

福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価 — 樋井川, 2021 年 —

有本圭佑・八児裕樹・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 (Hii River, in 2021)

Keisuke ARIMOTO, Hiroki YACHIGO 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。2021年は樋井川の淡水域について上流より、柏原7丁目、貴船橋、田屋橋、友泉亭橋の計4地点で底生動物の調査を実施し、ASPT (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は柏原7丁目が7.1、貴船橋が6.8、田屋橋が6.6、友泉亭橋が6.2で「良好」となった。水生生物による水質判定によると、柏原7丁目、貴船橋、田屋橋、友泉亭橋で「きれいな水」とであると評価された。

Key Words: 淡水域 freshwater area, 底生動物 bottom fauna, 樋井川 Hii River, ASPT 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。2021年は市の中心部を流れる樋井川について調査した。樋井川は油山(597 m)を水源とし、福岡市城南区、早良区、中央区を経て博多湾に注ぐ、延長12.9 km、流域面積27 km²の二級河川¹⁾である。

2 調査方法

2.1 調査地点

2021年3月17日に樋井川上流より柏原7丁目、貴船橋、田屋橋、友泉亭橋の計4地点で調査を行った。調査地点を図1に示す。



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—日本版平均スコア法—」(以下、「水質評価マニュアル」とする。) ²⁾ 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」³⁾、「滋賀の水生昆虫・図解ハンドブック」⁴⁾、「日本産水生昆虫検索図説」⁵⁾、「神奈川県版河川生物の絵解き検索」⁶⁾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」⁷⁾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 45.2 紫外線吸光度法、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(Average score per taxon)の算出や水生生物による水質判定を行った。

ASPT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、水質評価マニュアル²⁾に従い、スコア表^{2, 8)}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が1から10まであり、出現した底生動物のスコアの合計(以下、「TS」とする。)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の範囲と河川水質の良好性を表1に示す。水環境はASPTとTS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)の階級毎に定められた指標生物を基に定める手法である。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」⁷⁾に従った。

表1 ASPTの範囲と河川水質の良好性

ASPT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ようなどころ)
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どころ)

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

樋井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及びASPTを表5、水質階級を表6に示す。

3.1.1 柏原7丁目

調査地点の中で最も上流部に位置する。山間部に位置しており、川の周囲は田畑が多く人家が点在する地点である。コンクリート護岸であるが、護岸内に草が生えており、頭大の石が多く見られた。採取場所の水深は10~20 cm、流れの速さは33~40 cm/sと「ふつう」であった。

出現科数は26科で、総個体数は1317であった。そのうちスコア4のミミズ綱(その他)が383で最も多く、次いでスコア6のユスリカ科(腹鰓なし)が369となり上位2種で約半数を占めていた。

ASPTは7.1で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.1.2 貴船橋

柏原7丁目よりも下流に位置する。川の周囲には住宅が多く、両岸はコンクリート護岸で、こぶし大の石が多く見られた。採取場所の水深は12~20 cm、流れの速さは95 cm/sと「はやい」であった。

出現科数は20科で、総個体数は850であった。そのうちスコア6のユスリカ科(腹鰓なし)が568で全体の半数以上を占め、次いでスコア6のコカゲロウ科が79であった。

ASPTは6.8で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.1.3 田屋橋

貴船橋よりも下流に位置する。川の周囲は住宅が多く、両岸はコンクリート護岸で、こぶし大の石や小石、砂が多くみられた。採取場所の水深は15～25 cm、流れの速さは26～75 cm/sであった。

出現科数19科で、総個体数は2655であった。そのうち、スコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が2036で全体の過半数を占め、次いでスコア4のミミズ綱（その他）が140であった。

ASPTは6.6で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.1.4 友泉亭橋

田屋橋よりも下流に位置する。川の周囲は住宅や事業所が多く、両岸はコンクリート護岸で、こぶし大の石や小石、砂が多くみられた。採取場所の水深は15～20 cm、流れの速さは20～38 cm/sと「ふつう」又は「おそい」であった。

出現科数は14科で、総個体数は936であった。そのうちスコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が527で全体の半分以上を占め、次いでスコア8のヒメドロムシ科が186であった。

ASPTは6.2で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.2 全地点における底生動物出現状況

各調査地点で14科～26科の底生動物が出現し、TSは87～184、ASPTは6.2～7.1、水生生物による水質判定における水質階級はいずれの地点もIであった。柏原7丁目は調査地点の中で最も上流部に位置することもあり、ASPTが7.1で「良好」、TSが184、検出した科も26であり、コンクリート護岸であるが、今回の調査地点の中で水環境が最も良好な状態であった。貴船橋はASPTが6.8で「良好」、TSが136、検出した科が20であったことから、柏原7丁目と比べると劣るものの、水環境が良好であると考えられた。田屋橋はASPTが6.6で「良好」、TSが125、検出した科が19であり、貴船橋と同様に水環境が良好であると考えられた。友泉亭橋はASPTが6.2で「良好」、TSが87、検出した科が14であり、貴船橋や田屋橋と比べると劣るものの、水環境が良好であると考えられた。

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、SS、T-N、T-P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。

BODについて、上流から下流に向かって値が高くなる傾向が見られた。

3.4 過去の御笠川とのデータとの比較

3.4.1 ASPT

各調査地点ASPTの推移を図6に示す。過去のデータは福岡市保健環境研究所報^{9～13)}を引用した。1996年、2006年、2011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。

柏原7丁目において、ASPTは2006年が7.0、2011年が7.2、2016年が7.3と水環境は維持できていると考えられた。貴船橋において、1996年から2011年までは多少の変動はあるものの経年的に見てASPTは上昇傾向を示しており、その後は横ばいの傾向であることから、長期的には水環境は改善傾向であると考えられた。田屋橋において、経年的にASPTはゆるやかな上昇傾向を示しており、水環境は改善傾向であると考えられた。友泉亭橋において、多少の変動はあるものの経年的にASPTは大幅に上昇傾向を示しており、水環境は改善傾向であると考えられた。

3.4.2 水質分析結果

各調査地点のBOD、T-N、T-Pの推移を図7に示す。BODについて近年は低い値で推移しており、ほぼ横ばいの傾向であった。T-Nは過去の結果と比較して2006年度をピークに減少傾向であった。T-Pは若干の変動はあるが全体を通して低い値で推移していた。福岡市では水質汚濁防止法に基づく公共用水域の常時監視を福岡県が定めた水質測定計画に基づき行っており、今回の調査地点の最下流である友泉亭橋でも、月に1回水質測定を行っている¹⁴⁾。図8に、1996年以降の友泉亭橋におけるBOD年間平均値の推移を示す。1996年をピークに経年的には減少傾向を示しており、その後は横ばいの傾向であることから、長期的には水環境は改善傾向であると考えられ、ASPTの結果と概ね一致していた。

3.5 市内を流れる他の河川との比較

2017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を図9に示す。他の河川のASPTは福岡市保健環境研究所報^{15～18)}を引用した。最下流調査地点の友泉亭橋はASPTが6.2で他の河川の淡水域最下流調査地点のASPT5.9～7.2と比較すると、室見川以外の河川とは同程度の値となった。最上流調査地点の柏原7丁目のASPTは7.1で、他の河川の上流調査地点のASPT7.1～8.0と比較して大きく差があるわけではない。

が低めの値を示した。また、いずれの河川においても ASPT は上流域から下流域へ向かい低くなる傾向が見られ、樋井川でも同様の傾向が見られた。

4 まとめ

樋井川の淡水域について底生動物調査を実施し、ASPT 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 は 6.2～7.1 で、上流域になるにつれて高くなり、柏原 7 丁目が 7.1、貴船橋が 6.8、田屋橋が 6.6、友泉亭橋が 6.2 で全ての地点で「良好」と評価された。水生生物による水質判定によると、柏原 7 丁目、貴船橋、田屋橋、友泉亭橋で「きれいな水」と評価された。また、過去の調査結果と比較したところ、柏原 7 丁目は ASPT が横ばいの傾向であり、水環境を維持できていると考えられた。貴船橋と田屋橋と友泉亭橋は ASPT が上昇傾向であり、水環境が改善傾向であると考えられた。



図 2 柏原 7 丁目



図 3 貴船橋



図 4 田屋橋



図 5 友泉亭橋

表3 樋井川における底生動物出現状況 (2021年)

科名	スコア	個体数				
		柏原7丁目	貴船橋	田屋橋	友泉亭橋	
ヒメフタオカゲロウ	<i>Ameletidae</i>	8	9			
コカゲロウ	<i>Baetidae</i>	6	123	79	35	6
トビイロカゲロウ	<i>Leptophlebiidae</i>	9	1			
マダラカゲロウ	<i>Ephemerellidae</i>	8	97	16	1	2
ヒメシロカゲロウ	<i>Caenidae</i>	7				1
サナエトンボ	<i>Gomphidae</i>	7	4	6	16	1
アミメカワゲラ	<i>Perlodidae</i>	9	3	1		
カワゲラ	<i>Perlidae</i>	9	8	2		
ヘビトンボ	<i>Corydalidae</i>	9	2			
カワトビケラ	<i>Philopotamidae</i>	9		1		
イワトビケラ	<i>Polycentropodidae</i>	9			87	
シマトビケラ	<i>Hydropsychidae</i>	7	38	3	4	7
ナガレトビケラ	<i>Rhyacophiidae</i>	9	2	12	113	132
ヤマトビケラ	<i>Glossosomatidae</i>	9			5	
ヒメトビケラ	<i>Hydroptilidae</i>	4	1	3		
カクスイトビケラ	<i>Brachycentridae</i>	10	29			
コエグリトビケラ	<i>Apataniidae</i>	9	2			
ニンギョウトビケラ	<i>Goeridae</i>	7	4	2	1	
カクツツトビケラ	<i>Lepidostomatidae</i>	9	129	3	1	
ゲンゴロウ	<i>Dytiscidae</i>	5	1			
ヒラタドロムシ	<i>Psephenidae</i>	8	5			
ヒメドロムシ	<i>Elmidae</i>	8	74	30	122	186
ガガンボ	<i>Tipulidae</i>	8	2	17	8	
チョウバエ	<i>Psychodidae</i>	1	5			
ブユ	<i>Simuliidae</i>	7	1	27	5	5
ユスリカ (腹鰓なし)	<i>Chironomidae</i>	6	369	568	2036	527
ヌカカ	<i>Ceratopogonidae</i>	7	2	17	60	15
サンカクアタマウズムシ	<i>Dugesidae</i>	7			1	10
カワニナ	<i>Pleuroceridae</i>	8		1		
シジミガイ	<i>Corbiculidae</i>	3			6	
ミミズ綱 (その他)	<i>Oligochaeta</i>	4	383	57	140	24
ヒル綱	<i>Hirudinea</i>	2	1	4	3	4
ヨコエビ	<i>Gammaridae</i>	8	22			
ミズムシ	<i>Asellidae</i>	2		1	11	16
総個体数			1317	850	2655	936
出現科数			26	20	19	14

表4 樋井川における優占科 (2021年)

調査地点	優占科1	優占科2
上流	柏原7丁目	ミミズ綱 (その他)
↓	貴船橋	ユスリカ (腹鰓なし)
下流	田屋橋	ユスリカ (腹鰓なし)
	友泉亭橋	ユスリカ (腹鰓なし)
		ヒメドロムシ

表 5 樋井川における TS 及び ASPT (2021 年)

調査地点	TS	n	ASPT
柏原7丁目	184	26	7.1
貴船橋	136	20	6.8
田屋橋	125	19	6.6
友泉亭橋	87	14	6.2

ASPT=TS/n

TS:検出された科のスコアの合計

n:検出した科の総数

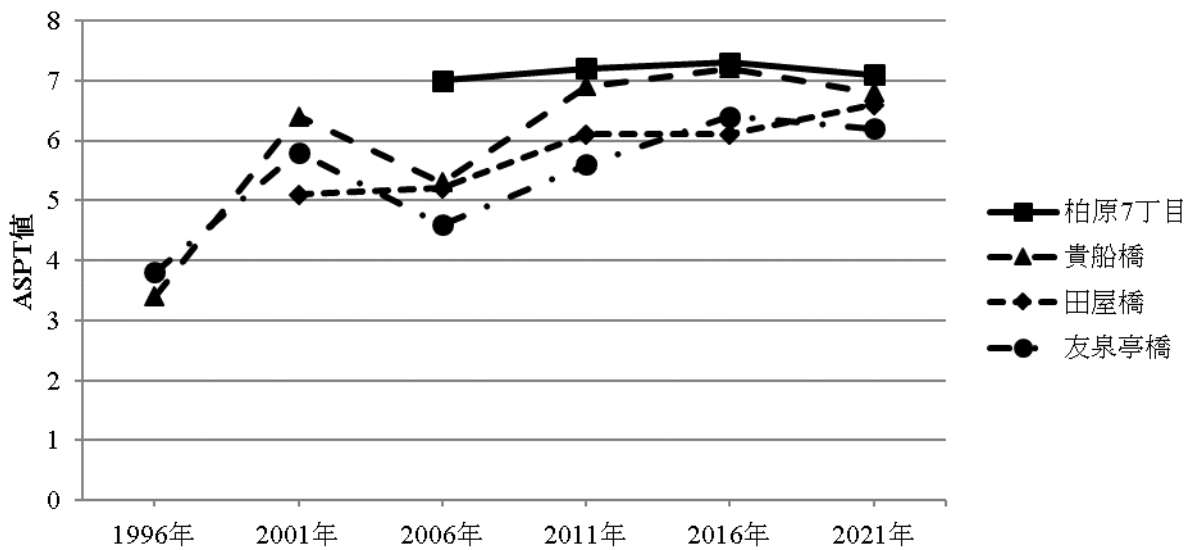
表 6 樋井川における水質階級 (2021 年)

水質階級	指標生物	柏原7丁目	貴船橋	田屋橋	友泉亭橋
I きれいな水	カワゲラ	8 ○	2 ○		
	ナガレトビケラ	2 ○	12 ●	113 ●	132 ●
	ヤマトビケラ			5 ○	
	ヒラタカゲロウ				
	ヘビトンボ	2 ○			
	ブユ	1 ○	27 ●	5 ○	5 ○
	アミカ				
	ウズムシ			1 ○	10 ○
	サワガニ				
	ヨコエビ	22 ●			
II やや きれいな水	コガタシマトビケラ	38 ●	3 ○	4 ○	7 ○
	オオシマトビケラ				
	ヒラタドロムシ	5 ○			
	ゲンジボタル				
	コオニヤンマ				
	カワニナ		1 ○		
	ヤマトシジミ イシマキガイ				
III きたない水	ミズムシ		1 ○	11 ●	16 ●
	ミズカマキリ				
	ヒル	1 ○	4 ○	3 ○	4 ○
	タニシ				
	イソコツブムシ ニホンドロソコエビ				
IV とても きたない水	セスジユスリカ				
	チョウバエ	5 ○			
	エラミミズ				
	サカマキガイ アメリカザリガニ				
水質階級の判定	水質階級	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV
	○と●の数	5 2 1 1	3 2 2 0	4 1 2 0	3 1 2 0
	●の数	1 1 0 0	2 0 0 0	1 0 1 0	1 0 1 0
	合計(1欄+2欄)	6 3 1 1	5 2 2 0	5 1 3 0	4 1 3 0
その地点の水質階級	I	I	I	I	

見つかった指標生物の欄に○印, そのうち, 数の多い2種類 (3種類が同じくらいの数であれば3種類) に●印をつける.

表 7 樋井川における水質分析結果 (2021 年)

調査場所	柏原7丁目	貴船橋	田屋橋	友泉亭橋
調査日	2021年3月17日	2021年3月17日	2021年3月17日	2021年3月17日
調査時刻	14:06	15:09	12:14	10:54
気温(°C)	18.5	20.9	20.5	19.8
水温(°C)	-	19.5	18.9	15.5
流速(cm/S)	33~40	95	26~75	20~38
pH	8.0	8.1	7.6	7.9
DO(mg/L)	9.7	8.8	9.4	10
BOD(mg/L)	0.6	0.8	0.9	1.1
SS(mg/L)	1	1	<1	<1
T-N(mg/L)	0.54	0.41	0.60	0.62
T-P(mg/L)	0.027	0.021	0.024	0.015
EC(mS/m)	9	13	15	18
ASPT	7.1	6.8	6.6	6.2
水質階級	I	I	I	I



ASPTは1996年, 2001年, 2006年, 2011年は旧スコア表⁸⁾,
2016年, 2021年は新スコア表¹⁾によって算出した。

図 6 樋井川における ASPT の推移

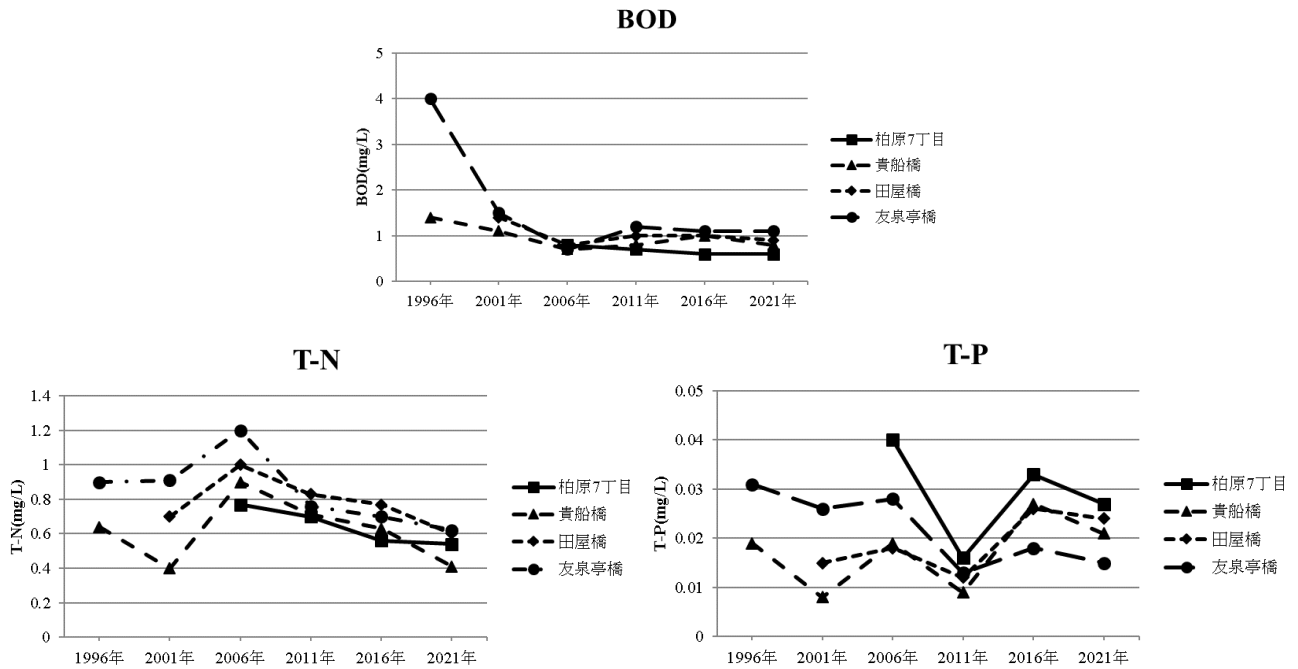


図7 樋井川における BOD, T-N, T-P の推移

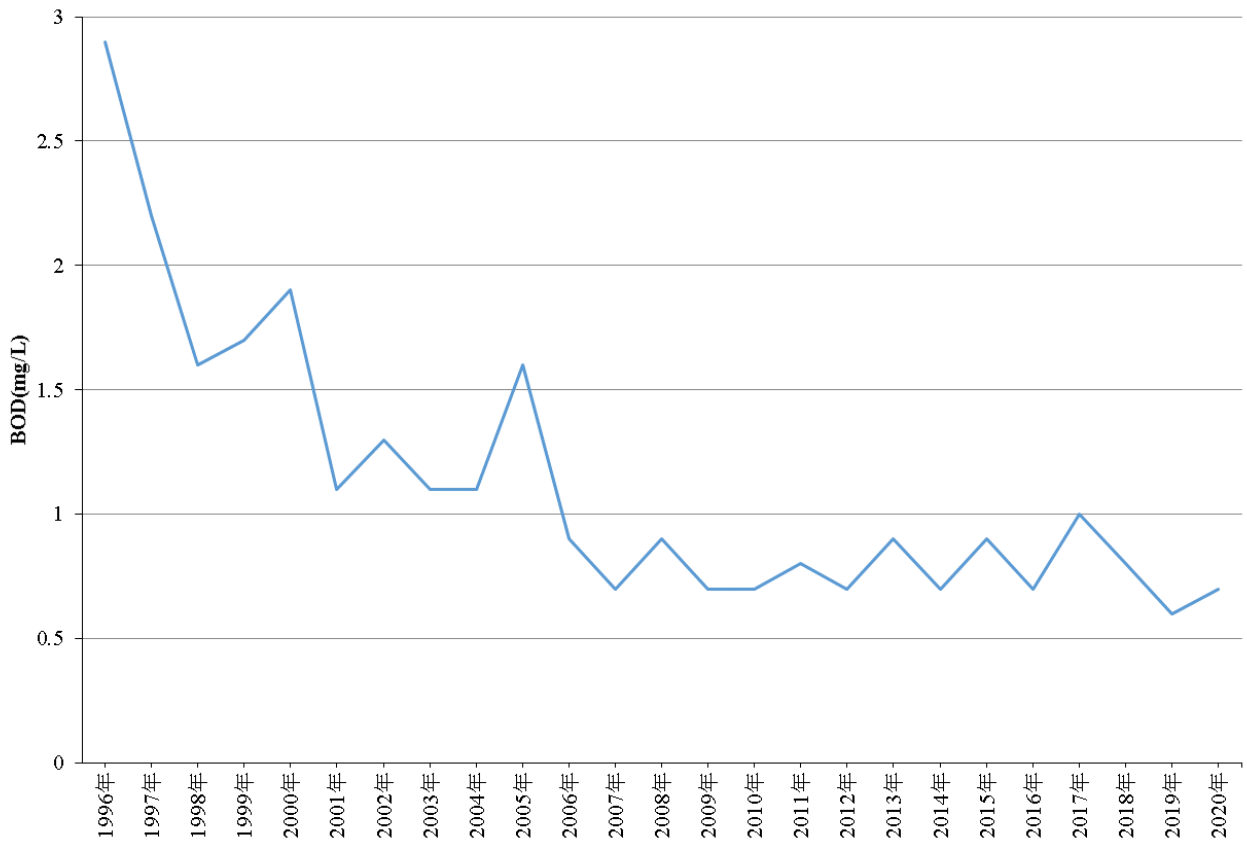


図8 1996年以降の友泉亭橋における BOD 年間平均値の推移

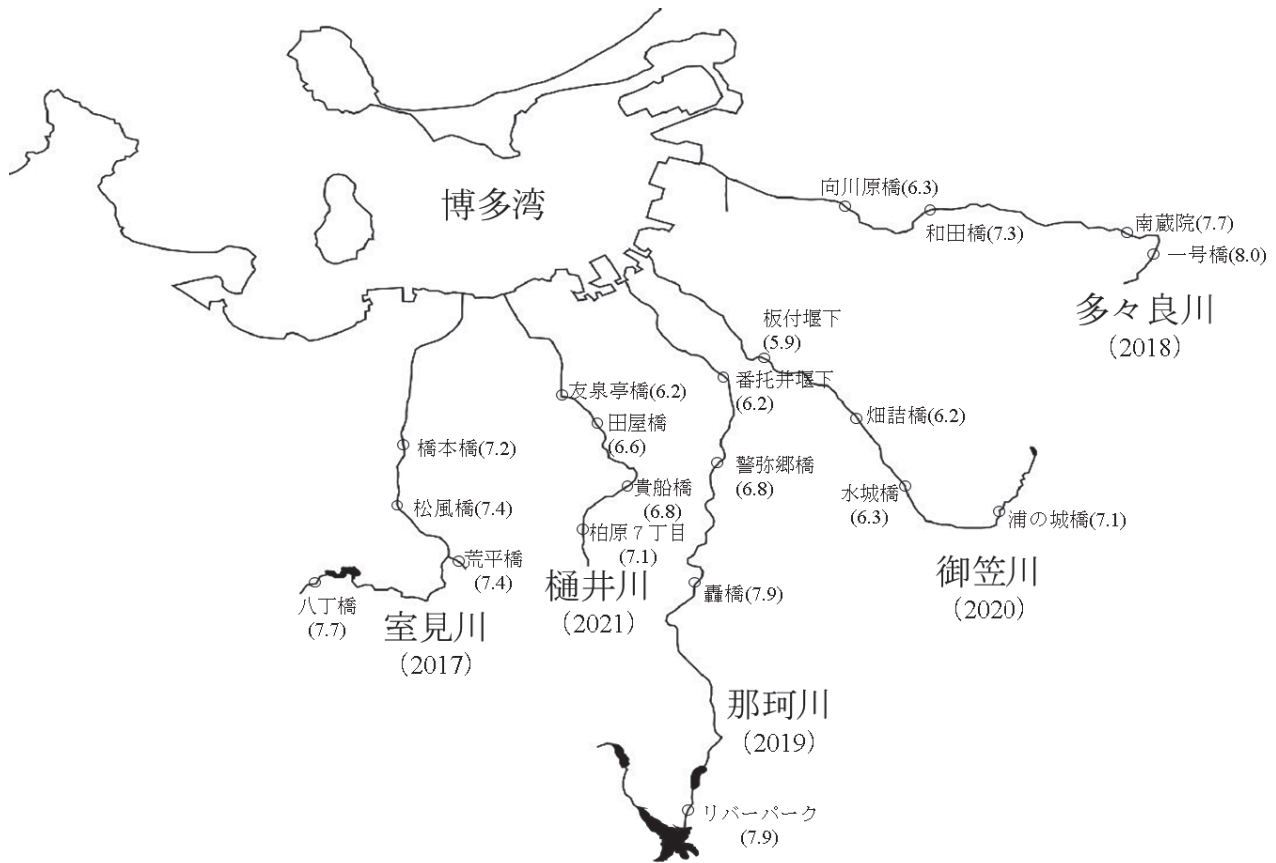


図9 市内を流れる河川のASPT

文献

- 1) 福岡市総務企画局企画調整部統計調査課編：福岡市統計書令和2年版，2021
- 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) 神奈川県環境科学センター：神奈川県版河川生物の絵解き検索，2021
- 7) 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
- 8) 山崎正敏，他：河川の生物学的な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
- 9) 石松一男，他：福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究ー樋井川，1996年ー，福岡市保健環境研究所報，22，92～102，1997
- 10) 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樋井川，2001年ー，福岡市保健環境研究

- 所報，27，111～115，2002
- 11) 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樋井川，2006年ー，福岡市保健環境研究所報，32，66～73，2007
- 12) 清水徹也，他：福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー樋井川，2011年ー，福岡市保健環境研究所報，37，45～52，2012
- 13) 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
- 14) 福岡市環境局：福岡市水質測定結果報告書
- 15) 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
- 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多々良川，2018年ー，福岡市保健環境研究所報，44，68～76，2019
- 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那珂川，2019年ー，福岡市保健環境研究所報，45，108～116，2020
- 18) 有本圭佑，他：福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価ー御笠川，2020年ー，福岡市保健環境研究所報，46，47～55，2021