

7) 生物の生息状況による河川の環境評価（人吉・八代地域）（2022 年度）

澤田 愛

はじめに

河川における水生生物調査は、水環境の中長期的な状態を知るために有用な方法であり、高価な機材や高度な知識を必要としないことから、環境教育の題材としても用いられている。

熊本県では、「みんなの川の環境調査」として学校、民間団体等が行う調査¹⁾を支援するとともに、当所でも 1990 年度から 2016 年度まで県内河川 35 地点の環境基準点等において継続して調査を行ってきた。その結果は、環境保全課により公表される²⁾ほか、2013 年度までの結果が谷口³⁾によって各調査地点における生物の出現状況の変遷が取りまとめられている。

今回、2022 年度に上記 35 地点のうち 7 地点で調査を実施したので、その結果を報告する。

調査方法

1 調査期間

2022 年 10 月 21 日（1 地点）、10 月 28 日（2 地点）、11 月 4 日（2 地点）、11 月 11 日（2 地点）

2 調査地点

県南の球磨川及び川辺川⁴⁾の環境基準点等 7 地点（図 1）で調査を実施した。

3 調査方法

熊本県環境保全課「川の水環境・調査のてびき」⁴⁾に基づき行った。水生生物の採取は、D 型フレームネット（網目：約 1.0 mm）を用いて、水深約 10～30 cm の瀬においてキック・スワイプ法により行った。

調査地点		
地点 No.	地点名	(河川名)
1	古屋敷	(球磨川)
2	中鶴橋	(球磨川)
3	西瀬橋	(球磨川)
4	坂本橋	(球磨川)
5	横石	(球磨川)
6	藤田	(川辺川)
7	川辺大橋	(川辺川)

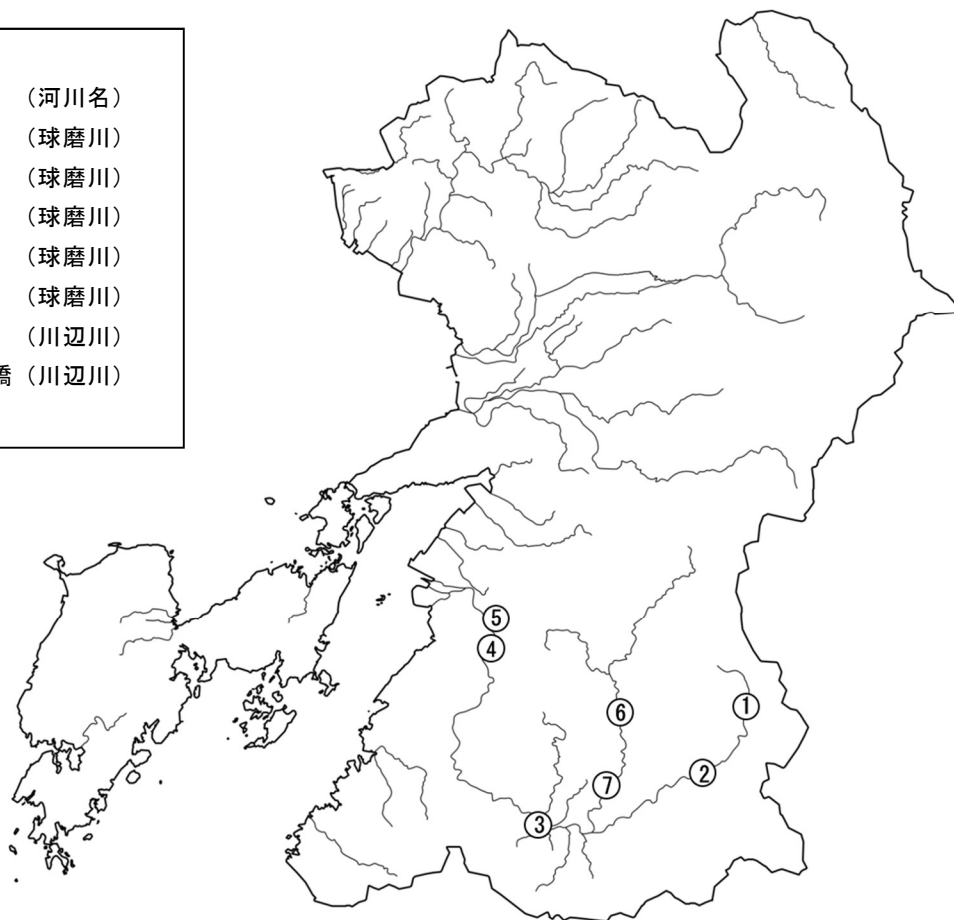


図 1 調査地点

4 評価方法

評価は熊本県が独自に定める 25 種類の指標生物種⁵⁾について、調査地点における出現状況を参考に、水生生物による川の水環境評価値（以下「生物評価値」とする）を基準とした。この方法では河川の状態をⅠ：快適な水環境、Ⅱ：親しめる水環境、Ⅲ：不快を感じない水環境、Ⅳ：多少不快な水環境、Ⅴ：不快な水環境の5段階に分類することができる。指標生物の同定は図説等^{6~11)}を参考とした。

また、生物の多様性をみるために、式1のShannonの式より多様性指数を算出した。

式1

$$H' = -\sum_{i=1}^S Pi \log_2 Pi$$

H' : 多様性指数

S : 群集に含まれる種の数

Pi : 種 i の個体数が全体に含まれる割合

多様性指数 (H') は値が大きいほど、生物が偏りなく存在し、多様性に富んでいると評価される。

調査結果及び考察

各地点における指標生物の出現数及び多様性指数を表1に示す。

また、各地点、各年度の生物評価値、確認された指標生物種数及び多様性指数について、それぞれ同一地点の過去5回の結果と比較した。その結果を表2に示す。なお、今回用いた各地点の過去5回の詳細な結果は表3-1~表3-7に示す。

1 指標生物種数の変動

指標生物種数は、古屋敷を除き、過去5回の調査結果の範囲内であった。

変動のあった古屋敷では、確認された指標生物種数が4と、過去5回の最小値を大きく下回っていた。指標生物としては、ほぼ例年出現している携巢性トビケラ類、ヒラタカゲロウ類、マダラカゲロウ類、ブユ類・ガガンボ類、コカゲロウ類及びユスリカ類（白・緑）が確認されなかった。この要因としては、9月18日~19日にかけて九州付近を通過した台風14号の影響が大きいと考えられる。図2に示す熊本地方気象台発表の災害時気象資料¹²⁾によると、県内で記録の大雨となり、県内の九州山地付近である阿蘇・球磨地域で降水量が多くなっていた。当該地点に近い多良木町でも347.0mmの雨量が観測されており、前年9月の1か月間の雨量が131.5mmであることを考慮すると、台風による大雨が原因で指標生物が流されてしまったこと等

が考えられる。また、調査地点の下流にある市房ダムは台風の影響でサンプリング時にはまだ濁りが残っていたことや、調査地点の水量が例年に比べ多く、立っただけで流されるほどの早瀬であったこと等からも、古屋敷では台風14号の影響があったことが推察される。

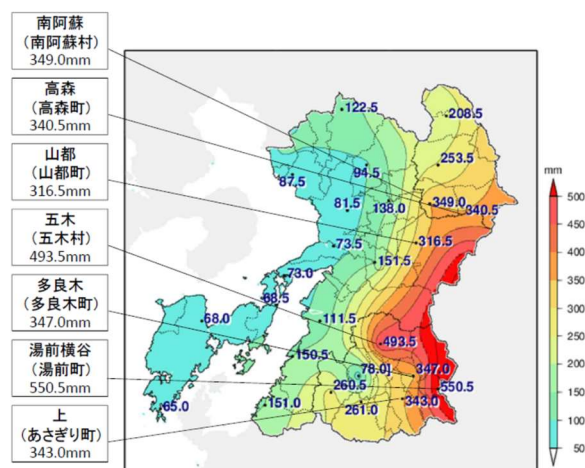


図2 令和4年9月15日~19日のアメダス総降水量「災害時気象資料」¹²⁾の一部を加工して作成

2 生物評価値の変動

生物評価値は川辺大橋を除き、過去5回の調査結果の範囲内であった。

川辺大橋では、過去5回の生物評価値は、Ⅱ又はⅢであったが、2022年度はⅠとなった。これは、生物評価値Ⅰに区分されるカワゲラ類やヒラタカゲロウ類が比較的多く確認できたこと及びこれまであまり確認されなかった携巢性トビケラ類が確認されたことによるものと考えられる。

なお、1990年度から2014年度までの川辺大橋での調査では生物評価値がⅠを示している結果が半数以上であったことから、本調査時は以前のように生物の生息状況から確認される快適な水環境（生物評価値Ⅰ）に戻ったのだと考えられる。

3 多様性指数の変動

多様性指数は坂本橋で過去5回の調査結果の最大値を上回り、藤田で最小値を下回った。その他の地点は過去5回の調査結果の範囲内であった。

坂本橋では、前述した台風等の影響で石や水草に付着して生息している前年度の優占種であるブユ類・ガガンボ類、カゲロウ類が大きく減少したことを鑑みると、1つの生物種に偏りが少なくなったことが要因で多様性指数が過去5回の最大値を上回ったと考えられ

る。しかしながら、8 年前の調査結果では多様性指数が 2.84 であったことも踏まえるとその差はわずかであり、大きな変動ではないと考えられる。

藤田では前年に比べて出現指標種数及び個体数が激減し、タニガワカゲロウ類及びユスリカ類の 2 種で個体数割合 65.7% を占めていたことが要因で、多様性指数が下がっていると考えられる。一方で、タニガワカゲロウ類は、毎年多く確認されており、過去 5 回での個体数割合は 8.0%~38.5% であり、今回の個体数割合 35.8% もこの範囲内であることから、多様性指数の低下にはユスリカ類の個体数割合の増加が寄与している可能性がある。ユスリカ類は過去 5 回の個体数割合が 0%~15.7% であったものの、今回は 29.9% と高い個体数割合を示している。竹門¹³⁾によると、ユスリカ類は造巣固着型(基質表面上に巣を固着させ、その巣の中で生息する底生動物群)、造巣掘潜型(細かい砂や泥、あるいは付着層の内部に分泌糸をまきつけて巣をつくり生活する底生動物群)であることから、巣を石等にしっかりと固着させて生息する生活型のおかげで、他の種に比べて、台風の影響を受けにくく、相対的に個体数が増加し、多様性指数の低下に影響したと考えられる。

まとめ

2022 年度に調査した河川の水生生物の生息状況は台風等の影響も考えられ、多少の変動はあったものの、例年と比較して異常な状況ではなかった。

一方で、過去の調査と比較して出現した指標生物種数や多様性指数が下がっている地点があり、今後も定期的な調査を行うことにより状況を確認していく必要がある。

文 献

- 1) 熊本県環境保全課 HP:「みんなの川の環境調査ー川の生き物と水質を調べてみようー」の参加者を募集しています!!
<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/93805.html>
(2023 年 7 月閲覧)
- 2) 熊本県環境保全課 HP: みんなの川の環境調査報告書
<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5691.html>
(2023 年 7 月閲覧)
- 3) 谷口智則: 熊本県保健環境科学研究所報, 44, 108 (2014).
- 4) 熊本県環境保全課 HP: みんなの川の環境調査「川の水環境調査のてびき」を掲載しています

<https://www.pref.kumamoto.jp/soshiki/51/5650.html>
(2023 年 7 月閲覧)

- 5) 小田泰史, 杉村継治, 久保 清: 用水と廃水, 34, 112 (1992).
- 6) 川合禎次編: “日本産水生昆虫検索図説”, (1985), (東海大学出版会).
- 7) 谷田一三編, 丸山博紀, 高井幹夫著: “原色川虫図鑑”, (2000), (全国農村教育協会).
- 8) 刈田 敏著: “水生昆虫ファイル I”, (2002), (株式会社つり人社).
- 9) 刈田 敏著: “水生昆虫ファイル II”, (2002), (株式会社つり人社).
- 10) 刈田 敏著: “水生昆虫ファイル III”, (2002), (株式会社つり人社).
- 11) 椎野季雄著: “水産無脊椎動物学”, (1969), (培風館).
- 12) 福岡管区気象台 HP: 災害時気象資料(九州・山口)
https://www.jma-net.go.jp/fukuoka/gyomu/saigai_soku_ho_siryu.html (2023 年 3 月閲覧)
- 13) 竹門康弘: 日本生態学会, 55, 189 (2005).

表1 指標生物の出現状況 (2022年)

No.	区分	指標生物名	古屋敷	中鶴橋	西瀬橋	坂本橋	横石	藤田	川辺大橋
1		カワゲラ類	3	3	23	8	10	9	8
2		ナガレトビケラ類	3		25			1	
3		ヒゲナガカワトビケラ類			7			2	
4	I	チラカゲロウ							
5		携巣性トビケラ類						2	3
6		ニッポンヨコエビ・サワガニ							
7		ヒラタカゲロウ類		5	21	37	1	5	7
8		ウズムシ類(プラナリア)							
9		ヘビトンボ類	1		2				
10	II	マダラカゲロウ類			16	4	3	3	3
11		タニガワカゲロウ類	1	43	209	19	16	24	
12		ブユ類・ガガンボ類			459	42			1
13		カワニナ							
14		ヒラタドROMシ類		7	7		4		
15	III	コカゲロウ類		3	408	3		1	2
16		コガタシマトビケラ			103	5			
17		ユスリカ類(白・緑)		16	502	2		20	3
18		貝類							
19	IV	サホコカゲロウ							3
20		ミズムシ(等脚目)							
21		ヒル類							
22		サカマキガイ							
23	V	イトミミズ類							
24		セスジユスリカ(赤)		4		2	2		7
25		ホシチョウバエ							
		出現指標種数	4	7	12	9	6	9	9
		個体数	8	81	1782	122	36	67	37
		生物評価値	I	III	III	II	II	I	I
		多様性指数	1.81	2.07	2.48	2.40	2.06	2.40	2.93

表2 2022年調査と過去5回の結果との比較

地点名	古屋敷			中鶴橋			西瀬橋			坂本橋		
	2022	最小値	最大値	2022	最小値	最大値	2022	最小値	最大値	2022	最小値	最大値
指標生物種数	4	9	11	7	6	12	12	8	12	9	7	12
生物評価値	I	II	I	III	III	I	III	III	II	II	II	I
多様性指数	1.81	1.31	2.78	2.07	0.80	2.67	2.48	2.01	2.92	2.40	2.10	2.39

地点名	横石			藤田			川辺大橋		
	2022	最小値	最大値	2022	最小値	最大値	2022	最小値	最大値
指標生物種数	6	6	13	9	8	13	9	8	13
生物評価値	II	III	II	I	III	I	I	II	III
多様性指数	2.06	1.29	2.25	2.40	2.54	3.15	2.93	2.15	3.20

※ 下線は最小値を下回ったもの又は最大値を上回ったもの

表 3-1 古屋敷の指標生物の出現状況(2015, 2016, 2018, 2020~2022年)

No. 区分	指標生物名	2015	2016	2018	2020	2021	2022
1	カワゲラ類	6	3	14	9	4	3
2	ナガレトビケラ類	0	4	1	2	6	3
3	ヒゲナガカワトビケラ類	0	0	0	0	4	0
4	I チラカゲロウ	0	0	0	0	0	0
5	携巢性トビケラ類	7	16	7	16	25	0
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	15	5	3	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	7	0	1	19	9	0
8	ウズムシ類(プラナリア)	0	0	0	0	0	0
9	ヘビトンボ類	0	0	5	4	1	1
10	II マダラカゲロウ類	2	0	6	8	7	0
11	タニガワカゲロウ類	22	18	6	2	60	1
12	ブユ類・ガガンボ類	7	3	7	5	0	0
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	0	0	0	0	0	0
15	III コカゲロウ類	28	76	82	280	143	0
16	コガタシマトビケラ	0	16	0	2	0	0
17	ユスリカ類(白・緑)	4	0	6	4	10	0
18	貝類	0	1	0	0	0	0
19	IV サホコカゲロウ	0	0	0	0	0	0
20	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	0	0	0	0
22	V サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	0	0	0
25	ホシチョウバエ	0	0	0	0	0	0
	出現指標種数	9	9	11	11	10	4
	個体数	98	142	138	351	269	8
	生物評価値	I	I	I	II	I	I
	多様性指数	2.78	2.17	2.20	1.31	2.10	1.81

表 3-2 中鶴橋の指標生物の出現状況(2015, 2016, 2019 ~2022年)

No. 区分	指標生物名	2015	2016	2019	2020	2021	2022
1	カワゲラ類	2	7	13	34	4	3
2	ナガレトビケラ類	2	4	2	0	1	0
3	ヒゲナガカワトビケラ類	6	21	10	2	0	0
4	I チラカゲロウ	0	0	3	0	0	0
5	携巢性トビケラ類	1	1	0	0	0	0
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	0	0	0	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	0	16	86	0	0	5
8	ウズムシ類(プラナリア)	0	0	0	0	0	0
9	ヘビトンボ類	0	0	0	0	0	0
10	II マダラカゲロウ類	16	21	75	4	0	0
11	タニガワカゲロウ類	8	87	65	134	203	43
12	ブユ類・ガガンボ類	3	58	32	0	0	0
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	0	0	6	11	3	7
15	III コカゲロウ類	27	241	289	52	12	3
16	コガタシマトビケラ	26	72	53	2	0	0
17	ユスリカ類(白・緑)	305	16	59	11	10	16
18	貝類	0	0	0	0	0	0
19	IV サホコカゲロウ	0	0	0	0	0	0
20	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	0	0	0	0
22	V サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	0	0	4
25	ホシチョウバエ	0	0	0	0	0	0
	出現指標種数	10	11	12	8	6	7
	個体数	396	544	693	250	233	81
	生物評価値	II	I	II	III	III	III
	多様性指数	1.36	2.49	2.67	1.95	0.80	2.07

表 3-3 西瀬橋の指標生物の出現状況(2015, 2016, 2018, 2020~2022年)

No. 区分	指標生物名	2015	2016	2018	2020	2021	2022
1	カワゲラ類	1	0	3	7	3	23
2	ナガレトビケラ類	0	0	0	0	3	25
3	ヒゲナガカワトビケラ類	20	17	9	0	1	7
4	I チラカゲロウ	0	0	0	0	0	0
5	携巢性トビケラ類	0	0	8	0	0	0
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	0	0	0	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	3	14	102	2	0	21
8	ウズムシ類(プラナリア)	0	0	0	0	0	0
9	ヘビトンボ類	0	0	0	0	0	2
10	II マダラカゲロウ類	9	5	146	1	2	16
11	タニガワカゲロウ類	2	9	21	40	74	209
12	ブユ類・ガガンボ類	1	27	90	3	8	459
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	5	0	20	3	14	7
15	III コカゲロウ類	21	14	135	50	20	408
16	コガタシマトビケラ	5	148	48	1	0	103
17	ユスリカ類(白・緑)	37	15	76	84	121	502
18	貝類	0	0	0	0	0	0
19	IV サホコカゲロウ	0	0	0	0	0	0
20	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	1	0	1	0
22	V サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	0	1	0
25	ホシチョウバエ	0	0	0	0	0	0
	出現指標種数	10	8	12	9	11	12
	個体数	104	249	659	191	248	1782
	生物評価値	III	III	II	III	III	III
	多様性指数	2.57	2.06	2.92	2.01	2.02	2.48

表 3-4 坂本橋の指標生物の出現状況(2015, 2016, 2019 ~2022年)

No. 区分	指標生物名	2015	2016	2019	2020	2021	2022
1	カワゲラ類	1	0	2	2	20	8
2	ナガレトビケラ類	1	0	1	2	4	0
3	ヒゲナガカワトビケラ類	1	1	0	1	1	0
4	I チラカゲロウ	0	0	0	0	0	0
5	携巢性トビケラ類	0	0	2	0	6	0
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	0	0	2	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	49	1	207	40	113	37
8	ウズムシ類(プラナリア)	0	0	0	0	0	0
9	ヘビトンボ類	0	0	0	0	0	0
10	II マダラカゲロウ類	12	4	46	16	10	4
11	タニガワカゲロウ類	13	3	110	197	82	19
12	ブユ類・ガガンボ類	54	2	0	6	342	42
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	0	0	2	0	0	0
15	III コカゲロウ類	36	10	67	274	142	3
16	コガタシマトビケラ	0	7	9	31	23	5
17	ユスリカ類(白・緑)	2	0	5	331	1	2
18	貝類	0	0	1	0	0	0
19	IV サホコカゲロウ	0	0	0	0	0	0
20	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	0	0	0	0
22	V サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	0	0	2
25	ホシチョウバエ	0	0	0	0	0	0
	出現指標種数	9	7	12	10	11	9
	個体数	169	28	454	900	744	122
	生物評価値	II	II	I	II	II	II
	多様性指数	2.28	2.39	2.11	2.10	2.24	2.40

表 3-5 横石の指標生物の出現状況 2015, 2016, 2019~2022 年)

No. 区分	指標生物名	2015	2016	2019	2020	2021	2022
1	カワゲラ類	2	6	12	11	22	10
2	ナガレトビケラ類	0	0	1	0	65	0
3	ヒゲナガカワトビケラ類	0	0	0	0	1	0
4 I	チラカゲロウ	0	0	0	0	0	0
5	携巢性トビケラ類	5	2	1	0	2	0
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	0	0	0	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	0	0	3	2	0	1
8	ウズムシ類(プラナリア)	0	0	2	0	0	0
9	ヘビトンボ類	0	0	0	0	0	0
10 II	マダラカゲロウ類	5	1	19	0	34	3
11	タニガワカゲロウ類	36	8	51	266	221	16
12	ブユ類・ガガンボ類	1	0	6	0	16	0
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	1	1	3	0	14	4
15 III	コカゲロウ類	6	10	59	9	81	0
16	コガタシマトビケラ	0	0	3	0	8	0
17	ユスリカ類(白・緑)	47	0	179	193	430	0
18	貝類	0	0	3	0	0	0
19	サホコカゲロウ	0	0	0	0	0	0
20 IV	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	0	0	0	0
22	サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23 V	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	1	9	2
25	ホシテウバエ	0	0	0	0	0	0
出現指標種数		8	6	13	6	12	6
個体数		103	28	342	482	903	36
生物評価値		III	III	III	II	III	II
多様性指数		1.95	2.14	2.17	1.29	2.25	2.06

表 3-6 藤田の指標生物の出現状況 (2014~2017, 2021, 2022 年)

No. 区分	指標生物名	2014	2015	2016	2017	2021	2022
1	カワゲラ類	13	2	6	25	8	9
2	ナガレトビケラ類	7	1	0	0	3	1
3	ヒゲナガカワトビケラ類	13	31	1	44	9	2
4 I	チラカゲロウ	0	1	0	0	0	0
5	携巢性トビケラ類	0	1	2	8	2	2
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	0	0	0	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	2	19	1	11	33	5
8	ウズムシ類(プラナリア)	2	0	0	0	0	0
9	ヘビトンボ類	2	1	0	1	0	0
10 II	マダラカゲロウ類	6	10	0	9	5	3
11	タニガワカゲロウ類	22	13	6	20	81	24
12	ブユ類・ガガンボ類	11	9	1	4	5	0
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	8	0	0	1	0	0
15 III	コカゲロウ類	35	70	5	59	37	1
16	コガタシマトビケラ	0	1	3	0	4	0
17	ユスリカ類(白・緑)	18	4	0	34	23	20
18	貝類	0	0	0	0	0	0
19	サホコカゲロウ	0	0	0	0	0	0
20 IV	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	0	0	0	0
22	サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23 V	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	0	0	0
25	ホシテウバエ	0	0	0	0	0	0
出現指標種数		12	13	8	11	11	9
個体数		139	163	25	216	210	67
生物評価値		II	I	I	III	I	I
多様性指数		3.15	2.54	2.67	2.84	2.63	2.40

表 3-7 川辺大橋の指標生物の出現状況 (2014~2016, 2018, 2020, 2022 年)

No. 区分	指標生物名	2014	2015	2016	2018	2020	2022
1	カワゲラ類	24	1	17	12	9	8
2	ナガレトビケラ類	5	0	0	0	0	0
3	ヒゲナガカワトビケラ類	5	0	11	19	0	0
4 I	チラカゲロウ	0	0	0	1	0	0
5	携巢性トビケラ類	3	0	0	5	0	3
6	ニッポンヨコエビ・サワガ.	0	0	0	0	0	0
7	ヒラタカゲロウ類	22	12	2	24	34	7
8	ウズムシ類(プラナリア)	0	0	0	0	0	0
9	ヘビトンボ類	0	0	1	6	0	0
10 II	マダラカゲロウ類	19	2	6	24	33	3
11	タニガワカゲロウ類	43	13	16	12	10	0
12	ブユ類・ガガンボ類	4	27	7	2	13	1
13	カワニナ	0	0	0	0	0	0
14	ヒラタドROMシ類	5	1	2	5	0	0
15 III	コカゲロウ類	82	23	33	48	107	2
16	コガタシマトビケラ	2	0	26	7	17	0
17	ユスリカ類(白・緑)	38	70	2	21	21	3
18	貝類	0	0	0	0	0	0
19	サホコカゲロウ	0	0	0	0	3	3
20 IV	ミズムシ(等脚目)	0	0	0	0	0	0
21	ヒル類	0	0	0	0	0	0
22	サカマキガイ	0	0	0	0	0	0
23 V	イトミミズ類	0	0	0	0	0	0
24	セスジユスリカ(赤)	0	0	0	0	0	7
25	ホシテウバエ	0	0	0	0	0	0
出現指標種数		12	8	11	13	9	9
個体数		252	149	123	186	247	37
生物評価値		II	III	III	II	III	I
多様性指数		2.85	2.15	2.87	3.20	2.53	2.93