

博多湾流入都市河川における BOD・COD の長期的変動傾向の把握

福岡大学 工学部 学生員○三浦 綾奈 正会員 渡辺亮一・浜田晃規・山崎惟義・伊豫岡宏樹

1. はじめに

福岡市は2013年5月に推計人口が150万人を上まわった。その理由として九州各地からの安定した転入と、東日本大震災後これまで東京を初めとする首都圏への転出が少なくなっており、人口動態が地方に留まる傾向がみられることも福岡県の人口増加の一因と考えられる。また、今後も福岡市の人口は増加することが予測され、2034年には160万人に達してピークを迎えるとされている。¹⁾ よって今後、福岡市の人口増加に伴う水質への影響を把握する必要があると考える。福岡市の中心部を流れる室見川は福岡市民にとって貴重な水辺空間である。しかし、その流域はここ数十年の間に急激に都市化が進行しており、河川を取りまく環境も大幅に変化してきている。室見川は都市化が進行しているものの流域にはまだ田畑が残り、川から水を取水する井堰等の水利構造物が数多く存在している。人口増加の影響により水質悪化の傾向にある河川の例として、大都市の衛星都市である愛知県瀬戸市の矢田川及び地方の中核都市である香川県高松市の詰田川等が挙げられる。²⁾ 河川流域における環境の変化が川の水質にどのような影響を与えているかを判断するには、同じく福岡市中心部を流れ、室見川に比べて流域の宅地化が進行している樋井川との比較を行い、経年的な水質変動を比較・分析する必要がある。また、河川のどの部分に問題が発生しているかを把握するためには、上流から下流までの地点を同時期に連続的に観測する必要がある。研究室では、長期にわたって室見川・樋井川全33地点において水質調査を継続しており、本研究ではこのデータを基にBODとCODの変動傾向に関して考察した。

2. 目的

公的機関においても、水質観測は実施されているものの各河川の代表的な1地点において概ね月に1回観測されている事例が多く、水質変動を詳細に把握しているとは言いがたい。³⁾ そこで本研究では以下のことを研究の目的とする。

1) 室見川と樋井川において、同地点・時期にサンプリング調査を行い、データをまとめ、どのような特徴がみられるかを考察する。

2) 室見川と樋井川において、過去19年間と過去5年間の水質の変動を把握し、比較・解析する。

3. 研究概要

3.1 対象河川

福岡市の中心部を流れる室見川は脊振山系を源流として、博多湾に流入する流域面積99.1km²、流路延長16.3kmの二級河川である。流域には、金屑川・

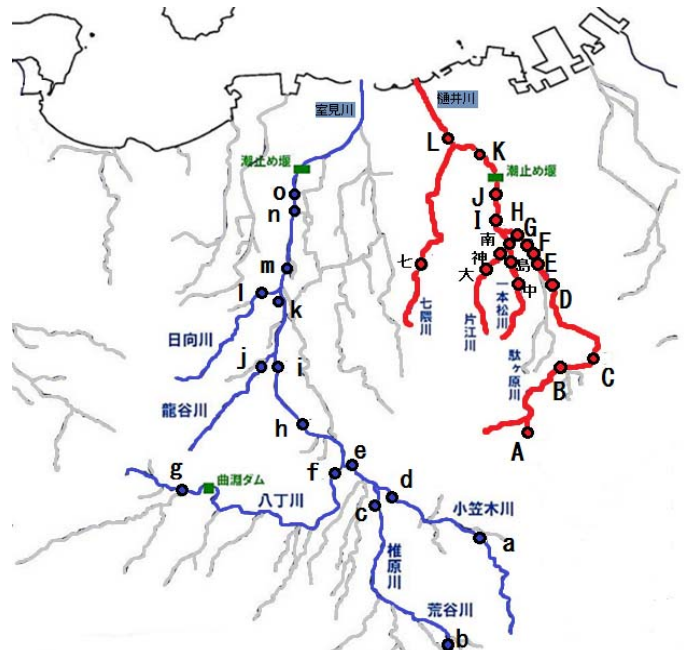


図-1 調査地点

日向川・龍谷川・小笠木川・荒谷川・八丁川等の支川を有しており、本研究では、15地点をサンプリングの対象とした。(図-1)。樋井川は流域面積29.2km²、流路延長12.9kmの二級河川である。流域には桧原川・駄ヶ原川・一本松川・片江川・七隈川等の支川があり、本研究では18地点をサンプリングの対象とした。(図-1)。

3.2 調査方法

室見川の15地点と樋井川の18地点において同地点・時期に採水を行い、主に水質チェッカー、計測機器などを用いて水質分析を行った。分析項目として水温、水素イオン濃度(pH)、生物学的酸素要求量(BOD)、化学的酸素要求量(COD)、浮遊物質(SS)、溶存酸素量(DO)、全窒素(TN)、全リン(TP)、クロロフィルa、電気伝導率、塩分、ケイ酸、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素の項目を分析した。

4. 研究結果および考察

1996年から2013年にかけて室見川のBOD・CODの変動を見ると違いが見られた。BODは2009年から2010年にかけて高い値が目立つものの、年々横ばいまたは減少傾向にあった。しかし、調査地点のうち比較的上流のg, f地点では上昇傾向が見られた。一方CODは2008年から2011年に上流のg, f, h, i地点で値が特に高くなっており、全地点において年々上昇傾向にあった。(図-2)。次に2009年から2013年にかけて樋井川の水質変動を見ると、BOD・CODどちらも減少傾向にあった。BODの値は2010年の1月にC, E, F, I, L地点で高い値を示している。また、2013年にL地点で高くなっていることから、L地点

より上流側で行われた掘削工事が影響しているのではないかと考えられる。室見川の BOD/COD 比を見ると減少していることがわかる。2007 年から BOD の値よりも COD の値が高くなったため年々減少傾向になることがわかる。(図-4)。樋井川の BOD/COD 比を見るとほぼ横ばいであり、BOD と COD の減少量が等しいことが考えられる。(図-5)。これらの結果を導き出す要因としては、室見川と樋井川流域の土地利用の違いが考えられる。室見川流域は都市化が進行しているものの上流側には田畑が残っており、樋井川流域は流域のほとんどが宅地化されている。よって下水道普及にも差がみられる。表-1 は行政区別下水道整備状況を示している。これによると、それぞれの河川が流れる早良区、城南区の行政区域面積のうち人口集中地区を表す市街地 DID の面積割合は約 20%と約 77%で都市化に差があることがわかる。面積普及率を見ても、樋井川は下水道整備が普及しているが、室見川は下水道整備が計画されていない地域が存在するため、川に生活排水が流れている可能性がある。⁵⁾ (表-1)。また、上流域の田畑からも少なからず COD 物質が流れている可能性がある。流域の自然度が高い球磨川においても、BOD・COD 値ともに減少しているものの 1999 年から BOD よりも COD 値の方が高くなっている。⁶⁾ 次に考えられる要因として、室見川には井堰等の水利構造物が多く存在しているため、水の滞留時間が長くなることが考えられる。易分解性有機物は流下途中で分解される一方で、難分解性有機物が下流になるにつれて蓄積され COD 値の増加につながっている可能性がある。

5. まとめ

室見川と樋井川の水質変動を比較すると、樋井川の水質が改善傾向にあることがわかる。2013 年樋井川下流での BOD の高い値は、河川改修工事の工事よりも下流で見られるため、工事の影響を受けていることが示唆される。今後、難分解性溶存有機物の水環境への影響が評価され、それに同様に基づく水質目標値が示されるまではかなりの期間を要すると考えられる⁷⁾ため、室見川において COD 値が高くなっている現象に関する考察を更に深めていく必要があると考えられる。

参考文献

- 朝日新聞 DEGTAL : 2013 年 5 月 13 日
<http://www.asahi.com/national/update/0513/SEB201305130002.html>
- 昭和 50 年版環境白書 公害の状況及び公害の防止に関して講じた施策 第 3 章 第 1 節
<http://www.env.go.jp/policy/hakusyo/hakusyo.php3?kid=150>
- 新矢将尚：河川水質を取り巻く近年の動向，大阪市立環境科学研究所，生活衛生 Vol.48 No.5, pp.261-268, 2004
- 新矢将尚：大阪市内河川における有機汚濁の動向，生活衛生 Vol.51 No.6, pp.391-398, 2007
- 和田正道：河川における各種の有機物分解菌と汚濁との関

連性，日衛誌，pp.782-790, 1994

- 国土交通省 水文水質データベース

<http://www1.river.go.jp/cgi-bin/SelectMapSite.exe>

- 岡本高弘，早川和秀：琵琶湖における溶存有機物の現状課題，水環境学会誌，pp.151-157, Vol.34 (A) NO.5 2011
- 独立行政法人 国立環境研究所 環境展望台 環境 GIS
http://tenbou.nies.go.jp/gis/monitor/?map_mode=monitoring_map&field=3
- 福岡市 福岡市の下水道（平成 25 年度版）

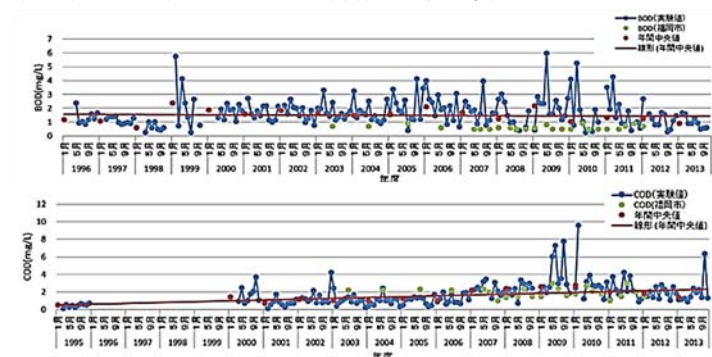


図-2 室見川 1996-2013 BOD と COD の推移 (i 地点)

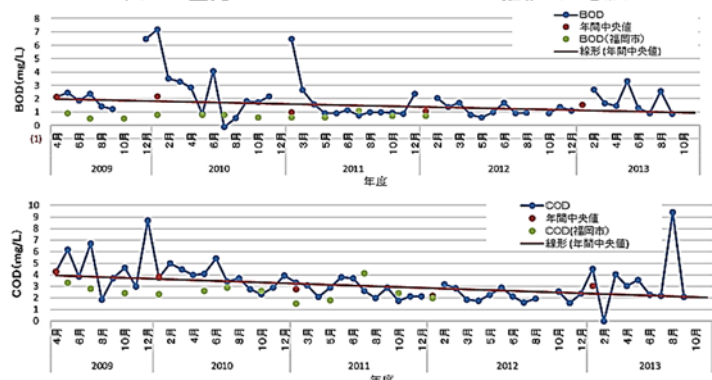


図-3 樋井川 1994-2013 BOD と COD の推移 (I 地点)

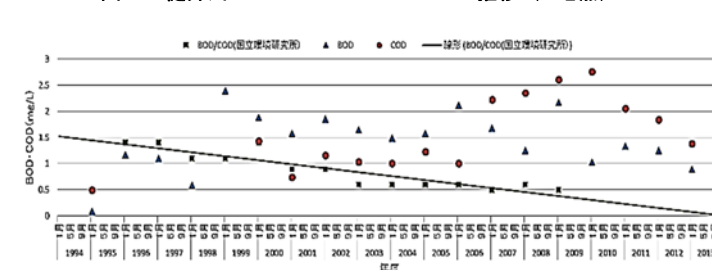


図-4 室見川 1994-2013 BOD/COD 比の経年変化 (i 地点)

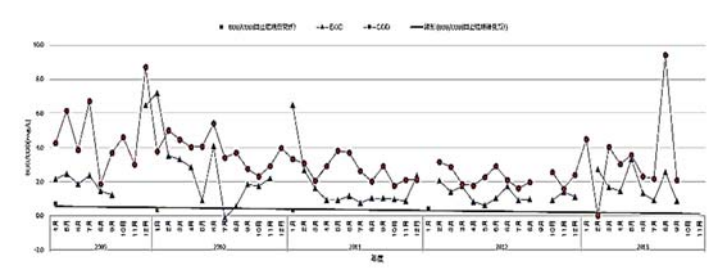


図-5 樋井川 2009-2013 BOD/COD 比の経年変化 (I 地点)

表-1 行政区別下水道整備状況

	東区	博多区	中央区	南区	城南区	早良区	西区	合計
行政区域面積 (ha)	6.836	3.147	1.516	3.098	1.602	9.588	8.383	34.170
市街地DID面積 (ha)	3.819	2.584	1.516	2.523	1.234	1.893	1.675	15.244
下水道都市計画決定面積 (ha)	4.555	2.534	1.487	2.537	1.254	2.148	2.799	17.314
下水道事業計画区域 (ha)	4.551	2.534	1.487	2.537	1.254	2.148	2.795	17.306
面積普及率 (%)	95.4	99.6	100.0	100.0	99.6	99.6	92.5	
(整備面積/都市計画決定面積)								