

福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価 — 御笠川, 2020 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 (Mikasa River, in 2020)

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。2020年は御笠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浦の城橋が7.1、水城橋が6.3、畑詰橋が6.2で「良好」、板付堰下が5.9で「やや良好」となった。水生生物による水質判定によると、浦の城橋、水城橋、板付堰下で「きれいな水」、畑詰橋で「きたない水」とであると評価された。

Key Words: 淡水域 freshwater area, 底生動物 bottom fauna, 御笠川 Mikasa 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。2020年は市の中央に位置する御笠川について調査した。御笠川は太宰府市大字北谷を起点とし、福岡平野を北西に流れ福岡市博多区を経て博多湾に注ぐ、延長24 km¹⁾、流域面積94 km²の二級河川²⁾である。

2 調査方法

2.1 調査地点

2020年5月20日に御笠川上流部より浦の城橋、水城橋、畑詰橋、板付堰下の計4地点で調査を行った。調査地点を図1に示す。なお、浦の城橋は他の地点よりも川幅が狭く、前々日に26.0 mm、前日に2.5 mmの雨が降っ

た影響から水が濁っていた。

また、2015年の調査地点は三浦橋、浦の城橋、苜萱橋、水城橋、畑詰橋の計5地点であったが、上流域から下流域までより幅広く調査地点を取るために板付堰下を含めて調整し、計4地点とした。



※2015年の調査地点は括弧書きで示す。

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。）³⁾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」⁴⁾、「滋賀の水生昆虫・図解ハンドブック」⁵⁾、「日本産水生昆虫検索図説」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）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、水質評価マニュアル³⁾に従い、スコア表^{3, 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値が1から10まであり、出現した底生動物のスコア値の合計（以下、「TS 値」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 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）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

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

質階級の判定は「川の生きものを調べよう」⁷⁾に従った。

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

御笠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 浦の城橋

調査地点の中で最も上流部に位置する。川の周囲には人家が多く、コンクリート護岸であるが、護岸内に草が茂り、頭大の石やこぶし大の石が多く見られた。採取場所の水深は17~28 cm、流れの速さは19~38 cm/s と「ふつう」又は「おそい」であった。

出現科数は21科で、総個体数は390であった。そのうちスコア9のトビイロカゲロウ科が138と全体の約3分の1を占め、次いでスコア9のヒラタカゲロウ科が60であった。

ASPT 値は7.1で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.1.2 水城橋

浦の城橋よりも下流に位置する。川の周囲には戸建てや集合住宅が立ち並び、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10~33 cm、流れの速さは37~114 cm/s と「はやい」又は「ふつう」であった。

出現科数は17科で、総個体数は644であった。そのうちスコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が223で全体の約3分の1を占め、次いでスコア7のサンカクアタマウズムシ科が175であった。

ASPT 値は6.3で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.1.3 畑詰橋

水城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10~19 cm、流れの速さは23~43 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428であった。そのうち、スコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が248で全体の約半分を占め、次いでスコア2のミズムシ科が88であった。

ASPT値は6.2で「良好」、水質階級はⅢの「きたない水」であった。

3.1.4 板付堰下

畑詰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、こぶし大の石が見られた。採取場所の水深は15~38 cm、流れの速さは35~88 cm/sと「はやい」又は「ふつう」であった。

出現科数は15科で、総個体数は937であった。そのうちスコア6のユスリカ科（腹鰓なし）が582で全体の半分以上を占め、次いでスコア4のミミズ綱（その他）が175であった。

ASPT値は5.9で「やや良好」、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ヒラタカゲロウの1個体とブユの5個体のみであったため、他の地点よりも個体数が少なく、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15科~21科の底生動物が出現し、TS値は89~149、ASPT値は5.9~7.1、水生生物による水質判定における水質階級はⅠ、Ⅲであった。浦の城橋は調査地点の中で最も上流部に位置することもあり、ASPT値が7.1で「良好」、TS値が149、検出した科も21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。水城橋はASPT値が6.3で「良好」、TS値が107、検出した科が17であったことから、浦の城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。畑詰橋はASPT値が6.2で「良好」、TS値が99、検出した科が16であったが、水生生物による水質判定における水質階級はⅢの「きたない水」であった。畑詰橋と水城橋の出現した生物を比較すると、畑詰橋は汚濁に耐えうる生物であるミズムシ科が優占しており、モノアライガイやヒル綱が出現している。このことから、両地点はASPT値にほとんど差はないものの、畑詰橋のほうがやや水環境が劣っていることが考えられる。板付堰下はASPT値が5.9で「やや良好」、TS値が89、検出した科が15であった。水質階級はⅠの「きれいな水」であったが、汚濁に耐えうる生物であるミミズ綱（その他）が優占していることや、モノアライガイが多く出現していることから、この階級の信頼性は劣ることが考えられた。

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、BOD、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。浦の城橋について、SS、T-Nが、やや高くなっていることから前日までの雨による濁りの影響を受けている可能性が考えられた。

3.4 過去の御笠川との比較

3.4.1 ASPT値

各調査地点ASPT値の推移を図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。1995年、2000年、2005年、2010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。

浦の城橋において、ASPT値は7.1と2015年の7.3と同程度の値であり、1995年から2015年まではASPT値は大幅に上昇傾向を示していることから、長期的には水環境は改善傾向であると考えられた。水城橋において、2010年が6.1、2015年が6.0、2020年が6.3と水環境は維持できていると考えられた。2010年のASPT値が2015年よりも高い理由は、2010年の春における出現科数が7科であり、2015年の13科よりも少なく、さらにヒルやミミズ綱、ミズムシ等のASPT値の低い生物が秋にのみ出現し、春には確認されなかったためである。畑詰橋において、経年的にASPT値は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る。2000年と2010年を比較するとASPT値がやや低下しているが、これは2010年の出現科数が8科であるのに対して、2000年の出現科数が3科と少なかったためである。板付堰下において、2005年以降の調査であるがASPT値は大幅に上昇しており、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DO、BOD、T-N、T-Pの推移を図7に示す。DOについては過去の結果と比較して、近年は高い値を示している。また、BODは過去の結果と比較して若干の変動はあるものの減少傾向であることが分かった。T-N、T-Pは過去の結果と比較して減少しており、近年はほぼ横ばいの傾向であった。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板付堰下から約0.4 km上流にある板付橋でも、月に1回水質測定を行っている¹⁴⁾。図8に、1995年以降の板付橋におけるBOD年間平均値の推移を示す。1995年をピークにBODは減少傾向であり、御笠川の水環境は改善傾向であると考えられ、ASPT値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

2016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^{15~18)}を引用した。最下流調査地点の板付堰下はASPT値が5.9で他の河川の淡水域最下流調査地点のASPT値6.2~7.2と比較すると最低の値を示した。最上流調査地点の浦の城橋のASPT値は7.1で、他の河川の上流調査地点のASPT値7.3~8.0と比較して大きく差があるわけではないが最低の値を示した。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、御笠川でも同様の傾向が見られた。

4 まとめ

御笠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5.9~7.1で、上流域になるにつれて高くなり、浦の城橋が7.1、水城橋が6.3、畑詰橋が6.2で「良好」、板付堰下が5.9で「やや良好」と評価された。水生生物による水質判定によると、浦の城橋、水城橋、板付堰下で「きれいな水」、畑詰橋で「きたない水」と評価されたが、板付堰下について、指標生物の出現数がヒラタカゲロウの1個体とブユの5個体のみであったため、信頼性は劣ることが考えられた。また、過去の調査結果と比較したところ、浦の城橋は1995年から2015年まではASPT値は上昇傾向を示しており、水環境は改善傾向であり、2015年の水環境を維持できていると考えられた。水城橋はASPT値が横ばいの傾向であった。畑詰橋と板付堰下はASPT値が上昇傾向であり、水環境が改善傾向であると考えられた。



図2 浦の城橋



図3 水城橋



図4 畑詰橋



図5 板付堰下

表3 御笠川における底生動物出現状況 (2020年)

科名	スコア	個体数				
		浦の城橋	水城橋	畑詰橋	板付堰下	
チラカゲロウ	<i>Isonychiidae</i>	8	2			
ヒラタカゲロウ	<i>Heptageniidae</i>	9	60	1	1	
コカゲロウ	<i>Baetidae</i>	6	48	41	26	39
トビイロカゲロウ	<i>Leptophlebiidae</i>	9	138	2	4	
マダラカゲロウ	<i>Ephemerellidae</i>	8	16		2	
ヒメシロカゲロウ	<i>Caenidae</i>	7		7	6	9
モンカゲロウ	<i>Ephemeridae</i>	8	1			
サナエトンボ	<i>Gomphidae</i>	7	13	7		
クダトビケラ	<i>Psychomyiidae</i>	8	1	2		
シマトビケラ	<i>Hydropsychidae</i>	7		66	20	22
ナガレトビケラ	<i>Rhyacophilidae</i>	9	4			
ヤマトビケラ	<i>Glossosomatidae</i>	9	6			
ヒメトビケラ	<i>Hydroptilidae</i>	4		2	2	6
コエグリトビケラ	<i>Apataniidae</i>	9	1			
ニンギョウトビケラ	<i>Goeridae</i>	7		6		
カクツツトビケラ	<i>Lepidostomatidae</i>	9			1	
ヒゲナガトビケラ	<i>Leptoceridae</i>	8	1			
ヒラタドロムシ	<i>Psephenidae</i>	8	1			
ヒメドロムシ	<i>Elmidae</i>	8		10	3	5
ガガンボ	<i>Tipulidae</i>	8	19	19	4	8
ブユ	<i>Simuliidae</i>	7	3	7		5
ユスリカ (腹鰓なし)	<i>Chironomidae</i>	6	56	223	248	582
ヌカカ	<i>Ceratopogonidae</i>	7		5		4
アブ	<i>Tabanidae</i>	6	1			
ナガレアブ	<i>Athericidae</i>	8				2
サンカクアタマウズムシ	<i>Dugesidae</i>	7		175	1	
カワニナ	<i>Pleuroceridae</i>	8	1			
モノアラガイ	<i>Lymnaeidae</i>	3			2	49
シジミガイ	<i>Corbiculidae</i>	3		8		1
ミミズ綱 (その他)	<i>Oligochaeta</i>	4	7	21	18	175
ヒル綱	<i>Hirudinea</i>	2	1		2	
ミズムシ	<i>Asellidae</i>	2	10	43	88	29
総個体数			390	644	428	937
出現科数			21	17	16	15

表4 御笠川における優占科 (2020年)

調査地点		優占科1	優占科2
上 流 ↓ 下 流	浦の城橋	トビイロカゲロウ	ヒラタカゲロウ
	水城橋	ユスリカ (腹鰓なし)	サンカクアタマウズムシ
	畑詰橋	ユスリカ (腹鰓なし)	ミズムシ
	板付堰下	ユスリカ (腹鰓なし)	ミミズ綱 (その他)

表5 御笠川における TS 値及び ASPT 値 (2020 年)

調査地点	TS	n	ASPT 値
浦の城橋	149	21	7.1
水城橋	107	17	6.3
畑詰橋	99	16	6.2
板付堰下	89	15	5.9

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

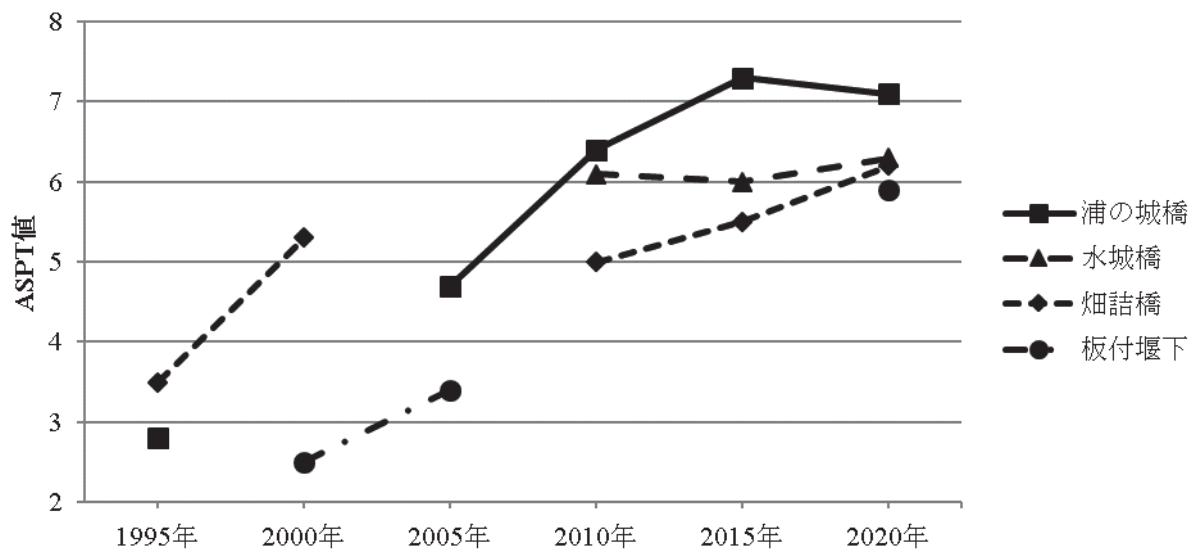
表6 御笠川における水質階級 (2020 年)

水質階級	指標生物	浦の城橋	水城橋	畑詰橋	板付堰下
I きれいな水	カワゲラ				
	ナガレトビケラ	4 ○			
	ヤマトビケラ	6 ○			
	ヒラタカゲロウ	60 ●		1 ○	1 ○
	ヘビトンボ				
	ブユ	3 ○	7 ○		5 ○
	アミカ				
	ウズムシ		175 ●	1 ○	
	サワガニ				
	ヨコエビ				
II 少し きたない水	コガタシマトビケラ		66 ●	20 ●	22 ●
	オオシマトビケラ				
	ヒラタドロムシ	1 ○			
	ゲンジボタル				
	コオニヤンマ				
	カワニナ	1 ○			
III きたない水	ヤマトシジミ				
	イシマキガイ				
	ミズムシ	10 ●	43 ○	88 ●	29 ●
	ミズカマキリ				
	タイコウチ				
	ヒル	1 ○		2 ○	
IV 大変 きたない水	タニシ				
	イソコツブムシ				
	ニホンドロソコエビ				
	セスジユスリカ				
	チョウバエ				
水質階級の判定	ユラミミズ				
	サカマキガイ				
	アメリカザリガニ				
	水質階級	I II III IV	I II III IV	I II III IV	I II III IV
	○と●の数	4 2 2 0	2 1 1 0	2 1 2 0	2 1 1 0
●の数	1 0 1 0	1 1 0 0	0 1 1 0	0 1 1 0	
合計(1欄+2欄)	5 2 3 0	3 2 1 0	2 2 3 0	2 2 2 0	
その地点の水質階級	I	I	III	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.
印の横に個体数を示す.

表 7 御笠川における水質分析結果 (2020 年)

調査場所	浦の城橋	水城橋	畑詰橋	板付堰下
調査日	2020年5月20日	2020年5月20日	2020年5月20日	2020年5月20日
調査時刻	10:25	11:50	13:10	14:20
気温(°C)	20.0	22.0	20.0	22.5
水温(°C)	19.6	22.0	22.5	24.1
流速(cm/S)	19~38	37~114	23~43	35~88
pH	7.3	7.8	7.8	8.4
DO(mg/L)	8.3	9.8	9.0	10
BOD(mg/L)	1.0	0.8	1.0	1.0
SS(mg/L)	9	2	2	4
T-N(mg/L)	0.89	0.76	0.77	0.72
T-P(mg/L)	0.047	0.044	0.041	0.040
EC(mS/m)	13	19	17	14
ASPT値	7.1	6.3	6.2	5.9
水質階級	I	I	III	I



ASPT 値は 1995 年, 2000 年, 2005 年, 2010 年は旧スコア表⁸⁾,
2015 年, 2020 年は新スコア表³⁾ によって算出した。

図 6 御笠川における ASPT 値の推移

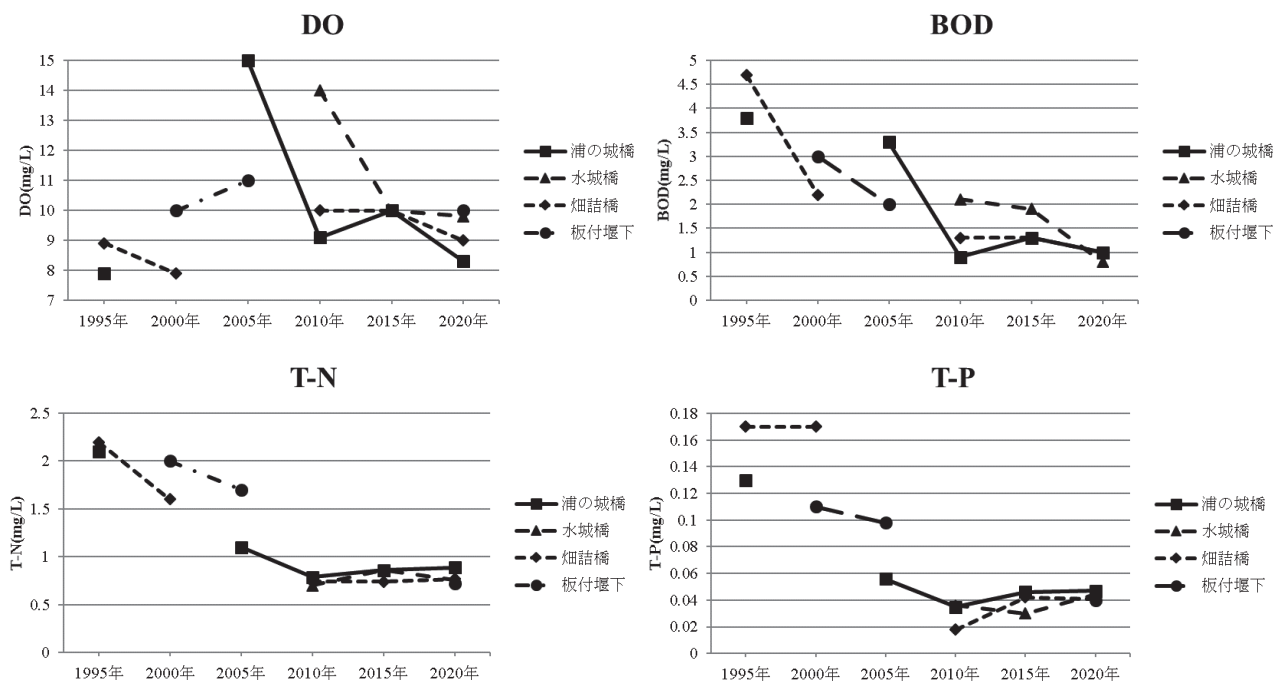


図7 御笠川における DO, BOD, T-N, T-P の推移

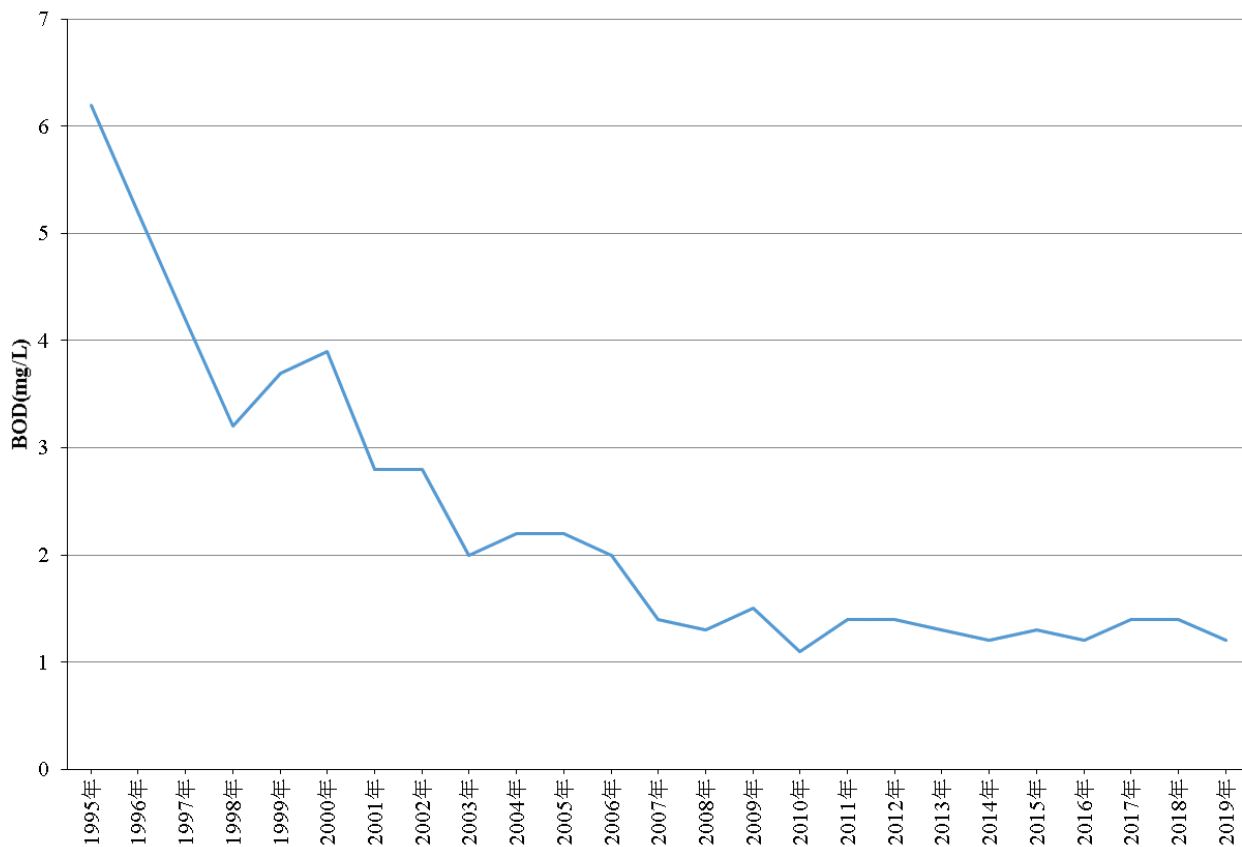


図8 1995年以降の板付橋における BOD 年間平均値の推移



図9 市内を流れる河川のASPT値

文献

- 1) 福岡市総務企画局企画調整部統計調査課編：福岡市統計書令和元年版，2020
- 2) 福岡市市民局防災・危機管理部防災企画課編：福岡市地域防災計画令和2年6月版，2020
- 3) 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
- 4) 環境省水・大気環境局：河川生物の絵解き検索，2017
- 5) 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
- 6) 川合禎次編：日本産水生昆虫検索図説，東京大学出版会，1985
- 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御笠川，1995年ー，福岡市衛生試験所報，21，99～110，1996
- 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御笠川，2000年ー，福岡市保健環境研究

- 所報，26，120～125，2001
- 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御笠川，2005年ー，福岡市保健環境研究所報，31，69～76，2006
- 12) 藤代敏行，他：福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー御笠川，2010年ー，福岡市保健環境研究所報，36，55～63，2011
- 13) 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
- 14) 福岡市環境局：福岡市水質測定結果報告書
- 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
- 18) 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