上流	22.5	17.5	38	13
st.4	中島橋	22.0	17.0	49	12
st.5	山口橋	22.0	17.0	56	13
st.6	前田橋	22.0	18.3	75	15
st.7	長松橋上流	26.0	19.7	60	35

表-2 理化学検査結果と生物指数, 汚濁指数

調査地点		水質検査				
		(昭和58年12月15日)				
番号	地点名	採取時分	気温 ℃	水温 ℃	透視度 cm	pH
st.1	お茶の水窯下	9:20	11.0	10.0	30 <	7.6
st.2	飯田観音横	9:30	11.0	10.0	"	7.5
st.3	上神田橋上流	14:15	11.0	12.0	"	7.3
st.4	中島橋	9:15	11.5	10.0	"	7.5
st.5	山口橋	14:10	11.0	11.5	"	7.5
st.6	前田橋	14:05	11.0	12.0	"	7.5
st.7	長松橋上流	9:40	10.0	10.0	"	7.6

天候：曇 昭和58年11月1日調査

川床の状況	流域汚濁発生源	水 辺 の 環 境 状 況
		両岸石垣，河床半分雑草繁茂
石礫，泥	酒製造業，住宅	下水流入有り，水田，畑
石礫，泥	畜舎	水田，人家，河床半分雑草有り
石礫，砂泥	畜舎，住宅	両岸石垣，川底にごみ多し
石礫，砂	"	水田，下水流入有り，両岸石垣
石礫，砂	"	" " "
石礫，砂	"	市街地，下水流入有り，河床半分雑草

結 果				生 物 指 数 (B I)	汚 濁 指 数 (P I)	生物学的 水質階級	環 境 基 準 類型指定区分
唐津保健所分析)							
DO mg/l	BOD mg/l	COD mg/l	SS mg/l				
11.2	1.5	3.0	2.6	9	1.5	os	A
10.4	2.8	5.4	4.2	11	1.8	β -ms	A
7.7	9.4	8.6	9.6	12	2.0	β -ms ~ α -ms	A
10.9	1.6	2.1	16.2	10	2.3	β -ms ~ α -ms	A
10.3	2.8	3.7	50.8	6	1.5	os	A
9.7	3.5	3.4	20.6	8	2.3	β -ms ~ α -ms	A
11.3	1.3	2.4	1.8	7	1.9	β -ms	A

表-3 各調査地点の生物相と個体数 (S. 58 11 1)

Order	調査地点名		お茶の水窯下	
	Species	St. No.	個体数	生物相
蜉 蝣 目	<i>Baetis themicus</i>	シロハラコカゲロウ	卅 60	1
	<i>Ephemera strigata Eaton</i>	モンカゲロウ	+ 1	
双 翅 目	<i>Spaniotoma sp</i>	ナガレユスリカ	卅 33	1
	<i>Chironomidae (Red)</i>	ユスリカ科 (赤)		
	<i>Simulium japonicum</i>	アシマダラブユ	卅 40	
毛 翅 目	<i>Hydropsyche brenilineata</i>	コガタシマトビケラ	卅 249	1
鞘 翅 目	<i>Metaepsyphenus japonicus</i>	ヒラタドROMシ	+ 2	1
軟 体 動 物	<i>Physa acuta</i>	サカマキガイ		
環 形 動 物	<i>Tibifex sp</i>	イトミミズ属		
	<i>Herpobdeller lineata</i>	シマイシビル		
	<i>Nais</i>	ミズミミズ		
節 足 動 物	<i>Rivulogammarus nipponensis</i>	ヨコエビ		
	<i>Asellus hilgendorfi</i>	ミズムシ		
扁 形 動 物	<i>Phagocata kawakatsui</i>	プラナリヤ科		
蜻 蛉 目	<i>Antogaster sieboldii</i>	オニヤンマ		
生 物 相				4
種 類 数			6	
個 体 数			383	
生 物 指 数	(Biotic index)		9	
汚 濁 指 数	(ザプロビ指数・Pollution index)		15	

飯田観音横		上神田橋上		中 島 橋		山 口 橋		前 田 橋		長 松 橋	
2		3		4		5		6		7	
個体数	生物相	個体数	生物相	個体数	生物相	個体数	生物相	個体数	生物相	個体数	生物相
卍 52	1	卍 488	1	+ 2	1	卍 102	1	+ 10	1	卍 172	1
	1	卍 19	1	卍 138	1	卍 28	1	+ 2	1	卍 50	1
		+ 2		卍 41				+ 2		+ 8	
+ 7		+ 5				+ 3					
卍 404	1	卍 284	1	卍 104	1	+ 5	1	+ 3	1	+ 5	1
+ 1	1										
		+ 8	1	卍 16	1						
	1	卍 49	1	卍 60	1						
+ 3		+ 1		+ 10				+ 1	1	+ 3	1
+ 4								+ 10		+ 6	
+ 1	1			卍 19	1				1		
								+ 1			
+ 5	1	+ 1	1								
	7		6		6		3		5		4
8		9		8		4		7		6	
477		857		390		138		29		244	
11		12		10		6		8		7	
1 8		2.0		2 3		1.5		2 3		1 9	

表-4 付着藻類による現存量, 個体数

地点名	現存量 個体数	全付着藻類による判定				
		現存量 (ml/cm ²)	出現種数	個体数 (cells/mm ²)	SCI	判定
st.1 お茶の水窯下						
st.2 飯田観音横	1.8	20	1,933	0.67	きれい	
st.3 上神田橋上流	1.0	21	1,656	0.51		
st.4 中島橋	5.0	16	5,600	0.26	きたない	
st.5 山口橋						
st.6 前田橋	2.0	19	1,504	0.48	やゝきたない	
st.7 長松橋上流						
(平均)	2.5	19	2,673	0.48	やゝきたない	

表-5 付着藻類による個体数, 出現率, 出現頻度

種名	地点番号	個体数				水質階級
		st.2	st.3	st.4	st.6	
<i>Achnanthes linearis</i>					14	B ₃
" <i>lanceolata</i>		18		4	6	A ₁
" <i>crenulata</i>		2				A ₁
" <i>sp</i>		263	180	62		B
<i>Navicula glacilis</i>		7	19	29	56	B
" <i>cryptocephala</i>		12	21	9	14	B ₃
" <i>schroetei</i>		5		5		B ₂
" <i>hasta</i>		7		5		B
" <i>pupula</i>		2			3	B ₄
" <i>sp</i>		53	12	20	30	B
<i>Gomphonema helveticum</i>		1	3	8	3	A ₁
" <i>angustatum</i>		2		44	4	B ₄
" <i>clevei</i>		2	2	6	16	A ₁
" <i>affine</i>				3	2	
" <i>parvalum</i>					4	B ₄
" <i>quadripunctatum</i>					16	A ₁
<i>Cymbella turgidula</i>		7	2			A ₁
" <i>ventriosa</i>		2	4	5	4	A ₁
" <i>tumida</i>						A ₁
" <i>sinuata</i>			2		1	A ₁
" <i>turgidula v. nipponcia</i>		1	6	8		A ₁

硅藻による判定

個体数 (cells/mm ²)	P I	判定	総合判定
907	1.5	os	os ~β-ms
179	1.4	os	
369	1.7	β-ms	
232	1.8	β-ms	
422	1.6	^{os} ~β-ms	

出現率				出現頻度			
st. 2	st. 3	st. 4	st. 6	st. 2	st. 3	st. 4	st. 6
			4.0				+
4.0				+		+	+
				+			
52.0	39.0	20.0		卅	卅	卅	
1.4	4.0	10.0	15.0	+	+	+	卅
3.0	5.0	2.9	4.0	+	+	+	+
				+		+	
				+		+	
				+			+
11.0	3.0	6.0	8.0	卅	+	+	+
				+	+	+	+
		4.0		+		卅	+
			4.0	+	+	+	+
						+	+
							+
			4.0	+	+		
				+	+	+	+
					+		+
				+	+	+	

種 名	地点番号	個 体 数				水質階級
		st 2	st 3	st. 4	st. 6	
<i>Cocconeis placentula</i>		58	45	11		A ₁
<i>Cocconeis placentula v. euglypta</i>					5	A ₁
<i>Synedra ulna</i>				6		B ₂
" <i>rumpens</i>				2		B ₂
<i>Nitzschia palea</i>		3	16	15	15	B ₄
" <i>frustulum v. perpusilla</i>		25	63	19	10	B ₂
" <i>spp</i>			6	2		
<i>Melosira varians</i>		4				A ₁
<i>Cyclotera meneghiniana</i>		4		3		A ₁
<i>Navicula viridula</i>			4		10	A ₁
" <i>radiosa</i>			23	18	112	B ₂
" <i>mutica</i>					1	B ₃
" <i>rhyncocephala</i>					13	B ₂
" <i>cinctaeformis</i>					12	A ₁
" <i>dicephala</i>					3	B ₄
<i>Gyrosigma sp</i>					3	
<i>Surirella angusta</i>					/ 3	B ₂
<i>Fragilaria construens</i>					2	A ₁
<i>Frustulia vulgaris</i>					1	A ₁
<i>Caloneis bacillum</i>					1	A ₁

表-6 優占種法

地点番号	地 点 名	優 占 種 名
st. 2	飯 田 観 音 横	<i>Cocconeis placentula</i> <i>Achnanthes sp</i>
st 3	上 神 田 橋 上 流	<i>Nitzschia frustulum v. perpusilla</i> <i>Achnanthes sp</i>
st. 4	中 島 橋	<i>Gomphonema angustatum</i> <i>Achnanthes sp</i>
st. 6	前 田 橋	<i>Naviculla radiosa</i> <i>N. gracilis</i>

出 現 率				出 現 頻 度			
st.2	st.3	st.4	st.6	st.2	st.3	st.4	st.6
12.0	10.0	4.0		+	+	+	
							+
						+	
						+	
0.6	3.0	5.0	4.0	+	+	+	+
5.0	14.0	6.0	3.0	+	+	+	+
					+	+	
				+			
				+		+	
			3.0		+		+
	5.0	6.0	29.0		+	+	+
							+
			3.0				+
			3.0				+
						+	+
							+
							+
							+
							+

水 質 階 級	出 現 率 (%)	各 地 点 の 水 質 階 級	判 定
β -ms ~ os	12	os ~ β -ms	os ~ β -ms
	52		
β -ms	14	β -ms	
	39		
ps ~ β -ms	14	os ~ β -ms	
	20		
β -ms	29	β -ms	
	14		