

荒川感潮域における水質の変動特性に関する研究

中央大学大学院 学生員 佐藤 武司 土肥 学
 中央大学理工学部 正会員 志村 光一 山田 正

1.はじめに 荒川下流域(河口～秋ヶ瀬堰の35km 区間)では、他地域の大都市河川に比べ河川水の水質濃度が高いのが現状である。その原因としては支川からの生活排水の流入、河床底質からの栄養塩類の溶出・巻き上げ等があげられる。本研究では荒川下流域において現地観測を行い、その結果と著者らがこれまでに行った観測によって得られたデータを用い荒川下流域における水質の変動特性を明らかにすることを目的としている。

2.観測概要 現地観測(観測実施日:1999/12/27)を図-1に示す荒川下流域(観測区間:秋ヶ瀬堰～河口)において行った。観測には多項目水質計(測定項目:水温・塩分濃度・濁度・クロロフィル-a・溶存酸素量)を用い、河川縦断方向に船による移動観測を行った。

また観測と同時に採水・採泥を行い、後日実験室で試料の水質分析及びふるい分け試験を行った。

3.冬期観測結果 図-2に秋ヶ瀬堰(河口から35km地点)から河口までの河川縦断方向における水温・塩分濃度・濁度・クロロフィル-a・溶存酸素・溶存酸素飽和度の実測値及び水質分析結果(T-P,NO₂-N)の分布を示す。この図からわかることを以下に示す。

水温については30KP付近で水面での水温が高くなっているが、これは下水処理水流入の影響であると考えられる。濁度は秋ヶ瀬堰付近では10～20ppmの値を示しており、水面・河床ともに流下するに従い徐々に高くなるが、河口付近では塩水の影響を受けて再び低い値を示している。秋ヶ瀬堰から20KPまでは一様に溶存酸素量が減少し、それより下流の塩水の影響を受ける場所では徐々に溶存酸素量が増加している。水質分析結果より全リンの濃度が35KP～30KPにかけて急激に高くなっており、この要因としては(1)支川流入水の汚濁負荷によるもの、(2)河道内における河川水の滞留に起因するものなどが考えられる。河川水の滞留する原因としては、河口から秋ヶ瀬堰までの河床の標高が東京湾平均水位よりも低いことが挙げられる。以上まとめると、荒川下流域では秋ヶ瀬堰より下流側では、支流からの汚濁負荷や河道内における河川水の滞留などにより水質濃度が高くなり、河口付近では塩水の流入により水質濃度が低くなっているということがわかった。

図-3に荒川感潮域における各観測地点で採取した底泥(採泥実施日:1999/12/27)についてふるい分け試験を行った結果を示す。底泥は30KPで採取されたヘド口以外はシルト混じりの砂であった。

4.塩水遡上特性と貧酸素水塊の遡上 図-4に荒川感潮域における塩分濃度と溶存酸素飽和度(以下DO)の鉛直分布を示す。大潮時においては河口部の塩分濃度が鉛直方向にほぼ一様に分布している。DOについては下流に向かう

キーワード:水質, 溶存酸素, 塩水遡上, 貧酸素水, 感潮河川

連絡先: 〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27 中央大学理工学部 TEL 03(3817)1805,FAX 03(3817)1803

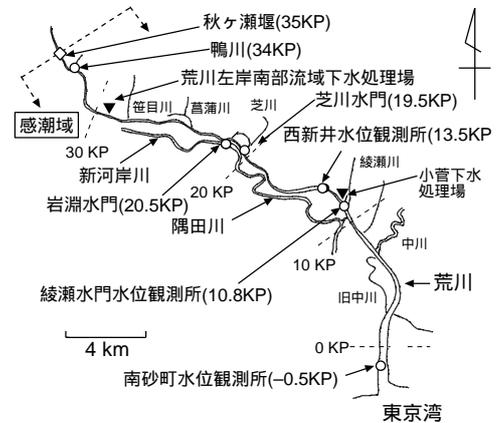


図-1 荒川下流域の概略図

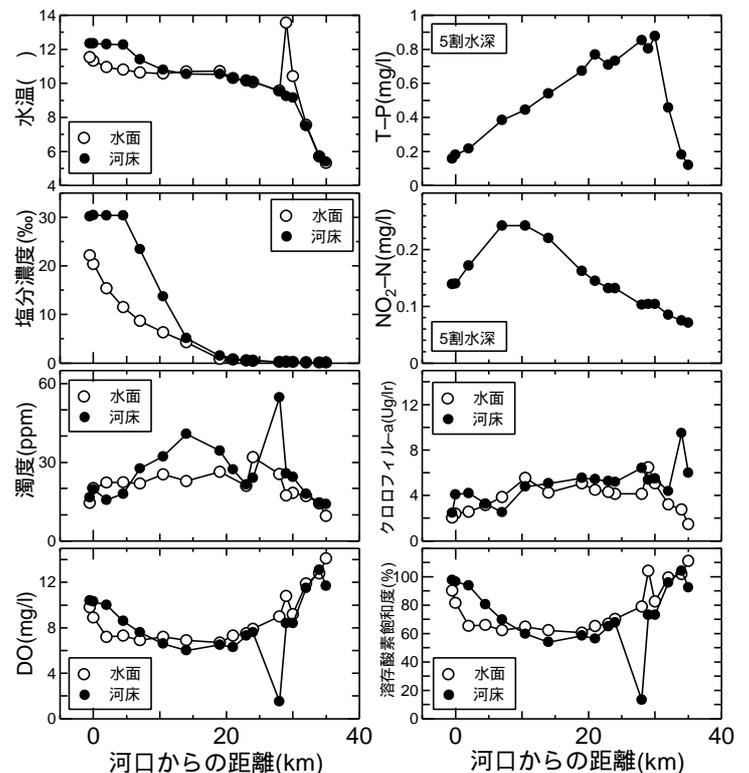


図-2 水温・塩分濃度・濁度・クロロフィル-a・DOの実測値と水質分析結果の縦断分布(1999/12/27)

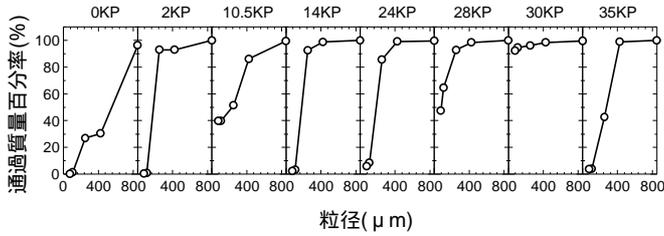


図-3 荒川感潮域における底泥のふるい分け試験結果

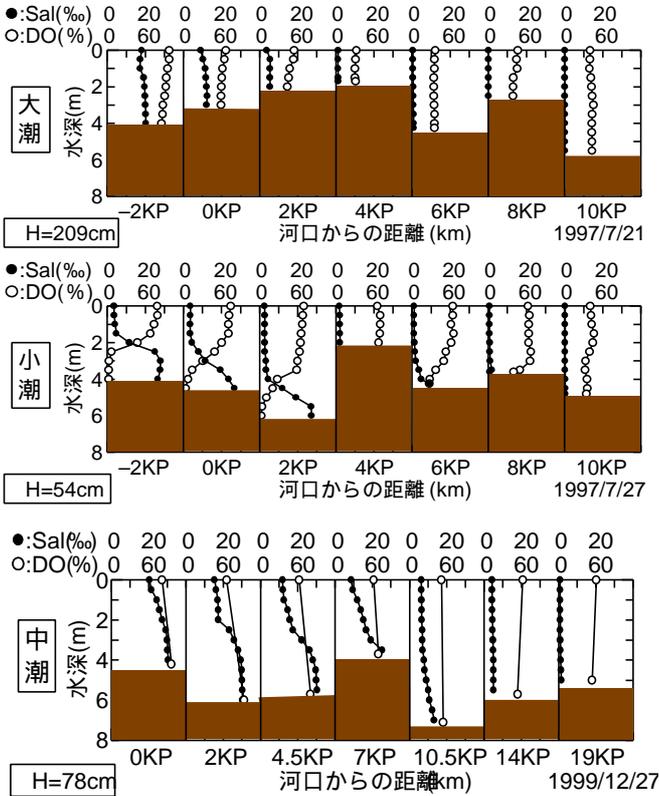


図-4 荒川感潮域における塩分濃度と溶存酸素飽和度の鉛直分布(夏期:1997/7/21,27,冬期:1999/12/27)

塩水遡上形態:大潮時 強混合,小潮時 弱混合

につれて低下し,5~10KP付近で最小となるが,河口では高くなっている.小潮時は,塩水が楔状態で遡上している.この塩水は夏期にはDOが0~20%の貧酸素水であるのに対し,冬期には河川水よりも高い値をとる.

5.河床底質からの栄養塩負荷

図-5は荒川河口域における流速・塩分・DO・濁度の鉛直分布である.(a),(c),(d)の大潮時は,底層付近の流速が30~50cm/secであり,(b)に示した小潮時の流速0~20cm/secに比べて大きい.底層からの濁度上昇が大潮時のみにみられる.濁度上昇が起きている地点では全リンが上層よりも下層で高くなっている.これらの地点は塩分濃度が0~5%であり,塩水と河川水の境界である.図-6は荒川河口域における全リン(懸濁態,溶存態)の鉛直分布である.下層で全リン濃度が高くなる要因は懸濁態全リンの増加によるものであることがわかる.以上のことから大潮時には底泥の巻き上げが起こり,それに伴って底質中のリン粒子が再浮上すると考えられる.

6.まとめ (1)冬期観測結果より,30KP付近では水面付近の水温上昇,全リン濃度の急激な上昇などの水質の縦断分布における特異性が認められた.(2)塩水の遡上形態は大潮時に強混合,小潮時に弱混合である.(3)楔状をなして河川に流入する塩水は夏期には貧酸素水であるのに対し,冬期は溶存酸素を多く含んでいる.(4)塩水と河川水の境界部において底層部の濁度上昇及びリン濃度の増加がみられた.この現象は底質からの巻き上げに起因する.

謝辞:今回の観測にあたり建設省荒川下流工事事務所の多大な協力を受けている.ここに記して謝意を表す.

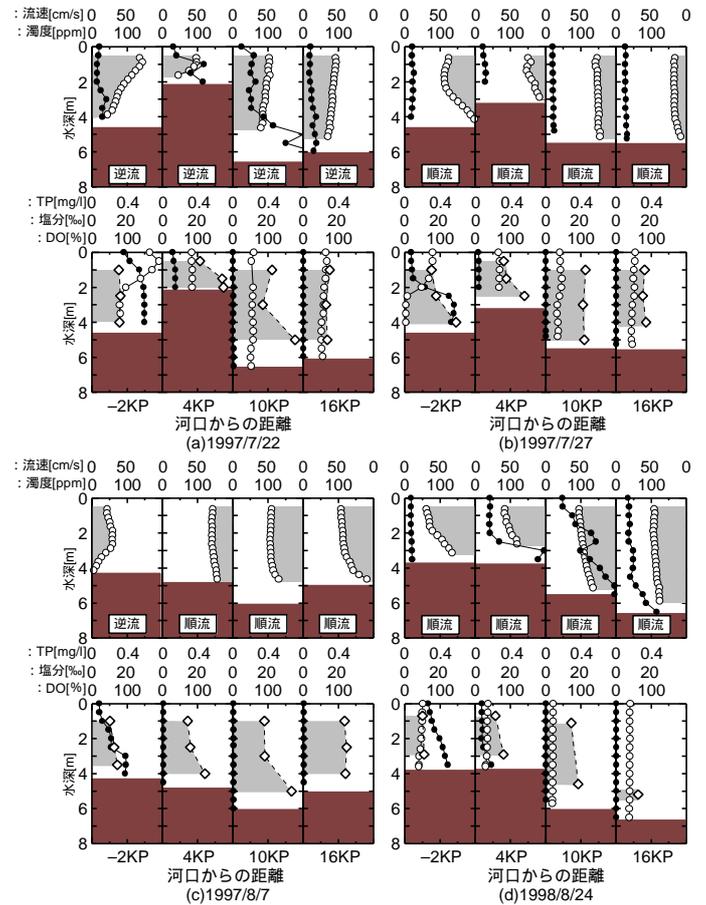


図-5 荒川河口域における流速・塩分濃度・DO・濁度・全リンの鉛直分布

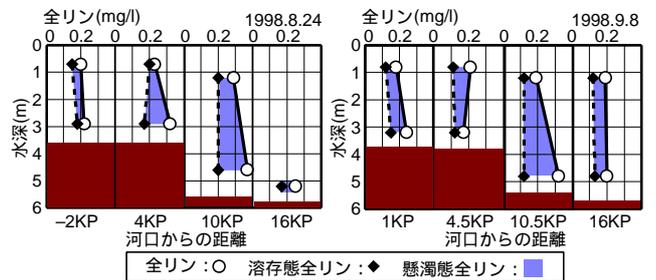


図-6 荒川河口域におけるリン(全・溶存態・懸濁態)の鉛直分布

上層よりも下層で全リンが高い.これは懸濁態全リンの増加による.