

綾瀬川の水質に関する考察

早稲田大学大学院建設工学専攻 学生会員 猪股広典、今井正樹
 清水建設 小池 知徳 日本興亜損害保険 吉田 剛
 早稲田大学理工学部 フェロー 鮎川 登

1. はじめに

国の直轄河川のうちで水質が最も悪いとされている綾瀬川の水質の状況を水質(BOD)の観測値と数値シミュレーション結果に基づいて考察する。

2. 綾瀬川の水質の概況

綾瀬川は埼玉県桶川市に発し、埼玉平野の南西部を流下し、東京都葛飾区で中川に合流する流域面積 178km²、流路延長 48km の平地河川である(図1)。綾瀬川は暇橋の 4~5km 下流までが感潮区間であり、感潮区間で古綾瀬川、伝右川、毛長川などの支川が合流する。古綾瀬川、伝右川の流域には工場、住宅が密集し、工場排水、生活排水の流入により古綾瀬川、伝右川は著しく汚濁されており、それらの支川の合流により綾瀬川が汚濁される。支川の合流により汚濁された水が潮位変動によって遡上、流下を繰返し、1997 年 11 月を対象とした水質シミュレーションによる BOD 濃度の平均値の縦断分布を示すと、図2のようになり、汚濁負荷の大きい支川の合流により綾瀬川が汚濁されている状況が見られる。なお、内匠橋の下流で BOD 濃度が低下していくのは、綾瀬排水機場の脇にある綾瀬川と荒川の連絡水路を通じて上げ潮時に水質の良い荒川の水が逆流するためである。

3. 綾瀬川の水質に影響を及ぼす要因

国土交通省および埼玉県による暇橋(非感潮部)および手代橋(感潮部)における BOD の観測データ¹⁾の経年変化を示すと図3および図4のようになり、綾瀬川の BOD 濃度は冬季に高く、夏季に低いこと、および手代橋では 1995~6 年頃から BOD 濃度が減少していることが認められる。綾瀬川の暇橋~綾瀬排水機場間の水質に影響を及ぼす要因としては綾瀬川の自流量、支川からの汚濁負荷、潮位変動などが考えられる。図3には暇橋の流量の経年変化も示してあるが、暇橋の流量は、冬季は少なく、夏季は多い(夏季の流量は農業用水の落ち水によるところが大きい)。そのために、綾瀬川の BOD 濃度は冬季に高く、夏季に低くなるものと考えられる。綾瀬川流域では、綾瀬川の水質改善対策の一環として下水道整備が進められ、下水道普及率は 1990 年に 40%であったのが、1995 年に 50%、2001 年には 72.5%に達した。その結果、生

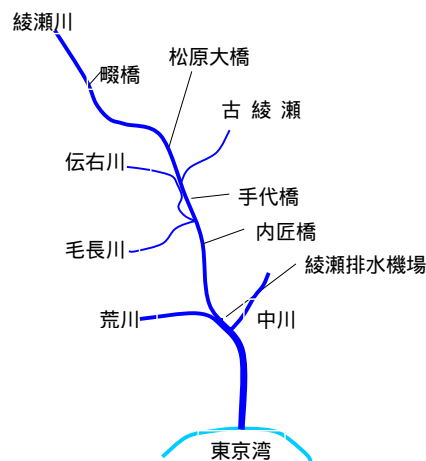


図1 綾瀬川の概略図

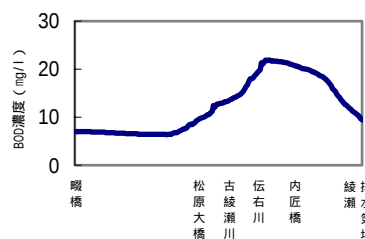


図2 綾瀬川のBOD濃度の縦断分布

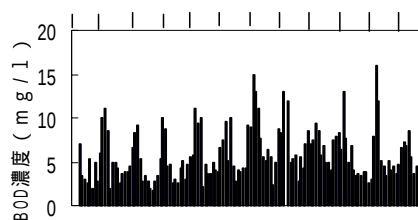
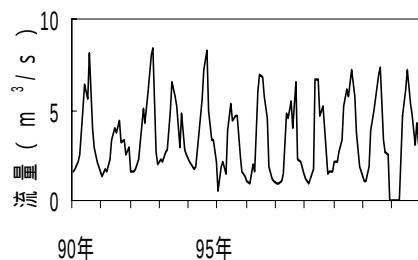


図3 暇橋のBOD濃度と流量の経年変化

キーワード：河川水質、河川感潮部、綾瀬川：連絡先： 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学理工学部

活排水や工場排水の流入が減少し、伝右川、古綾瀬川などの支川の水質が改善された。埼玉県観測データ¹⁾を用いて伝右川のBOD濃度の経年変化を示すと、図5のようになり、BODの濃度が著しく低下していることが認められる。このように下水道の整備により支川の汚濁負荷が減少したことにより支川の影響を受ける手代橋のBOD濃度が減少しているものと考えられる。なお、伝右川、古綾瀬川などの影響を受けない暇橋のBOD濃度は殆ど変わっていない（図3）。潮位変動の影響で感潮部では逆流と順流を繰り返す。古綾瀬川の合流点より上流では、上げ潮時に古綾瀬川の合流により汚濁された河川水が逆流してくるためにBOD濃度が高くなり、下げ潮時にはBOD濃度は低くなる（図6）。伝右川の合流点より下流の内匠橋では順流時には古綾瀬川、伝右川の合流により汚濁された河川水が流下してくるためにBOD濃度は高くなり、逆流時には水質の良い荒川の水が遡上してくるためにBOD濃度は低くなる。このように、綾瀬川の水質は潮位変動により変化するので、感潮部の水質観測を行う場合にはこの点を考慮することが必要である。

4．綾瀬川の水質汚濁過程

暇橋を出発した河川水の流下に伴うBOD濃度の変化を移流、分散および減衰(DOによる分解、SSの沈殿など)によるBOD濃度の減少などを考慮してシミュレートした結果の例を図7および図8に示す。図7および図8によると、河川水は潮位変動により流下、遡上を繰り返しながら下流へ移動していくが、古綾瀬川、伝右川の合流点を順流時に通過するときBOD濃度が上昇し、古綾瀬川、伝右川の合流により汚濁されることがわかる。なお、河川水の移動の状況は暇橋の流量と潮位変動の状況(大潮、小潮)によって変化するので、綾瀬川の汚濁過程もそれらの影響を受けて複雑に変化するものと考えられる。

5．おわりに

綾瀬川では水質を改善するために、下水道の整備、河川水の浄化施設の設置、浄化用水の導水などの事業が進められている。綾瀬川の水質シミュレーションモデルを作成し、それらの事業の水質改善効果を評価することを試みることを考えている。

参考文献 1) 埼玉県環境防災部：公共用水地域及び地下水の水質測定結果

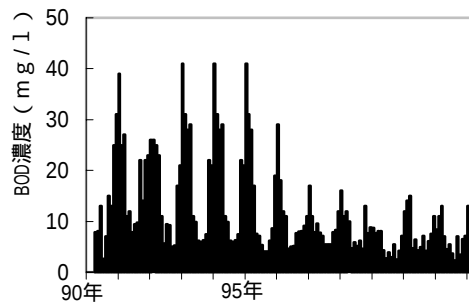


図4 手代橋のBOD濃度の経年変化

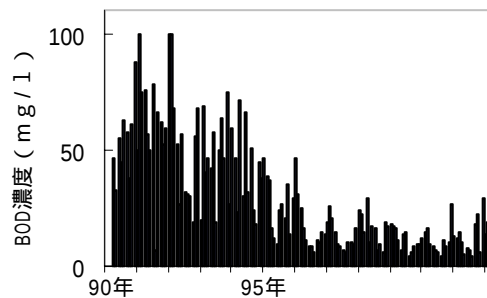


図5 伝右川のBOD濃度の経年変化

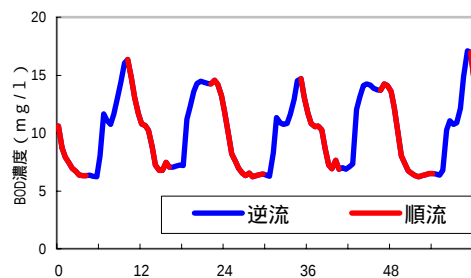


図6 松原大橋の潮位変動によるBOD濃度の変位（数値シミュレーション）

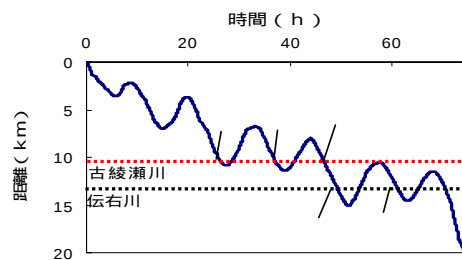


図7 河川水の移動の軌跡

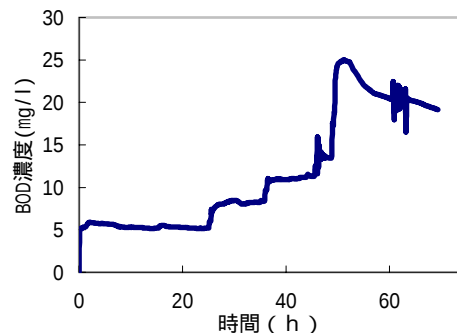


図8 綾瀬川の水質汚濁道程