

福岡市内河川の底生動物を用いた環境評価 —室見川, 2017年—

益尾実希・山崎亜弓・新田千穂・上尾一之

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 (Muromi River, in 2017)

Miki MASUO, Ayumi YAMASAKI, Chiho NITTA and Kazuyuki UEO

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、河川底生動物を指標とした水質評価を5河川で順に実施している。2017年は室見川の淡水域について底生動物の調査を実施し、ASPT値、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(Average score per taxon)は八丁橋が7.7で「とても良好」、荒平橋が7.4、松風橋が7.4、橋本橋が7.2で「良好」であった。水生生物による水質判定によると、全ての調査地点が「きれいな水」であると評価された。

Key Words: 淡水域 freshwater area, 底生動物 bottom fauna, 室見川 Muromi 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。2017年は市の西部を流れる室見川とその支流について調査した。室見川は早良区曲淵字山除77番地先の曲淵水源地堰を起点とし、博多湾を終点とする延長16330m、流域面積99.3km²の二級河川であり、また早良区椎原字小野641番地先の梅津原堰を起点とする椎原川、早良区重留字谷才木803番地先の重留橋を起点とする金屑川など、多くの支流を持つ¹⁾。

2 調査方法

2.1 調査地点

2017年3月9日に八丁橋、荒平橋、松風橋、橋本橋の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—日本版平均スコア表—」²⁾にしたがった。タモ網(Dフレームネット)を垂直に持ち、上流部分を1分間足でけり起こすかまたはかき回すことで底生動物を採取した。採取は各地点で3回ずつ行い、タモ網に入った底生動物を250mL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。持ち帰った試料は泥や夾雑物を除き、実体顕微鏡下で科(一部は綱)の同定を行い、個体数を計数した。同定については、「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⁾にしたがった。流れの速さの測定と判定は「川の生き物を調べよう」⁶⁾を参考にした。具体的には2mの長さの細いひもをつけた浮きを用意し、ひもの端を持って足元の水面近くから浮きを落とし、ひもがピンと張って手ごたえを感じるようになるまでの時間を計り、1秒当たりの流れの速さを求めた。流れの速さが1秒間に30cm以下の場合には「おそい」、1秒間に30~60cmの場合には「ふつう」、1秒間に60cm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。なおpHはJIS K 0102 12.1 ガラス電極法、DOはJIS K 0102 32.1 よう素滴定法、BODはJIS K 0102 21 及びJIS K 0102 32.3 隔膜電極法、SSは昭和46年環境庁告示第59号 付表9、T-NはJIS K 0102 45.6 流れ分析法(45.4 銅・カドミカム還元法)、T-PはJIS K 0102 46.3.4 流れ分析法(46.3.1 ペルオキシ二硫酸カリウム分解法)、ECはJIS K 0102 13 電気伝導率を基に測定した。

2.3 評価方法

底生動物の科(一部は綱)の同定により得られた結果から、ASPT値(Average score per taxon)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、スコア値^{2), 7)}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

なお、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。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表ー」²⁾においては、平均スコアの範囲が7.5以上で河川水質の良好性は「とても良好」、6.0以上7.5未満で「良好」、5.0以上6.0未満で「やや良好」、5.0未満で「良好とはいえない」と判定している。

水生生物による水質判定は「川の生き物を調べよう」⁶⁾を用いて底生動物による水質判定を行うもので、水質階級を「きれいな水」から「とてもきたない水」まで4段階(I~IV)に分ける手法である。この方法は、底生動物の中から水質階級ごとに指標生物を決め、各階級で多く出現した上位2種(2番目と3番目が同数の場合は3種)を2点、それ以外に出現した種を1点として合計し、この値が最も高い階級をその地点の水質階級とするものである。複数の水質階級で同じ値となった場合には、数

字の少ない方の水質階級をその地点の水質階級とする。水質階級Iは「きれいな水(水が透明で川底まで見えるところ)」、IIは「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は「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は「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)」を示す。

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

室見川における底生動物の出現状況を表1、優占科を表2、ASPT値を表3、水質階級を表4に示す。

3.1.1 八丁橋(図2)

室見川の上流に位置する曲淵ダムよりもさらに上流にある八丁川に架かる橋である。調査地点の中で最も上流部に位置する。山間部に位置し周辺は山林であり、川はコンクリート護岸で草が茂っていた。川には人の頭大の大きな石やこぶし大の石も多く存在していた。水深は15~20cm、流れの速さは34~53cm/sとふつうであった。

出現科数は15科で、総個体数は447であった。そのうちコカゲロウ科が240で最も多く、次いでユスリカ科(腹鰓なし)が74、ヨコエビ科が46であった。

ASPT値は7.7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 荒平橋(図3)

八丁橋よりも下流にあり、早良区の内野に位置する。室見川の支流である椎原川と室見川との合流地点付近での椎原川に架かる橋である。調査地点周辺は田畑や住宅が存在する。水深は20~30cm、流れの速さは39~43cm/sとふつうであった。

出現科数は18科で、総個体数は805であった。そのうちコカゲロウ科が233で、次いでユスリカ科(腹鰓なし)が212とこの2つの科で全体の半数以上を占めた。

ASPT値は7.4で「良好」、水質階級はIの「きれいな水」であった。

3.1.3 松風橋(図4)

荒平橋よりも下流にあり、早良区と西区の境界線に架かる橋である。川の周囲は田畑が多く、また住宅も混在している。採取場所の水深は15~20cm前後で、流れの速さは28~49cm/sとおそいまたはふつうであった。

出現科数12科で、総個体数は865であった。そのうちユスリカ科(腹鰓なし)科が332、次いでコカゲロウ科が208とこの2科で半数以上を占めた。

ASPT値は7.4で「良好」、水質階級はIの「きれいな

水」であった。

3.1.4 橋本橋 (図 5)

松風橋よりも下流にあり、早良区と西区の境界線に架かる橋である。川の周囲には大規模な団地があり、人口の多い地域である。採取場所の水深は 10~20cm, 流れの速さは 47~91cm/s とはやいまたはふつうであった。

出現科数は 10 科で、総個体数は 701 であった。そのうちコカゲロウ科が 381, ヒラタカゲロウ科が 105, ユスリカ科 (腹鰓なし) が 103 であった。

ASPT 値は 7.2 で「良好」、水質階級は I の「きれいな水」と判別された。

3.2 全地点における底生動物出現状況

各調査地点で 10 科~18 科の底生動物が出現し、ASPT 値は 7.2~7.7, 水生生物による水質判定による水質階級は全ての調査地点で I であった。特に八丁橋の ASPT 値が 7.7 と高く、検出した科も 15 と多いため、今回の調査地点の中で最も良好な場所であった。また荒平橋においても ASPT 値が 7.4, 検出した科が今回の調査地点の中で最多の 18 であったため、良好な状態であると考えられた。松風橋および橋本橋の ASPT 値はそれぞれ 7.4, 7.2 と高かったものの、検出した科がそれぞれ 12, 10 と少なかった。このことから松風橋、橋本橋についても良好な状態ではあるものの、八丁橋や荒平橋に比べるとやや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 5 に示す。pH, DO, BOD, T-N, SS, T-P のいずれの項目においても採水地点による値の変動はほとんど認められなかった。また、表 6 に示すとおり橋本橋について福岡市環境局環境監理部環境保全課の調査^{8~13)}の結果と比較したところ、pH, BOD, SS, T-N, T-P のいずれの項目においても過去 5 年の春季 (4 月) 分析結果の変動の範囲内であった。DO については過去 5 年の変動の範囲よりも大きくなったが、原因として水温が過去 5 年より低かったことが考えられた。

3.4 過去の室見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^{14~18)}を引用した。なお最下流地点の橋本橋は、2012 年から始めた新たなポイントであるため、2017 年と合わせて 2 回分のデータとなっている。

過去のデータと比較して八丁橋・荒平橋・松風橋・橋本橋の ASPT 値は多少の変動はあるものの横ばいであった。水質分析結果は DO が大きくなったが、BOD, T-N, T-P については差が見られなかった。DO が大きくなった要因としては水温が低かったことが考えられた。

川の水環境が悪化する要因の一つに生活排水の流入が考えられる。表 7 に示すとおり室見川が位置している早

良区と西区においては宅地面積が増加し、山林がやや減少している^{1), 19)}。室見川の上流域は市街化調整区域のため山林が多いが、中流域以降は宅地化が進んでいる。

一方、下水道人口普及率においては 1993 年では早良区が 89.2%, 西区が 76.4%, 2017 年では早良区が 99.8%, 西区が 98.2%となっている^{20), 21)}。このことから室見川周辺では宅地が増え都市化が進んでいるものの、下水道の普及により室見川への生活排水の流入が抑えられ、良好な水環境が維持されていることが推察された。

3.5 市内を流れる他の河川との比較

2013 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。調査地点を図 8, 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^{22~25)}を引用した。2014 年調査の那珂川については河川工事の影響で 2 地点しか調査ができなかった。また轟橋において工事の影響で検出した科が少なく、検出した科のスコア値が高いため ASPT 値が高くなったことから今回調査を行った室見川との ASPT 値の比較を行わなかった。室見川と那珂川以外の他の河川の ASPT 値を比較すると、最下流調査地点の橋本橋は ASPT 値が 7.2 で他の河川の淡水域最下流調査地点の ASPT 値 5.5~6.4 と比べて最も高い値を示した。最上流調査地点の八丁橋の ASPT 値は 7.7 で、他の河川の最上流調査地点の ASPT 値 7.3~7.5 とほぼ同等であった。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、室見川においても同様の傾向が見られたが、最上流域と最下流域の ASPT の差は最も小さかった。このことから室見川は川全体を見ても良好な状態が維持されていると考えられた。

4 まとめ

室見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 7.2~7.7 で、上流域から下流域へ下るにつれて次第に低下したが、福岡市内の他の河川と比べると上流と下流の差は小さかった。水生生物による水質判定によると 4 つの調査地点全てで「きれいな水」と評価された。ASPT 値としては過去の調査結果と比較して横ばいであった。

水質についても過去の調査結果と比較すると、DO が若干大きくなったことを除いてほぼ横ばいであった。

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

- 計画平成 29 年版, 56, 9 頁, 2018
- 2) 環境省: 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表ー, 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) 福岡市環境局環境監理部環境保全課: 福岡市水質測定結果報告書 平成 24 年度 (2012 年度) 版, 69 頁, 2014
 - 9) 福岡市環境局環境監理部環境保全課: 福岡市水質測定結果報告書 平成 25 年度 (2013 年度) 版, 67 頁, 2015
 - 10) 福岡市環境局環境監理部環境保全課: 福岡市水質測定結果報告書 平成 26 年度 (2014 年度) 版, 67 頁, 2016
 - 11) 福岡市環境局環境監理部環境保全課: 福岡市水質測定結果報告書 平成 27 年度 (2015 年度) 版, 67 頁, 2017
 - 12) 福岡市環境局環境監理部環境保全課: 福岡市水質測定結果報告書 平成 28 年度 (2016 年度) 版, 67 頁, 2018
 - 13) 福岡市環境局環境監理部環境保全課: 平成 29 年度河川水底質調査業務委託 報告書
 - 14) 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室見川, 2012 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 38, 63~70, 2013
 - 15) 古川滝雄: 福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究 (室見川の水生底生動物) (1993 年), 福岡市衛生試験所調査研究報告書, 1994
 - 16) 石松一男: 福岡市内河川の水生底生動物に関する調査研究ー室見川, 1997 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 23, 151~164, 1998
 - 17) 濱本哲郎: 福岡市内河川の底生動物相 室見川 2002 年, 福岡市保健環境研究所報, 28, 113~116, 2003
 - 18) 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室見川, 2007 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 33, 74~84, 2008
 - 19) 福岡市総務企画局総務部統計課編: 福岡市統計書平成 9 年版, 36, 5 頁, 1998
 - 20) 下水道局建設部事業調整課: 福岡市の下水道 (平成 6 年度版), 1994
 - 21) 福岡市道路下水道局計画部下水道事業調整課: 福岡市の下水道 (平成 29 年度版), 2017
 - 22) 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多々良川, 2013 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 39, 76~83, 2014
 - 23) 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那珂川, 2014 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 40, 103~109, 2015
 - 24) 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御笠川, 2015 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 41, 59~67, 2016
 - 25) 谷口勝彦他: 福岡市内河川の底生動物をもちいた環境評価ー樋井川, 2016 年ー, 福岡市保健環境研究所報, 42, 62~69, 2017



図2 八丁橋



図3 荒平橋



図4 松風橋



図5 橋本橋

表 1 室見川における底生動物出現状況 (2017 年)

科名		スコア	個体数			
			八丁橋	荒平橋	松風橋	橋本橋
ヒラタカゲロウ	<i>Heptageniidae</i>	9	15	66	94	105
コカゲロウ	<i>Baetidae</i>	6	240	233	208	381
マダラカゲロウ	<i>Ephemerellidae</i>	8	21	141	158	75
モンカゲロウ	<i>Ephemeridae</i>	8		1		
オナシカワゲラ	<i>Nemouridae</i>	6	2			
アミメカワゲラ	<i>Perlodidae</i>	9	4			
カワゲラ	<i>Perlidae</i>	9	4	4	2	
ミドリカワゲラ	<i>Chloroperidae</i>	9	1			
ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsychidae</i>	9		2		
シマトビケラ	<i>Hydropsychidae</i>	7	19	16	21	5
ナガレトビケラ	<i>Rhyacophilidae</i>	9	3	18	10	10
ヤマトビケラ	<i>Glossosomatidae</i>	9	3	39	2	
カクツツトビケラ	<i>Lepidostomatidae</i>	9	5	4		
ヒラタドロムシ	<i>Psephenidae</i>	8		1		
ヒメドロムシ	<i>Elmidae</i>	8		13		5
ガガンボ	<i>Tipulidae</i>	8	8	10	2	4
ブユ	<i>Simuliidae</i>	7		12	28	11
ユスリカ (腹鰓なし)	<i>Chironomidae</i>	6	74	212	332	103
サンカクアタマウズムシ	<i>DugesIIDae</i>	7			1	
ミミズ鋼	<i>Oligochaeta</i>	4	2	14	7	2
ヒル網	<i>Hirudinea</i>	2		1		
ヨコエビ	<i>Gammaridae</i>	8	46	18		
総個体数			447	805	865	701
出現科数			15	18	12	10

表 2 室見川における優占科 (2017 年)

調査地点	優占科 1	優占科 2
上 八丁橋	コカゲロウ	ユスリカ (腹鰓なし)
流 荒平橋	コカゲロウ	ユスリカ (腹鰓なし)
↓ 松風橋	ユスリカ (腹鰓なし)	コカゲロウ
下 橋本橋	コカゲロウ	ヒラタカゲロウ

表 3 室見川における ASPT 値 (2017 年)

調査地点	TS	n	ASPT 値
八丁橋	116	15	7.7
荒平橋	134	18	7.4
松風橋	89	12	7.4
橋本橋	81	10	7.2

表 4 室見川における水質階級 (2017 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	
八丁橋	5	1	0	0	1	1	0	0	6	2	0	0	I
荒平橋	6	2	1	0	2	0	0	0	8	2	1	0	I
松風橋	6	1	0	0	2	0	0	0	8	1	0	0	I
橋本橋	3	1	0	0	2	0	0	0	5	1	0	0	I

表 5 室見川における水質分析結果 (2017 年)

調査場所	八丁橋	荒平橋	松風橋	橋本橋
調査日	2017年3月9日	2017年3月9日	2017年3月9日	2017年3月9日
調査時刻	11:00	11:40	13:40	14:30
気温 (°C)	7.5	11.8	13.8	12.0
水温 (°C)	8.4	8.7	10.7	11.2
pH (-)	7.8	7.5	7.4	7.7
DO (mg/L)	12	13	12	12
BOD (mg/L)	0.8	0.9	1.3	1.0
SS (mg/L)	<1	<1	<1	1
T-N (mg/L)	0.60	0.54	0.65	0.68
T-P (mg/L)	0.013	0.008	0.010	0.008
EC (mS/m)	11	8.6	11	12

表 6 橋本橋における他調査との比較

調査区分	本調査	他調査					
	2017年 3月9日 14:30	2017年 4月6日 12:20	2016年 4月5日 13:50	2015年 4月2日 14:20	2014年 4月9日 12:00	2013年 4月4日 9:40	2012年 4月5日 14:50
気温 (°C)	12.0	19.0	20.3	23.0	20.9	16.3	16.0
水温 (°C)	11.2	15.9	17.8	21.2	15.5	13.5	15.1
pH (-)	7.7	7.7	7.6	7.3	7.6	7.6	7.9
DO (mg/L)	12	10	11	11	11	10	11
BOD (mg/L)	1.0	0.7	0.8	1.3	0.6	0.8	0.8
SS (mg/L)	1	3	<1	2	2	2	3
T-N (mg/L)	0.68	0.58	0.51	0.67	0.54	0.50	0.74
T-P (mg/L)	0.008	0.019	0.023	0.017	0.014	0.008	0.012

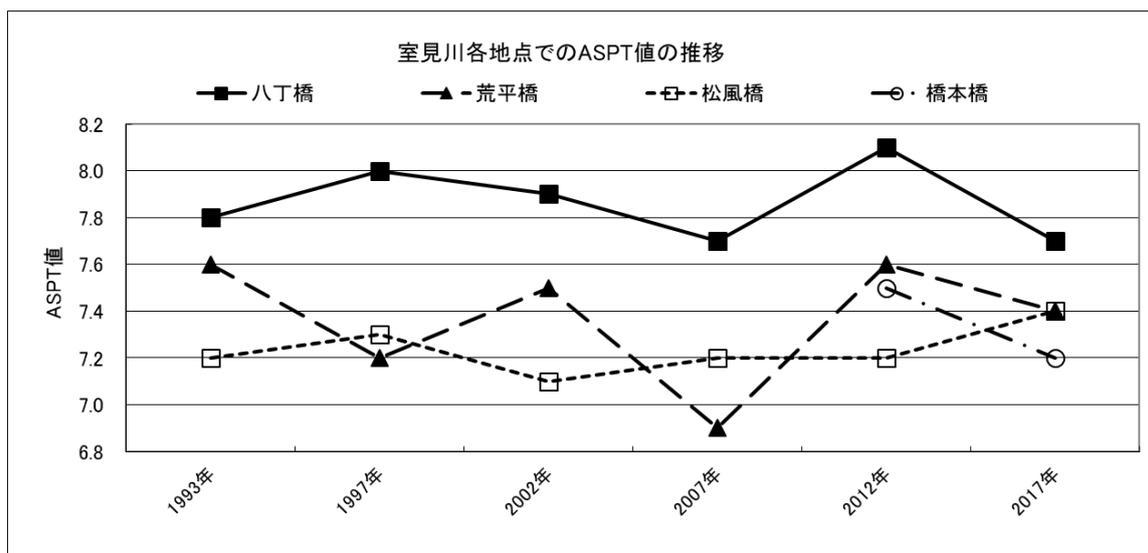


図6 室見川におけるASPT値の推移

ASPT値は1993年, 1997年, 2002年, 2007年は旧スコア表⁷⁾, 2012年, 2017年は新スコア表²⁾によって算出した

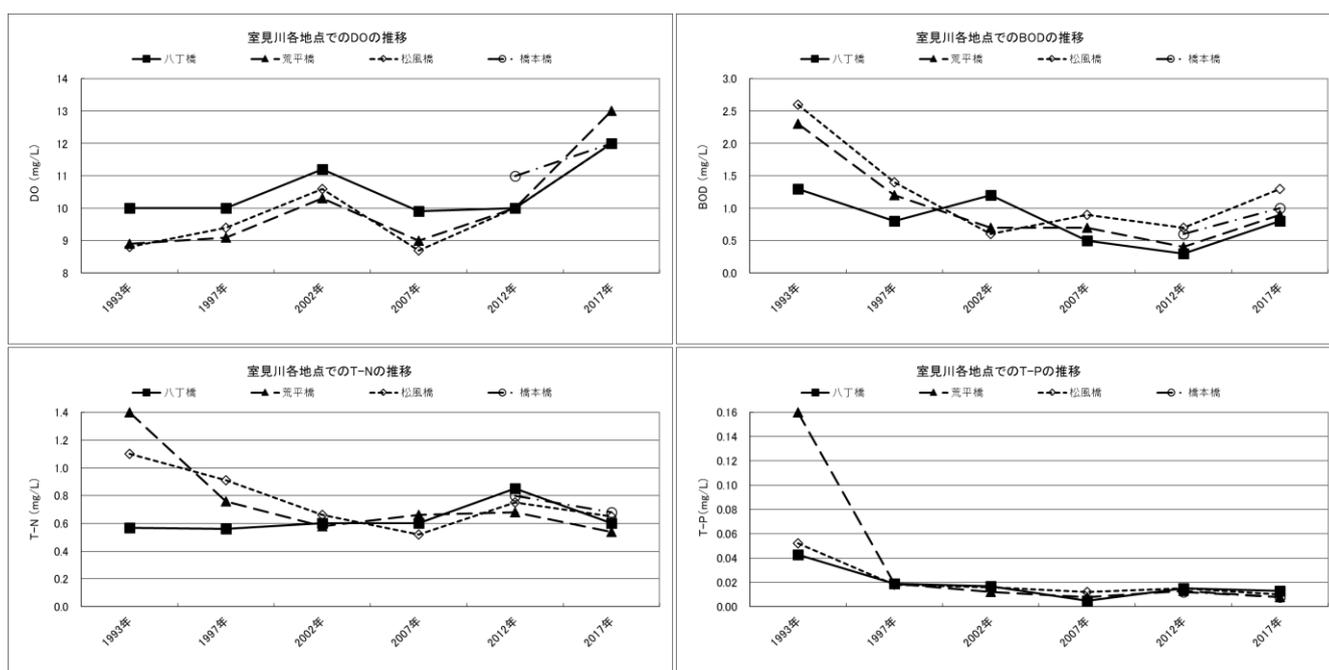


図7 室見川におけるDO, BOD, T-N, T-Pの推移

1993年荒平橋においてT-NおよびT-Pが高い値を示しているのは、河川工事の影響で底質の成分が巻き上がったため。

表7 早良区と西区における有祖地面積

年	早良区		西区	
	宅地 (千㎡)	山林 (千㎡)	宅地 (千㎡)	山林 (千㎡)
1997年	11478	22140	11396	12892
2017年	12860	19946	14515	12061



図 8 市内を流れる河川の調査地点

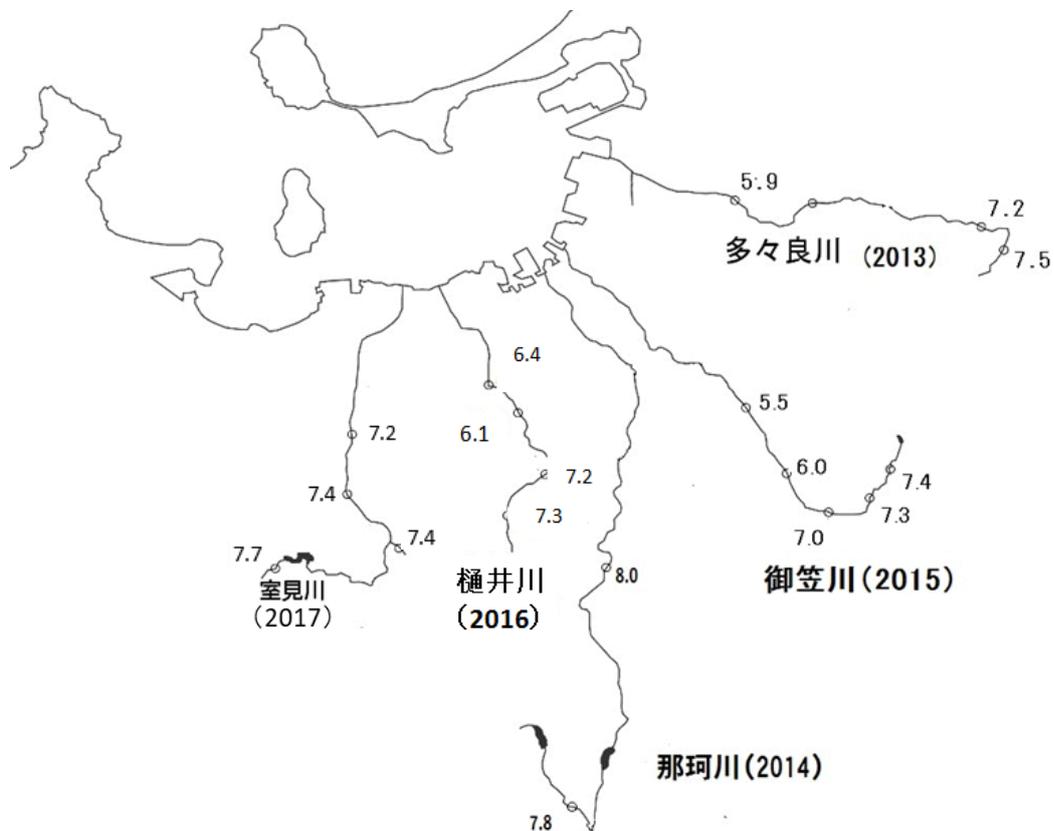


図 9 市内を流れる河川の ASPT 値

※多々良川は春季と秋季の平均 ASPT 値, 多々良川以外の河川は春季のみの ASPT 値を記載