

7) 熊本県内河川の水生生物を用いた環境評価 (2019 年度)

内田大智* 西島遥 武千尋 齊藤弘毅
石原宏明 眞田知征 木野世紀

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教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、2019年度に上記35地点のうち11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、その他の24地点については、2017年度及び2018年度に調査を行い、既報⁴⁾によりその調査結果を発表している。

調査方法

1 調査期間

2019年9月26日(3地点)、10月11日(3地点)、10月21日(5地点)

2 調査地点

環境基準点等11地点(図1)で調査を実施した。

なお、従来高田橋として調査を行っていた地点は水深増に伴い調査不能となったため、約600m上流の第二高田橋付近に調査地点を変更した。それに伴い、地

調査地点名

- | | |
|----------|-------|
| 1 杉本橋 | (関川) |
| 2 助丸橋 | (関川) |
| 3 白石堰 | (菊池川) |
| 4 第二高田橋 | (迫間川) |
| 5 堀川合流前 | (坪井川) |
| 6 坪井川合流前 | (堀川) |
| 7 山王橋 | (井芹川) |
| 8 吉原橋 | (白川) |
| 9 中鶴橋 | (球磨川) |
| 10 坂本橋 | (球磨川) |
| 11 横石 | (球磨川) |

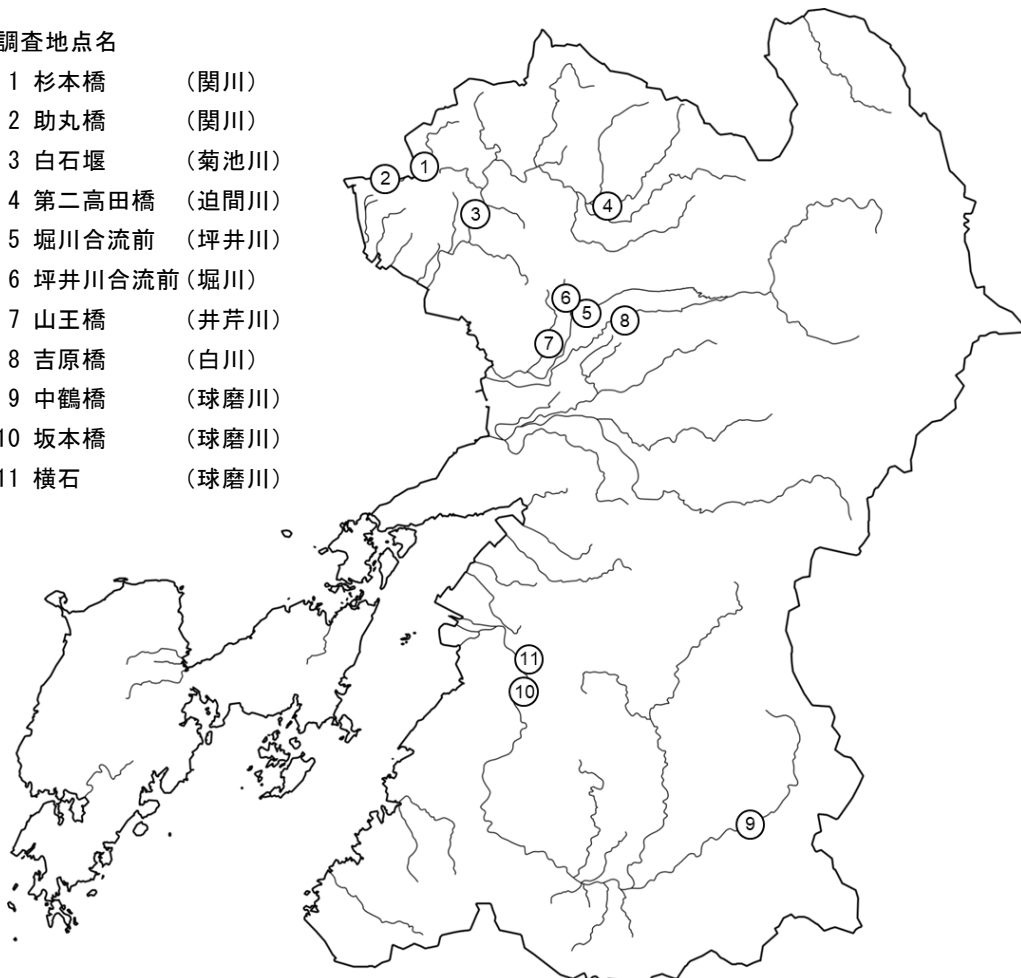


図1 調査地点

*現県北広域本部保健福祉環境部

点名称も第二高田橋としている。

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⁾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。

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

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

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）した。

なお、第二高田橋については、地点変更前の高田橋の調査結果と比較した。

1 生物評価値の変動

生物評価値は坂本橋を除く10地点では過去5年間の変動の範囲内だった。

一方、坂本橋では、過去5年間の調査では生物評価値Ⅱ又はⅢであったが、2019年度はⅠとなっていた。これまでほとんど確認されたことのない携巢性トビケラ類やニッポンヨコエビが確認されるなどⅠに区分される生物が5種出現したことが要因と考えられる。

2 指標生物種数の変動

指標生物種数は、山王橋、中鶴橋、坂本橋、横石で過去5年間の最大値を上回っていた。

ただし、山王橋及び中鶴橋は、2019年度の調査で確認された生物はいずれも過去5年間の調査で確認されている生物であり、生物相やその要因となっている水質に大きな変動があったわけではないと考えられる。

坂本橋については、先述のとおり携巢性トビケラ類及びニッポンヨコエビが確認されたことによって過去5年間の最大値を上回る種数が確認されたと考えられる。これらの指標生物はいずれも区分Ⅰに分類される生物であり、2019年度の調査時は過去5年と比較して生物の生息状況から確認される水環境は良い状況にあったと考えられる。

また、横石では過去5年間の最大値8種を大きく上回る13種が確認された。ただし、生物評価値及び多様性指数は過去5年間の変動の範囲内だった。総個体数が多かった（1990年度以降の調査で最大の342個体）ため、生息数が少ない指標生物を確認することができたことが要因の可能性が高い。

一方で、助丸橋では過去5年間の最小値を下回っていた。出現している生物種には大きな変化はなかったものの、今回の調査ではユスリカ類の個体数が非常に多くなっていた（総個体数の65.2%）。ユスリカ類が大量に発生することにより、他の生物種の生息環境や餌等に影響を与えた可能性もあり、今後も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、堀川合流前で過去5年間の最大値を上回っていた。ただし、その差はわずかで、大きな変動ではないと考えられる。

一方、助丸橋、第二高田橋、坪井川合流前では過去5年間の最小値を下回っていた。

助丸橋では先述のとおりユスリカ類の個体数が非常に多くなっており、これによって多様性指数が下がっていると考えられる。ユスリカ類の出現率（ユスリカ類の個体数 / 総個体数）は62.3%で、1990年度の調査開始以来最も高かった。水環境の悪化を示している可能性もあり、今後も調査を継続するなどして状況を注視する必要がある。

また、第二高田橋でも同様に多数のユスリカ類が確認された。地点変更前の高田橋ではユスリカ類が優占種であったことはなく、地点変更によって生物相が異

なっている可能性がある。今後も第二高田橋での調査を継続することにより生物相の類似性の検証が可能となる。

一方、坪井川合流前ではコカゲロウ類の増加が要因となって多様性指数が低くなっている。コカゲロウ類が増加した要因は不明であるものの、過去5年間の調査でも同様にコカゲロウ類が多い年度(2012年度及び2013年度)に多様性指数が低くなっている。コカゲロウ類が増加しやすい水環境になりやすい地点といえる。2017年度及び2018年度の調査でもコカゲロウ類の増加に伴って多様性指数が低下している地点があり⁴⁾、坪井川合流前においても同様の現象が起きていると考えられる。

まとめ

2019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、特定の種の個体数が多くなることが要因と推察された。

今後も定期的な調査を実施する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31年(2019年)度みんなの川の環境調査-川の生き物と水質を調べてみよう-」の参加団体を募集しています!!

https://www.pref.kumamoto.jp/kiji_11174.html (2020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 (2020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: 熊本県保健環境科学研究所報, 48, 70 (2018).
- 5) 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/kiji_584.html (2020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).

表1 指標生物の出現状況

(単位：個体)

No.	区分	指標生物名	杉本橋	助丸橋	白石堰	第二高田橋	堀川合流前	坪井川合流前	山王橋	吉原橋	中鶴橋	坂本橋	横石
1		カワゲラ類	13	15		6					13	2	12
2		ナガレトビケラ類	1			7				9	2	1	1
3		ヒゲナガカワトビケラ類	2			3				1	10		
4	I	チラカゲロウ									3		
5		携巢性トビケラ類	12	15	2	1	41		7			2	1
6		ニッポンヨコエビ・サワガニ										2	
7		ヒラタカゲロウ類				12	1			27	86	207	3
8		ウズムシ類(プラナリア)				1			5	3			2
9		ヘビトンボ類											
10	II	マダラカゲロウ類	58	12	9	74			2	9	75	46	19
11		タニガワカゲロウ類	18	21	4	38		1	2	9	65	110	51
12		ブユ類・ガガンボ類	5	3	1	6	5	3	13	6	32		6
13		カワニナ											
14		ヒラタドROMシ類	8			4	2				6	2	3
15	III	コカゲロウ類	44	36	7	162	32	188	327	255	289	67	59
16		コガタシマトビケラ	39	11	11	78	2	2	25	12	53	9	3
17		ユスリカ類(白・緑)	86	212	25	501	123	31	286	466	59	5	179
18		貝類							1			1	3
19	IV	サホコカゲロウ											
20		ミスムシ(等脚目)					7	1	281				
21		ヒル類						2	3				
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	8	7	13	8	7	11	10	12	12	13
		個体数	286	325	59	893	213	228	952	797	693	454	342
		生物評価値	III	III	III	II	III	III	III	II	II	I	III
		多様性指数	2.77	1.82	2.28	2.03	1.78	0.89	1.96	1.55	2.67	2.11	2.17

表2 2019年度と2012~2016年度(最大値及び最小値)の調査結果との比較

地点名	杉本橋			助丸橋			白石堰			第二高田橋(高田橋)		
	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値
生物評価値	III	III	III	III	III	II	III	III	II	II	III	I
指標生物種数	11	8	11	<u>8</u>	10	12	7	3	10	13	10	13
多様性指数	2.77	2.49	2.84	<u>1.82</u>	2.25	3.15	2.28	1.13	2.35	<u>2.03</u>	2.23	2.82
地点名	堀川合流前			坪井川合流前			山王橋			吉原橋		
	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値
生物評価値	III	III	III	III	III	III	III	III	III	II	III	II
指標生物種数	8	6	8	7	5	10	<u>11</u>	7	10	10	7	11
多様性指数	<u>1.78</u>	1.15	1.77	<u>0.89</u>	1.00	2.79	1.96	0.88	2.81	1.55	1.43	2.08
地点名	中鶴橋			坂本橋			横石					
	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値	2019	最小値	最大値			
生物評価値	II	III	I	<u>I</u>	II	III	III	III	II			
指標生物種数	<u>12</u>	10	11	<u>12</u>	7	11	<u>13</u>	3	8			
多様性指数	2.67	1.36	2.87	2.11	2.21	2.84	2.17	1.28	2.19			

※ 下線は2012年度から2016年度の最小値を下回ったもの又は最大値を上回ったもの