

平成15年度
紫川の生物学的な水質調査報告

平成16年3月

北九州市環境局
環境保全部環境対策課

1. はじめに

河川や海域の水質汚濁の調査方法として、BODやCODなどの理化学的調査のほかに生物学的水質調査がある。生物学的水質調査とは、水域の汚濁状況によって生息する水生生物の種類が異なることを利用してその汚濁状況を知る方法である。

北九州市では、昭和49年度から水生生物による水質調査を実施しており、本年も市内の中心部を流れる紫川において生物学的水質調査を行ったので、その結果を報告する。

なお、調査は財団法人北九州市環境整備協会に委託し実施した。

2. 紫川の概要

紫川は流域面積101.8平方キロメートル、流路延長19.8キロメートルにおよぶ北九州市内最大の二級河川である。上流部には、多目的ダムとして鱒淵ダムが昭和48年に建設された。中流域は、東谷川、合馬川などの支流が合流し、農村と住宅が混在している。また、下流域には市街地が展開し、左岸には小倉城、勝山公園など市民の憩いの場となっている。一方、右岸にはホテル、デパートなどが多く商業地域が形成されており、平成12年には水環境館が開館し、紫川の河川環境を学ぶことができる施設もみられる。

紫川の利水としては、農業用水、上水道水、工業用水があり、いずれも利水率は高いものとなっている。



3. 調査地点

生物学的水質調査の調査地点を図1に示す。水生生物の採集地点は、例年と同じく紫川の上流部にある楽庭橋から下流部の篠崎橋までの淡水域9地点を選定し、上流部から調査地点番号を付した。

4. 調査方法

4.1. 調査年月日および採集方法

水生生物の採集は平成15年10月10日に実施した。採集場所は各調査地点の流心、早瀬、平瀬、および川岸等2ヶ所選定し、サーバーネット（網目0.5mm）およびサデ網（網目1.5mm）を使用して水生生物を採集した。採集した生物は速やかにホルマリン（3%）で固定した後、持ち帰り検鏡に供した。

また、調査地点の環境要因として各調査地点の採集場所において、水温、DO（溶存酸素）pH、流速および水深の測定を行った。

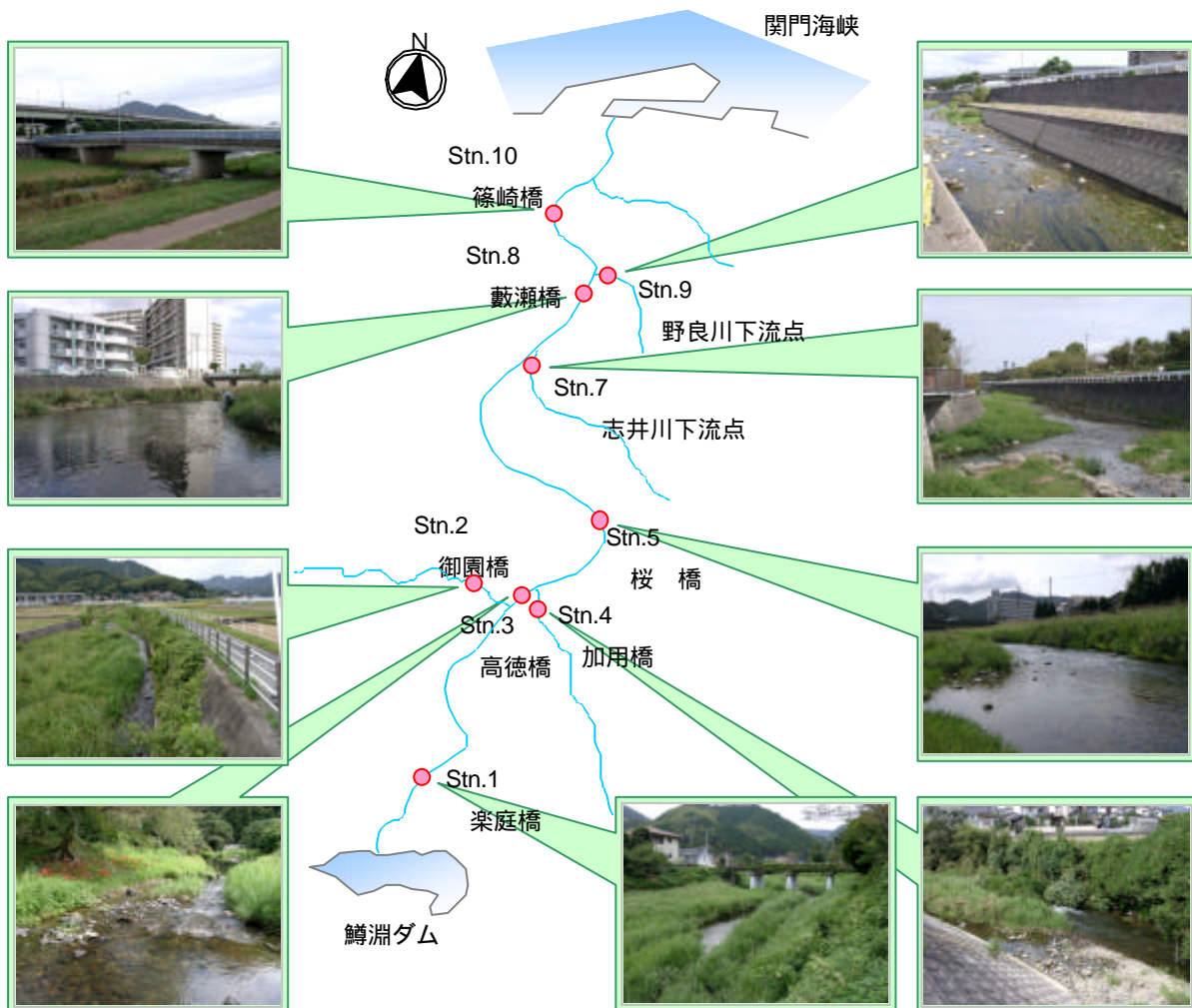


図1. 調査地点図.

4 2 . 生物学的水質判定

生物学的水質判定は生物指数 (B I) 法および汚濁指数 (P I) 法により行った。

・生物指数 (B I) 法

Beck (1955) により提案された方法であり、津田 (1961) 福島 (1968) により採集のための注意点などを補足したものである。出現した全種の耐忍性より、A (非耐忍汚濁性種数) と B (耐忍汚濁性種数) の 2 グループに分け、生物指数を $2A + B$ により算出する。

・汚濁指数 (P I) 法

Pantle u. Buck (1955) により提案された方法であり、汚濁階級指数既知種の個体数 (h) と汚濁階級指数 (s) を用い、汚濁指数を $(s \times h) / h$ により算出する。

生物指数 (B I) および汚濁指数 (P I) による水質階級を表 1 に示す。

表 1. 生物指数および汚濁指数による水質階級

階 級	略 語	水 質	生物指数(BI)	汚濁指数(PI)
貧腐水性	o s	きれい	20 以上	1.0 ~ 1.5
-中腐水性	m	少し汚れた	11 ~ 19	1.6 ~ 2.5
-中腐水性	m	きたない	6 ~ 10	2.6 ~ 3.5
強腐水性	p s	大変きたない	0 ~ 5	3.6 ~ 4.0

5 . 調査結果

5 1 . 水生生物の出現状況

今回の調査で出現した水生生物種は表 2 (p11 ~ 12) および図 2 に示すように 7 綱 20 目 71 種であった。種類別でみると、例年と同様に昆虫類が最も多く、50 種 (70.4%) の出現が確認された。次いで甲殻類と巻貝類がともに 7 種 (9.9%) 確認され、以下、ミミズ類が 3 種 (4.2%) 、ヒル類が 2 種 (2.8%) 、二枚貝類とウズムシ類がともに 1 種 (1.4%) 確認された。

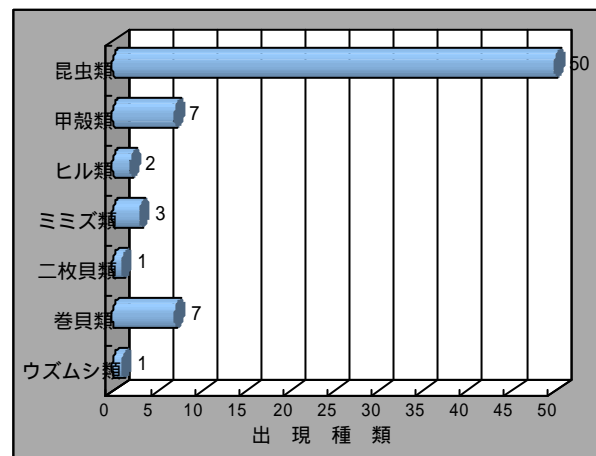


図 2. 水生生物の出現状況.

次に昆虫類の出現状況を図3に示す。昆虫類50種のうち、最も多く出現したのは昨年と同じくカゲロウ目の16種(32.0%)であった。次いでトビケラ目が11種(22.0%)、トンボ目が9種(18.0%)、コウチュウ目が6種(12.0%)、ハエ目が3種(6.0%)出現した。本年は新たに、トビムシ目、カメムシ目およびチョウ目の昆虫がそれぞれ1種(2.0%)確認された。

昆虫類の出現個体数で見ると、最も多く出現したのは、昨年と同じくハエ目のユスリカ科であった。本種は全地点で出現が確認され、全地点合計で984個体採集された。次いでカゲロウ目のアカマダラカゲロウが多く、本種も全地点で確認され、合計で494個体採集された。

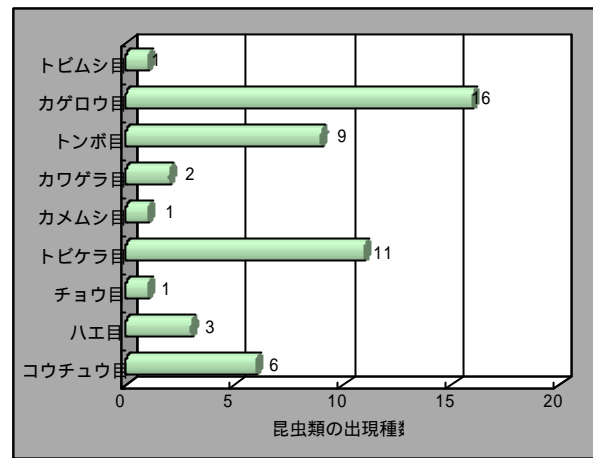


図3. 昆虫類の出現状況.

5 2 . 調査地点別にみた出現特性

各調査地点別にみた生物学的な水質判定の結果と水生生物の出現特性は以下のとおりであった。いずれの地点も、昨年と比較して水質にほとんど差異はみられず、水生生物の出現状況が若干異なる程度であった。また、調査地点図に生物学的な水質判定の結果を記載したものを図4に示す。

1) 楽庭橋 (Stn. 1)

生物指数 50、汚濁指数 1.4 (昨年: 生物指数 36、汚濁指数 1.6) であり、出現種類数は 35 種 (昨年: 27 種) であった。この地点は貧腐水性 (きれい) の水域であると考えられる。

採集個体数が最も多かったのはニッポンヨコエビの 448 個体で、他にカワニナ、フタバコカゲロウ、コカゲロウ属が多く採集された。カワゲラ目はこの地点でのみ出現が確認されたが、わずか 2 種 2 個体と大変少なかった。出現種類数は全地点中で最も多い、35 種の水生生物が確認された。

この地点は紫川でも上流部に位置し、生活排水等の流入が少ないため、例年と同様に水質は良好であると考えられる。

2) 御園橋 (Stn. 2)

生物指数 38、汚濁指数 1.9 (昨年: 生物指数 32、汚濁指数 2.1) であり、出現種類数は 34 種 (昨年: 29 種) であった。この地点は貧腐水性 (きれい) ~ 中腐水性 (少し汚れた) の水域であると考えられる。

採集個体数が最も多かったのはハエ目ユスリカ科の158個体で、他にカワニナ、コカゲロウ属、コカクツトビケラなどが多く採集された。昨年2個体採集されたゲンジボタルは、本年も確認されたが1個体と少なかった。また、昨年は確認されなかったが、本年はきれいな水の指標生物であるナミウズムシ属が11個体と比較的によく採集された。また、本地点は川岸に植物が多く生えており、トンボ類が他の地点よりも多く採集された（トンボ目9種類中、5種を確認）。

この地点は水深が浅いため河川流水部が変動しやすいが、本年は昨年とほぼ同様の様子を呈していた。

3) 高德橋 (Stn. 3)

生物指数39、汚濁指数1.7（昨年：生物指数25、汚濁指数1.6）であり、出現種類数は33種（昨年：20種）であった。この地点は貧腐水性（きれい）～ -中腐水性（少し汚れた）の水域であると考えられる。

採集個体数がとくに多かったのはカワニナとユスリカ科で、ユスリカ科は全地点で最も多い259個体が採集された。他にはフタバコカゲロウ、アカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ属などが多く採集された。

4) 加用橋 (Stn. 4)

生物指数33、汚濁指数1.8（昨年：生物指数27、汚濁指数2.0）であり、出現種類数は30種（昨年：24種）であった。この地点は貧腐水性（きれい）～ -中腐水性（少し汚れた）の水域であると考えられる。

昨年と同様に採集個体数が最も多かったのはコガタシマトビケラ属の178個体で、他にカワニナ、アカマダラカゲロウ、ユスリカ科などが多く採集された。

本地点の川底は砂礫が多く、カマツカやシマドジョウといった砂礫底を好む魚類を目視で確認することができた。

5) 桜橋 (Stn. 5)

生物指数25、汚濁指数1.6（昨年：生物指数36、汚濁指数2.0）であり、出現種類数は20種（昨年：31種）であった。この地点は貧腐水性（きれい）～ -中腐水性（少し汚れた）の水域であると考えられる。

採集個体数が最も多かったのはユスリカ科の118個体であった。昨年、本地点では全地点の中で最も多い31種の水生生物が確認されたが、本年は最も少ない20種類であった。また、採集全個体数も最も少ない355個体であった。

6) 志井川下流点 (Stn. 7)

生物指数 27、汚濁指数 2.0 (昨年: 生物指数 17、汚濁指数 1.9) であり、出現種類数は 25 種 (昨年: 15 種) であった。この地点は貧腐水性 (きれい) ~ -中腐水性 (少し汚れた) の水域であると考えられる。

昨年と同じく、採集個体数が多かったのはミズミズ科 (178 個体) コカゲロウ属 (149 個体) ユスリカ科 (102 個体) の 3 種で、採集された 605 個体中、これら 3 種が 429 個体 (70.9%) を占めていた。

本地点の川底は小石の多い礫質であり、他の地点で多くみられる拳大程度の石が比較的少ないといえる。

7) 藪瀬橋 (Stn. 8)

生物指数 29、汚濁指数 1.9 (昨年: 生物指数 24、汚濁指数 2.1) であり、出現種類数は 26 種 (昨年: 23 種) であった。この地点は貧腐水性 (きれい) ~ -中腐水性 (少し汚れた) の水域であると考えられる。

本地点はとくにカワニナが多く (449 個体) 他にはアカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ属、ユスリカ科などが多く採集された。また、これまで本地点で確認されなかったゲンジボタルが、わずかではあるが 2 個体採集された。

本地点は他の地点と比較すると水草類が多く生えており、カワムツやオイカワといった魚類もよくみられた。

8) 野良川下流点 (Stn. 9)

生物指数 24、汚濁指数 2.2 (昨年: 生物指数 15、汚濁指数 2.2) であり、出現種類数は 22 種 (昨年: 14 種) であった。この地点は貧腐水性 (きれい) ~ -中腐水性 (少し汚れた) の水域であると考えられる。

採集個体数がとくに多かったのはハグロトンボで、水草の中でのみ 213 個体も採集された。他にはカワニナ、ユスリカ科といった一般的な種類が多く確認された。

9) 篠崎橋 (Stn. 10)

生物指数 23、汚濁指数 2.0 (昨年: 生物指数 20、汚濁指数 2.0) であり、出現種類数は 21 種 (昨年: 19 種) であった。この地点は貧腐水性 (きれい) ~ -中腐水性 (少し汚れた) の水域であると考えられる。昨年の調査結果と比較すると、生物指数、汚濁指数ともに、全地点の中で最も変動がみられなかった地点である。

採集個体数が多かったのは、昨年と同様にミズムシとアカマダラカゲロウの 2 種であった。これら 2 種はともに 200 個体近く採集され、他の地点より極めて多かった。また、本地点は最下流部にあたり、下流域でよくみられるイシマキガイも本地点でのみ採集された。

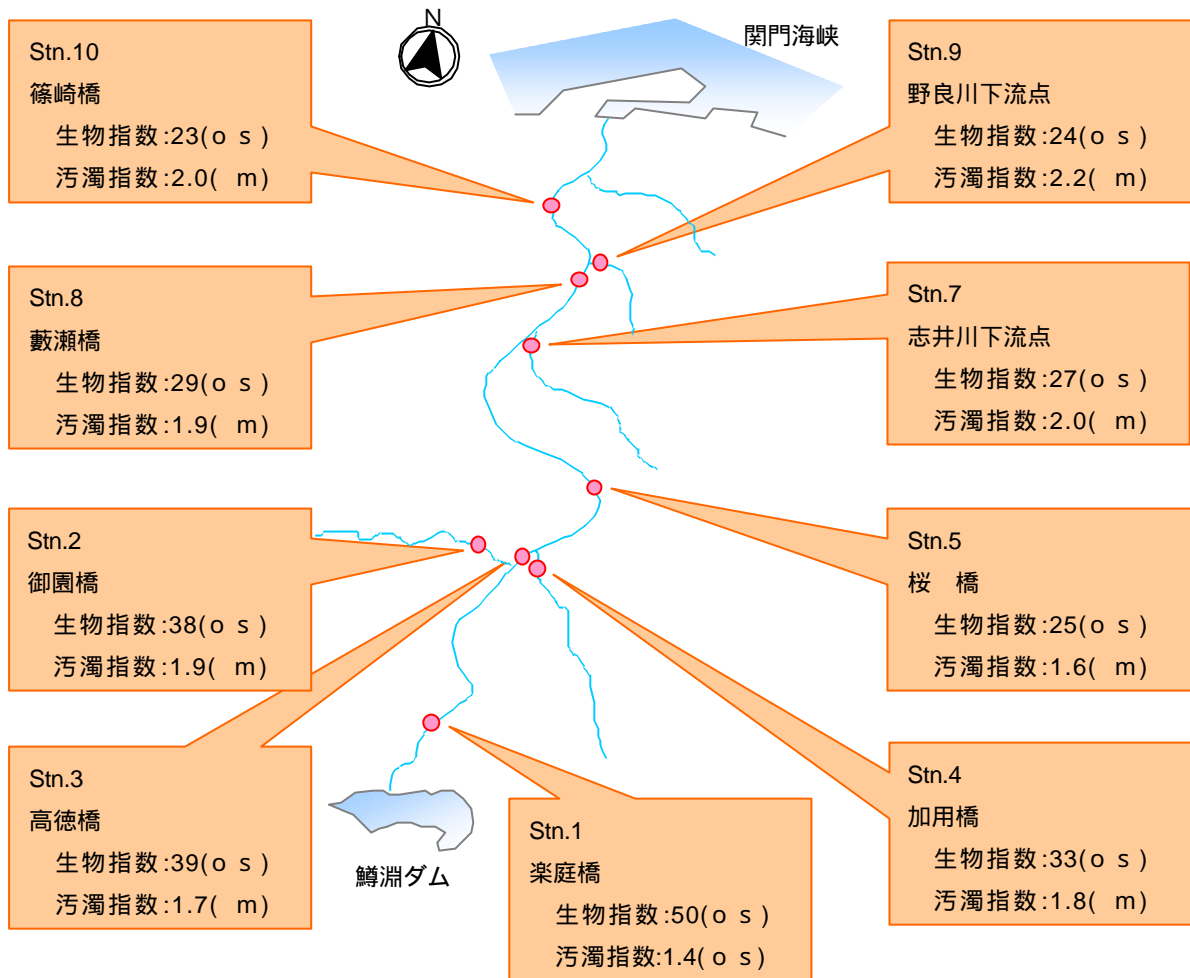


図 4. 調査地点別にみた生物学的水質判定.

6. まとめ

今回の調査により 71 種の水生生物が確認された。

昆虫類	50 種	二枚貝類	1 種
甲殻類	7 種	巻貝類	7 種
ヒル類	2 種	ウズムシ類	1 種
ミミズ類	3 種		

出現種類数が最も多かった地点は楽庭橋 (Stn. 1) の 35 種であり、採集個体数が最も多かった地点は高德橋 (Stn. 3) の 962 個体であった。出現種類数および採集個体数が最も少なかったのは、ともに桜橋 (Stn. 5) でその数は 20 種、162 個体であった。

水生生物による生物学的水質判定の結果、最上流部にあたる楽庭橋 (Stn. 1) が貧腐水性 (きれい) の水域とされた。それ以外の 8 地点は、すべて貧腐水性 (きれい) ~ 中腐水性 (少し汚れた) の水域とされた。

生物指数 (B I) が最も大きかったのは、楽庭橋 (Stn. 1) の 50 であった。また、汚濁指数 (P I) が最も小さかったのも楽庭橋 (Stn. 1) であり、その指数は 1.4 であった。一方、生物指数が最も小さかったのは最下流部にあたる篠崎橋 (Stn.10) の 23 で、汚濁指数が最も大きかった地点は野良川下流点 (Stn. 9) の 2.2 であった。

今回の結果より、最上流部である楽庭橋 (Stn. 1) の水質が最も良好な状態であり、下流部にあたる野良川下流点 (Stn. 9) と篠崎橋 (Stn.10) では多種類の水生生物が生息するには好適な状態を呈していない水質と考えられる。

今回、採集された生物で最も個体数が多かったのは、昨年と同じく巻貝類のカワニナで、全地点合計で 1,188 個体出現した。次いでハエ目ユスリカ科 (984 個体)、アカマダラカゲロウ (494 個体)、ニッポンヨコエビ (476 個体)、コガタシマトビケラ属 (472 個体) の順であった。このうち、上位 3 種であるカワニナ、ユスリカ科およびアカマダラカゲロウは全ての調査地点で出現した。その他にはコカゲロウ属 (401 個体)、ミズムシ (288 個体)、ハグロトンボ (240 個体)、ミズミミズ科 (215 個体) などが多く採集された。

7. 参考文献

- 1) 環境省水環境部・国土交通省河川局：川の生きものを調べよう-水生生物による水質判定-，日本水環境学会，東京 (2000)。
- 2) 上野益三：川村・日本淡水生物学，北隆館，東京 (1973)。
- 3) 岡田要・内田清之助・内田亨：新日本動物図鑑(上)・(中)，北隆館，東京 (1965)。
- 4) 川合禎次：日本産水生昆虫検索図説，東海大学出版会，東京 (1985)。
- 5) 津田松苗：水生昆虫学，北隆館，東京 (1962)。
- 6) 石田昇三・石田勝義・小島圭三・杉村光俊：日本産トンボ幼虫・成虫検索図説，東海大学出版会，東京 (1988)。
- 7) 北川礼澄：指標生物シリーズ 1 -ユスリカ，山海堂，東京 (1986)。
- 8) 武田正倫：原色甲殻類検索図鑑，北隆館，東京 (1986)。
- 9) 谷幸三：水生昆虫の観察-安全できれいな水をめざして-，トンボ出版，大阪 (1995)。

表2. 水生生物出現種および水質判定結果.

水質汚濁階級	対汚濁性	種名	採集地点									
			Stn.1 楽庭橋	Stn.2 御園橋	Stn.3 高德橋	Stn.4 加用橋	Stn.5 桜橋	Stn.7 志井川 下流点	Stn.8 藪瀬橋	Stn.9 野良川 下流点	Stn.10 篠崎橋	
		(トビムシ目)										
-	-	トビムシ目 <i>Collembola</i> sp.			1							
		(カゲロウ目)										
1	A	フタバコガメ <i>Baetiella japonica</i>	27		113	20	30	18			1	
(2)	(B)	コガメ属 <i>Baetis</i> spp.	16	80	18	20	13	149	29	49	27	
1	A	キブネタガメ <i>Ecdyonurus kibunensis</i>				1						
1	A	クワタガメ <i>Ecdyonurus tobiironis</i>	8									
1	A	シロタガメ <i>Ecdyonurus yoshidae</i>	6									
1	A	コムモヒラタガメ <i>Epeorus curvatulus</i>	1									
1	A	エムモヒラタガメ <i>Epeorus latifolium</i>	13									
1	A	チラガメ <i>Isonychia japonica</i>	1									
2	B	ヒメトビ <i>Choroterpes altioculus</i>			7		5		5		9	
2	B	トウヨウモンガメ <i>Ephemera orientalis</i>				2			1	1	1	
2	B	モンガメ <i>Ephemera strigata</i>	3	1	1							
2	B	キバカリガメ <i>Pothamanthus formosus</i>			3	36	9		2			
2	B	クシゲマダラガメ <i>Ephemerella setigera</i>	1	2								
2	B	エラブタマダラガメ <i>Torleya japonica</i>	1		3	4		1	1			
2	B	アカマダラガメ <i>Uracanthella rufa</i>	1	7	76	119	19	15	56	5	196	
2	B	CAヒメシロガメ <i>Caenis</i> sp.CA	1	6		26		3	15	27	20	
		(トンボ目)										
(3)	(B)	イトトンボ科 <i>Coenagrionidae</i> sp.		1						1		
2	B	ハゲトンボ <i>Calopteryx atrata</i>		25				2		213		
3	B	ギンヤンマ <i>Anax parthenope</i>						3				
2	B	ミヤマサナエ <i>Anisogomphus maacki</i>		2								
2	B	ダビトサナエ <i>Davidius nanus</i>	2									
2	B	オナガサナエ <i>Onychogomphus viridicosta</i>			1		1		2		2	
2	B	コオニヤンマ <i>Sieboldius albardae</i>		3	3		1					
2	B	オシロサナエ <i>Stylogomphus suzukii</i>	1		1	1						
2	B	コヤマトンボ <i>Macromia amphigena amphigena</i>		1								
		(カワゲラ目)										
(1)	(A)	カミムラカガメ属 <i>Kamimuria</i> sp.	1									
1	A	ヤマトツツメカワゲラ <i>Neoperla nipponensis</i>	1									
		(カメムシ目)										
3	B	アメンボ <i>Aquarius paludum paludum</i>			1			4				
		(トビケラ目)										
2	B	コガメツツメケラ属 <i>Cheumatopsyche</i> sp.	12	17	89	178	23	47	48	10	48	
2	B	ギフツツメケラ <i>Hydropsyche gifuana</i>			18	21	9	2				
1	A	ウルマツツメケラ <i>Hydropsyche orientalis</i>	3		7	9	17					
-	-	キブネタガメ <i>Melanotrichia</i> sp.				2						
(2)	B	コヤマツツメケラ属 <i>Agapetus</i> sp.						2				
(1)	(A)	ヒメトビケラ属 <i>Hydroptila</i> sp.		14	6			8	11	16	3	
1	A	ムナガメ <i>Rhyacophila nigrocephala</i>	2									
1	A	ニギョウトビケラ属 <i>Goera</i> sp.	1									
1	A	コカクツツメケラ <i>Goerodes japonicus</i>		82	1							
(2)	B	アヒゲナガトビケラ属 <i>Mystacides</i> sp.		1		2						

水質汚濁階級	対汚濁性	種名	採集地点											
			Stn.1 楽庭橋	Stn.2 御園橋	Stn.3 高德橋	Stn.4 加用橋	Stn.5 桜橋	Stn.7 志井川 下流点	Stn.8 藪瀬橋	Stn.9 野良川 下流点	Stn.10 篠崎橋			
		(トビケラ目)												
2	B	ゲマガトビケラ <i>Gumaga okinawaensis</i>						1						
		(チョウ目)												
-	-	メイガ科 <i>Pyralidae</i> sp.				1			1					
		(ハエ目)												
(2)	(B)	ガガホ科 <i>Tipuliidae</i> spp.	2	1	17	30	3	5	1					
-	(B)	ユスリカ科 <i>Chironomidae</i> spp.	16	158	259	150	118	102	55	90	36			
1	A	アシマダラユスリカ属 <i>Simulium</i> sp.	14		5		1							
		(コウチュウ目)												
-	(B)	ヒメトコシハコ科 <i>Elminae</i> spp.	10	1	17	1		1	3				7	
-	(B)	ヒメトコシハコ科 <i>Ectopria opaca</i>	1	1	1	1			1					
2	B	クシバクマルヒラタトコシハコ <i>Eubrianax granicollis</i>		8	3	5	1	1	5	1	4			
2	B	ヒラタトコシハコ <i>Mataeopsephus japonicus</i>	1	1										
2	B	マダヒラタトコシハコ <i>Psephenoides japonicus</i>		1	8	1			5					
2	B	ゲソコシハコ <i>Luciola cruciata</i>	2	1	2	2			2					
		(その他)												
(1)	(A)	ナウスミ属 <i>Dugesia</i> sp.	8	11	6	5	5	3	3					
2	B	イシマキガイ <i>Clithon retropictus</i>											7	
2	B	カクナ <i>Semisulcospira libertina</i>	54	104	260	101	95	41	449	57	27			
3	B	カクナガイ <i>Laevapex nipponica</i>									1			
3	B	ヒメノアラガイ <i>Austropeplea ollula</i>									3			
4	B	サカマキガイ <i>Physa acuta</i>		3				2	1	6				
-	(B)	ヒラマキガイイモトキ <i>Polypylis hemisphaerula</i>		1										
-	(B)	ヒラマキガイ科 <i>Planorbidae</i> sp.	1	1										
2	B	マシジミ <i>Corbicula leana</i>			5	2	2		5	1	5			
(3)	(B)	ツリミズ科 <i>Lumbricidae</i> sp.			1									
(3)	(B)	ミズミズ科 <i>Naididae</i> spp.		20				178	14	3				
(3)	(B)	イトミズ科 <i>Tubificidae</i> spp.	4	26	5	12		2	2		1			
(3)	(B)	クシフエ科 <i>Glossiphoniidae</i> spp.	2	1		3		3	3					
(3)	(B)	イシビル科 <i>Erpobdellidae</i> spp.		1	2	3	1	1		6	57			
3	B	ミスミ <i>Asellus hilgendorfi hilgendorfi</i>		56	5	2		11	9	13	192			
1	A	ニッホノヨコエビ <i>Gammarus nipponensis</i>	448	3	17	1	1		5	1				
(3)	(B)	ヒメマドヒメ属 <i>Platorchestia</i> sp.											2	
3	B	ミズレヌエビ <i>Caridina leucosticta</i>									11	9		
3	B	ミナミヌエビ <i>Neocaridina denticulata</i>	1	26							2			
3	B	モクスガニ <i>Eriocheir japonicus</i>									1	1		
1	A	ガマガニ <i>Geothelphusa dehaani</i>	1											
生物指数 (BI)			50	38	39	33	25	27	29	24	23			
生物指数 (BI) による水質判定			OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS	OS			
昨年度の水質判定 (BI)			OS	OS	OS	OS	OS	m	OS	m	OS			
汚濁指数 (PI)			1.4	1.9	1.7	1.8	1.6	2.0	1.9	2.2	2.0			
汚濁指数 (PI) による水質判定			OS	m	m	m	m	m	m	m	m			
昨年度の水質判定 (PI)			m	m	m	m	m	m	m	m	m			