

令和元年度 紫川の生物学的水質調査

本調査は昭和49年から実施している。今年度は、令和元年12月25日に、紫川の上流及び支流の計4地点において実施した。

1 調査方法

市内の代表的河川である紫川について、ベック-津田法による調査を継続して行っている。

ベック-津田法とは、理化学分析のみでは把握できない長期間にわたる平均的な水質を、川にすむ底生生物相から判定しようとするもので、環境条件の良好な場所は生物の種類が多く、条件が悪くなると種類数が減少するという生態学の原則に基づく調査である。

試料採集の方法は、1地点あたり2箇所、早瀬あるいは平瀬において水深が10~30cm程度の箇所に口径25×25cm枠のサーバーネットを設置し、1箇所あたり採取面積が約0.25m²の範囲に生息している水生生物を採取した。採集した試料は、10%ホルマリン固定後、顕微鏡を用いて種類を調べ、種類ごとの個体数及び湿重量について計測した。生物種数と汚濁型の生物種数から、生物指数(BI)を算定し、貧腐水性水域(0s)・β中腐水性水域(βm)・α中腐水性水域(αm)・強腐水性水域(ps)の4ランクに水質を判定した。また、他の評価法である汚濁指数(PI)法を用いた水質判定も行った。生物指数(BI)及び汚濁指数(PI)と水質階級の関係を表1に示す。

表1 生物指数(BI)及び汚濁指数(PI)と水質階級の関係

水質階級	汚濁耐性	汚濁階級 指数(S)	水質	生物指数(BI)値	汚濁指数(PI)値
貧腐水性(0s)	A	1	きれい	20以上	1.0~1.5
β中腐水性(βm)	B	2	少し汚い	11~19	1.6~2.5
α中腐水性(αm)	B	3	汚い	6~10	2.6~3.5
強腐水性(ps)	B	4	大変汚い	0~5	3.6~4.0

2 調査結果

調査結果を表2~表4に、紫川流域の生物学的水質判定結果を図2に示す。生物指数(BI)α法及び汚濁指数(PI)法は全ての調査地点で貧腐水性(0s)であった。全地点で紫川はきれいな水域と判定された。

表2 現地測定及び水質測定結果

項目	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
	楽庭橋		御園橋		高德橋		加用橋	
日時	12/25 10:05~10:55		12/25 11:05~11:55		12/25 13:40~14:35		12/25 12:55~13:35	
採集場所	流心 (平瀬)	流心 (早瀬)	流心 (平瀬)	流心 (早瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)	左岸 (早瀬)	右岸 (早瀬)
水温 (°C)	9.0	9.0	9.0	9.0	10.0	10.0	10.1	10.1
pH	8.0		8.0		8.1		8.3	
DO (mg/l)	11.0		11.6		11.8		12.3	
電気伝導度 (μS/cm)	77		118		113		184	
流速 (cm/s)	35	92	20	74	80	42	74	67
水深 (cm)	18	13	30	23	26	18	17	15
河床材料	小石/粗礫	小石/粗礫	小石/粗礫	小石/粗礫	小石/粗礫	小石/粗礫	小石/中礫	粗礫/中礫
気温 (°C)	10.0		9.8		11.5		11.1	
備考								



図1 調査地点

表3 水生生物出現種及び水質判定結果(1/2)

No.	科名	種名		水質階級	汚濁耐性	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4	
		和名	学名			楽庭橋		御園橋		高德橋		加月橋	
						流心(平瀬)	流心(早瀬)	流心(平瀬)	流心(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	左岸(早瀬)	右岸(早瀬)
						個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数
1	サンカクアタマウズムシ	ナミウズムシ	<i>Dugesia japonica</i>	os	A	4	3	3	3	12	25	15	17
2	カワニナ	カワニナ	<i>Semisulcospira libertina</i>	βm	B	31	81	3	11	15	30		1
3	シジミ	シジミ属	<i>Corbicula sp.</i>	βm	B			1		2		7	10
4	ミズミミズ	ユリミミズ属	<i>Limnodrilus sp.</i>	ps	B							5	21
-		ミズミミズ科	<i>Naididae sp.</i>	-	-	2		1		3	1		
5	ツリミミズ	ツリミミズ科	<i>Lumbricidae sp.</i>	-	-		1						
6	イシビル	イシビル科	<i>Erpobdellidae sp.</i>	αm	B			2	3			3	
7	マミズヨコエビ	フロリダマミズヨコエビ	<i>Crangonyx floridanus</i>	αm	B							2	
8	ヨコエビ	ニッポンヨコエビ	<i>Gammarus nipponensis</i>	os	A	153	786	2	16	335	309	7	1
9	ミズムシ(甲)	ミズムシ(甲)	<i>Asellus hilgendorfi</i>	αm	B			1	1		10		
10	トビイロカゲロウ	ヒトビイロカゲロウ	<i>Choroterpes altioculus</i>	βm	B	27			15				
11	カワカゲロウ	キイロカワカゲロウ	<i>Potamanthus formosus</i>	βm	B	2						1	5
12	モンカゲロウ	フタスジモンカゲロウ	<i>Ephemera japonica</i>	os	A				1				
13		トウヨウモンカゲロウ	<i>Ephemera orientalis</i>	βm	B			6	1		1		1
14		モンカゲロウ	<i>Ephemera strigata</i>	βm	B	7		4	1	4	6		
15	マダラカゲロウ	オオクママダラカゲロウ	<i>Cincticostella elongatula</i>	os	A	2	83	6	13	9	1		1
16		オオマダラカゲロウ	<i>Drunella basalis</i>	βm	B							1	
17		アカマダラカゲロウ	<i>Teleganopsis punctisetae</i>	βm	B	6	20	24	215	657	717	714	982
18		ユラフタマダラカゲロウ	<i>Torleya japonica</i>	βm	B	2	6	8	1	4	40	43	39
19	コカゲロウ	ミツオミジカオフトバコカゲロウ	<i>Acentrella gnom</i>	βm	B				1				
20		ヨシノコカゲロウ	<i>Alainites yoshinensis</i>	os	A	7	10						
21		フタバコカゲロウ	<i>Baetiella japonica</i>	os	A		74		64	41	97	51	10
22		フタモンコカゲロウ	<i>Baetis taiwanensis</i>	βm	B	4		3			10		
23		シロハラコカゲロウ	<i>Baetis thermicus</i>	os	A	3	223		10	2	44	47	43
24		ウデマカリコカゲロウ	<i>Tenuibaetis flexifemora</i>	αm	B				1	7	10		
25	チラカゲロウ	チラカゲロウ	<i>Isonychia valida</i>	os	A	1	79			2	2		
26	ヒラタカゲロウ	クロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus tobiironis</i>	os	A	2	3						
27		シロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	os	A	186	83	42	30	1	14	102	47
28		オニヒメタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus zhizovae</i>	os	A	15		1					
29		ウエノヒラタカゲロウ	<i>Epeorus curvatus</i>	os	A		3						
30		エルモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus latifolium</i>	os	A	34	15						
31		ユミモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus nipponicus</i>	os	A	2	10				1		
-		ヒラタカゲロウ属	<i>Epeorus sp.</i>	-	-					1			
32		キョウトキハダヒラタカゲロウ	<i>Heptagenia kyotoensis</i>	os	A	1	1						
33	サナエトンボ	オナガサナエ	<i>Melligomphus viridicostus</i>	βm	B	1	2	6	14	6	7	13	6
34		コオニヤンマ	<i>Sieboldius albardae</i>	βm	B			1		1			
35	オナシカワゲラ	フサオナシカワゲラ属	<i>Amphinemura sp.</i>	os	A								1
36	カワゲラ	カミムラカワゲラ	<i>Kamimuria tibialis</i>	os	A		6						
37		フタツメカワゲラ属	<i>Neoperla sp.</i>	os	A	30	2						
38	ヘビトンボ	ヘビトンボ	<i>Protohermes grandis</i>	os	A		3						
39	シマトビケラ	コガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i>	βm	B			6	13	31	7	5	3
40		ナミコガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche infascia</i>	os	A	26	237	29	20	110	44	281	97
-		コガタシマトビケラ属	<i>Cheumatopsyche sp.</i>	βm	B				24	43	33	84	18
41		ギフシマトビケラ	<i>Hydropsyche gifuana</i>	βm	B		51	2	81	112	79	229	566
42		ウルマーシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i>	os	A	20		28	67	34	134	245	
-		シマトビケラ属	<i>Hydropsyche sp.</i>	-	-								40
43	カワトビケラ	Wormaldia sp. 4	<i>Wormaldia sp. 4</i>	os	A		7			1			
-		ヒメタニガワトビケラ属	<i>Wormaldia sp.</i>	os	A	1							
44	クダトビケラ	クダトビケラ属	<i>Psychomyia sp.</i>	βm	B			3		65	87	63	191

表3 水生生物出現種及び水質判定結果(2/2)

No.	科名	種名		水質階級	汚濁耐性	Stn.1		Stn.2		Stn.3		Stn.4		
		和名	学名			案庭橋		御園橋		高德橋		加用橋		
						流心(平瀬)	流心(早瀬)	流心(平瀬)	流心(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	左岸(早瀬)	右岸(早瀬)	
						個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	個体数	
45	ヒゲナガカワトビケラ	ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsyche marmorata</i>	os	A		1	1	4	74	52	132	73	
46	ヤマトビケラ	コヤマトビケラ属	<i>Agapetus sp.</i>	β m	B			123	44	43	78	80	48	
47	カワリナガレトビケラ	ツメナガナガレトビケラ	<i>Apsilochorema sutshanum</i>	os	A	2	1							
48	ヒメトビケラ	ヒメトビケラ属	<i>Hydropitula sp.</i>	β m	B	1		7		7				
49	ナガレトビケラ	ヒロアタマナガレトビケラ	<i>Rhyacophila brevicephala</i>	os	A		7			2				
50		フリントナガレトビケラ	<i>Rhyacophila flinti</i>	os	A			7	3	7	8	3		
51		ムナグロナガレトビケラ	<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	os	A	2	6	3	4	4	2	6	1	
52	コエグリトビケラ	コエグリトビケラ属	<i>Apatania sp.</i>	β m	B				2	1	1			
53	ニンギョウトビケラ	クルビスビナニンギョウトビケラ	<i>Goera curvispina</i>	os	A			1			2			
54		ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	os	A	2		4	4	1	12	2	2	
55	ヒゲナガトビケラ	タテヒゲナガトビケラ属	<i>Ceraclea sp.</i>	-	-	3		1						
56		クサツミトビケラ属	<i>Oecetis sp.</i>	α m	B			1						
57		セトトビケラ属	<i>Setodes sp.</i>	β m	B			1			2			
58	ケトビケラ	トウヨウグマガトビケラ	<i>Gumaga orientalis</i>	β m	B			1		1	4	1	1	
59	ヒメガガンボ	ウスバガガンボ属	<i>Antocha sp.</i>	os	A	16	2	284	8	492	645	545	33	
60	ユスリカ	ケブカユスリカ属	<i>Brillia sp.</i>	os	A					1			2	
61		ハダカユスリカ属	<i>Cardiocladius sp.</i>	os	A		20	1	8	4	1	26	10	
62		エダゲヒゲユスリカ属	<i>Cladotanytarsus sp.</i>	α m	B						2			
63		ツヤユスリカ属	<i>Cricotopus sp.</i>	β m	B			19						
64		ツヤムネユスリカ属	<i>Microtenipides sp.</i>	α m	B							4	2	
65		ホソケブカユスリカ属	<i>Neobrillia sp.</i>	os	A	1		4	3	4	4	4	12	
66		エリユスリカ属	<i>Orthocladius sp.</i>	β m	B					1				
67		ハモンユスリカ属	<i>Polypedilum sp.</i>	α m	B	6		2				2		
68		ウスギヌヒメユスリカ属	<i>Rheopelopia sp.</i>	β m	B					1	1			
69		ヌカユスリカ属	<i>Thienemanniella sp.</i>	-	-					8				
70		ニセテンマクユスリカ属	<i>Tvetenia sp.</i>	-	-			1						
-		ヤマトヒメユスリカ族	<i>Pentaneurini sp.</i>	-	-	1							1	
-		エリユスリカ亜科	<i>Orthoclaadiinae sp.</i>	β m	B	13	15	21	8	15	2	23	2	
71	ブユ	アシマダラブユ属	<i>Simulium sp.</i>	os	A	1	2773	23	824	245	69	95	89	
72	ヒメドロムシ	イブシアシナガドロムシ	<i>Stenelmis nipponica</i>	β m	B	2		1				2		
-		アシナガミゾドロムシ属	<i>Stenelmis sp.</i>	β m	B				1		3			
73		ツヤドロムシ属	<i>Zaitzevia sp.</i>	-	-						1	4	2	
74	ヒラタドロムシ	チビヒゲナガハナノミ	<i>Ectopria opaca opaca</i>	β m	B	1								
75		クシヒゲマルヒラタドロムシ	<i>Eubrianax granicollis</i>	β m	B	2		5	4		2			
76		ヒラタドロムシ	<i>Mataeopsephus japonicus</i>	β m	B	30	7	49	16	39	93	25	23	
77		マスタチビヒラタドロムシ	<i>Malacopsephenoides japonicus</i>	β m	B	1		3		12	43			
78	ホタル	ゲンジボタル	<i>Luciola cruciata</i>	β m	B	5	2				1			
4門7綱15目38科78種						個体数合計(個体/0.25m ²)	638	4643	717	1500	2493	2637	2761	2646
						箇所別出現種数	40	34	43	35	42	44	34	34
						地点別出現種数	50		51		52		40	
						生物指数(BI)	59	60	56	54	61	63	50	51
						生物指数(BI)による水質判定	os	os	os	os	os	os	os	os
						汚濁指数(PI)	1.2	1.0	1.4	1.3	1.4	1.5	1.5	1.8
汚濁指数(PI)による水質判定	os	os	os	os	os	os	os	β m						

表 4 調査地点別の底生生物及び水質判定結果（1 / 2）







<p>Stn. 1 楽庭橋</p> <p>・底生動物相</p> <p>確認種数は50種であった。当該地点は最上流域に設定された地点であり、平成21年度までは全調査地点中最も種数が多かったが、平成22年度以降は種数が減少していた。しかしながら平成25年度以降は増加傾向で、今年度も確認種数は多い水準であった。優占種はニッポンヨコエビ、シロタニガワカゲロウ、アシマダラブユ属であった。ニッポンヨコエビは湧水、溪流など水の澄んだところの礫や落ち葉の下に潜む淡水産のヨコエビで、水質が良好な瀬でしばしば優占的に出現する。シロタニガワカゲロウは河川上流域から下流域の流れがやや緩やかな場所に生息する、体が扁平したカゲロウ類である。なお、例年当該地点で優占種となっているカワニナはやや減少し優占種から外れていたものの現地では目視にて多数の生息を確認しており、カワニナを餌とするゲンジボタルの幼虫も例年通り当該地点で確認されている。</p> <p>・水質判定結果</p> <p>BIは60(os)、PIは1.0(os)できれいな水質であると判定された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>ニッポンヨコエビ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>シロタニガワカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>アシマダラブユ属</p>  </div> </div>
<p>Stn. 2 御園橋</p> <p>・底生動物相</p> <p>確認種数は51種で平成29年度の42種から増加した。寄洲が一部消失し過年度より川幅が拡大したため川の流れが以前より緩くなっていた一方、ヨシ原が拡大し川幅が狭くなり流れの速くなった区間もあり、例年平瀬で採集していたのに対して今回は早瀬で採集を行ったため種数が増加したものと考えられる。優占種はアカマダラカゲロウ、コヤマトビケラ属、ウスバガガンボ属、アシマダラブユ属であった。コヤマトビケラ属は石粒でできた長さ約8mmの亀の甲状の巣を携帯し、礫表面にしばしば多量に付着する。アシマダラブユ属は山地溪流～河川下流域の瀬でしばしば石表面に大群で固着して生息している。</p> <p>・水質判定結果</p> <p>BIは56(os)、PIは1.3(os)できれいな水質であると判定された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>アカマダラカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>コヤマトビケラ属</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ウスバガガンボ属</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>アシマダラブユ属</p>  </div> </div>

表 4 調査地点別の底生生物及び水質判定結果（2 / 2）

Stn. 3 高德橋

・底生動物相

確認種数は 52 種で平成 29 年度の 37 種から増加した。河川環境に大きな変化はみられなかったが例年よりカゲロウ類やトビケラ類の種数が多く、全調査地点で最も確認種数が多い結果となった。優占種はアカマダラカゲロウ、ウスバガガンボ属であった。アカマダラカゲロウは河川中流～下流域に多い種類で、背中に白線が 2 本入ることが特徴である。ウスバガガンボ属は河川上流～下流域にかけて生息し、石の表面に絹糸で膜を作り、その内側で生活する。また、例年当該地点で優占種となっているニッポンヨコエビも上記優占種に次いで多かった。

・水質判定結果

BI は 63(os)、PI は 1.4(os)できれいな水質であると判定された。



Stn. 4 加用橋

・底生動物相

確認種数は 40 種で平成 29 年度と同数であった。優占種はアカマダラカゲロウ、ギフシマトビケラ、ウスバガガンボ属であった。ギフシマトビケラは河川中流～下流域にかけて生息する造網型のトビケラで、川底の石に巣及び網を形成し、流下するデトリタスを採集し餌としている。なお、本報告書では個体数の多い種を優占種として定義しているが、当該地点ではヒゲナガカワトビケラの湿重量が全体の 55%と 64%を占め、バイオマスとしては本種の占める割合が非常に高くなっている。本種は水質の比較的良好な上流から中流域の砂礫底に生息する 40mm 前後の大型種で、ギフシマトビケラと同じく造網型のトビケラ類である。

・水質判定結果

BI は 51(os)、PI は 1.5(os)できれいな水質であると判定された。



以上の結果を踏まえ、紫川流域における生物学的水質判定結果を図 2.2-4 に示す。

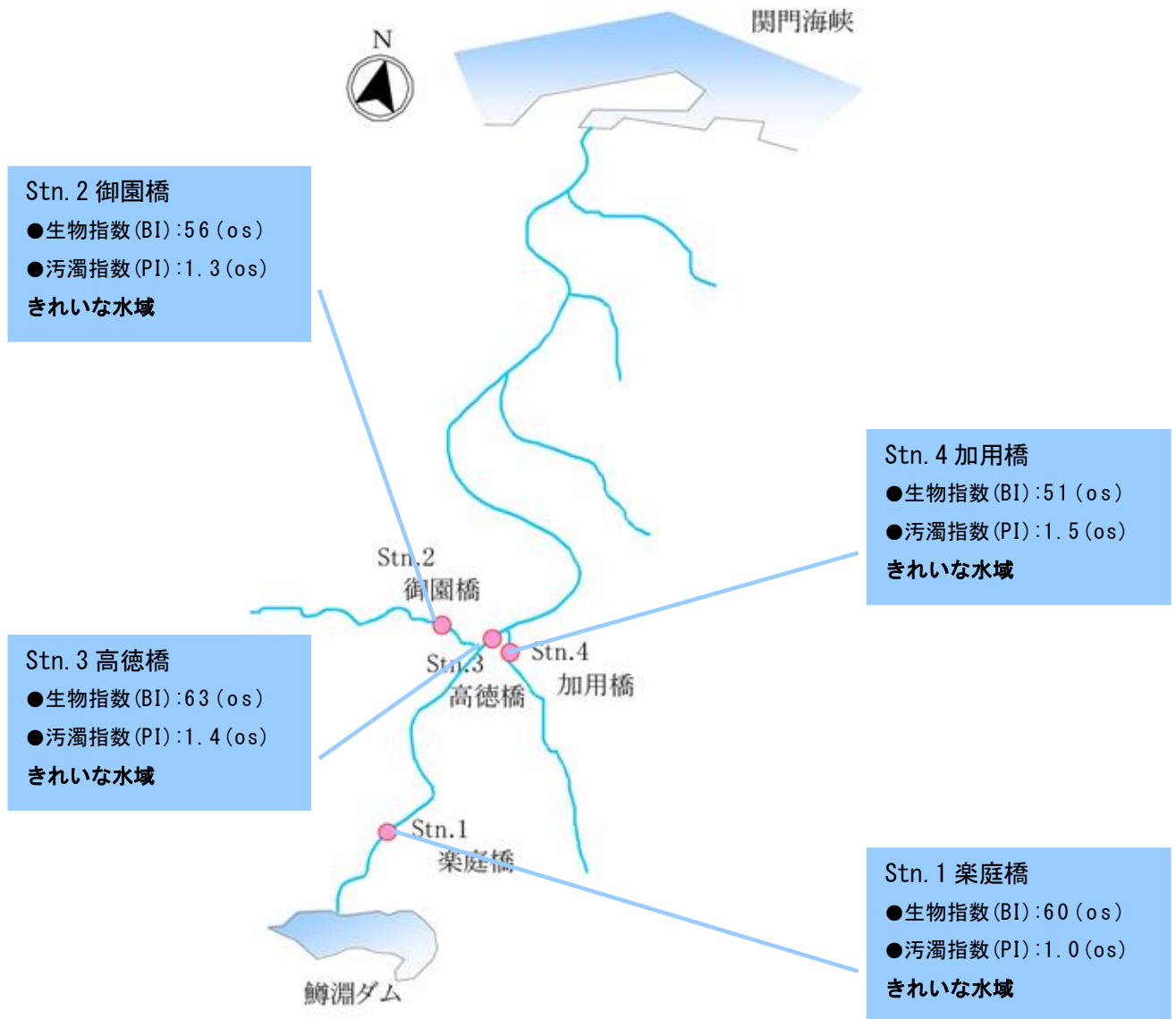


図 2.2-4 紫川流域の生物学的水質判定結果