

# 福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価 — 那珂川, 2019年 —

益尾実希・山崎亜弓・小林斎哉

福岡市保健環境研究所環境科学課

## Evaluation of River Environment by Bottom Fauna in Fukuoka City (Naka River, in 2019)

Miki MASUO, Ayumi YAMASAKI and Masaya KOBAYASHI

Environmental Science Section, Fukuoka City Institute of Health and Environment

### 要約

福岡市内河川の水環境について水質検査だけでは把握できない総合的・長期的な環境の実態を把握することを目的として、福岡市保健環境研究所では河川底生動物を指標とした水質評価を、5河川においてそれぞれ5年毎に実施している。2019年は那珂川の淡水域について底生動物の調査を実施し、ASPT値(Average score per taxon)、水生生物による水質判定を用いて環境評価を行った。ASPT値は最上流地点であるリバーパークが7.9、轟橋が7.9で「とても良好」、警弥郷橋が6.8、番托井堰下が6.2で「良好」となった。水生生物による水質判定によると、リバーパーク、轟橋、警弥郷橋、番托井堰下の全ての地点で「きれいな水」と評価された。

**Key Words:** 淡水域 freshwater area, 底生動物 bottom fauna, 那珂川 Naka River,  
ASPT値 average score per taxon

## 1 はじめに

河川の水環境について総合的・長期的な環境の実態を把握するため、福岡市保健環境研究所では1992年から市内に流入する5河川(多々良川, 那珂川, 御笠川, 樋井川, 室見川)の底生動物調査を1年に1河川ペースで実施し、これを用いた水質評価を行っている。2019年は市の中心部を流れる那珂川について調査した。那珂川は福岡市早良区板屋字伊津浦207番地先の砂防堰堤を起点とし、博多湾を終点とする延長34.03 km, 流域面積124 km<sup>2</sup>の二級河川である<sup>1)</sup>。

## 2 調査方法

### 2.1 調査地点

2019年3月13日に那珂川の五ヶ山クロス内のリバーパーク、轟橋、警弥郷橋、番托井堰下の4地点で調査を行った。調査地点を図1に示す。なお、2014年の最上流地点は竹屋敷橋であったが、2019年は調査日3日前から

前日にかけて合計46 mmの雨が降った影響で増水していたことから、竹屋敷橋から距離が近く採取作業が可能であったリバーパークに変更した。



図1 調査地点

## 2.2 採取及び検査方法

底生動物の採取方法は環境省の「水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー」<sup>2)</sup>に従った。採取は各調査地点で3回ずつ行い、タモ網に入った底生動物を250 mL管瓶に入れ、直ちに70%エチルアルコールで固定し持ち帰った。同定を「河川生物の絵解き検索」<sup>3)</sup>、「滋賀の水生昆虫・図解ハンドブック」<sup>4)</sup>、「日本産水生昆虫検索図説」<sup>5)</sup>に従い、科（一部は綱）まで行った。流れの速さの測定は電磁流速計（KENEK社LP2100）を用いて行った。流れの速さの判定は「川の生き物を調べよう」<sup>6)</sup>を参考に流れの速さが1秒間に30 cm以下の場合には「おそい」、1秒間に30~60 cmの場合には「ふつう」、1秒間に60 cm以上の場合には「はやい」とした。

また河川水を採取し、持ち帰った後水質検査を行った。pH（水素イオン濃度）はJIS K 0102 12.1 ガラス電極法、DO（溶存酸素）はJIS K 0102 32.1 よう素滴定法、BOD（生物化学的酸素消費量）はJIS K 0102 21 及びJIS K 0102 32.3 隔膜電極法、SS（浮遊物質）は昭和46年環境庁告示第59号 付表9、T-N（全窒素）はJIS K 0102 45.6 流れ分析法（45.4 銅・カドミカム還元法）、T-P（全りん）はJIS K 0102 46.3.1 ペルオキシ二硫酸カリウム分解法、EC（電気伝導率）はJIS K 0102 13 電気伝導率に従い測定した。

## 2.3 評価方法

底生動物の同定により得られた結果から、ASPT値の算出や水生生物による水質判定を行った。

ASPT値は水質状況に周辺環境も合わせた総合的河川環境の良好性を相対的に表す指数で、環境省の「水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー」<sup>2)</sup>に従い、スコア表<sup>2)</sup>、<sup>7)</sup>を用いて算出する。底生動物の科ごとに決められたスコア値が1から10まであり、出現した底生動物（科）のスコア値の合計（TS）を出現した底生動物の科の総数で割った値で示される。

$$ASPT = TS/n$$

TS:検出された科のスコア値の合計

n:検出した科の総数

ASPT値は小数点第二位を四捨五入し、小数点第一位までとした。ASPT値の範囲と河川水質の良好性を表1に示す。水環境はASPT値とTS値で評価した。

水生生物による水質判定は、水質階級を4段階（I~IV）に分ける手法である。水質階級と水のきれいさの程度を表2に示す。水質階級の判定は「川の生きものを調べよう」<sup>6)</sup>に従った。

表1 ASPT値の範囲と河川水質の良好性

ASPT値の範囲	河川水質の良好性
7.5以上	とても良好
6.0以上7.5未満	良好
5.0以上6.0未満	やや良好
5.0未満	良好とはいえない

表2 水質階級と水のきれいさの程度

水質階級	水のきれいさの程度
I	きれいな水 (水が透明で川底まで見えるところ)
II	ややきれいな水 (周りに田んぼがあって、水がやや濁っているところ)
III	きたない水 (排水路が川につながっていたり、周りには多くの人家が見られたりするところ)
IV	とてもきたない水 (周りには工場なども多く、人がたくさん住んでいるようなところ)

## 3 結果及び考察

### 3.1 各調査地点における底生動物出現状況

那珂川における各調査地点の様子を図2~5、底生動物の出現状況を表3、優占科を表4、TS値及びASPT値を表5、水質階級を表6に示す。

#### 3.1.1 リバーパーク

五ヶ山ダムと南畑ダムの間であり、調査地点の中で最も上流部に位置する。山間部の公園内に位置し、周辺は山林である。頭大の石やこぶし大の石等の生物の生息に適した浮石が多くみられた。採取場所の水深は15~18 cm、流れの速さは40~120 cm/sと「はやい」又は「ふつう」であった。

出現科数は21科で、総個体数は482であった。そのうちスコア8のマダラカゲロウ科が197と全体の半数近くを占め、次いでスコア6のコカゲロウ科が90であった。

ASPT値は7.9で「とても良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

#### 3.1.2 轟橋

リバーパークよりも下流に位置する。那珂川市役所の近くの地点であり、市の中心部に位置する。近隣には人家や商業施設等が多数存在する。コンクリート護岸で、こぶし大の石や小石、砂が多く見られた。採取場所の水深は15~17 cm、流れの速さは60~80 cm/sと「はやい」であった。

出現科数は14科で、総個体数は610であった。そのうちスコア6のコカゲロウ科が269で全体の半分近くを占

め、次いでスコア8のマダラカゲロウ科が163であった。

ASPT 値は7.9で「とても良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

### 3.1.3 警弥郷橋

轟橋よりも下流に位置する。川の両岸はコンクリート護岸で小石や砂が多くみられた。調査地点の約100m下流で護岸工事が行われていた。採取場所の水深は34~40cm、流れの速さは20~50 cm/sと「ふつう」又は「おそい」であった。

出現科数16科で、総個体数は154であった。そのうちスコア2のミズムシ科が55、次いでスコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が36であった。上流2地点に比べ総個体数が少なかったのは、工事の影響で土砂の流入があったためであると考えられた。

ASPT 値は6.8で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

### 3.1.4 番托井堰下

警弥郷橋よりも下流に位置する。2015年に堰の改修工事が完了しており、堰の位置が2009年の調査時と比べて移動している。コンクリート護岸であり、こぶし大の石や小石と砂が多くみられた。採取場所の水深は15~21cm、流れの速さは7~13 cm/sと「おそい」であった。

出現科数は5科で、総個体数は209であった。そのうちスコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が200で全体の9割以上を占めた。他の地点と比較し出現科数や総個体数が少なかったのは、番托井堰をはじめとした河川改修工事により川幅が広くなり転石も少なく場所による流れの変化が少なくなるなど、流路が変化したことが考えられた。

ASPT 値は6.2で「良好」であった。水質階級はIの「きれいな水」であったが、指標生物は出現数がブユの1個体のみであったため、信頼性は劣ることが考えられた。

## 3.2 全地点における底生動物出現状況

各調査地点で5科~21科の底生動物が出現し、TS 値は31~165、ASPT 値は6.2~7.9、水生生物による水質判定における水質階級はIであった。リバーパークは山間部の公園内に位置し、生物の生息に適した浮石が多いこともあり、ASPT 値が7.9、TS 値が165と高く、検出した科も今回の調査地点の中で最多の21であり、水環境が最も良好な状態であった。轟橋是那珂川市の中心部に位置し、コンクリート護岸であるが、生物の生息に適した浮石があることもあり、ASPT 値が7.9と高く、TS 値が110、検出した科が14であったため、水環境が良好な状態であると考えられた。警弥郷橋はASPT 値が6.8で「良好」、TS 値が109、検出した科が16であったことから轟橋と比べるとやや劣るものの、水環境が良好であること

が考えられた。しかし、総個体数が154と少なかったことから、河川工事の影響をやや受けていることが考えられた。番托井堰下はASPT 値が6.2で「良好」であったものの、TS 値が31、検出した科は5、総個体数が209と少なかった。これは、前述したとおり河川改修工事で流路が変化したことが影響していると考えられ、水環境は他の地点と比べてやや劣っていると推察された。

## 3.3 各地点の水質分析結果

水質分析結果を表7に示す。pH、DO、BODについては採水地点による値の大きな差は認められなかった。T-N、T-Pについては、上流のリバーパークに比べると他の3地点はやや高くなっており、前日までの雨の影響を受けている可能性が考えられた。SSについては、リバーパーク以外の全ての地点で高くなっており、特に轟橋は26 mg/Lと高かった。これは、河川工事や前日までの雨による濁りが影響していると考えられた。

## 3.4 過去の那珂川のデータとの比較

各調査地点ASPT 値の推移を図6、DO、BOD、T-N、T-Pの推移を図7に示す。過去のデータは福岡市保健環境研究所報<sup>8~12)</sup>を引用した。1994年、1999年、2004年、2009年は秋も調査を行っているが、今回の調査に合わせて春のデータを引用した。2014年は五箇山ダム建設工事等の河川工事による調査地点変更のため、轟橋のみを比較対象とした。またリバーパークは、今回新たに調査した地点であるため、過去のデータとの比較を行わなかった。

轟橋においてASPT 値は上昇傾向を示した。2014年はASPT 値が8.0と非常に高い値を示しているが、これは、河川工事の影響で出現科数や総個体数が少なく、例年確認されているユスリカ科（腹鰓なし）等のASPT 値の低い生物が確認されなかったためである。警弥郷橋において、1994年に比べASPT 値は上昇傾向を示し、水環境は改善傾向であると考えられた。番托井堰下においては、前述したとおり堰の改修工事の影響が大きいことが考えられたため、ASPT 値と合わせてTS 値についても比較した。番托井堰下のASPT 値は2004年が最も低かったが、2009年で上昇し、2019年も2009年と同程度の値を示した。TS 値については、2004年が34、2009年が67、2019年が31であった。このことから2019年は2009年に比べ、水環境が劣っていることが考えられた。

水質分析結果は過去の結果と比較してDO、T-N、T-Pのいずれにおいても、若干の変動はあるが、大きな差が見られなかった。BODについては、轟橋に関しては若干の変動があるが大きな差が見られず、番托井堰下に関しては減少傾向であることが分かった。警弥郷橋について

は、本調査での BOD に関しては 1994 年以降あまり変動は見られないが、水質汚濁防止法に基づく公共用水域の常時監視（4 回/年）の水質調査結果<sup>13)</sup>では、図 8 に示す通り、警弥郷橋における BOD 年間平均値は 1994 年度以降減少しており、ASPT 値の結果とよく一致していた。

### 3.5 市内を流れる他の河川との比較

2015 年以降に調査を行った市内を流れる他の河川（以下、「他の河川」とする。）のデータとの比較を行った。調査地点及び ASPT 値を図 9 に示す。他の河川の ASPT 値は福岡市保健環境研究所報<sup>14~17)</sup>を引用した。最下流調査地点の番托井堰下は ASPT 値が 6.2 で他の河川の淡水域最下流調査地点の ASPT 値 5.5~7.2 と比較すると中間の値を示した。最上流調査地点のリバーパークの ASPT 値は 7.9 で、他の河川の最上流調査地点の ASPT 値 7.3~8.0 と比較してやや高かった。また、いずれの河川においても ASPT 値は上流域から下流域へ向かい低くなる傾向が見られ、那珂川でも同様の傾向が見られた。

那珂川の淡水域について底生動物調査を実施し、ASPT 値及び水生生物による水質判定を用いて環境評価を行った。ASPT 値は 6.2~7.9 で、上流域になるにつれて高くなり、リバーパーク、轟橋が「とても良好」、警弥郷橋、番托井堰下が「良好」と評価された。水生生物による水質判定によると、全ての調査地点で「きれいな水」と評価されたが、番托井堰下については指標生物が出現数がブユの 1 個体のみであったため、信頼性は劣ることが考えられた。リバーパークや轟橋は生物の息息に適した浮石があり、水環境が特に良好であることが分かった。また、過去の調査結果と比較したところ、轟橋、警弥郷橋は ASPT 値が上昇傾向を示した。番托井堰下について 2019 年と 2009 年を比較すると、ASPT 値はほとんど変わらなかったが、TS 値は減少していた。番托井堰下は河川工事が影響し、水環境が他の地点に比べやや劣っていると考えられたが、那珂川全体でみると水環境は改善傾向であることが考えられた。

## 4 まとめ



図 2 リバーパーク



図 3 轟橋



図 4 警弥郷橋

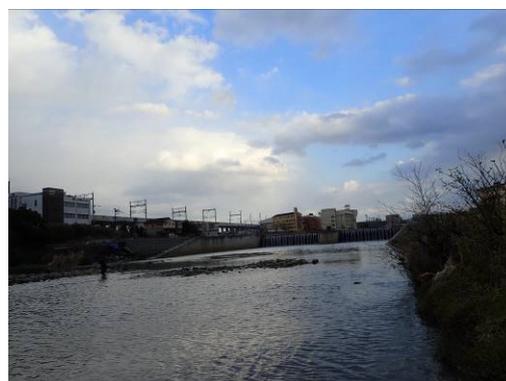


図 5 番托井堰下

表3 那珂川における底生動物出現状況 (2019年)

科名	スコア	個体数			
		リバーパーク	轟橋	警弥郷橋	番托井堰下
ヒメフタオカゲロウ	<i>Ameletidae</i>	8	1		
チラカゲロウ	<i>Isonychiidae</i>	8	13		
ヒラタカゲロウ	<i>Heptageniidae</i>	9	3	49	1
コカゲロウ	<i>Baetidae</i>	6	90	269	20
トビイロカゲロウ	<i>Leptophlebiidae</i>	9		6	
マダラカゲロウ	<i>Ephemerellidae</i>	8	197	163	2
ヒメシロカゲロウ	<i>Caenidae</i>	7			1
カワカゲロウ	<i>Potamanthidae</i>	8			1
サナエトンボ	<i>Gomphidae</i>	7	2	31	2
オナシカワゲラ	<i>Nemouridae</i>	6	8		
アミメカワゲラ	<i>Perlodidae</i>	9			
カワゲラ	<i>Perlidae</i>	9	12	2	1
ヘビトンボ	<i>Corydalidae</i>	9	4		
ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsychidae</i>	9	9	1	
カワトビケラ	<i>Philopotamidae</i>	9	2		
クダトビケラ	<i>Psychomyiidae</i>	8	8		
シマトビケラ	<i>Hydropsychidae</i>	7	44	35	2
ナガレトビケラ	<i>Rhyacophilidae</i>	9	39	27	
ヤマトビケラ	<i>Glossosomatidae</i>	9	5		
ヒメトビケラ	<i>Hydroptilidae</i>	4			1
ヒラタドロムシ	<i>Psephenidae</i>	8		1	1
ヒメドロムシ	<i>Elmidae</i>	8	1	4	15
ガガンボ	<i>Tipulidae</i>	8	12	7	11
ブユ	<i>Simuliidae</i>	7	12		
ユスリカ (腹鰓なし)	<i>Chironomidae</i>	6	17	14	36
サンカクアタマウズムシ	<i>Dugesiiidae</i>	7	1	1	
ミズ網(その他)	<i>Oligochaeta</i>	4			4
ヨコエビ	<i>Gammaridae</i>	8	2		1
ミズムシ	<i>Asellidae</i>	2			55
総個体数			482	610	154
出現科数			21	14	16

表4 那珂川における優占科 (2019年)

調査地点		優占科1	優占科2
上 流 ↓ 下 流	リバーパーク	マダラカゲロウ	コカゲロウ
	轟橋	コカゲロウ	マダラカゲロウ
	警弥郷橋	ミズムシ	ユスリカ (腹鰓なし)
	番托井堰下	ユスリカ (腹鰓なし)	—

表5 那珂川における TS 値及び ASPT 値 (2019年)

調査地点	TS 値	n	ASPT 値
リバーパーク	165	21	7.9
轟橋	110	14	7.9
警弥郷橋	109	16	6.8
番托井堰下	31	5	6.2

表 6 那珂川における水質階級 (2019 年)

調査地点	出現科の数				優占科の数				合計				水質階級
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	
リバーパーク	8	1	0	0	1	1	0	0	9	2	0	0	I
轟橋	4	2	0	0	1	1	0	0	5	3	0	0	I
警弥郷橋	3	2	1	0	0	1	1	0	3	3	2	0	I
番托井堰下	1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	I

表 7 那珂川における水質分析結果 (2019 年)

調査場所	リバーパーク	轟橋	警弥郷橋	番托井堰下
調査日	2019年3月13日	2019年3月13日	2019年3月13日	2019年3月13日
調査時刻	12:30	14:00	16:00	17:00
気温 (°C)	13.0	16.5	12.8	11.0
水温 (°C)	11.5	13.5	11.5	11.5
pH (—)	7.3	7.5	7.4	7.5
DO (mg/L)	11	10	11	11
BOD (mg/L)	<0.5	0.5	0.8	1.1
SS (mg/L)	1	26	7	14
T-N (mg/L)	0.32	0.66	1.0	1.1
T-P (mg/L)	0.007	0.031	0.032	0.035
EC (mS/m)	7.1	7.9	9.6	12

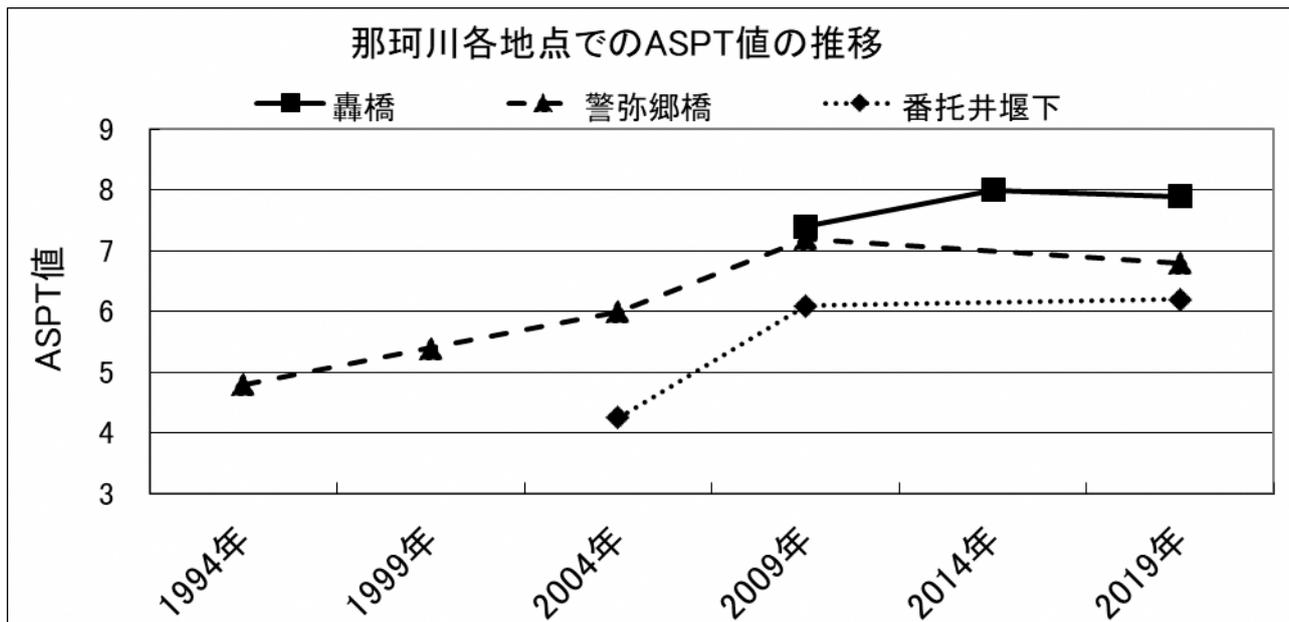


図6 那珂川におけるASPT値の推移

ASPT値は1994年, 1999年, 2004年, 2009年は旧スコア表<sup>7)</sup>, 2014年, 2019年は新スコア表<sup>2)</sup>によって算出した。

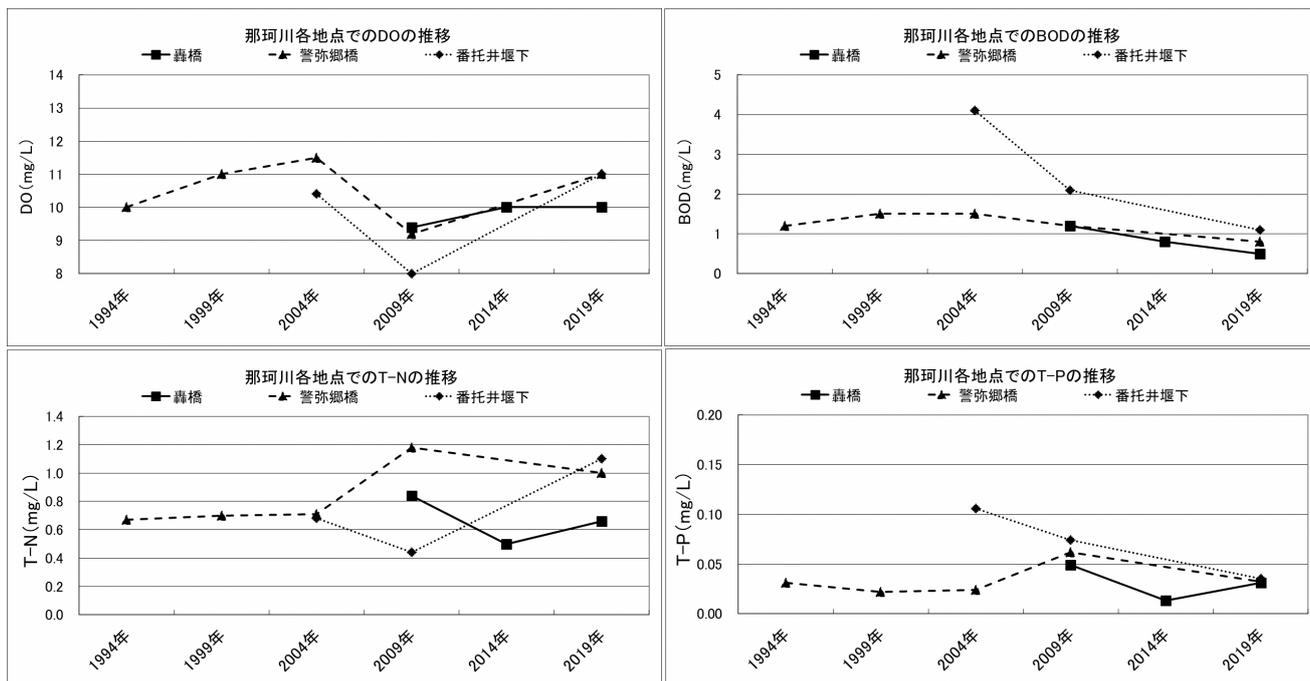


図7 那珂川におけるDO, BOD, T-N, T-Pの推移



## 文献

- 1) 福岡市総務企画局企画調整部統計調査課編：福岡市統計書平成30年版, 57, 9頁, 2019
- 2) 環境省水・大気環境局：水生生物による水質評価法マニュアルー日本版平均スコア法ー, 2017
- 3) 環境省水・大気環境局：河川生物の絵解き検索, 2017
- 4) 滋賀の理科教材研究委員会編：滋賀の水生昆虫・図解ハンドブック, 2016
- 5) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説, 東京大学出版会, 1985
- 6) 環境省水・大気環境局, 国土交通省水管理・国土保全局編：川の生きものを調べよう 水生生物による水質判定, 日本水環境学会, 2012
- 7) 山崎正敏, 他：河川の生物学的水域環境評価基準の設定に関する研究ー全国公害研協議会環境生物部会共同研究成果報告ー, 全国公害研会誌, 21, 114～145, 1996
- 8) 福岡市衛生試験所：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究（那珂川の水生底生動物）（1994年）, 福岡市, 1995
- 9) 濱本哲郎, 他：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究ー那珂川, 1999年ー, 福岡市保健環境研究所報, 25, 91～100, 2000
- 10) 廣田敏郎, 他：福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー那珂川, 2004年ー, 福岡市保健環境研究所報, 30, 148～157, 2005
- 11) 岩佐有希子, 他：福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー那珂川, 2009年ー, 福岡市保健環境研究所報, 35, 46～53, 2010
- 12) 清水徹也, 他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー那珂川, 2014年ー, 福岡市保健環境研究所報, 40, 103～109, 2015
- 13) 福岡市環境局：福岡市水質測定結果報告書
- 14) 清水徹也, 他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー御笠川, 2015年ー, 福岡市保健環境研究所報, 41, 59～67, 2016
- 15) 谷口勝彦, 他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー樋井川, 2016年ー, 福岡市保健環境研究所報, 42, 62～69, 2017
- 16) 益尾実希, 他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー室見川, 2017年ー, 福岡市保健環境研究所報, 43, 67～75, 2018
- 17) 益尾実希, 他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー多々良川, 2018年ー, 福岡市保健環境研究所報, 44, 68～76, 2019