

[自主研究]

## 下水処理水還流事業による水質変化と水辺生態系の変遷

長田泰宣 鈴木章 伊田健司 斎藤茂雄 高橋基之 田中仁志 金主鉉 山川徹郎

### 1 目的

前年度まで放流水日量 17,000t の下水二次処理水還流事業が行われていた不老川において、平成14年4月から砂ろ過+オゾン処理を加えた三次処理水日量平均 22,500t の還流が始まった。

そこで、生活排水の負荷が極めて大きい支流の影響と処理水還流による浄化効果を化学的、生物学的に調査し、事業の効果を多面的に評価するとともに、水質変動と大型底生動物を中心とした水辺の動物相との関係に係る基礎データを蓄積することによって、下水処理水の公共水域への放流、多自然型河川工法、水辺ビオトープ創造などの事業に対して基礎資料を提供する。

### 2 方法

処理水放流点前後3箇所を基本的モニタリング地点とし、生活排水の負荷が極めて高い支流の林川合流点前、林川合流点より下流で処理水放流点より上流、処理水放流点下流において一般水質項目(pH、EC、SS、DO、BOD、COD、T-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、NO<sub>3</sub>-N、T-P、PO<sub>4</sub>-P、Cl<sup>-</sup>など)を原則として月1回(放流時のみ)測定した。

現場では流量算出のための水深、流速の測定をはじめ、透視度の他にpH、EC、DO、ClO<sup>-</sup>を携帯型測定器で測定し、その他の項目は実験室に持ち帰って測定した。なお、浮遊物質や下水処理水中の硝化細菌の影響を検討するため、ろ過試料のBOD(溶解性BOD)、N-(2-プロペニル)チオ尿素を加えた硝化抑制処理後のBOD(C-BOD)なども同時に測定した。

また、大型底生動物、藻類などの採集・同定は三次処理水還流本格稼働以前の平成14年3月と稼働後7ヶ月を経過した同年11月に行い、それ以前に得ていた結果と比較した。

なお、11月以降は下流における護岸工事のため平成15年3月末までの予定で還流は断続的になったためモニタリングは中止した。

### 3 結果

各項目の平均値で三次処理水還流を行っている本年度の水質を、二次処理水を放流していた昨年度のそれと比べると、放流点下流でSS、BOD、溶解性BOD、NO<sub>3</sub>-Nなどが悪

化したが、その他の項目については同程度、もしくはC-BOD、NH<sub>4</sub>-N等に改善傾向が見られた。また、処理水還流の効果を放流点上流と下流の比較で見ると、林川の負荷が全ての項目にわたって高いこともあって、SS、溶解性C-BOD、NO<sub>3</sub>-Nを除いて林川合流前より改善されている項目は無く、COD、C-BODにようやく合流前の水質に戻る程度の効果がみられた。

なお、BOD、溶解性BOD、T-P、PO<sub>4</sub>-P、Cl<sup>-</sup>は林川の負荷による影響を軽減する効果はみられたものの、合流前の水質に戻すには至っていない。逆にDO、T-N、NH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-N、ECは程度の差はあれ悪化しており、中でもNH<sub>4</sub>-N、NO<sub>2</sub>-Nの悪化は著しい。硝化細菌によるBOD上昇をはじめ、これらの結果は脱窒脱磷プロセスを伴わない終末処理場下水処理水の還流を行うことである程度予想されることではあるが、効果を評価する際には同時に降水量にも影響を受ける濃度測定によっていることも考慮すべきであろう。

不老川は本年度の採水時流量をみると寡雨時と多雨時では10倍以上の開きがあり、処理水還流でそれが緩和されるとは言えそれでも依然5倍以上の開きを有する。なお、大型底生動物は、放流点上流下流ともに依然として耐腐水性の種が優占しており動物相に顕著な変化は見られなかった。しかし、下流でコガタシマトビケラ(*Cheumatopsyche brevilineata*)の個体数に有意な増加が見られ、僅かではあるが変化の兆しは観察された。魚類は水産用水基準を参考に検討してみると、比較的汚濁に強いコイ・フナ等に対してもSS、DO以外の項目はことごとくクリアできておらず、特にN、Pは上流部からすでに基準よりはるかに高いので、放流水ばかりでなく流域全体からこれらの流入を抑えない限り棲息は難しいと言える。また、全流程の中には落差の大きい堰が数箇所あるほか、水量の変動が極めて大きいなどその棲息には物理的な障害も多い。

なお、放流点下流では夏期に藻類が礫によって構成される河床全面を覆うほどに繁茂し、それに伴って透視度がかなり改善されたことなどに加え、林川の負荷による影響の軽減効果はあることなどから、当面は処理水還流は続けても良いのではないかと考えられる。できれば処理に脱窒脱磷プロセスを加えることが望ましいのは言うまでもない。