

## 第75回WEF（米国水環境連盟）年次総会出張報告

WEF（米国水環境連盟）は、下水の水質、水処理、公共用水域への影響及び汚泥処理処分に関する情報の収集、技術の啓発普及を目的として活動している団体で日本下水道協会など27の外国団体と提携する世界的な組織である。WEF年次総会は論文発表を通じて国際的な技術交流を図る国際会議であり、横浜市下水道局でもほぼ毎回参加している。

今回、下水道協会からの論文募集に対して、「下水道整備が放流先の河川生物相に与える影響」について、横浜市での調査結果をまとめて応募したところ、発表を依頼され、平成14年9月28日～10月2日の間、会議に参加し、ポスター発表を行い技術交流を行うことができた。

その時発表した論文の要約を以下に示す。

### 下水道整備が河川生物相に与える影響

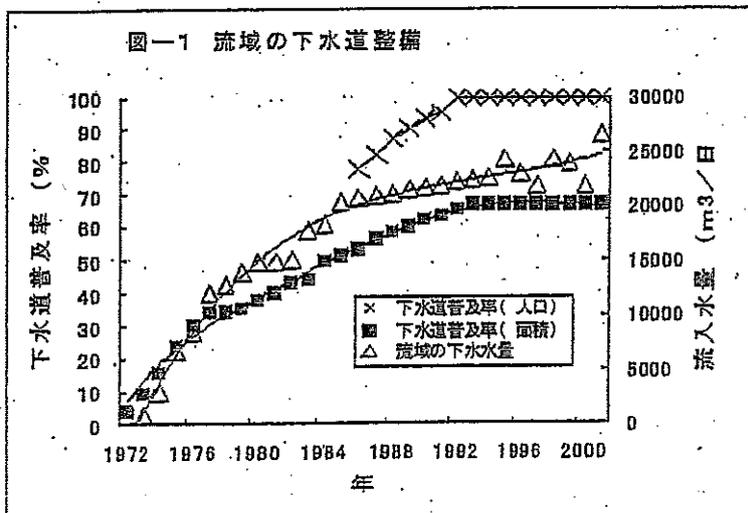
横浜市下水道局水質管理課 蓮野智久

#### 1. はじめに

横浜市では、下水処理場放流水が河川水質の回復と保全に果たす効果や生物相に与える影響を調べるために、生物相調査を行ってきた。生物相による環境の評価は、化学的な分析結果と違って、環境の総合的結果であること、現在の生物相は過去の環境要素の変化を集積してきた結果であること、数字で表される結果と違って、環境の改善が誰にでも分かりやすく表現されているといった特徴があり、環境の状況を評価するには有効な調査方法である。今回は、いたち川での調査結果について報告する。

#### 2. いたち川の概要

いたち川は横浜市栄区に水源を発し、柏尾川に合流するまでの全長約9kmの間、流域のほとんどが横浜市内に含まれる小河川である。1985年に下流部に栄第一下水処理場



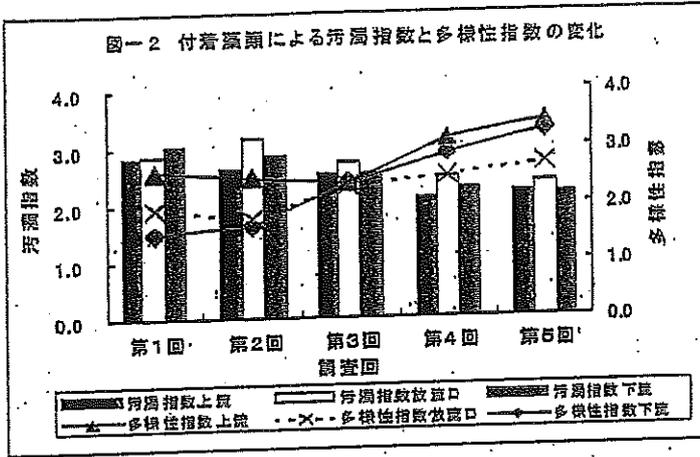
が稼働してからは河川の固有流量のうち下水処理場放流水が占める割合は60%～80%程度と大きな割合となっている。いたち川流域の下水道普及率の進展を図-1に示す。下水道の整備は1972年から始まっており、当初、面積普及率で4%程度であったものが、2001年には67%、人口普及率では99%以上となっており、流域の下水道整備は、ほぼ完了している。

人口普及率では99%以上となっており、流域の下水道整備は、ほぼ完了している。

### 3. 調査結果及び考察

#### (1) 付着藻類

各調査で藍藻類、珪藻類、緑藻類が出現した。付着藻類から求めた各地点の汚濁指数と

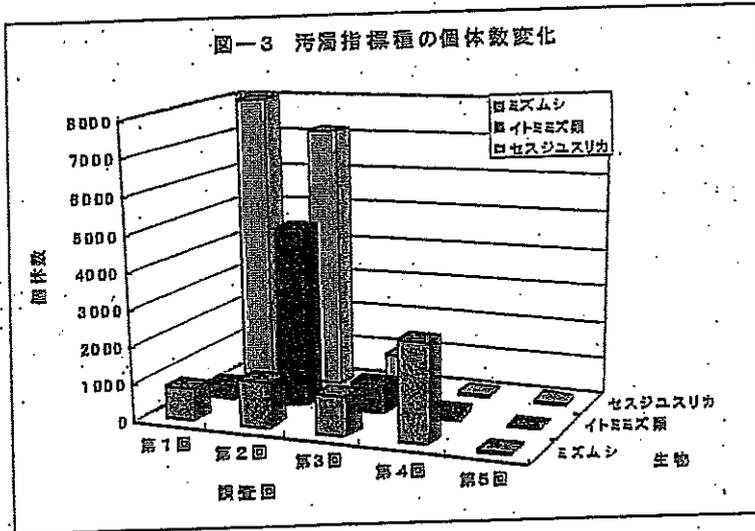


多様性指数の年間平均値の変化を図-2に示す。各地点とも汚濁指数が減少する傾向にあり、第1回調査では全地点とも2.84～3.04と「汚れている」、水域であるα中腐水性水域を示す値であったが、第5回調査では2.16～2.46と「ややきれい」な水域であるβ中腐水性水域を示す値となった。多様性指数は第1回から第5

回までの調査の間、上流、放流口、下流とも大きくなる傾向があった。

#### (2) 底生生物

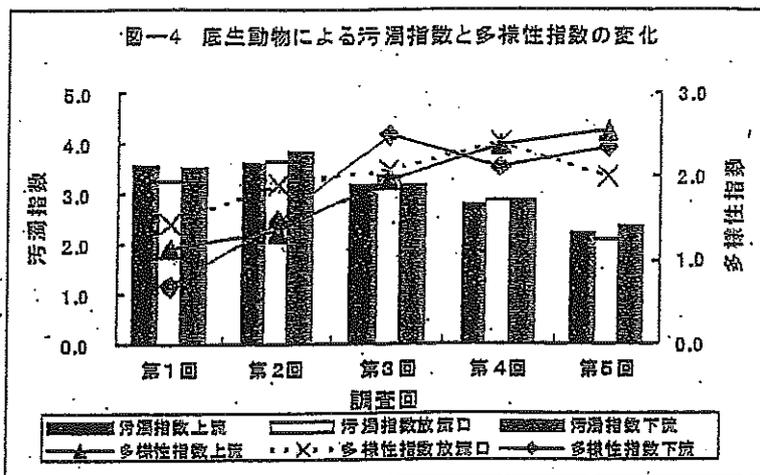
各調査で、ミミズ類、ヒル類、貝類、甲殻類、昆虫類が出現した。放流口の調査地点では、調査の回を追う毎にヒル類は減少しており、代わりにイトミミズ類が第2回調査に、ミズムシ類が第4回調査で数を増やした後、第5回調査で減少している。(図-3)イトミミズ類やヒル類は汚濁に対する耐性が強く、汚れた水域で



優占種となるが、汚濁が回復するにつれて減少し、つづいてミズムシが多数出現するといわれている。調査地点でのイトミミズ類とイトミミズ類の減少、それに続く、ミズムシ類の増加と減少は水質汚濁が回復に向かっていることを表している。放流口の上流や下流の調

査地点でも同じような傾向であった。第5回調査では、コガネ類のようなきれいな水域に出現する種類が数多く出現しており、汚濁の回復が進んできていると考えられる。

底生生物から求めた調査地点ごとの汚濁指数と多様性指数の変化を図-4に示す。全地



点で汚濁指数の低下傾向が認められる。第1回、2回調査時の汚濁指数は「汚れている」や「非常に汚れている」水域であるα中腐水性水域、強腐水性水域を示す値である3.3～3.8であったものが、第5回調査時にはβ中腐水性水域を示す値、2.4～2.5となった。多様

性指数も第1回～5回調査にかけて大きくなってきている。

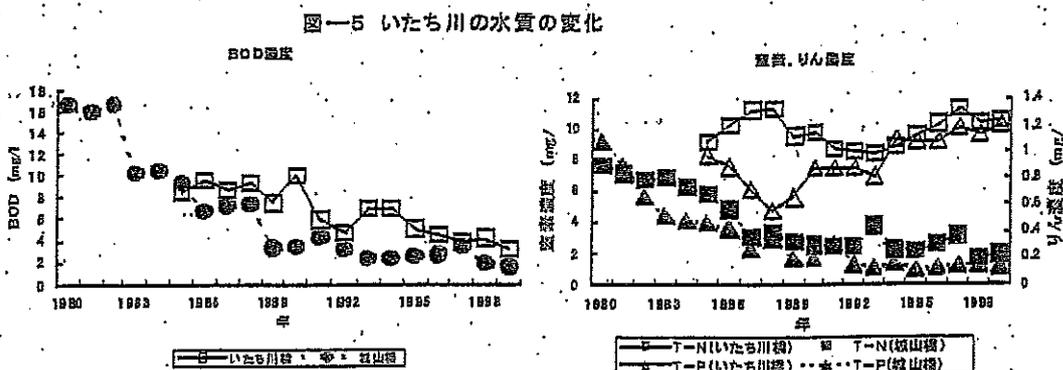
### (3) 魚類

いたち川で確認された魚類は、第1回調査では、それ以前に確認されたいた4種類だったが、第2回調査以降は出現種数が増え、10種類以上が確認されている。個体数が最も多い魚類は、第1回から第3回までの調査ではコイ、ギンブナであり、4回、5回調査ではオイカワであった。このことから、α中腐水性からβ中腐水性へと汚濁が回復している傾向が認められた。

魚類は汚濁が改善されると生息域を直ちに拡大するといわれている。出現種数は第1回調査と第2回調査の間で増加しているが、この間、BODは16mg/l～7.3mg/lに低下しており(図一5)、下水道整備の効果により魚類が生息しやすい環境が整ってきていると考えられる。

### (4) 河川水質

柴第一下水処理場放流口上流の城山橋、下流のいたち川橋でのBOD、T-NとT-P

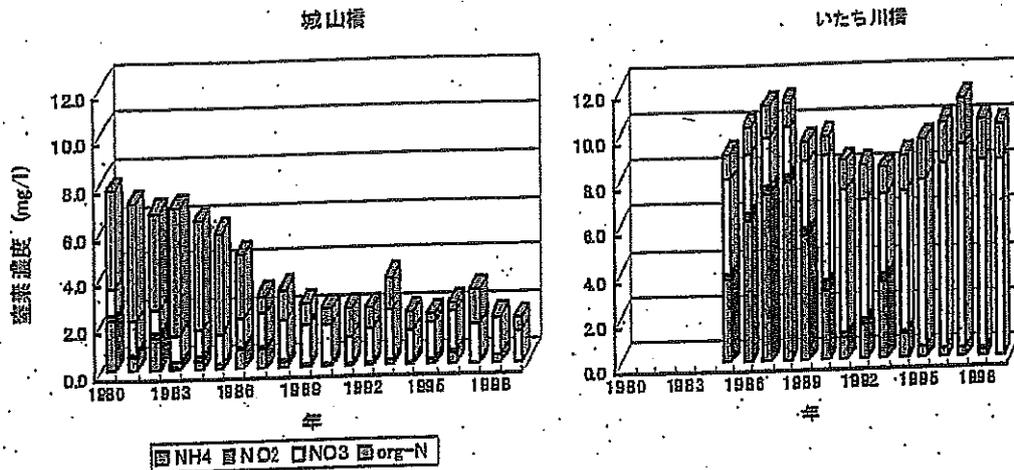


の変化を表した図一7では、BODは放流口上流の城山橋では1980年には16mg/lであったものが1985年には9mg/l、1999年には1.6mg/lに低下していた。下水道の整備によって河川水質が浄化されていると判断できる。下流のいたち川橋では1985年から測定を開始したが、同様な変化をしており、8.6mg/lから3.3mg/lに低下している。

しかし、富栄養化の原因となる窒素、りんについては、BODとは異なった挙動を示しており、放流口の上流では、窒素が7.7mg/lから1.9mg/lへ、りんが1.1mg/lから0.13mg/l

へと濃度が低下しているのに対して、下流では窒素が 8.4mg/l ~ 11mg/l, りんが 0.55mg/l ~ 1.2mg/l と変動はしているが、上流で見られるような濃度の低下はなかった。窒素の形態別の経年変化を見ると(図-6)、放流口の上流では T-N, NH<sub>4</sub>-N, NO<sub>3</sub>-N が減少して

図-6 河川での形態別窒素濃度の変化



いるのに対し、下流では NH<sub>4</sub>-N は一時的に高くなった後、減少しており、NO<sub>3</sub>-N は増加する傾向がある。下流での濃度変化は柴第1下水処理場の放流水質と似ており、下水処理場の影響が大きく表れている。柴第1下水処理場は1985年に処理を開始しており、運転当初は、流入下水中の窒素の硝化を進めるまでの運転はしていなかったが、1994年以降は処理施設が増設され、硝化を完全に進める運転を行っている。放流水の水質も、NH<sub>4</sub>-N がほとんど無く、BODも 2.9mg/l と低くなっている。1990年以降下水道の整備はほぼ完了しており、最近の放流口やその下流での生物相の改善は、この処理場の運転方法の変更によるところが大きいと考えられる。

下水処理場放流水はBODについては、放流先の河川と同程度かそれ以下とすることが可能であり、下水道が整備されると生活排水の河川への負荷が減り放流口の上流、下流の両方で汚濁を回復させる効果がある。しかし、窒素やりんについては、放流水の水質は河川の水質よりも高濃度であるため、放流先河川への負荷となり、放流口の下流で富栄養化をもたらす原因となる可能性がある。いたち川は、生物に配慮した方法で河川整備が進められており、下水処理場では高度処理の導入も計画されている。今後も生息している生物がどのように変化していくか期待と興味のもてる川である。