

平成19年度 紫川生物学的水質調査

本調査は、昭和49年から実施しており、平成19年12月10日及び同月11日に昨年度の調査地点と同一地点で実施した。

(1) 調査方法について

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

ベッカー津田法とは、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のネットを設置し、1地点あたりの採取面積が0.5m²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、室内にて顕微鏡等を用いて種の同定、種ごとの個体数及び湿重量について計測した。生物種及び個体数から生物指数(BI)を算定し、貧腐水性水域(οs)、β中腐水性水域(βm)、α中腐水性水域(αm)及び強腐水性水域(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)法を用いて水質判定を同時に行った。

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。

現地調査結果及び水質測定結果を表2に示す。

水生生物出現種及び水質判定結果は、表3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

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(οs)	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

表2 現地調査結果及び水質測定結果

項目	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	
	2007/12/10 9:50～10:30	2007/12/10 10:40～11:30	2007/12/10 13:15～13:55	2007/12/10 12:30～13:10	2007/12/10 14:10～14:45	2007/12/10 14:55～15:25	2007/12/11 11:05～12:15	2007/12/11 13:00～14:00	2007/12/11 14:10～15:10									
採集場所	流心(平瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	右岸(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	左岸(早瀬)	右岸(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	右岸(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	流心(早瀬)	左岸(早瀬)	右岸(早瀬)
水温(°C)	8.0	8.2	9.4	9.6	10.0	10.0	10.1	10.0	9.0	9.0	12.9	10.1	11.3	11.3	11.6	11.6	12.1	12.1
DO(mg/l)	12		12		13		13		13		10		12		12		13	
pH	7.6		7.9		8.2		8.3		8.2		7.8		8.0		8.2		8.5	
全亜鉛(mg/l)	0.001																0.006	
流速(cm/s)	29	58	54	63	69	68	89	89	61	62	54	57	40	48	60	35	107	35
水深(cm)	27	20	16	11	16	13	20	16	10	20	14	7	17	15	15	18	30	22
河床材料	小石/粗礫	小石/粗礫	小石/粗礫	中礫/粗礫	小石/粗礫	粗礫/小石	中石	小石/粗礫	粗礫/小石	粗礫/小石	粗礫	粗礫/小石	粗礫/小石	粗礫/小石	小石/砂	小石/砂	粗礫/小石	粗礫/中礫
気温(°C)	8.1		13.8		11.6		12.3		10.4		10.9		15.2		15		15.3	
備考													降雨の影響でやや濁り有り		降雨の影響でやや濁り有り		降雨の影響でやや濁り有り	

表3 水生生物出現種及び水質判定結果

No.	科名	種名		水質階級	汚濁耐性	Stn. 1		Stn. 2		Stn. 3		Stn. 4		Stn. 5	
		和名	学名			楽庭橋		御園橋		高德橋		加用橋		桜橋	
						流心 (平瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)	右岸 (早瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)	左岸 (早瀬)	右岸 (早瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)
1	サンカクアタマウズムシ	ナミウズムシ属	<i>Dugesia</i> sp.	os	A	7	38		44	60	29	12	36	4	9
2	アマオブネガイ	イシマキガイ	<i>Clithon retropicta</i>	β m	B										
3	カワニナ	カワニナ	<i>Semisulcospira libertina</i>	β m	B	51	33	11	4	56	20		5	4	10
4		チリメンカワニナ	<i>Semisulcospira reiniana</i>	β m	B										
5	カワザンショウガイ	Paludinassimineae属	<i>Paludinassiminea</i> sp.	(α m)	(B)				1						
6	モノアラガイ	ヒメモノアラガイ	<i>Austropelea ollula</i>	α m	B							1			
7		モノアラガイ	<i>Radix auricularia japonica</i>	α m	B								7		
8	ヒラマキガイ	ヒラマキガイモドキ	<i>Polypylis hemisphaerula</i>	(α m)	(B)					1					
9	シジミ	Corbicula属	<i>Corbicula</i> sp.	β m	B			37	27	3	3	37	9	4	4
10	イトミミズ	エラムミズ	<i>Branchiura sowerbyi</i>	ps	B				1						
11		Nais属	<i>Nais</i> sp.	α m	B										
-		イトミミズ科	Tubificidae sp.	(α m)	(B)	7	3	10	11	6	1	3	6	2	11
12	グロシフォニ	ハバヒロビル	<i>Glossiphonia weberi lata</i>	α m	B			2	1	3					3
13		ヌマビル	<i>Helobdella stagnalis</i>	α m	B										
-		グロシフォニ科	Glossiphoniidae sp.	(α m)	(B)										2
14	イシビル	シマイシビル	<i>Dina lineata</i>	α m	B										2
15		ピロウドイシビル	<i>Erpobdella testacea</i>	α m	B						1				
-		イシビル科	Erpobdellidae sp.	(α m)	(B)					16	7	6	2	7	3
16	キタヨコエビ	キタヨコエビ属	<i>Jesogammarus</i> sp.	(β m)	(B)										
17	ヨコエビ	ニッポンヨコエビ	<i>Gammarus nipponensis</i>	os	A	14	27	2	1	1	2	54	3		
18	ミズムシ	ミズムシ	<i>Asellus hilgendorfi hilgendorfi</i>	α m	B			36	126	72	53	2		1	5
19	ヌマエビ	ヌマエビ	<i>Neocaridina denticulata</i>	α m	B										
20	アメリカザリガニ	アメリカザリガニ	<i>Procambarus clarkii</i>	ps	B										
21	サワガニ	サワガニ	<i>Geothelphusa dehaani</i>	os	A	7									
22	コカゲロウ	フタバコカゲロウ	<i>Baetiella japonica</i>	os	A		4			7	14	76	50	5	
23		サホコカゲロウ	<i>Baetis sahoensis</i>	α m	B										
24		シロハラコカゲロウ	<i>Baetis thermicus</i>	os	A	3	104	65	109	5	16	17			
25		Fコカゲロウ	<i>Baetis</i> sp.F	(β m)	(B)									4	16
26		Hコカゲロウ	<i>Tenuibaetis</i> sp.H	(α m)	(B)								4		8
27	ヒラタカゲロウ	クロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus tobiironis</i>	os	A	2	2								
28		シロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>	os	A	269	148	2		2	2		3		1
29		エルモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus latifolium</i>	os	A	1	25						1		
30		タニヒラタカゲロウ	<i>Epeorus napaesus</i>	os	A	2									
31		キョウトキハダヒラタカゲロウ	<i>Heptagenia kyotoensis</i>	os	A	1									
32	チラカゲロウ	チラカゲロウ	<i>Isonychia japonica</i>	os	A		14								
33	トビイロカゲロウ	ヒメトビイロカゲロウ	<i>Choroterpes altioculus</i>	β m	B	95	4		10	8					4
34	モンカゲロウ	フタスジモンカゲロウ	<i>Ephemera japonica</i>	os	A	1									
35		トウヨウモンカゲロウ	<i>Ephemera orientalis</i>	β m	B								2	3	5
36		モンカゲロウ	<i>Ephemera strigata</i>	β m	B	32	1	2		5			2		1
37	カワカゲロウ	キイロカワカゲロウ	<i>Potamanthus formosus</i>	β m	B	1			3	14		4	13	28	12
38	マダラカゲロウ	オオクママダラカゲロウ	<i>Cincticostella elongatula</i>	os	A		46	10		4	5	2	7		
39		エラブタマダラカゲロウ	<i>Torleya japonica</i>	β m	B									1	4
40		アカマダラカゲロウ	<i>Uracanthella punctisetae</i>	β m	B	4	262	5	38	148	189	102	193	20	32
41	ヒメシロカゲロウ	ヒメシロカゲロウ属	<i>Caenis</i> sp.	β m	B										4
42	トンボ	イトンボ科	Coenagrionidae sp.	α m	B										
43	カワゲラ	フタツメカワゲラ属	<i>Neoperla</i> sp.	os	A	20	1								
44	アメンボ	シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i>	β m	B				1						
45	ムネカクトビケラ	ムネカクトビケラ	<i>Ecnomus tenellus</i>	(β m)	(B)										
46	シマトビケラ	コガタシマトビケラ属	<i>Cheumatopsyche</i> sp.	β m	B	26	560	233	296	782	894	1156	1254	219	153
47		ギフシマトビケラ	<i>Hydropsyche gifuana</i>	β m	B		10	3		129	136	253	295	61	4
48		ウルマーシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i>	os	A		6			2	7	8	4		
49	イワトビケラ	ミヤマイワトビケラ属	<i>Plectrocnemia</i> sp.	(os)	(A)	1									
50	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	5								
51	キブネクダトビケラ	キブネクダトビケラ属	<i>Melanotrichia</i> sp.	(β m)	(B)					5	2	18		29	17
52	ヤマトビケラ	コヤマトビケラ属	<i>Agapetus</i> sp.	(β m)	(B)									2	39
53		ヤマトビケラ属	<i>Glossosoma</i> sp.	(os)	(A)		1				3			4	
54	カワリナガレトビケラ	ツメナガレトビケラ	<i>Apsilochorema sutshanum</i>	(os)	(A)	1									
55	ヒメトビケラ	ヒメトビケラ属	<i>Hydropitila</i> sp.	(β m)	(B)										1
56	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		1								
57		ムナグロナガレトビケラ	<i>Rhyacophila nigrocephala</i>	os	A					2	2				

No.	科名	種名		水質階級	汚濁耐性	Stn. 1		Stn. 2		Stn. 3		Stn. 4		Stn. 5			
		和名	学名			楽庭橋		御園橋		高德橋		加用橋		桜橋			
						流心 (平瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)	右岸 (早瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)	左岸 (早瀬)	右岸 (早瀬)	流心 (早瀬)	左岸 (早瀬)		
58	ニンギョウトビケラ	ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	os	A					4	2	2	7	2	5		
59		キョウトニンギョウトビケラ	<i>Goera kyotonis</i>	os	A												
60	カクツツトビケラ	コカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma japonicum</i>	β m	B	1			21				2				
61	ヒゲナガトビケラ	アオヒゲナガトビケラ属	<i>Mystacidis</i> sp.	β m	B										2		
62	ツトガ	ミズメイガ亜科	Acentropinae sp.	-	-							23					
63	ガガンボ	ウスバガガンボ属	<i>Antocha</i> sp.	os	A					3	6	74	13	106	148		
64		ガガンボ属	<i>Tipula</i> sp.	β m	B				1								
-		ヒメガガンボ亜科	Limoniinae sp.	-	-				1						3		
65	ユスリカ	ナガスネユスリカ属	<i>Micropsectra</i> sp.	α m	B												
66		ツヤムネユスリカ属	<i>Microtendipes</i> sp.	α m	B			9									
67		ヤマトヒメユスリカ属	<i>Pentaneura</i> sp.	os	A							2					
68		ハモンユスリカ属	<i>Polypetillum</i> sp.	α m	B				2	1			1				
69		ヒゲユスリカ属	<i>Tanytarsus</i> sp.	α m	B												
70		エリユスリカ亜科	Orthocladinae sp.	(β m)	(B)	2			3	12	9	34	33	86	28		
71	ブユ	アシマダラブユ属	<i>Simulium</i> sp.	os	A		19	1	17	23	10	27	29				
72	ガムシ	ガムシ科	Hydrophilidae sp.	β m	B										2		
73	ヒメドロムシ	ヒメドロムシ亜科の一種	Elminae sp.	-	-		2	4	49	3	4	18	1	1	7		
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							3	2	10	8		
75		クシヒゲマルヒラタドロムシ	<i>Eubrianax granicollis</i>	β m	B	6	1	24	30	1		2	2	6	13		
76		ヒラタドロムシ	<i>Mataeopsephus japonicus</i>	β m	B	11	3										
77		マスダチビヒラタドロムシ	<i>Psephenoides japonicus</i>	β m	B	13	53	21	2	81	344	244	109	102	216		
78	ホタル	ゲンジボタル	<i>Luciola cruciata</i>	β m	B	5	3		2						1		
4門7綱19目47科78種		個体数合計(個体/0.25cm ²)			584	1376	477	801	1459	1761	2180	2095	713	783			
		箇所別出現種数			27	27	17	24	30	24	26	29	25	32			
		地点別出現種数			36		29		31		35		35				
		生物指数(BI)			41	41	22	27	40	36	34	38	30	37			
		生物指数(BI)による水質判定			os	os	os	os	os	os	os	os	os	os	os		
		汚濁指数(PI)			1.4	1.7	2.0	2.0	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8	1.8			
		汚濁指数(PI)による水質判定			os	β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m		

注) 水質階級・汚濁耐性のうち、括弧表示は推定値、-は不明を示す。











No.	科名	種名		水質階級	汚濁耐性	Stn. 7		Stn. 8		Stn. 9		Stn. 10		
		和名	学名			志井川下流点		藪瀬橋		野良川下流点		篠崎橋		
						流心 (準濁)	左岸 (準濁)	流心 (準濁)	右岸 (準濁)	流心 (準濁)	左岸 (準濁)	流心 (準濁)	右岸 (準濁)	
58	ニンギョウトビケラ	ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	os	A	1	2	1	1				4	
59		キョウトニンギョウトビケラ	<i>Goera kyotonis</i>	os	A						1			
60	カクツツトビケラ	コカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma japonicum</i>	β m	B									
61	ヒゲナガトビケラ	アオヒゲナガトビケラ属	<i>Mystacides</i> sp.	β m	B				3					
62	ツトガ	ミズメイガ亜科	<i>Acentropinae</i> sp.	-	-									
63	ガガンボ	ウスバガガンボ属	<i>Antocha</i> sp.	os	A	46	4	7	1					
64		ガガンボ属	<i>Tipula</i> sp.	β m	B	1	2							
-		ヒメガガンボ亜科	<i>Limoniinae</i> sp.	-	-									
65	ユスリカ	ナガスネユスリカ属	<i>Micropsectra</i> sp.	α m	B			2						
66		ツヤムネユスリカ属	<i>Microtendipes</i> sp.	α m	B									
67		ヤマトヒメユスリカ属	<i>Pentaneura</i> sp.	os	A	2	2				3			
68		ハモンユスリカ属	<i>Polypedilum</i> sp.	α m	B				3				1	
69		ヒゲユスリカ属	<i>Tanytarsus</i> sp.	α m	B				2	2		3		
70		エリユスリカ亜科	<i>Orthocladiinae</i> sp.	(β m)	(B)	147	101	117	105	38	73	17	16	
71	ブユ	アシマダラブユ属	<i>Simulium</i> sp.	os	A		3					2	1	
72	ガムシ	ガムシ科	<i>Hydrophilidae</i> sp.	β m	B							1		
73	ヒメドロムシ	ヒメドロムシ亜科の一種	<i>Elminae</i> sp.	-	-	2	3	5		5	1	12	5	
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	8	2	1	1					
75		クシヒゲマルヒラタドロムシ	<i>Eubrianax granicollis</i>	β m	B		10	6	4			26	119	
76		ヒラタドロムシ	<i>Mataeopsephus japonicus</i>	β m	B								1	
77		マスダチビヒラタドロムシ	<i>Psephenoides japonicus</i>	β m	B	14	27	36	142	41	59	2	27	
78	ホタル	ゲンジボタル	<i>Luciola cruciata</i>	β m	B									
4門7綱19目47科78種		個体数合計(個体/0.25cm ²)				353	346	280	460	265	348	422	450	
		箇所別出現種数				20	20	19	29	16	18	22	20	
		地点別出現種数				28		32		22		29		
		生物指数(BI)				24	26	22	33	16	21	24	22	
		生物指数(BI)による水質判定				os	os	os	os	β m	os	os	os	
		汚濁指数(PI)				1.8	2.0	2.2	2.1	2.1	2.1	2.1	2.0	
汚濁指数(PI)による水質判定				β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m	β m			

注)水質階級・汚濁耐性のうち、括弧表示は推定値、-は不明を示す。



図1 調査地点

表 4 調査地点別の底生生物及び水質判定結果

<p>Stn. 1 楽庭橋</p> <p>・底生生物相 確認種数は 36 種と全地点中最多であった。優占種はシロタニガワカゲロウ、ヒメトビイロカゲロウ、アカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ属であった。コガタシマトビケラ属はしばしば早瀬で優占種となる造網性のトビケラである。この他、河川上流域に多いヒラタカゲロウ科の種数が多かった。</p> <p>・水質判定結果 BI は 41 (os)、PI は 1.4 (os) できれいな水質と判定された。これらの数値は全地点中最も良好な結果であった。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>シロタニガワカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>ヒメトビイロカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>アカマダラカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>コガタシマトビケラ属</p>  </div> </div>
<p>Stn. 2 御園橋</p> <p>・底生生物相 確認種数は 29 種、優占種はミズムシ、シロハラコカゲロウ、コガタシマトビケラ属であった。シロハラコカゲロウは渓流域の代表的なカゲロウである。</p> <p>・水質判定結果 水質階級が αm であるミズムシの個体数が多かったものの、BI は 27 (os)、PI は 2.0 (βm) できれい～少し汚れた水質であると判定された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>ミズムシ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>シロハラコカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>コガタシマトビケラ属</p>  </div> </div>
<p>Stn. 3 高德橋</p> <p>・底生生物相 確認種数は 31 種、優占種はアカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ属、マスダチビヒラタドROMシであった。この他ギフシマトビケラも多かった。アカマダラカゲロウは河川中流～下流域に多い。</p> <p>・水質判定結果 BI は 40 (os)、PI は 2.0 (βm) できれい～少し汚れた水質であると判定された。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>アカマダラカゲロウ</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>コガタシマトビケラ属</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>マスダチビヒラタドROMシ</p>  </div> </div>

Stn. 4 加用橋

・底生生物相

確認種数は 35 種と Stn. 1 に次いで多かった。優占種はコガタシマトビケラ属とギフシマトビケラであった。ギフシマトビケラは河川中流～下流の早瀬でしばしば優占種となる造網性のトビケラである。なお、本地点ではコガタシマトビケラ属は 0.25 m²あたり 1000 個体を超える高密度で生育していた。

・水質判定結果

BI は 38(os)、PI は 1.9(βm) できれい～少し汚れた水質であると判定された。



Stn. 5 桜橋

・底生生物相

確認種数は 35 種と Stn. 1 に次いで多かった。優占種はコガタシマトビケラ属とウスバガガンボ属、マスタチビヒラタドロムシであった。ウスバガガンボ属は河川上流域から下流域にかけて生息し、礫表面に絹糸で膜を作り、その内側で生活している。マスタチビヒラタドロムシは甲虫の仲間では珍しく蛹化を水中で行う。

・水質判定結果

BI は 37(os)、PI は 1.8(βm) できれい～少し汚れた水質であると判定された。



Stn. 7 志井川下流点

・底生生物相

確認種数は 28 種、優占種はナミウズムシ属、コガタシマトビケラ属、エリュスリカ亜科であった。ナミウズムシ属は体長 20～35mm で河川・池沼の石に生息している。

・水質判定結果

BI は 26(os)、PI は 1.8(βm) できれい～少し汚れた水質であると判定された。



Stn. 8 藪瀬橋

・底生生物相

確認種数は32種、優占種はエリユスリカ亜科、マスダチビヒラタドロムシであった。エリユスリカ亜科は体色が灰緑色ないし淡黄褐色で体長は大きくても10mm前後のユスリカ類で、河川では流水中の礫面に付着する藻類や泥の中で生活するものが多い。

・水質判定結果

BIは33(os)、PIは2.1(β m)できれい〜少し汚れた水質であると判定された。PI値はStn. 9と並んで全地点中最も高い(悪い)数値であった。



Stn. 9 野良川下流点

・底生生物相

確認種数は22種と全地点中最も少なかった。優占種はコガタシマトビケラ属、エリユスリカ亜科、マスダチビヒラタドロムシであった。この他カワニナも多かった。

・水質判定結果

BIは21(os)、PIは2.1(β m)できれい〜少し汚れた水質であると判定された。BI値は全地点中最も低い(悪い)数値で、PI値についてもStn. 8と並んで最も高い(悪い)数値であった。



Stn. 10 篠崎橋

・底生生物相

確認種数は29種、優占種はアカマダラカゲロウ、コガタシマトビケラ属、クシヒゲマルヒラタドロムシであった。クシヒゲマルヒラタドロムシは流水中の礫表面に付着生活し、石に付着した藻類を食す。

・水質判定結果

BIは24(os)、PIは2.0(β m)できれい〜少し汚れた水質であると判定された。



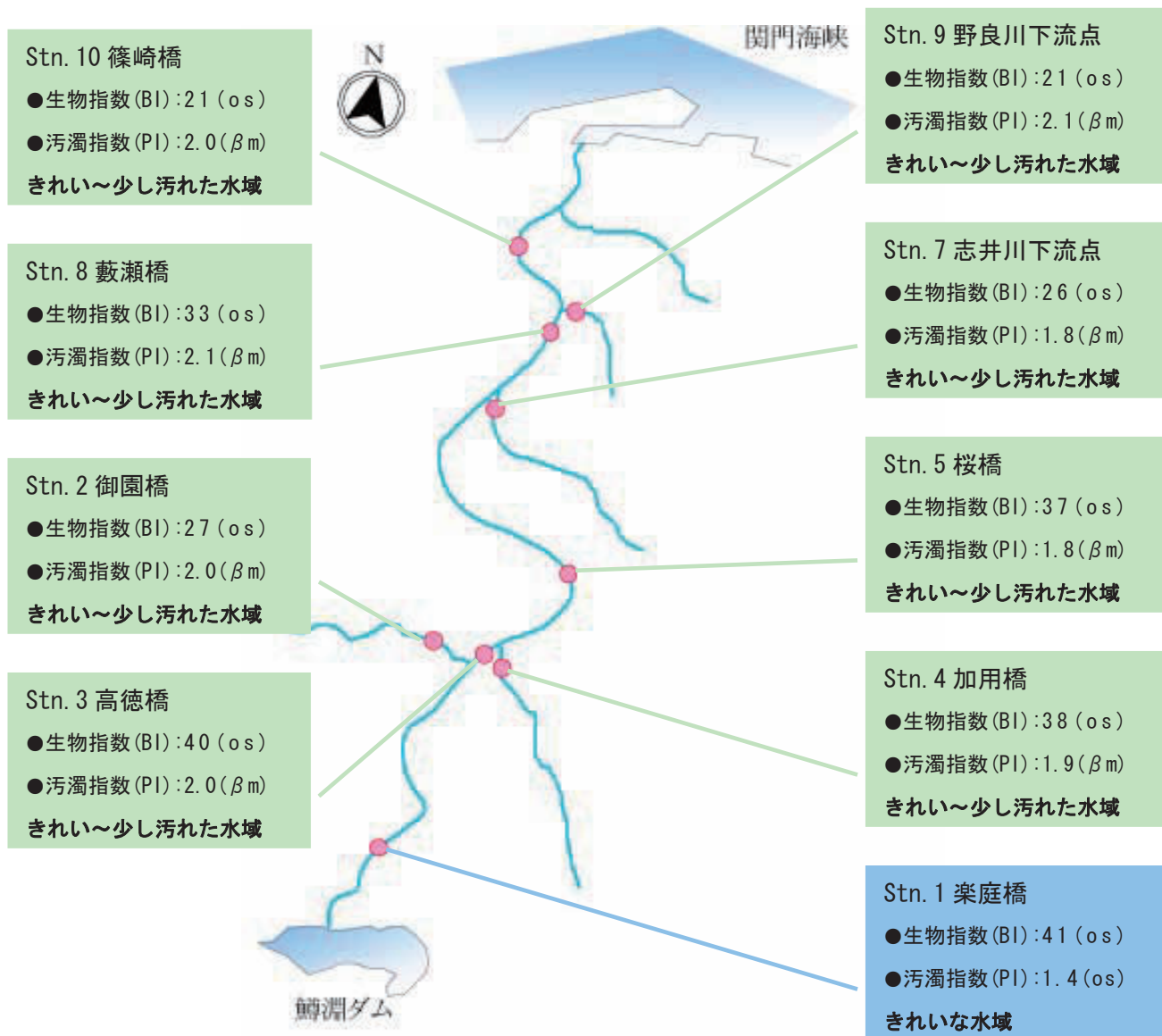


図2 紫川流域の生物学的水質判定結果