

綾瀬川の水質の変遷

三菱電機

早稲田大学大学院理工学研究科

早稲田大学理工学部

正会員 太田 庸介

学生会員 増田 圭

フェロー 鮎川 登*

1. はじめに 綾瀬川は埼玉県桶川市に源を発し、埼玉平野の南西部を流れ、東京都葛飾区で中川に合流する流域面積 176km²、流路長 47km の平地河川(図 1)で、暇橋の下流数 km までは潮位変動の影響を受ける感潮部である。中流部(暇橋～内匠橋間)は 1960 年代後半から住宅や事業所・工場が増加し、住宅や事業所・工場からの排水により古綾瀬川、伝右川、毛長川などの支川の水質が著しく悪化し、その影響を受けて綾瀬川の水質も悪化した。綾瀬川では水質改善が重要な課題となり、事業所・工場排水規制、下水道整備、底泥の浚渫、浄化施設設置、浄化用水導水などの水質改善対策が実施され、水質が改善されてきた。ここでは、国土交通省江戸川河川事務所と埼玉県環境部が毎年実施している綾瀬川水系の水質調査のデータを用いて水質改善対策の実施に伴う綾瀬川の水質(BOD、DO、SS、透視度)の変遷に関して整理した結果について述べる。



図 1 綾瀬川

2. BODの変遷 古綾瀬川の合流点と伝右川・毛長川の合流点との間に位置し、これらの支川からの汚濁負荷の影響を受ける手代橋における 1963 年以降の BOD の変遷を示すと、図 2 のようになる。図 2 によると、手代橋の BOD は一年周期で変動しながら増加し、1970 年にピークになり、その後は低下の傾向にあることが認められる。綾瀬川の流量(暇橋)は夏期に 6～8m³/s と多く、冬期に 1～2m³/s と少ない。流量の年間変動の影響で、綾瀬川の水質(BOD)は夏期に小さく、冬期に大きい年間変動を示す。

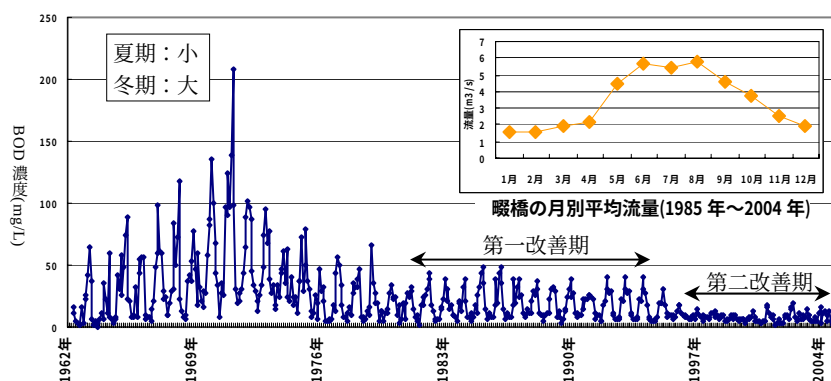


図 2 手代橋における BOD の変遷

古綾瀬川、伝右川、毛長川の流域に位置する草加市の人口および事業所・工場数の変遷を示すと、図 3 のようになる。草加市の人口は 1962 年から 1975 年頃まで急激に増加し、その後も緩やかに増加し続けている。事業所・工場数は 1962 年から 1971 年まで増加し、1972 年～1986 年は増減し、1987 年以降は減少している。

手代橋の BOD は 1963 年から 1970 年にかけて人口と事業所・工場数の増加により冬期(1,2月)は 35mg/l から 120mg/l へ、夏期(7,8月)は 3mg/l から 30 mg/l へ著しく増加した。

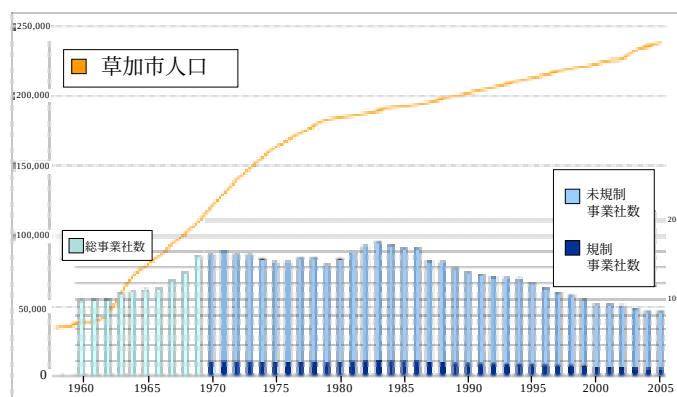


図 3 草加市の人口と事業所・工場数の経年変化

キーワード：綾瀬川、水質汚濁

* 〒169-8555 新宿区大久保 3-4-1

1970年に水質汚濁防止法が制定され、事業所・工場からの排水の規制が実施され、埼玉県では1972年に日平均排水量 10m^3 以上の事業所・工場の排水基準を BOD 最大値 $60\text{mg}/\ell$ 以下、SS 最大値 $80\text{mg}/\ell$ 以下(日平均 $70\text{mg}/\ell$)と定めた。その結果、手代橋の BOD は1971年から1976年にかけて冬期は $120\text{mg}/\ell$ から $40\text{mg}/\ell$ へ、夏期は $25\text{mg}/\ell$ から $6\text{mg}/\ell$ へ著しく減少した。しかし、手代橋の BOD は1976年から1994年にかけて冬期は $30\sim 35\text{mg}/\ell$ 、夏期は $5\sim 11\text{mg}/\ell$ と改善は見られなかった。これは草加市の規制対象事業所・工場数は事業者・工場数の12%程度であり、未規制事業所・工場が多いこと、および下水道が未整備であったことなどによると思われる。

埼玉県は1991年に排水基準の上乗せ条例を改正し、日平均排水量 10m^3 以上の事業所・工場の排水基準を BOD 最大値 $25\text{mg}/\ell$ 以下(日平均 $20\text{mg}/\ell$ 以下)、SS 最大値 $60\text{mg}/\ell$ 以下(日平均 $50\text{mg}/\ell$)と定めた。草加市の事業所・工場は1985年に1653(規制対象198)あったのが、2003年には865(104)に減少した。古綾瀬川・伝右川・毛長川流域の下水道整備率は、それぞれ、1990年12%、21%、46%であったのが、1995年に72%、50%、55%、2000年に92%、55%、65%になった。これらにより手代橋の BOD は1997年以降冬期は $8\sim 13\text{mg}/\ell$ 、夏期は $3\sim 8\text{mg}/\ell$ 程度に減少している。

手代橋の BOD について1970、71年を最悪期、1978～1994年を第一改善期、1997年以降を第二改善期として、それぞれの期間における BOD の月平均値を比較して示すと、図4のようになる。図4によると、排水規制による第一改善期では年間を通じて BOD の減少が認められるが、特に冬期の BOD の減少が著しい。排水規制の強化・下水道整備による第二改善期でも冬期の BOD は著しく減少しているが、夏期の BOD の減少は僅かである。1997年以降の月平均 BOD は夏期は $6\text{mg}/\ell$ 、冬期は $10\text{mg}/\ell$ 程度である。手代橋の BOD をさらに減少させるための対策として排水規制の強化、下水道整備の促進、浄化用水の導水などが考えられている。

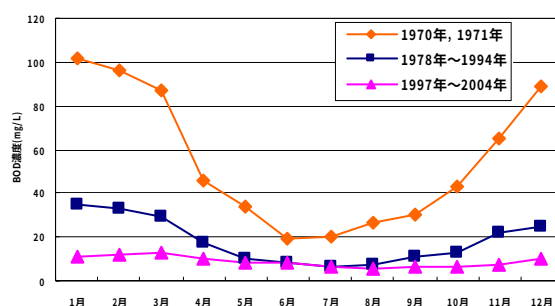


図4 手代橋の各期間の月平均 BOD

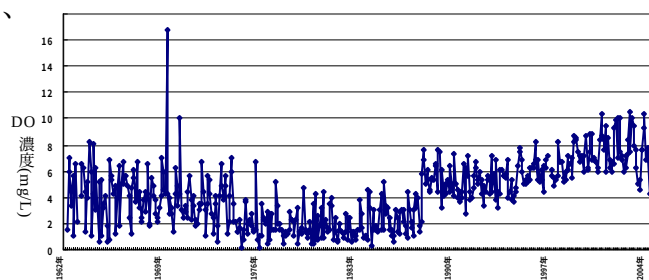


図5 手代橋における DO の変遷

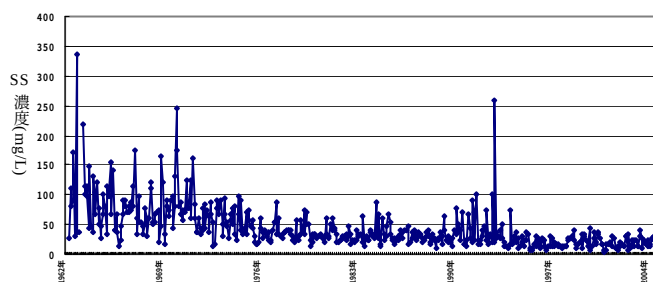


図6 手代橋における SS の変遷

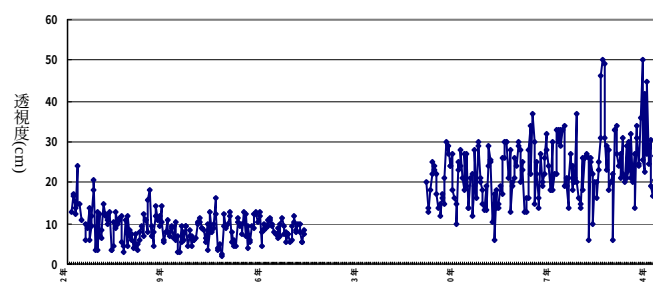


図7 手代橋における透視深の変遷

3. DO・SS・透視度の変遷 手代橋における DO、SS、透視度の経年変化は図5～7のようになる。図5によると、DO は1975～1987年には $0.5\sim 3\text{mg}/\ell$ の年があったが、1988年以降は改善し、2000年以降は $6\sim 10\text{mg}/\ell$ になっている。DO は夏期に小さく、冬期に大きい傾向がある。図6によると、SS は1967～1971年には $30\sim 170\text{mg}/\ell$ あったが、1995年以降は $10\sim 40\text{mg}/\ell$ に減少している。SS は1967～1971年頃は夏期に小さく、冬期に大きかったが、最近では夏期に大きく、冬期に小さい傾向がある。図7によると、透視度は1970年頃は $5\sim 10\text{cm}$ 程度であったが、2000年以降は $20\sim 50\text{cm}$ 程度になっている。

4. おわりに 本研究の遂行にあたり国土交通省江戸川河川工事事務所および埼玉県環境部で測定された資料を使用させていただきました。関係各位に謝意を表します。