

多摩川における底生動物の棲息分布に下水処理水の放流が与える影響

武蔵工業大学大学院 学生会員 ○馬場 ひとみ
 武蔵工業大学 正会員 長岡 裕

1. はじめに

近年の下水道整備により、都市河川の水質が改善されつつある。しかしその一方で、河川水中の大半を下水処理水が占めている傾向にあり、処理水中に含まれている化学物質、栄養塩類、残留塩素や水温により、生態系への影響が懸念されている。

本研究は、多摩川の中流域に棲息する底生動物を調査し、河川に形成する生態系に与える下水処理水の影響を評価することを目的とする。

2. 調査方法

2.1 調査対象地点

Fig.1 に多摩川における水質および底生動物の調査地点を示す。多摩川中流域に位置する多摩川上流水再生センター（以下 T 下水処理場と称する）付近で調査をした。多摩川調査地点は、処理水の影響のない地点 A、処理水の影響のある地点 B1、B2、B3 である。ただし、地点 B3 は、処理水の混入のない時もあり、測定日の河川流量、処理水の放流量に伴って水質に変動のある地点である。

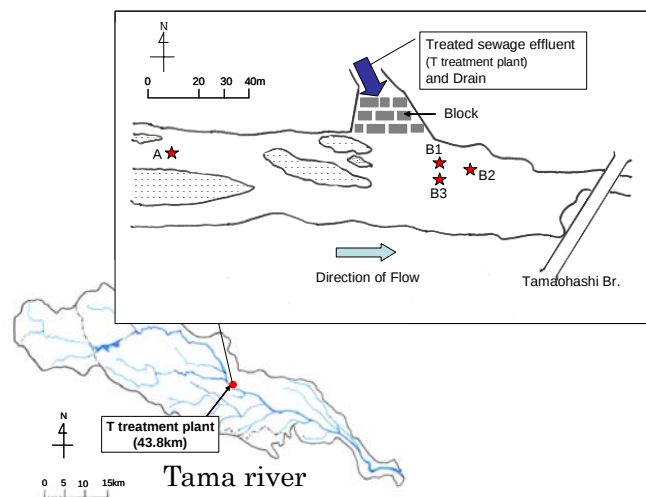


Fig.1 Outline of the investigation area

2.2 調査日

調査日は、2005 年 12 月 13 日、12 月 26 日、2006 年 1 月 12 日のであり、計 3 回の冬季調査を行った。

2.3 底生動物調査

底生動物の採取は、水深が約 30～40cm で河床の礫が直径 10～20cm である場所で行った。方形枠 30×30cm、メッシュサイズ 0.5mm 全長 80cm のサーバーネットを川底に設置し、方形枠内にある大きな礫に付着している生物はサーバーネット内に移動させた。その後、川底 10cm の深さまでドライバーを差込み、約 1 分間攪拌し浮上させ、河川の流れを利用し底生動物をネット中に採取した。底生動物は 70%エタノールで直ちに固定した。

固定し持ち帰った試料は、大きな試料から肉眼で同定した後、実体顕微鏡 CH-58（丸東製作所）を用いて図鑑¹⁾で科、属までの同定を行った。個体数は、計 3 回の調査を合計し 0.27m²における個体数とし、単位面積あたりの個体数(/m²)に換算し示した。

2.4 水質調査

水質項目は、水温、DO、BOD、電気伝導度 (EC)、残留塩素（全塩素、遊離塩素）、NH₄-N である。そして、河川放流前の用水路地点の処理水の電気伝導度を測定し、各調査地点の電気伝導度の値を用いて河川に対する下水処理水の混入率を算出した。

BOD は下水試験法に従った。DO は投げ込み式 DO-24P（東亜ディーケーケー株式会社）、電気伝導度は Dist-6(オルガノ株式会社)を用いて測定した。NH₄-N はサリチル酸法により携帯式分光光度計を用いて測定した。

3. 調査結果

3.1 水質調査結果

Fig.2 に各調査地点におけるアンモニア性窒素濃度と水温の平均値を示す。地点 A と比較して地点 B1、B2、B3 はアンモニア性窒素濃度、水温ともに高い値であった。よって、地点 B1、B2、B3 は下水処理水の影響している地点であることがわかる。また、地点 B1 は、最も処理水の影響を受けていることが読み取れる。

キーワード：下水処理水、底生動物、多摩川

連絡先：〒158-8577 東京都世田谷区玉堤 1-28-1 武蔵工業大学 TEL03-3703-3111(内線 3257)

Fig.3 に下水処理水放流地点における残留塩素の平均値を示す。地点 B1 のみ殺菌力の強い遊離塩素が検出したが、各地点において残留塩素は、殺菌力の弱い結合塩素であった。

Fig.4 に下水処理水の放流先地点における下水処理水混入率の平均値、最大値、最小値、標準偏差を示す。地点 B3 は最も水質に変動がある地点であるといえる。よって、各調査地点における処理水の混入率は、測定日と時刻によって変動するのでモニタリング調査をする必要があるといえる。

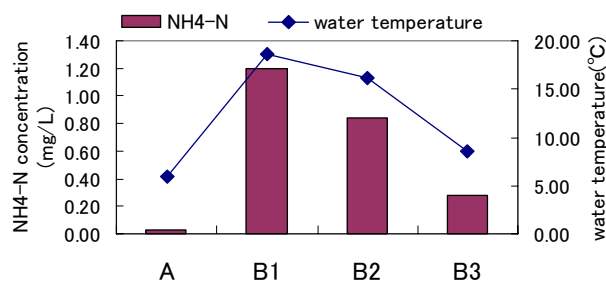


Fig.2 The average of NH₄-N and Water temperature at the investigation area

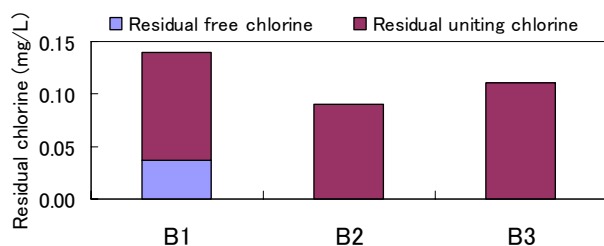


Fig.3 The average of Residual chlorine

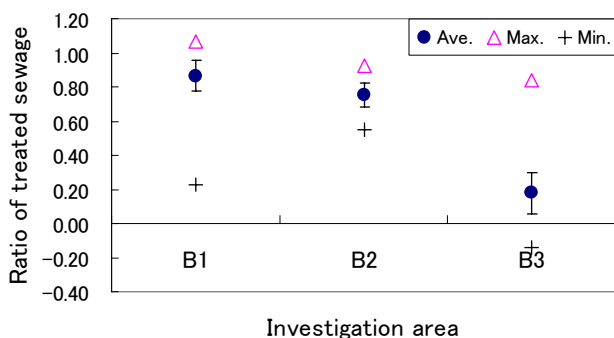


Fig.4 Ratio of treated sewage at the investigation area

3. 2 底生動物調査結果

Fig.5 にハエ目 *Diptera* (ユスリカ科, ウスバヒメガガンボ等), ミズムシ *Asellus higendorffii* の個体数と下水処理水の混入率の関係を示す。ハエ目は、処理水混入の有無に関わらず個体数約 1400/m² という高い値で一定を示し、各地点において優占種であった。また、下水処理水に耐性のある生物であるといえる。

ミズムシは、下水処理水の混入率が高いと増加する傾向にあり、処理水に耐性を持っているといえる。よって、ハエ目は水質環境の変化に強い生物であり、ミズムシは水質汚濁のある地点を中心に棲息していると考えられる。

Fig.6 に主要構成生物であるトビケラ目 *Trichoptera*, カワゲラ目 *Plecoptera*, カゲロウ目 *Ephemeroptera* の個体数と下水処理水混入率の関係を示す。これら 3 種は、下水処理水の割合が高いほど個体数が減少している。よって、下水処理水に耐性を持たない生物であると考えられる。

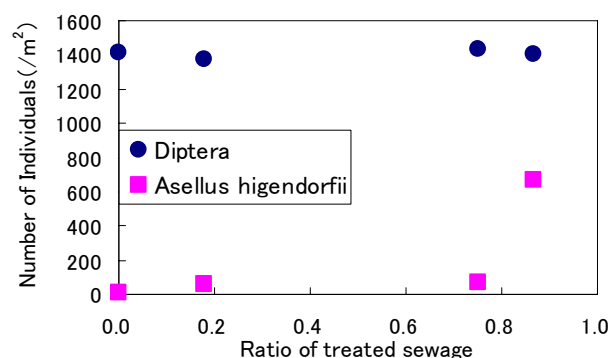


Fig.5 Relationship between Individuals (*Diptera*, *Asellus higendorffii*) and Ratio of treated sewage

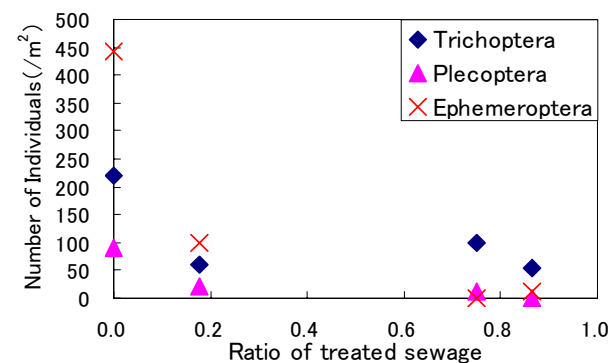


Fig.6 Relationship between Individuals (*Trichoptera*, *Plecoptera*, *Ephemeroptera*) and Ratio of treated sewage

4. まとめ

底生動物の個体数と下水処理水混入率との関係より、処理水の混入によってトビケラ目, カワゲラ目, カゲロウ目の個体数は減少し、水質環境の変化、水質汚濁に強いハエ目とミズムシが優占種となっている生物相の違いを確認できた。

<参考文献>

1) 川合禎次編 日本産水生昆虫検索図説 1998 東海大学出版会