

都市河川における空間的な水質分布特性の経年変動に関する研究

中央大学理工学部 学生会員 ○渡邊 要寿
中央大学大学院 学生会員 本永 良樹
中央大学理工学部 正会員 山田 正

1. はじめに

都市河川の水環境改善を図る上で、河川水質の空間分布及びその時間的変動特性を把握することが重要となる。著者らはこれまでの研究により同じ東京湾に注ぐ都市河川でも水質の空間分布及びその季節変動特性が異なること、そのため各河川においてそれぞれ長期にわたるデータの蓄積が重要であることを指摘してきた。本研究では東京湾に注ぐ都市河川である荒川、多摩川、江戸川の3河川を対象として、1982/1～2001/12までの過去20年間にわたるデータを解析することで、各河川ごとに河川水質の代表的な指標であるBOD濃度の河川縦断方向分布及びその季節変動特性を調べた。

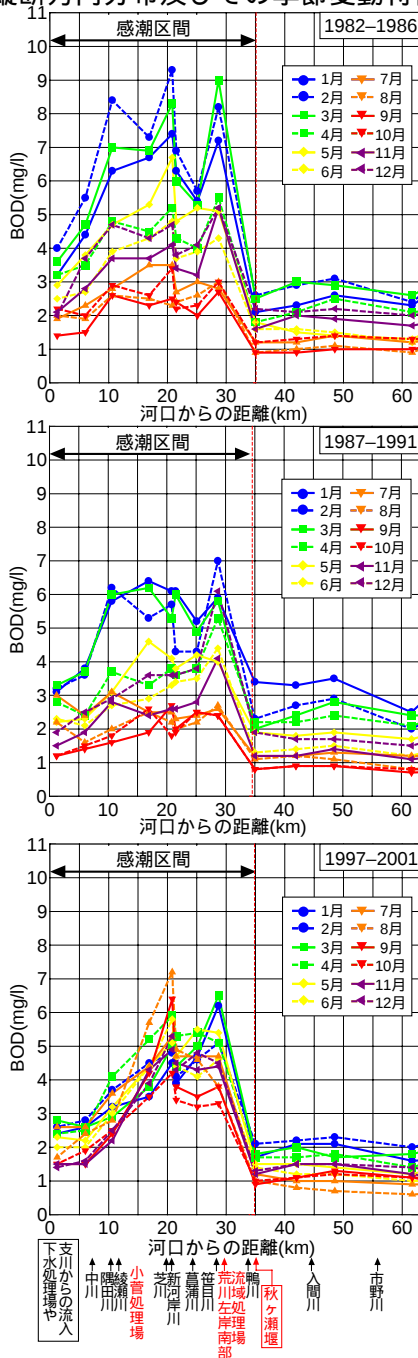


図-1 荒川におけるBODの縦断方向分布

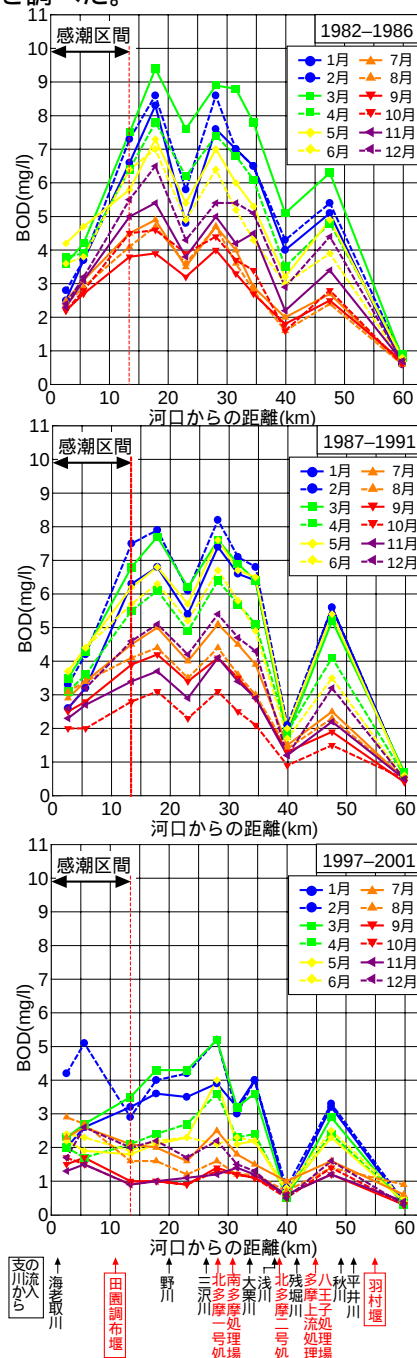


図-2 多摩川におけるBODの縦断方向分布

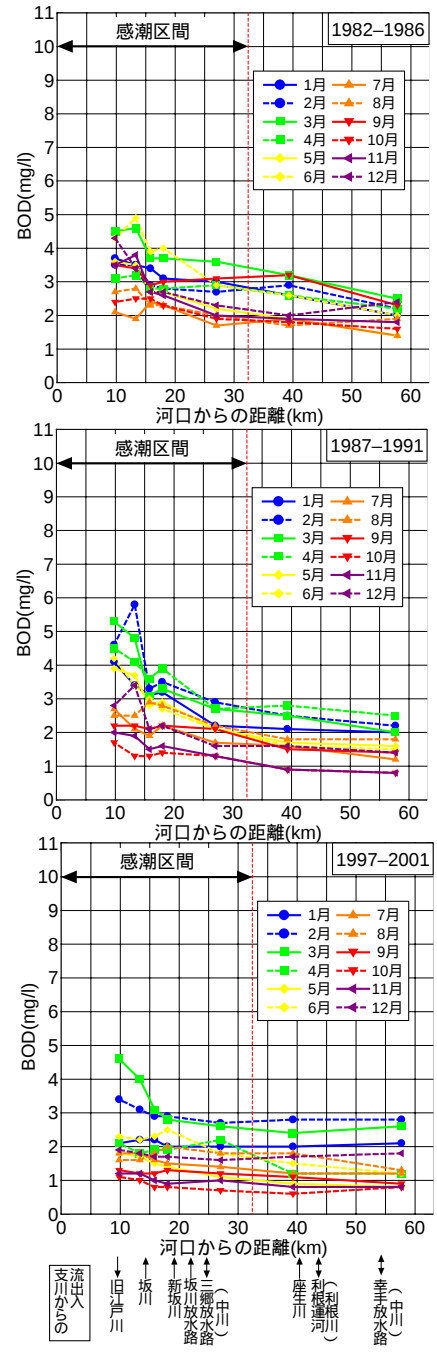


図-3 江戸川におけるBODの縦断方向分布

(上から、1982-1986、1987-1991、1997-2001の平均値)

キーワード：都市河川、荒川、多摩川、江戸川、BOD

連絡先：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・fax.03-3817-1803

2. 縦断方向分布の季節変動の比較

図-1、2、3 はそれぞれ荒川、多摩川、江戸川における月ごとの BOD 河川縦断方向分布である。1982～1986 年、1987～1991 年、1997～2001 年の各 5 年間で平均を取っている。

2-1. 荒川：図-1 より荒川においては秋ヶ瀬堰(河口から 35KP)を境に下流側で急激に BOD 値が高くなる。また河口付近では BOD は低下する。これは荒川では支川や下水処理場からの流入が秋ヶ瀬堰より下流に集中していること、及び河口では海水により河川水が希釈されていることが原因と考えられる。BOD 濃度は河川全域において冬期に高い値を示し、夏期に低い値を示す。これは夏期に河川流量が増加するため水質濃度が希釈されるためと考えられる。河口から 20KP～30KP の他領域に比べて BOD 値が高い領域において、時間が経過するごとに冬期の BOD 値が低下するが、夏期の BOD 値にはほとんど変化が見られなかった。

2-2. 多摩川：図-2 より多摩川は荒川とは異なり田園調布堰(河口から 13.4KP)を境に下流側では BOD 濃度が減少していくため、感潮域内で BOD 濃度がピーク値を取らない。これは堰より下流側において支川や下水処理場からの流入がないためと考えられる。水質濃度の季節変動特性は荒川と同じく夏期に低く冬期に高い値を示す 1982～1986 年の平均値と 1987～1991 年の平均値を比較すると日野橋(河口から 39.9KP)において BOD 値が急激に減少している。表-1 は日野橋より約 5km 上流に位置する多摩川上流処理場における 1 日あたりの下水処理能力 (m^3/day) の経年変化である。多摩川上流処理場における下水処理能力が 1984 年にこれまでの下水処理能力 $75,000\text{m}^3$ から $112,500\text{m}^3$ へ、さらに 1986 年に $150,000\text{m}^3$ 、1990 年に $187,500\text{m}^3$ へと向上しているのがわかる。

2-3. 江戸川：図-3 より江戸川は他の 2 河川とは異なり BOD の河川縦断方向分布には空間的にほとんど変動が見られない。季節変動は荒川・多摩川と同様に河川全域において BOD 値が冬期に高く夏期に低い傾向を示すが、他の 2 河川と異なる点として 3～4 月に河口付近で BOD 値が高くなる傾向が見られる。河川全域での BOD 値は 20 年間で緩やかに低下しているが、荒川とは逆に夏期における BOD 値の低下が大きく冬期に小さかった。

3. 河川水質の経年変化特性

図-4 は荒川、多摩川、江戸川における全観測地点の BOD 値の 1982～2001 年における 20 年間の時系列図である。3 河川それぞれにおける BOD 濃度は河川ごとの差はあるがどの河川においても低下している傾向がある。図-5 は東京都内の下水道普及率の 1982～2001 年の経年変化、図-6 は日本の実質経済成長率と GDP の 1982～2001 年の経年変化である。1982～2001 年まで BOD 濃度が減少する原因として 1) 下水道普及率の増大、2) 景気の後退による産業排水流入量の減少が挙げられる。図-5 より 1994 年以降の下水道普及率の増加が見られない。図-6 より 1997 年以降国内総生産が減少に転じている、これらより 2) の効果が大きいと考えられる。

4. まとめ

1) 荒川では BOD 値が高い領域では時間の経過に伴い冬期の BOD 値が低下するが、夏期の BOD 値には大きな変化はみられなかった。2) 多摩川では下水処理場の下水処理能力向上により BOD 値が急激に減少している。3) 1994 年以降の BOD 値の減少傾向は景気後退による産業排水流入量の減少にとの相関性が考えられる。

謝辞：本研究において国土交通省荒川上・下流工事事務所、京浜工事事務所、江戸川工事事務所に貴重なデータを頂いた。ここに記して謝意を表す
参考文献：1) 国土交通省河川局編：水質年表、1982-2001。2) 本永良樹・武内慶了・土肥学・山田正：荒川感潮域における水質変動要因に関する現地観測，水工学論文集第 46 巻，pp929-934，2001。

表-1 多摩川上流処理場の下水処理能力

年度	処理能力(m^3/day)
1978	75000
1984	112500
1986	150000
1990	187500

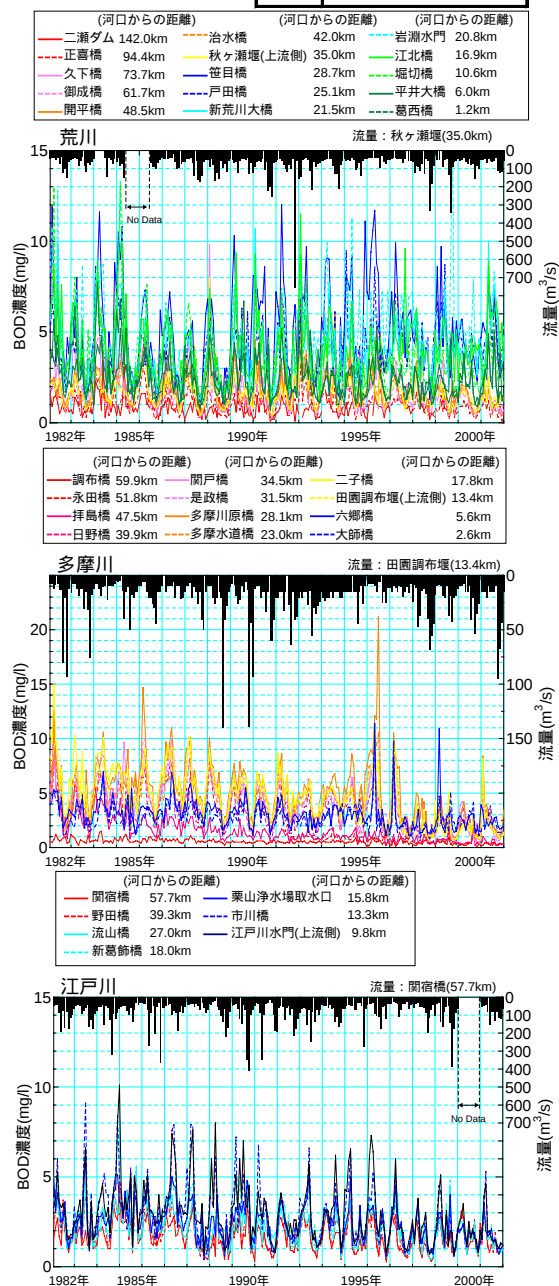


図-4 荒川、多摩川、江戸川の BOD 濃度の時系列

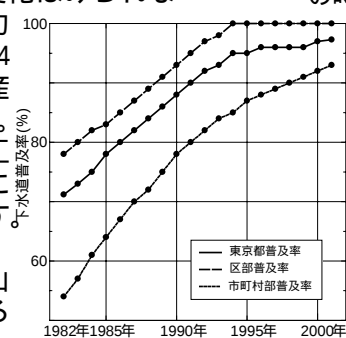


図-5 東京都下水道普及率の経年変動

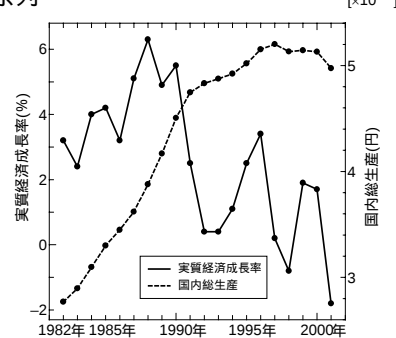


図-6 実質経済成長率と国内総生産の経年変化