

中央大学理工学部 学生員 ○風祭恵一
中央大学大学院 学生員 土肥 学

中央大学理工学部 正員 志村光一
中央大学理工学部 正員 山田 正

1.はじめに 出水時における荒川下流域の水質は荒川本川、支川のみならず東京湾の水質保全上必要な情報である。しかし荒川の水質には季節ごとに異なる変化を示し(図-1 参照)、特に出水時の水質は出水が不定期に発生するため明らかにされていない特性が数多くある。そこで本研究の目的は、出水時の水質がどのように変化するかを把握し、その変化の要因を明らかにすることである。

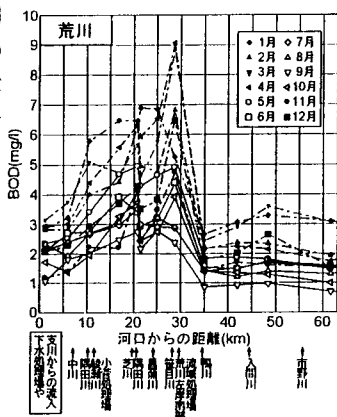


図-1 荒川におけるBODの縦断分布(1995年)
(水質年表より)

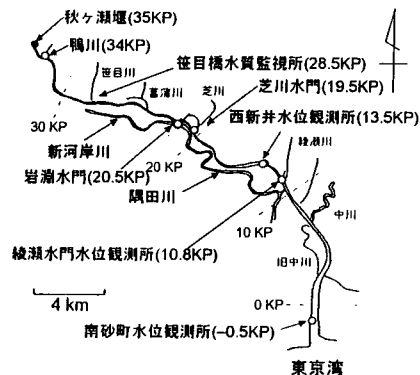


図-2 荒川概略図

表-1 観測概要

観測方法	観測日時	観測場所	観測項目
自記式計測器による連続観測	1998 8/23~ 9/10	南砂町水位観測所 (-0.5K.P.)	流速、水温、導電率、塩分濃度、I/O
		綾瀬水門水位観測所 (10.8K.P.)	水温、導電率、塩分濃度、DO
		西新井水位観測所 (13.5K.P.)	水温、導電率、塩分濃度、DO
橋上よりの計測器降下型連続観測	1998 8/26~ 9/2	芝川水門 (19.5K.P.)	水位、流速、水温、導電率、塩分濃度、DO
		岩瀬水門 (20.5K.P.)	水位、流速、水温、導電率、塩分濃度、DO、濁度、クロロフィル
		鶴川 (34.0K.P.)	水位、流速、水温、導電率、塩分濃度、DO、濁度、pH

2.観測概要

現地観測を図-2に示す荒川下流域を対象に行った。観測方法、観測日時、観測場所、観測項目は表-1に示す。

3.観測結果と考察 図-3は荒川流域における降雨量、水位、気の時系列である。この期間中、台風4号に伴う前線性降雨により2回の出水が発生した。ここでは8月28日0時から8月29日18時までを1回目の出水、8月29日18時から9月1日9時までを2回目の出水とする。

3.1 水温と溶存酸素飽和度の変化 一般的に水温が下がると溶存酸素飽和量が大きくなる事が知られている。図-4は各観測地点の水温と溶存酸素飽和度の時系列である。水温は本川、支川とも2回の出水によって平水時(1998.8.25 0:00~8.28 0:00)より下がる。このとき2回の出水によって、本川の溶存酸素飽和度は平水時にくらべ値が大きくなる傾向を示す。一方、支川は小さくなる傾向を示す。この違いの原因としては以下のことが考えられる。本川においては出水による流速の増大が河川水の鉛直混合をもたらし、大気中の酸素がより多く供給されているのに対し、支川では荒川本川の水位が高く支川から荒川本川へ流出しにくいいため支川内に河川水が滞留していることが考えられる。

3.2 流速、流向と溶存酸素量の関係 図-5は岩瀬水門、芝川における流速および溶存酸素量(DO)の時系列である。岩瀬水門において平水時の河川水は隅田川から荒川へと流れる。それに対し出水時はほぼ荒川から隅田川へと流れる。芝川(支川)は平水時、潮位変動の影響をうけている。それに対し出水時はほぼ芝川から荒川への流れである。以上を考慮し図-5から本川、支川に共通して次のことが言える。

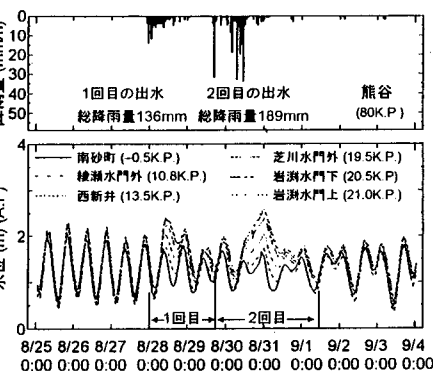


図-3 荒川流域における降雨量、水位の時系列
(1998.8.25 0:00~1998.9.4 0:00)

キーワード：溶存酸素飽和度、濁度、現地観測、荒川下流域、出水時

連絡先：(〒112-8551 東京都文京区春日 1-13-27.Tel 03-3817-1805 Fax 03-3817-1803)

1)出水時、支川から荒川本川へ河川水が流れるとき DO は低くなる。2)出水時、荒川本川から支川へ河川水が流れるとき DO は高くなる。1)、2)にあてはまらない、1 回目の出水の初期流出直後に見られるような DO の変化は以下のことが原因であると考えられる。

3)本川で 1 回目の出水の初期流出後 DO が低くなる原因としては、支川から貧酸素水が流入してくる。

4)1 回目の出水時、芝川上流に溜まっていた貧酸素水の多くが本川へ流出するため、芝川では初期流出後 DO が平水時に比べ高くなる。

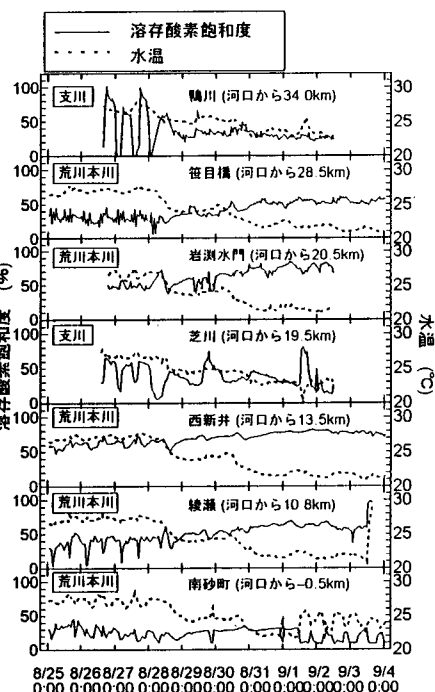


図-4 荒川における溶存酸素飽和度、水温の時系列 (1998.8.25 0:00~1998.9.4 0:00)

3.3 流速と濁度の関係

図-6、図-7 は岩淵水門における 1 回目の出水時、2 回目の出水時の流速と濁度の関係である。図-6 の 1 回目の出水時では、平水時に比べ流速が増大するとすぐに濁度も上昇する。ピークをむかえた後、流速が減少するとき濁度も低下するが、流速が 0m/s 付近になるまで濁度は高い値を維持している。図-7 の 2 回目の出水時では、流速と濁度の増大と減少はほぼ同じ軌跡を描いている。2 回の出水において流速と濁度の減少時の変化に違いがみられる原因としては、1 回目の出水では荒川本川や各支川に溜まっていた汚濁負荷物質が掃出されている。しかし 2 回目の出水では、濁度上昇の要因は流速の増大による底泥の巻き上げのみであるためと考えられる。

3.4 クロロフィル a と濁度の関係

図-8 は出水時の岩淵水門におけるクロロフィル a と濁度の関係である。水面、水面から 2m、水面から 4m のクロロフィル a と濁度から関係をみてみると出水時においては水深によらず、クロロフィル a と濁度の間には比例関係があることがわかった。

4 まとめ (1)出水によって水温が低下し、荒川本川では溶存酸素飽和度が大きくなるのに対し、支川では小さくなる。(2)出水による初期流出後、芝川の DO は平水時に比べ一時的に高くなる。(3)出水と出水との期間が短い場合には、流速と濁度は比例している。出水と出水との期間が長い場合には、流速と濁度は増大時にはほぼ比例しているものの、減少時の濁度は流速が 0cm/s 付近になるまで高い値を維持している。(4)出水時、クロロフィル a と濁度の間には比例関係がある。

謝辞 今回の観測にあたり建設省荒川下流工事事務所、運輸省港湾技術研究所に多大なる協力を頂いた。ここに感謝の意を表す。

参考文献 山田正ら：第 25 回土木学会関東支部技術研究発表会 II-75, pp. 316-317, 1998

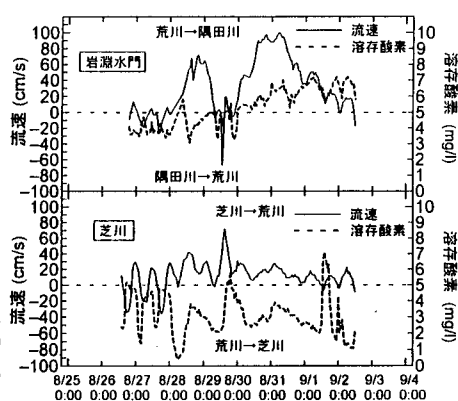


図-5 岩淵水門、芝川における流速及び溶存酸素の時系列 (1998.8.25 0:00~1998.9.4 0:00)

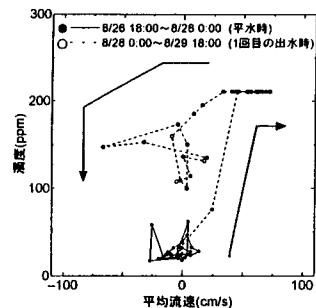


図-6 岩淵水門における流速と濁度の関係 (1998.8.28 18:00~1998.8.29 18:00)

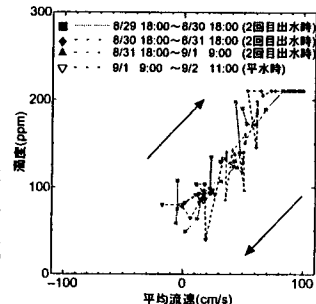


図-7 岩淵水門における流速と濁度の関係 (1998.8.28 18:00~1998.9.2 11:00)

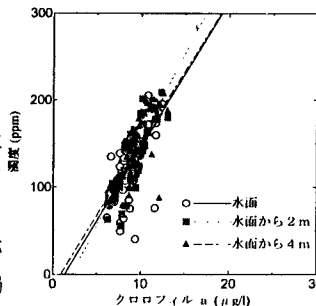


図-8 岩淵水門におけるクロロフィル a と濁度の関係 (1998.8.28 0:00~1998.9.2 11:00)