

## 都市河川感潮域における水質の空間分布特性および 出水時の溶存酸素濃度変化に関する現地観測

中央大学大学院 学生会員 ○川村 理史

中央大学大学院 学生会員 呉 修一

中央大学理工学部 正会員 加藤 拓磨

国土交通省荒川下流河川事務所 正会員 多田直人

中央大学理工学部 フェロー会員 山田 正

### 1. はじめに

都市河川感潮域の水質構造は、水再生センターの処理水や合流式下水道からの流入水、遡上する海水などの外部要因および河川水の滞留や河床に堆積する底泥の影響などの内部要因を考える必要があり非常に複雑である。このような都市河川における水質構造を解明するため、空間的に広域な水質分布や出水時の水質変化などを調査する必要がある。著者らは従来から水質の形成機構の解明を目的とした多くの現地観測を行い、観測結果を報告している<sup>1)</sup>。本論文では①水質の空間分布特性、②溶存酸素濃度の時間経過に伴う挙動の2つの観点に着目し、現地観測結果を報告する。

### 2. 対象河川および観測の概要

著者らは、日本橋川、神田川、隅田川、荒川を対象とし、夏(2007/7/9)と秋(2007/11/16)に水質の空間分布特性に着目した現地観測を行った。(観測地点は図-1,2を参照)分析した項目は、夏の観測項目はBOD、全窒素、全燐、大腸菌群数、クロロフィルaである。秋は夏の観測項目にCOD、アンモニア態窒素、糞便性大腸菌、SS濃度を加えた。どちらも多項目水質計(HydroLab社製)を用いて水温、塩分濃度、溶存酸素濃度を測定した。観測方法は河川の中央から鉛直方向に表層のみ、もしくは3箇所(表層:水面から30cm, 5割水深, 下層:河床から30cm)で採水・分析を行った。

また、8月28日から9月4日にかけて日本橋川の溶存酸素濃度の挙動に着目し、橋上から現地観測を行なった。測定方法は夏に行なった観測と同様、多項目水質計を用い測定を行った。

### 3. 空間分布特性に着目した現地観測の結果

図-1,2に水質の空間分布特性に着目した観測結果を示す。図中に赤色で表示されている濃度は環境省の環境基準C類を満たさない事を意味する(クロロフィルaは除く)。

BOD濃度に関しては、2回の観測結果共に神田川、日本橋川表層の濃度は環境基準C類を満足する値(5mg/l以下)である。アオコが発生していた外堀のBOD濃度は高い(夏季13.2mg/l, 秋季6.1mg/l)値を示していた。隅田川、荒川の表層の濃度は、夏季に上流で濃度が高く(8.1mg/l), 秋季は濃度が低くなっている(2.3mg/l)。

大腸菌群数に関しては夏季・秋季共に神田川、日本橋川で高い濃度(2000~10000MPN/100ml)を示している。また、日本橋川、隅田川、荒川の大腸菌群数は東京湾に近づくにつれて減少している。秋季においては、神田川の下流において非常に大きな値を示していた。これらのことから、景観などの観点だけでなく、水質面においても神田川、日本橋川の広範囲で親水性が低いと考えられる。

クロロフィルa濃度に関しては、外堀でアオコが大量に発生しており、夏季には310 $\mu$ g/l, 秋季には190 $\mu$ g/lと非常に大きい値を示している。夏季の観測で荒川は隅田川、神田川、日本橋川(数 $\mu$ g/l)と比較してやや高い値を示していた。秋季の観測は夏季の値と比較して、全体的に濃度が低い。これは水温が低いいため植物性プランクトンの活動が低下していたためと考えられる。

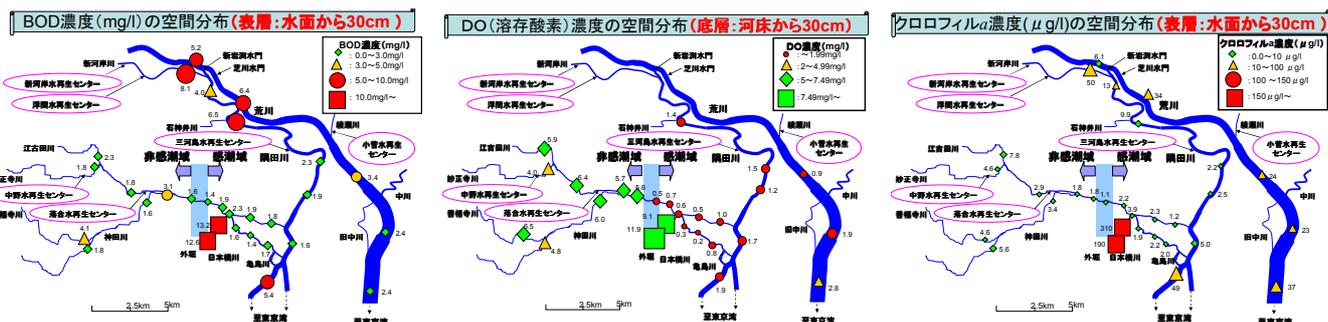


図-1 日本橋川、神田川、隅田川における水質の空間分布 (2007/7/9)

キーワード 都市河川 感潮域 水質環境 溶存酸素

連絡先 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部土木工学科 Tel 03-3817-1805

SS 濃度は秋季のみ観測した。アオコの発生が確認された外堀にて40mg/l と高い値を示している。荒川、隅田川のSS 濃度は神田川、日本橋川と比較して多少高い値を示している。

河床付近の溶存酸素濃度は、夏季・秋季の観測共に神田川下流部と、日本橋川では貧酸素化している。また、隅田川、荒川においても下流部で貧酸素化しているが、秋季は夏季と比べて多少高い濃度を示している。

4. 溶存酸素濃度の挙動に着目した現地観測の結果まとめ

図-3 に日本橋川西河岸地点(河口から 5.5km)における溶存酸素濃度、潮位、流速、降雨強度の時系列を示す。本調査の開始時から日本橋川の底層は貧酸素状態であった。この観測実施中に2時間で20mm(アメダス、練馬地点)という短時間強降雨が発生した。この降雨に伴い、全体的に溶存酸素濃度が減少する現象が確認された。この要因として、下水道からのオーバーフロー水が嫌気性であった可能性、もしくは増加した流速に伴う底泥巻き上げによる酸素消費の可能性が推測される。降雨以降、溶存酸素濃度は時間的に緩やかに回復し6日後には降雨以前の濃度まで回復した。

5. まとめ

本論文は夏季と秋季に行った水質の空間分布に着目した現地観測の結果と日本橋川の溶存酸素濃度の挙動に着目した現地観測の結果をまとめたものである。今回の現地観測により得られた知見をまとめて下記に示す。

- 1) BOD 濃度は夏季・秋季共にほとんどの地点で環境省基準C類を満たすことがわかった。アオコの発生している外堀では高い値を示しており、短時間強降雨に伴い越流した場合、下流の汚濁要因になると考えられる。
- 2) 溶存酸素濃度に関しては夏季・秋季共に神田川、日本橋川の底層において貧酸素状態(1.0mg/l 以下)となっている。また、日本橋川の溶存酸素濃度は短時間強降雨後に全層が1mg/l 以下の貧酸素状態になり、この状態の回復には数日かかることがわかった。このことから、神田川と日本橋川の底層に関しては平水時、出水時において貧酸素化しており、生物が生息するには厳しい環境になっているものと考えられる。
- 3) クロロフィル a 濃度は夏季・秋季共に外堀で高い濃度を示している。水温が低い秋季においてもアオコが発生していた。出水時には大量のアオコが河川部に流入し、下流部で滞留し腐敗した場合に悪臭の要因になると考えられる。
- 4) SS 濃度は秋季のみ観測したが、アオコの発生している外堀で大きく、流動の大きい河川部では低い値を示している。

謝辞：本論文における現地調査の遂行にあたり名橋日本橋保存会、日本橋地域ルネッサンス100年計画委員会には多大なご協力、ご助言などを頂いた。ここに記して謝意を表す。

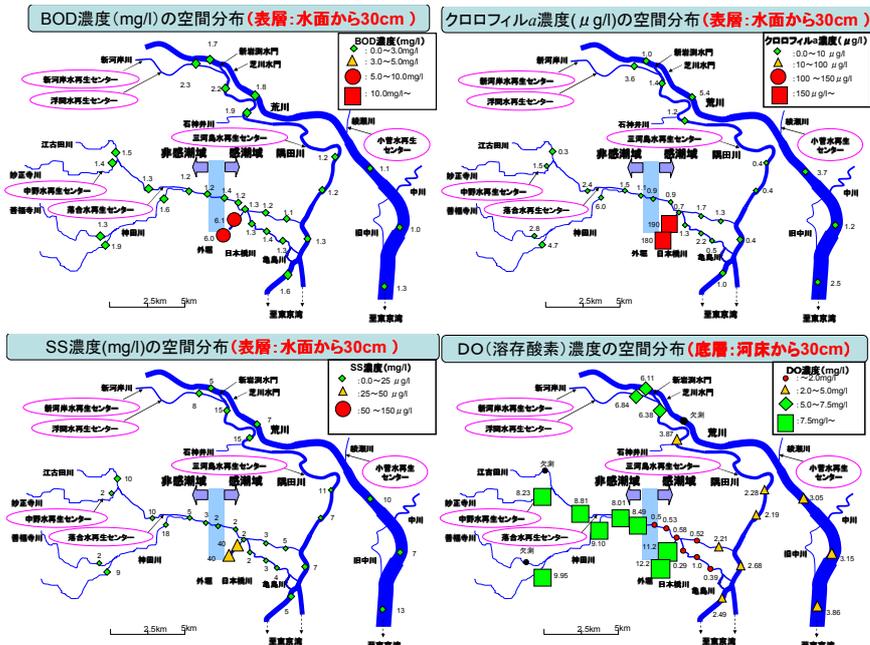


図-2 日本橋川、神田川、隅田川、荒川における水質の空間分布 (2007/11/16)

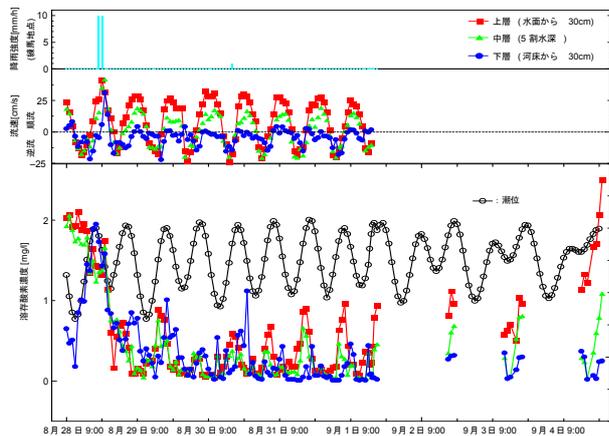


図-3 溶存酸素濃度、潮位、流速、降雨強度の縦断分布図 (2007/8/28~9/4)

1) 呉修一, 渡邊暁人, 多田直人, 山田正:都市河川感潮域における水質の空間分布特性に関する現地観測, 土木学会水工学論文集, Vol. 52, 2008