

鶴見川の N-BOD に及ぼす下水処理水の影響

武蔵工業大学 学生会員 ○菱沼 貴政

大野 愛利

武蔵工業大学 正会員 長岡 裕

1.はじめに

河川水量に対する下水処理水の占める割合が増大している都市河川では、BOD 中に占める N-BOD の割合がかなり高いと言われている。また、下水処理水は塩素消毒後に放流されるため、消毒に伴う硝化細菌の死滅により、下水処理水による河川への BOD 負荷の正確な評価が困難になっている。本研究では、下水処理水の影響の大きい都市河川の一例として鶴見川を取り上げ、下水処理水が河川水の N-BOD に及ぼす影響を定量的に評価することを目的とする。

2.調査方法

鶴見川の流域図を図 1 に示す。調査地点は、図 1 に示した地点 1～4 とする。地点 5 については、合流河川の影響を調査する目的で、地点 6 については、感潮流域における海水の影響を調査する目的で調査地点に加えた。

調査は、2003 年 1 月 16～2 月 12 日の間に 5 回、8:00～12:00 の間に行った。また、海水の影響の調査については 4 回、潮見橋で 8:00～16:00 の間で 2 時間置きに行った。調査項目は、水温、BOD、N-BOD、残留塩素、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、TOC、DO とした。また、下水処理水の水質変換速度を調査する目的で、都筑下水処理場、港北下水処理場の塩素消毒前処理水と塩素消毒後放流水を採取し、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の濃度変化を 13 日間分析した。分析試料は 20℃ に保ち、スターラーで攪拌し続けた。

BOD の分析は下水試験法¹⁾ によった。 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、 $\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ の分析はイオンクロマトグラフィーによった。



図 1. 鶴見川の流域図

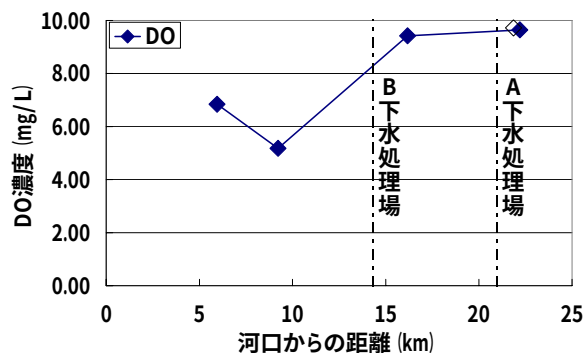


図 2. 各調査地点の DO

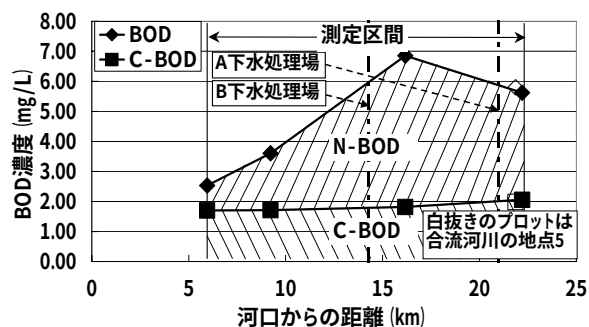


図 3. 各調査地点の BOD

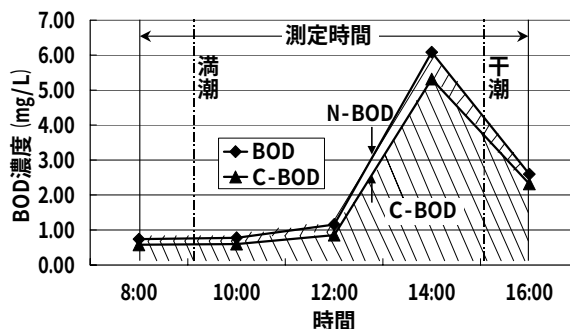


図 4. 地点 6 における BOD の時間変化

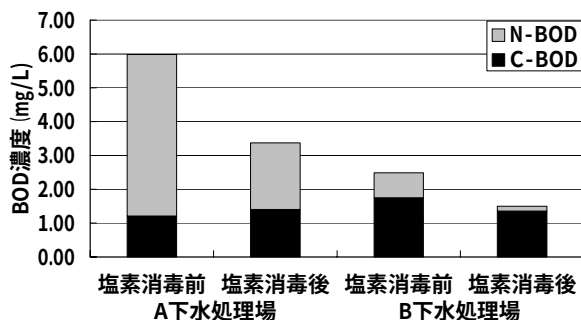


図 5. 下水処理水の BOD

キーワード：鶴見川、N-BOD、下水処理場、塩素消毒
東京都世田谷区玉堤 1-28-1、TEL：03-3703-3111（内線：3257）

3.調査結果および考察

図2に各調査地点のDO, 図3に各調査地点のBODを示す。ただし、値は調査を行った日(3回)の平均値とした。A下水処理場のある区間ではN-BODが増加した。これは、下水処理水、河川合流の影響と考えられる。一方、B下水処理場のある区間ではDO, N-BODが大きく減少した。

図4に2月8日の地点6におけるBODの時間変化を示す。干潮時以外はBODが大きく減少していた。これは、感潮流域であるため、河川水中のBODが海水によって希釈されたためと考えられる。B下水処理場のある区間でのDO, N-BODの減少もこのためと考えられる。

図5に下水処理水のBODを示す。ただし、値は3回の調査の平均値とした。いずれの下水処理場も塩素消毒後にN-BODが大きく減少しており、塩素消毒により硝化が抑制されているのがわかる。

図6に各調査地点の残留塩素, 図7に下水処理水の残留塩素を示す。ただし、値は3回の調査の平均値とした。塩素消毒後、処理水中の残留塩素濃度が高くなるが、放流後は河川水によって希釈され、低くなっているのがわかる。

図8にA下水処理場処理水の酸化態窒素の経日変化を示す。塩素消毒後放流水の酸化態窒素も増加していることから、残留塩素の影響がなくなれば硝化が起きることがわかる。これらのことから、塩素消毒後から放流までの接触時間では硝化の抑制は小さいと考えられる。

図9に地点1, 地点5, 地点2間のN-BOD負荷量の収支計算結果を示す。N-BOD負荷量収支が全く合っていないが、塩素消毒後の下水処理水を塩素消毒前のものに置き換えるとそのずれはかなり小さくなる。このことから、塩素消毒後から放流までの接触時間では硝化の抑制が小さく、放流後は、残留塩素が河川水によって希釈され、硝化細菌が再び活性化し、N-BODが増加することがわかる。

4.結論

鶴見川におけるN-BODの増加は下水処理水による影響が大きい。N-BOD負荷量の収支計算に、塩素消毒後の下水処理水を用いると、放流後にN-BODが増加するため、収支が合わなくなる。

また、感潮流域においては、海水による河川水の希釈、汽水域等により河川のBODに大きく影響を及ぼす。

参考文献

- 1) 松本幸一：下水試験法，日本下水道協会，1997

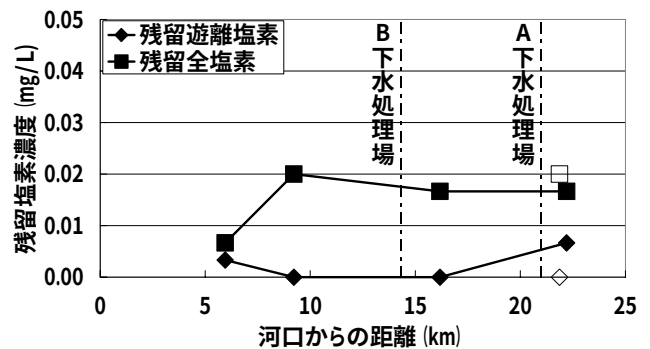


図6. 各調査地点の残留塩素

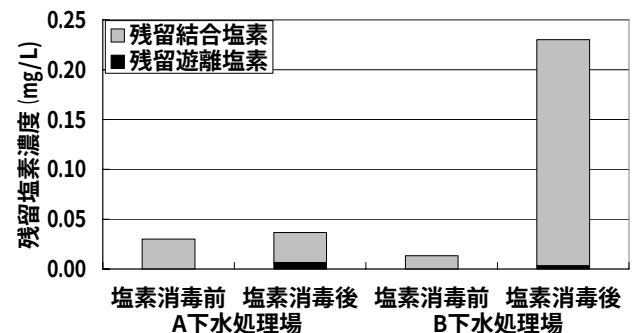


図7. 下水処理水の残留塩素

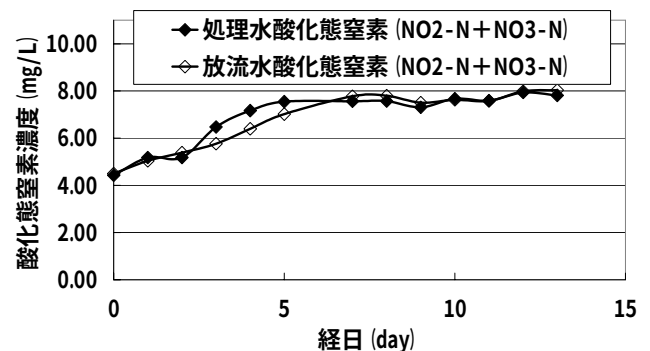


図8. A下水処理場処理水の酸化態窒素の経日変化

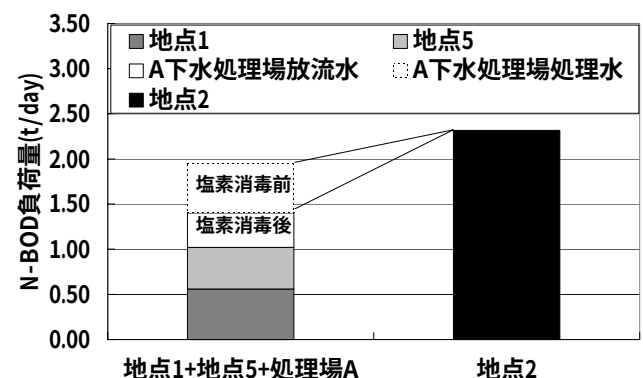


図9. 地点1, 地点5, 地点2間のN-BOD負荷量収支