

庄内川からの試験導水に伴う堀川上流域の流況と水質変化

名城大学理工学部 正 員 原田 守博
 名城大学大学院 学生員 三岡 道治, 小笠原 孝行
 名城大学理工学部 ○ 大竹 亮平, 岩田 洋明

1. はじめに

近年, 流域の都市化に伴い, 都市河川の水質状況の悪化が問題となっている. 名古屋市を中心部を流れる堀川もその一例であり, 水質悪化の原因にはさまざまなものがある. 堀川流域はほとんどが合流式下水道区域であるため雨天時には処理しきれない下水がそのまま河川に放流される. さらに沿川からの工場廃水, 生活ごみの影響も見られる. また堀川の特徴として, 名古屋港の潮位の影響を受ける感潮河川であるため, 海域の水が河川内に浸入し汚水が滞留しがちである. このような状況の中で, 庄内川からの試験導水が水質を改善する決め手となるか大いに注目された. そこで本研究では, 名城処理場を中心とする上流区間において, 試験導水による流況と水質の変化を満潮・干潮の影響を考慮しつつ検討した.

2. 対象河川とした堀川の現地概要

堀川は元杵樋門(庄内用水頭首工取水地点)より始まり, 名古屋城の西から市の中心部である納屋橋地区を通り, 熱田台地の西に沿って南下し, 名古屋港に注ぐ延長 16.2km, 流域面積 51.9km² の一級河川である. 上流部には大きな落差工が存在し, 落差工から下流側が感潮区間であり, 本研究では堀川区間と呼ぶ. 落差工から上流側は潮位の影響を受けない自然流下区間であり, 本研究では黒川区間と呼ぶ. 堀川自身の水源は乏しく, 流域内からの下水処理場の放流水や雨天時の流出水が主な水源となっている.

3. 試験導水に伴う流況・水質の現地調査

(1) 流況・水質の測定地点

本研究における測定地点は図-1 に示した 4 地点とする. これらを選定したのは, 黒川区間として①稚児宮人道橋, 堀川区間の 3 地点は下水処理水を放流する名城処理場に注目して, 下水処理水の遡上区間として②北清水橋とした. さらに名城処理場付近として③城北橋, 下水処理水の流下区間として④堀端橋を選んだ.

(2) 流況・水質の測定方法

堀川区間へ流入する上流端の境界条件を把握するため, 地点①稚児宮人道橋において, 電磁流速計(KENEK 製)による流量測定と水質の現地調査を行った. 上流端の境界条件を把握した上で堀川区間 3 地点において, 水深と水質の測定を行った. 現地においては, 潮汐に着目して, 満潮時・干潮時それぞれで表層・下層の水を採水し, 水質測定を行った. 水深は圧力式水深計(KENEK 製)により, 水質は水質モニタリングシステム(HORIBA 製)により測定した. なお, 測定日は導水中が 5/26, 5/28 の 2 回, 導水終了後が 6/3, 6/10 の 2 回, 計 4 回である.

4. 現地調査結果および考察

図-2 は地点①稚児宮人道橋における流量測定結果を示したものである. 図から分かるように, 導水中の流量は 1.0~1.2(m³/s), 導水終了後の流量は 0.4~0.5(m³/s)であり, 導水中と導水終了後とを比べると約 2.5~3 倍の差がある. 水質項目は pH, 水温, DO, EC(電気伝導度)濁度, SAL(塩分濃度), Cl⁻, NO₃⁻, NH₄⁺の 12

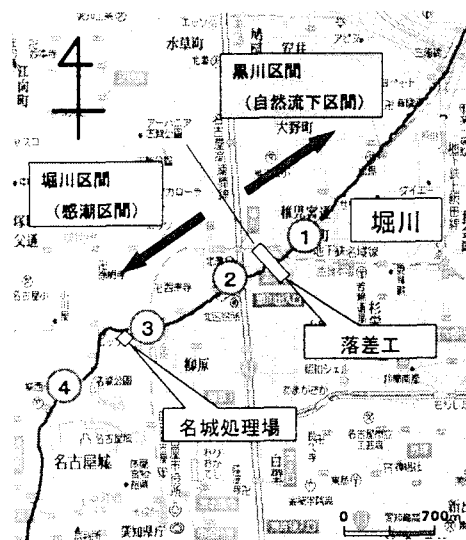


図-1 流況・水質測定地点

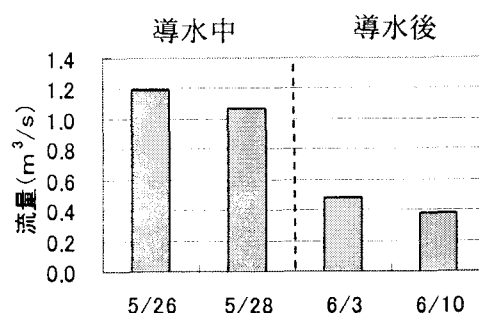


図-2 流量測定結果(地点①にて)

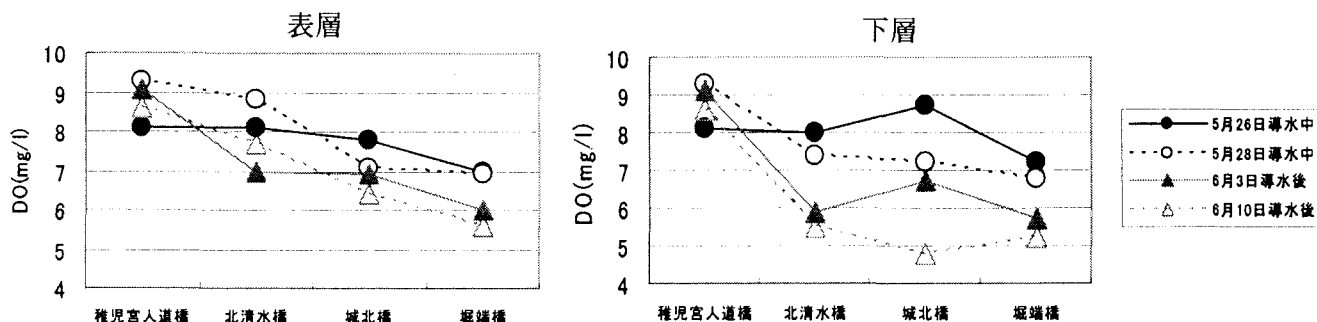


図-3 溶存酸素 (DO) の流下方向変化 (満潮時)

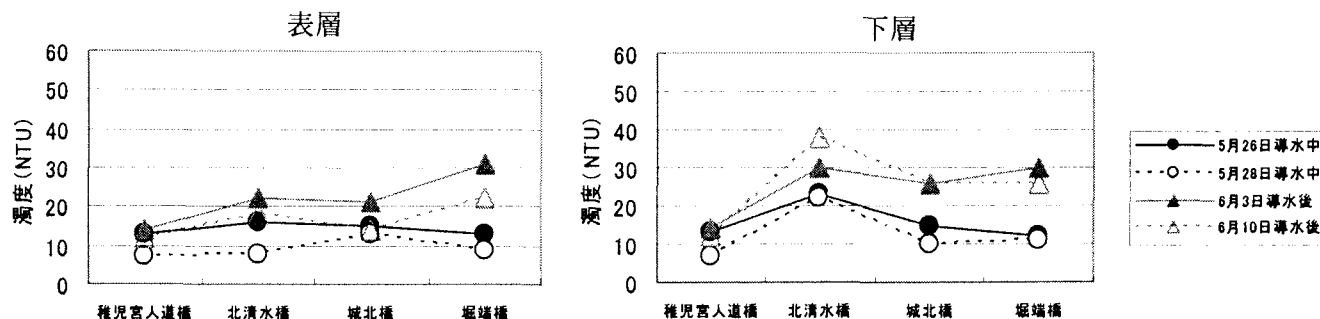


図-4 濁度の流下方向変化 (満潮時)

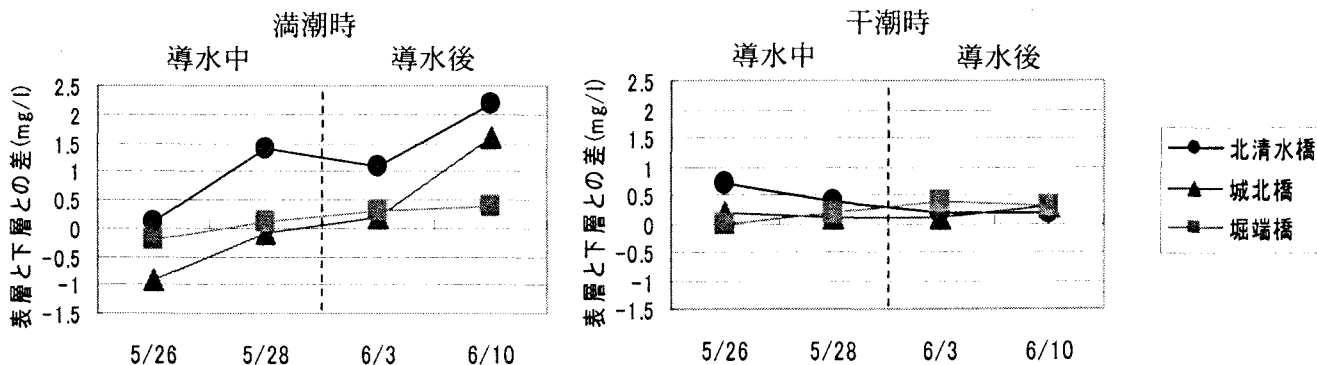


図-5 溶存酸素 (DO) の鉛直方向変化

項目であり、その中から今回は特徴的な変化が表れた項目について測定結果を考察することにする。

図-3 および図-4 は、満潮時における DO および濁度の流下方向変化について示したものである。図-3 (DO) を見ると全体的に下流ほど DO 値が小さくなっていることが分かり、さらに導水中の方が導水終了後より DO 値が大きく、水質が改善されていることが明らかである。図-4 (濁度) を見ると、導水中の方が導水終了後よりも全般的に値が小さく、透明度が高まっていることが分かる。さらに詳しく見ると、DO・濁度ともに、上流端の地点①稚児宮人道橋では全期間を通じて変化が小さく、庄内川からの流入水は水質が安定していることが分かる。一方、地点②北清水橋より下流の区間では、特に導水終了後に値の変動が見られる。このことは表層と下層ともにいえることであり、庄内川からの試験導水により感潮区間においても水質の改善傾向が認められるとよい。

図-5 は DO の鉛直方向変化について示したものである。縦軸は表層と下層との値を表している。干潮時では鉛直方向の差は小さいが、満潮時では大きな差異が見られ、導水中よりも導水終了後の方が鉛直方向の差が大きくなっている。つまり、下層より表層の方が DO 値のより大きいことを表している。

5. おわりに

本研究において庄内川からの試験導水による堀川上流部の水質変化を検討した結果、わずかではあるが試験導水によって水質が改善された傾向が認められた。今回の試験導水の評価において、測定区間で横流入する下水処理水の水質データがとられていないことが大きな問題点として挙げられる。下水処理水は河川の水利・水質挙動と密接な係わりをもつことから、それぞれを統括する関係部局の連携が望まれる。