

都市河川中の底生生物に与える下水処理水の影響

武蔵工業大学 学生会員 ○黒澤 慈央
 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 (研究背景, 目的)

今日, 都市河川では下水道の普及に伴い河川の水質汚濁は改善されるという効果が見られる. その一方で, 河川水量の大半が下水処理水で占められているという傾向があり, 河川環境が下水処理水に大きく左右されるようになってきた. これにより生じた生息空間構造, 水質などといったものが, 形成される水生生態系に大きな影響を与えていると考えられている. 特に下水処理水に含まれる残留塩素, アンモニア性窒素, 消毒副生成物などが生態系へ大きな影響を与えるといわれているが, その関係性は明確ではない.

本研究では多摩川に生息する底生生物を調査することにより, 下水処理水が河川に形成する生態系に与える影響を把握することを目的とする.

2. 調査方法

Fig.1 に多摩川における底生生物調査, 水質調査の調査地点を示す. 多摩川上流水再生センター(C 下水処理場)の処理水放流口付近を対象地点とし, 放流地点よりも上流の処理水の影響を受けていない地点(A), 処理水の合流により影響を受けていると思われる地点(B1, B2, B3)で調査を行った. B1, B2 は処理水放流口の付近である.

測定は, 冬季調査として計3回(2004年12月13日, 12月26日, 2006年1月12日)行った.

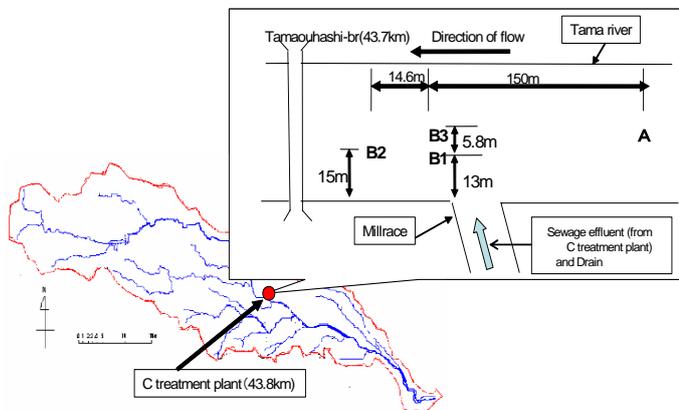


Fig.1 Outline chart of investigation plant

キーワード 多摩川, 下水処理場, 底生生物

2-1 底生生物調査

底生生物の調査は, 収集する面積を定め, その面積中の生物数を計測する定量調査法を行った.

川底にコドラート付サーバーネット 30cm×30cm (CAT.NO.5514 サーバーネット NGG400)を設置し, コドラート内の礫の下や礫の表面に付着する生物をサーバーネットに移動させた. 次に, ドライバーを川底に約10cm 差し込み, 約1分間コドラート内を攪拌し, 川底の生物やゴミをサーバーネットに採取した. 採取されたものをバットに移し, 生物のみを取り出し, 濃度70%のエタノールに入れて固定した.

固定した試料は分析室に持ち帰り, 肉眼で可能な限り同定した後, 実体顕微鏡 CH-58(丸東製作所)を用いて図鑑により同定を行い, 単位面積当たり (/m²) の個体数を計測した. 今回は冬季結果を得るため, 計3回の調査での各生物の個体数をそれぞれ合計し 0.27m² における個体数とし, 単位面積当たり (/m²) の個体数に換算した.

2-2 水質調査方法

BOD は下水試験法に従った. DO は投げ込み式溶存酸素計 DO-24P(東亜ディーケーケー株式会社), 水温は温度計, 電気伝導度は Dist-6 (オルガノ株式会社), 残留塩素は HI93711(株式会社テックジャム)を用いて測定した. NH₄-N はサリチル酸法により測定を行った.

3. 結果

3-1 水質調査結果

Fig.2 に各調査地点における残留塩素濃度, NH₄-N 濃度を示す. 地点 A に比べ地点 B1, B2, B3 は残留塩素, NH₄-N とも増加しており, 地点 B1, B2, B3 は下水処理水の影響を受けていることがわかる. なお, 各濃度は調査日, 調査時間により変動があるため, 計3回の調査での濃度の平均とした. (一回の測定で測定時間を変え, 計3回測定を行った.)

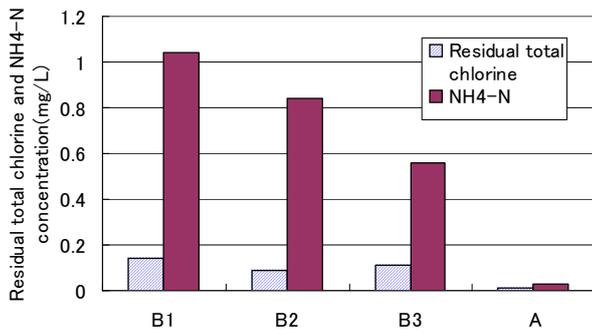


Fig.2 Residual total chlorine and NH4-N concentration at measurement point

3-2 底生生物調査結果

Fig.3に残留塩素と強腐水性であるハエ目（ユスリカ科，ウズバガガンボ），ミズムシの個体数との関係，Fig.4にNH4-Nとハエ目（ユスリカ科，ウズバガガンボ），ミズムシの個体数との関係を示す。Fig.3, Fig.4より，ハエ目の個体数は残留塩素濃度，NH4-Nが高くなっても，大きな変化がないことから，ハエ目は下水処理水に耐性のある生物であることが考えられる。ミズムシは残留塩素，NH4-Nが高くなるに連れて増加する傾向が見て取れる。このことからミズムシは下水処理水の増加に伴い，個体数は増加すると考えられる。

Fig.5に残留塩素と主要な構成生物とされるトビケラ目，カワゲラ目，カゲロウ目の個体数との関係，Fig.6にNH4-Nとトビケラ目，カワゲラ目，カゲロウ目の個体数との関係を示す。Fig.5より，トビケラ目，カワゲラ目，カゲロウ目は残留塩素が増加するに従い，減少することが見て取れる。この3種は残留塩素に弱い生物であることが考えられる。Fig.6においても同様の傾向があり，トビケラ目，カワゲラ目，カゲロウ目はNH4-Nが増加するに従い減少していることから，これらの生物はNH4-Nに弱いと考えられ，河床における個体数は下水処理水の影響で減少すると考えられる。

4. まとめ

・各生物の個体数と残留塩素およびNH4-N濃度との関係から，底生生物構成は下水処理水の混入により，トビケラ目，カワゲラ目，カゲロウ目などが多く含まれる種類豊富な構成から，ハエ目，ミズムシなどの下水処理水による水質汚濁に強い生物が大半を占める構成へと変化することがわかった。しかし，下水処理水中にはその他の物質も含まれていたので，それらと底生生物との関係性を把握することが本研究の今後の課題である。

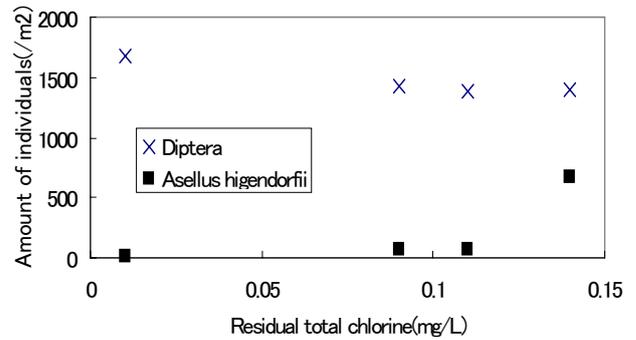


Fig.3 Relationship between number of the individuals and Residual total chlorine

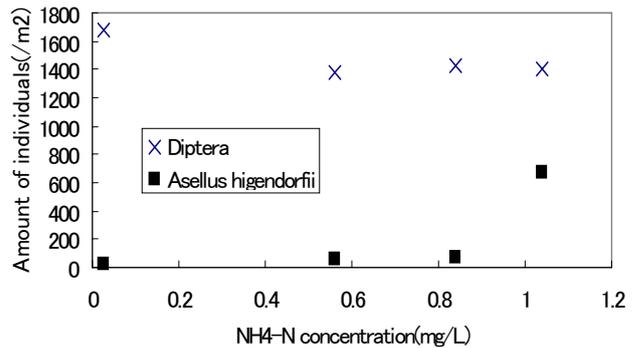


Fig.4 Relationship between number of the individuals and NH4-N

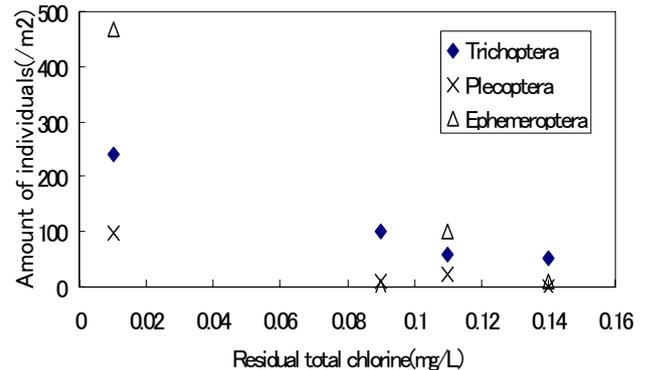


Fig.5 Relationship between number of the individuals and Residual total chlorine

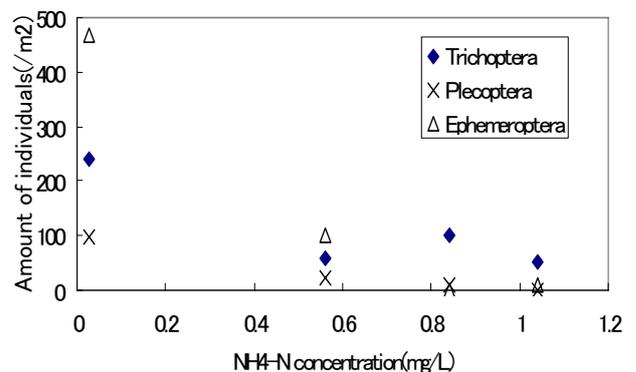


Fig.6 Relationship between number of the individuals and NH4-N

5. 参考文献

- 1) 宮本宣博ら；下水処理水が水生生物に与える影響の評価，土木技術資料 44-7(2002)
- 2) 川合禎次編；日本産水生昆虫検索図説，1998