

第Ⅱ部門 都市近郊下水道未整備地域における水環境改善対策の検討

関西大学工学部 正会員 和田安彦
関西大学工学部 正会員 三浦浩之
関西大学大学院 学生員○芳谷伸明

1. はじめに

下水道整備が遅れている都市内の中小河川では、家庭生活排水系からの汚濁負荷の流入による環境悪化が問題となっており、河川環境改善を目的とした生活排水対策が急務となっている。本研究室ではこれまで、汚濁の著しい都市内の中小河川を対象にした水質汚濁要因の解明と各種生活排水処理施設の整備効果の評価を行い、生活排水対策推進における方向性を明らかにしてきた¹⁾。今回は、都市近郊の下水道未整備地域を含む3流域を選定し、対象流域内を流下する河川を対象に水環境改善策実施による改善効果の比較、検討を行った。

2. 対象流域の特性と水環境改善対策

表－1 対象流域の概要

(1) 対象流域の特性

①年間を通じた河川全地点の水質予測、②対象流域での生活排水処理施設等整備時の河川水質予測、③整備箇所、放流位置の考慮、④雨天時のノンポイント汚染源負荷の考慮 等が可能な「流域水環境予測シミュレーションシステム」²⁾を用いて、対象流域内の河川平常時流量、負荷量に占める生活排水量の割合を算出した。算出結果と対象流域の概要を表－1に示す。

対象流域	人口 (人)	流域面積 (ha)	下水道整備 (人口)率 (%)	生活雑排水 未処理放流 人口率(%)	河川流量、負荷量に占める 生活排水量の割合(%)			
					水量	BOD	T-N	T-P
流域A	51,181	4,038	40.1	52.0	22.5	93.3	79.5	87.6
流域B	13,233	1,080	0.0	88.7	40.3	99.1	87.8	81.7
流域C	14,050	403	46.3	39.1	50.3	95.3	97.5	75.9

対象流域の特徴は以下の通りである。

- ① 生活雑排水が未処理放流となる戸別合併処理浄化槽とくみ取り式し尿処理の人口比率は全対象流域で40%以上である。
- ② 特に流域Bは下水道整備率が0%であるため、生活雑排水の未処理放流人口率は88.7%と高い。
- ③ 下水道整備(人口)率が共に40%台の流域A、Cの河川流量に占める生活排水量をみると、流域Cは50.3%と高いが、流域Aは22.5%と低い。
- ④ 河川負荷量に占める生活排水からの割合は全対象流域でBODで93%以上、T-Nで80%以上、T-Pで76%以上と高い。

(2) 水環境改善対策

表－2 水環境改善対策

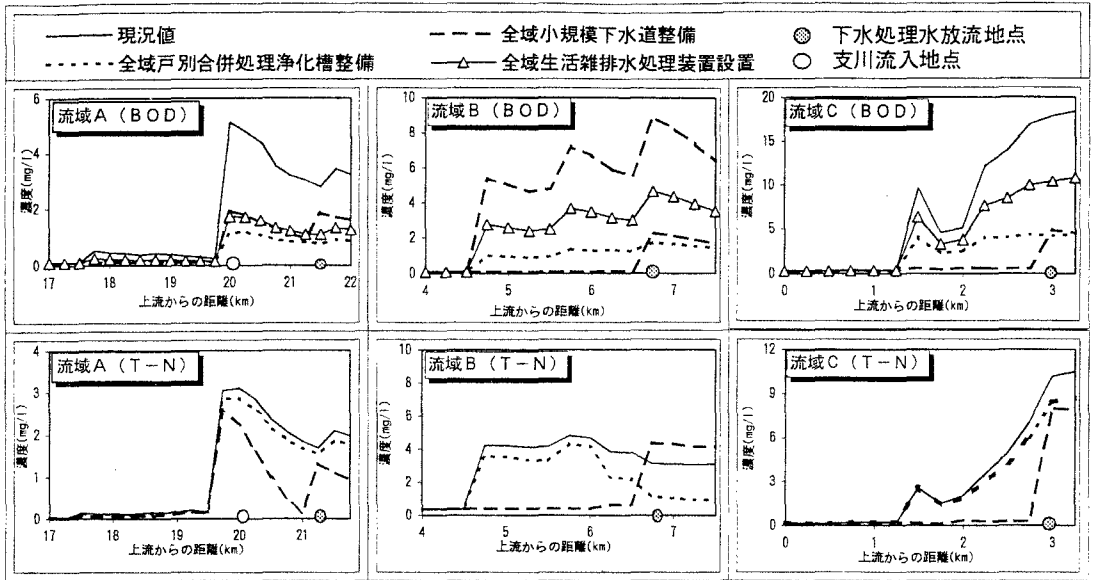
対象流域で、表－2に示す3つの水環境改善対策の実施効果を検討する。各改善対策の整備施設及び装置の概要を表－3に示す。下水道整備において、流域Aは流域面積、処理人口等を考慮し、現在稼働している処理場に加え、本川下流部と支川上流部の計3箇所に整備し、他の流域は1箇所とする。生活雑排水処理装置は、家庭の台所排水を処理対象とし、プラスチック発泡ろ材で油分を吸着除去する。BODで86～99%の除去が可能と報告されている³⁾が、ここでは装置の水環境改善対策への適用効果を把握するため、除去能力を50%と設定した。

CASE1	全域に下水道整備
CASE2	全域に戸別合併処理浄化槽整備
CASE3	流域内全家庭に生活雑排水処理装置設置

表－3 施設処理能力の設定

	処理方式	処理水質(mg/l)		
		BOD	T-N	T-P
公共下水道	嫌気好気法	10	12	1
戸別合併処理浄化槽	嫌気ろ床接触曝気法	20	15	3
生活雑排水処理装置	プラスチックろ材による油分吸着除去	65	—	—

Yasuhiko WADA, Hiroyuki MIURA, Nobuaki YOSITANI



図－1 水環境改善対策実施時の効果予測

3. 流域特性と水環境改善対策の実施効果

水環境改善対策実施後の河川年間平均水質水質（雨天時を含む）の流下方向変化を図－1に示す。なお、降雨データは1995年の関西大学での実測データを用いた。

- ① 汚濁解析の際に定めるBOD流達率が0.25以下となることを期待できる流域（流域A，B）では，汚濁負荷流達プロセスでの浄化作用により，合併処理浄化槽整備でも下水道整備と同程度の河川環境改善効果が得られる。しかし，T-N，T-Pは施設の処理能力レベル等の条件より同等の効果を期待できない場合がある（全対象流域）。
- ② 河川流量に占める生活排水量の割合が50%以上で，全処理水量が河川流量と同程度となる流域（流域C）で，全域に下水道を整備した場合，現況よりも水質改善できるが，処理水放流位置での河川水質は高い。このため，放流位置よりも下流では，合併処理浄化槽設置時よりも水質改善効果は低い。したがって，このような流域で河川水質の改善を達成するためには，処理水の河川集中放流を避ける必要があり，処理水の河川への分散放流等の対策を検討すべきである。
- ③ 下水道や合併処理浄化槽等の処理施設整備は長い時間と膨大な事業費が必要となるため，暫定的に，安価で汚濁負荷発生源での安定した負荷削減が期待できる生活雑排水処理装置の地域単位での導入も考慮すべきである。

4. まとめ

今回，都市近郊の下水道未整備地域を含む3流域を対象に各種水環境改善対策の実施効果による河川水質改善効果の検討を行った。

その結果，下水道整備時に処理水放流位置で全処理水量が河川流量と同程度となる流域では，処理水の河川分散放流等の対策を検討すべきであること，汚濁負荷流達率が低い流域では，分散型処理施設整備時が集中型処理施設整備時と同等の水環境改善効果が得られる場合があることも明らかとなった。

今後は，河川直接浄化施設等の水環境改善対策実施による水環境改善効果の比較，検討を行う必要がある。

【参考文献】

- 1) 和田安彦・三浦浩之・森兼政行：生活排水の河川環境への影響と周辺住民の認識，環境システム研究，Vol. 23，pp. 150～156，1995。
- 2) 和田安彦・三浦浩之：雨天時流出を考慮した水環境管理システムとその適用，土木学会論文集，No. 521/II-32，39～48，1995。
- 3) 平根健・武田常男：プラスチック発泡材による家庭用台所排水処理装置について，環境技術，Vol. 22，No. 10，pp. 649～650，1992。