

6) 熊本県内河川の水生生物を用いた環境評価 (2017~2018 年度)

内田大智

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、また、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を支援する¹⁾とともに、当所においても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調査を行ってきた。その結果は、毎年度環境保全課により公表される²⁾とともに、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、2017年度から2018年度まで上記35地点のうち24地点で引き続き調査を実施したので、その結果を報告する。

なお、2017年度調査結果の一部地点については、既報⁴⁾と同一である。

調査方法

1 調査期間

2017年10月5日~11月2日

2018年9月26日~10月26日

2 調査地点

2017年度に13地点、2018年度に12地点(うち2017年度との重複1地点)の環境基準点等24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」⁵⁾

2017年度調査地点

- | | |
|--------|-------|
| 1 杖立 | (筑後川) |
| 2 念仏橋 | (菊池川) |
| 3 木庭橋 | (菊池川) |
| 4 中富 | (菊池川) |
| 5 芦原 | (合志川) |
| 6 妙見橋 | (白川) |
| 7 小嵐山堰 | (黒川) |
| 8 藤田 | (川辺川) |
| 9 白岩戸 | (氷川) |
| 10 立神峡 | (氷川) |
| 11 榕橋 | (佐敷川) |
| 12 広瀬橋 | (湯浦川) |
| 13 長野橋 | (水俣川) |

2018年度調査地点

- | | |
|----------|--------|
| 1 杖立 | (筑後川) |
| 14 津留橋 | (緑川) |
| 15 乙女橋 | (緑川) |
| 16 五庵橋 | (御船川) |
| 17 古屋敷 | (球磨川) |
| 18 西瀬橋 | (球磨川) |
| 19 川辺大橋 | (川辺川) |
| 20 倉江橋 | (教良木川) |
| 21 海老宇土橋 | (亀川) |
| 22 草積橋 | (亀川) |
| 23 法泉寺橋 | (広瀬川) |
| 24 一町田橋 | (一町田川) |

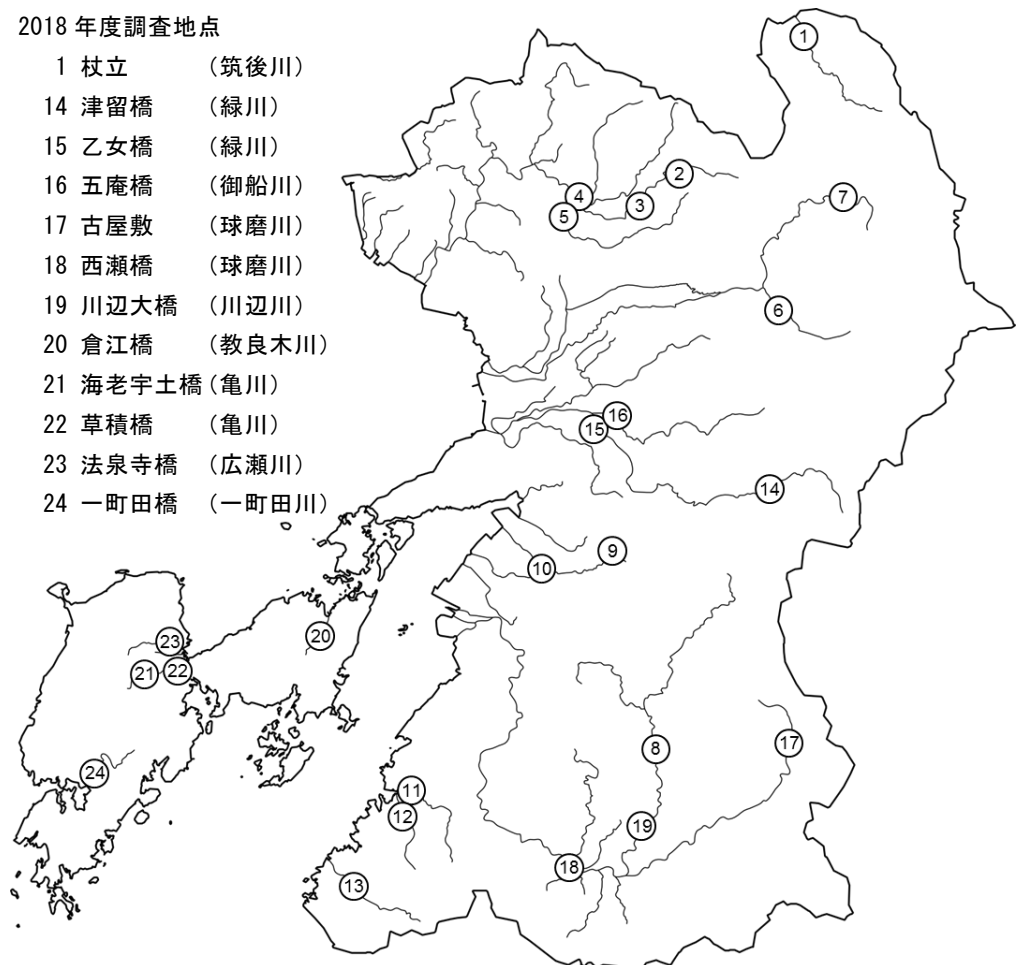


図1 調査地点

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1.0mm）を用いて、水深約10～30cmの瀬においてキック・スイープ法により行った。

4 評価方法

評価は熊本県独自の25種類の指標生物種⁶⁾の出現状況から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）を求める方法によった。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^{7~12)}を参考とした。

また、生物評価値以外に、生物の多様性をみるために、多様性指数を用いた評価も行った。多様性指数はShannonの式により求めた。

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

H' : 多様性指数

S : 群集に含まれる種の数

P_i : 種*i*の個体数が全体に含まれる割合

この場合、多様性指数は値が大きいくほど、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1-1（2017年度）及び表1-2（2018年度）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をそれぞれ同一地点の過去5年間（2012年度～2016年度）の結果と比較（表2-1、表2-2）した。

1 生物評価値の変動

生物評価値は長野橋を除く地点では変動の範囲内だった。長野橋では、過去5年間の生物評価値がⅡだったものの、2017年度の調査ではⅢとなっていた。長野橋については「2 指標生物種数の変動」で後述する。

2 指標生物種数の変動

確認された指標生物種数は、2017年度の立神峡、2018年度の川辺大橋、倉江橋及び法泉寺で過去5年間の最大種数を上回っていた。いずれの地点でも詳細な要因は不明であるが、過去5年間の最大種数を上回っているということは、生物の多様性が向上したとみなすことができ、生物相やその要因となっている水質が悪化している状況にはないことを示している。

一方、長野橋では2017年度の調査で確認された指標生物種数が9と過去5年間の最小値を下回っていた。大きな減少ではないものの、区分Ⅰに分類される指標生物の出現種数が少なくなっており、生物評価値もⅡからⅢになっていたことから、今後の状況を注視する必要がある。

3 多様性指数の変動

多様性指数については、過去5年間の最大値を上回った地点が6地点（2017年度の立神峡、2018年度の西瀬橋、川辺大橋、倉江橋、海老宇土橋、一町田橋）あり、最小値を下回った地点が4地点（2017年度の中富、妙見橋、白岩戸、2018年度の津留橋）あった。

最小値を下回った地点では、いずれも優占種が非常に高い割合で確認され、総個体数の48～74%を占めていた。要因等は不明であるが、一時的な水質の悪化などがあり、一つの指標生物種に集中したものと考えられる。

ただし、多様性指数の最小値との差が小さいことや確認された指標生物種数が減少していないことから、影響は小さいと推察される。

また、調査地点のうち念仏橋、津留橋、古屋敷及び海老宇土橋は、谷口³⁾によって1990年度以降の経年的な多様性指数が下がっている地点として挙げられている。

これらのうち、念仏橋、津留橋及び古屋敷については、いずれもコカゲロウ類が優占種として増加していることにより多様性指数が下がっている。今回の2017年度及び2018年度の調査でも同様の傾向があり、念仏橋では個体数全体の67.0%、津留橋では72.0%、古屋敷では59.4%をコカゲロウ類が占め、多様性指数は近年と同等程度又は低い結果となっている。

一方、海老宇土橋については、タニガワカゲロウ類及びコカゲロウ類が増加していることにより多様性指数が下がっている。2018年度の調査では、過去5年間の調査と比較して多様性指数が高くなっていったものの、その差は小さく、また、タニガワカゲロウ類及びコカゲロウ類の割合が高い状況は継続している。

上記4地点で優占率が高かったタニガワカゲロウ類及びコカゲロウ類は、いずれも摂食機能群からグレイザー¹⁴⁾（川底の石等に付着する藻類を主食とする種）に分類されることから、川底の藻類の生育状況等が影響している可能性があるが、多様性指数との関係等、詳細な要因は不明である。

まとめ

2017 年度及び 2018 年度に調査した河川の水生生物の生息状況は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。

ただし、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注視する必要がある。

文 献

1) 熊本県環境保全課 HP:「平成 30 年度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/kiji_11174.html (2019 年 6 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」
http://www.pref.kumamoto.jp/kiji_583.html (2019 年 6 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) 内田大智，前田敏孝：熊本県保健環境科学研究所報，47，95 (2017)

5) 熊本県環境保全課 HP:「みんなの川の環境調査「川の環境調査のてびき」」を掲載しています
https://www.pref.kumamoto.jp/kiji_584.html (2019 年 6 月閲覧)

6) 小田泰史，杉村継治，久保 清：用水と廃水，34，112 (1992)。

7) 川合禎次編：“日本産水生昆虫検索図説”，(1985)，(東海大学出版会)。

8) 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)。

9) 刈田 敏著：“水生昆虫ファイル I”，(2002)，(株式会社つり人社)。

10) 刈田 敏著：“水生昆虫ファイル II”，(2002)，(株式会社つり人社)。

11) 刈田 敏著：“水生昆虫ファイル III”，(2002)，(株式会社つり人社)。

12) 椎野季雄著：“水産無脊椎動物学”，(1969)，(培風館)。

13) 前田敏孝，渡邊和博：熊本県保健環境科学研究所報，46，44 (2016)。

14) R. W. Meritt, K. W. Cummins:”An Introduction to the Aquatic Insects of North America” p.74 (Kendall-Hunt Pub. Com.)

表 1-1 指標生物の出現状況 (2017 年度)

No.	区分	指標生物名	杖立	念仏橋	木庭橋	中富	芦原	妙見橋	小嵐山堰	藤田	白岩戸	立神峽	梶橋	広瀬橋	長野橋
1		カワゲラ類	10	5	14	9				25	9	2	9	2	2
2		ナガレトビケラ類		5	2	1		1			2				
3		ヒゲナガカワトビケラ類	1	4	6	7		20	4	44	1	38	1		
4	I	チラカゲロウ										10			
5		携帯性トビケラ類		1	6	1		3		8	5	1		1	
6		ニッポンヨコエビ・サワガニ	5	3	7			6			3	11			
7		ヒラタカゲロウ類	15	6	1	15	5	57	12	11	7	61	11	1	23
8		ウズムシ類(プラナリア)										1			
9		ヘビトンボ類						2		1	5	2			
10	II	マダラカゲロウ類	2	2	3	71	9	16	7	9	3	29	44	8	7
11		タニガワカゲロウ類	22	6	66	20	9	14	1	20	10	80	20	6	8
12		ブユ類・ガガンボ類	6		1	14	1	6	7	4	2	23	8		1
13		カワニナ													
14		ヒラタドロムシ類			27	20				1			8		4
15	III	コカゲロウ類	10	71	13	55	100	247	110	59	137	75	35	2	2
16		コガタシマトビケラ	1		1	208	222	39	2			21	64	31	9
17		ユスリカ類(白・緑)	6	1	44	10	39	5	18	34	1	9	23	5	1
18		貝類		2	1									19	
19	IV	サホコカゲロウ													
20		ミズムシ(等脚目)						1	2						
21		ヒル類							1		1				
22		サカマキガイ													
23	V	イトミズ類													
24		セスジユスリカ(赤)													
25		ホシチョウバエ													
		出現指標種数	10	11	14	12	7	13	10	11	13	14	10	9	9
		個体数	78	106	192	431	385	417	164	216	186	363	223	75	57
		生物評価値	II	I	I	II	III	I	III	II	I	II	III	III	III
		多様性指数	2.85	1.94	2.76	2.43	1.65	2.10	1.78	2.84	1.68	3.06	2.83	2.37	2.53

表 1-2 指標生物の出現状況 (2018 年度)

No.	区分	指標生物名	杖立	津留橋	乙女橋	五庵橋	古屋敷	西瀬橋	川辺大橋	倉江橋	海老宇土橋	草積橋	法泉寺橋	一町田橋
1		カワゲラ類	16	8	24	48	14	3	12	19	8	4	1	4
2		ナガレトビケラ類			2		1							2
3		ヒゲナガカワトビケラ類	1	1	1	3		9	19					
4	I	チラカゲロウ			8	2			1	1				
5		携巢性トビケラ類	1	4			7	8	5	1	3		14	
6		ニッポンヨコエビ・サワガニ	1	1	1		3			1	8			
7		ヒラタカゲロウ類	16	8	9	20	1	102	24		3	2		40
8		ウズムシ類(ブラナリア)												
9		ヘビトンボ類	1	1	2	1	5		6	1				
10	II	マダラカゲロウ類	7	3	45	13	6	146	24	8	2	34	2	15
11		タニガワカゲロウ類	17	3	14	24	6	21	12	5	101	63	27	28
12		ブユ類・ガガンボ類	1	1	16	7	7	90	2	1		3		2
13		カワニナ												
14		ヒラタドROMシ類			4	6		20	5	18	27	26	29	10
15	III	コカゲロウ類	5	85	86	155	82	135	48	27	73	30	126	32
16		コガタシマトビケラ			3	6		48	7	76	3	56	22	60
17		ユスリカ類(白・緑)	1	3	167	97	6	76	21	12	17	34	359	10
18		貝類								28	5		1	63
19	IV	サホコカゲロウ			1									
20		ミズムシ(等脚目)											2	
21		ヒル類						1					2	
22		サカマキガイ												
23	V	イトミミズ類												
24		セスジユスリカ(赤)												
25		ホシチョウバエ												
		出現指標種数	11	11	15	12	11	12	13	13	11	9	11	11
		個体数	67	118	383	382	138	659	186	198	250	252	585	266
		生物評価値	II	I	I	III	I	II	II	III	II	II	III	III
		多様性指数	2.65	1.67	2.50	2.46	2.20	2.92	3.20	2.72	2.37	2.69	1.75	2.88

表 2 2012～2016 年度の結果との比較

地点名	杖立				念仏橋			木庭橋			中富			芦原		
	2017	2018	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値
指標生物種数	10	11	7	14	11	5	12	14	8	15	12	9	12	7	4	10
生物評価値	II	I	I	II	I	I	I	I	I	III	II	II	III	III	III	III
多様性指数	2.85	2.65	2.96	2.06	1.94	0.46	2.71	2.76	1.87	3.24	<u>2.43</u>	2.49	3.16	1.65	0.89	2.09
地点名	妙見橋			小嵐山堰			藤田			白岩戸			立神峡			
	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	
指標生物種数	13	9	16	10	9	16	11	8	13	13	7	13	14	6	12	
生物評価値	I	I	I	III	II	III	II	I	II	I	I	II	II	II	II	
多様性指数	<u>2.10</u>	2.13	2.77	1.78	1.35	2.27	2.84	2.54	3.15	<u>1.68</u>	1.83	3.27	3.06	1.75	2.70	
地点名	梶橋			広瀬橋			長野橋			津留橋			乙女橋			
	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2017	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	
指標生物種数	10	7	14	9	8	9	9	10	13	11	10	13	15	9	16	
生物評価値	III	I	III	III	II	III	III	II	II	I	I	I	I	I	III	
多様性指数	2.83	2.47	2.89	2.37	0.94	2.54	2.53	2.35	2.74	<u>1.67</u>	1.86	2.77	2.50	2.18	3.00	
地点名	五庵橋			古屋敷			西瀬橋			川辺大橋			倉江橋			
	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	
指標生物種数	12	8	12	11	6	11	12	8	12	13	8	12	13	6	10	
生物評価値	III	I	III	I	I	I	II	I	III	II	I	III	III	III	III	
多様性指数	2.46	1.31	2.84	2.20	1.51	2.78	2.92	2.06	2.90	3.20	1.25	3.16	2.72	1.32	2.70	
地点名	海老宇土橋			草積橋			法泉寺橋			一町田橋						
	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値	2018	最小値	最大値				
指標生物種数	11	7	12	9	7	12	11	7	10	11	9	11				
生物評価値	II	II	III	II	II	III	III	III	III	III	III	III				
多様性指数	2.37	1.60	2.30	2.69	1.91	3.02	1.75	0.66	2.39	2.88	2.18	2.80				

※ 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