

関西大学工学部

学生員 ○青木佳世

関西大学工学部

正会員 三浦浩之

関西大学大学院工学研究科

正会員 和田安彦

1. はじめに

合流下水道システムは、これまで、大都市などの下水道整備に大きな役割を果たしてきたが、古くに整備をすすめてきた地区では、改善すべき課題が顕在化するようになっている^{1) 2)}。その課題の1つに、合流式下水道における越流水問題が挙げられる。現在、越流水対策の最も効果的な方法の1つとして、雨水滞水池が多くの都市に採用されている³⁾。

本研究では、滞水池運用における合流式下水道越流負荷削減の実態把握と解析を行い、合流式下水道改善効果のモニタリングを行う。

2. 対象排水区、対象下水道システム

対象排水区は合流式下水道が整備されている排水区1、排水区2と分流式下水道が整備されている処理分区の一部から構成されている。土地利用は主に住居地域であり、実処理人口は約73,000人(平成9年度末現在)である。

また、この排水区からの越流水を貯留する雨水滞水池は貯留容量1.5mmでAポンプ場内に建設されており、1999年10月より運用が開始されている。なお、雨水滞水池は送水開始から約20分で満水となる。

3. 合流式下水道システム全体の雨天時下水水質の調査結果

(1) 調査概要

雨水滞水池運用後の水質調査は、1999年10月27日～2000年11月17日までの期間中27回の調査を実施した。採水はAポンプ場内の雨水沈砂池、雨水滞水池およびB処理場に設置した自動採水器を用いて行った。自動採水器による流下地下水の採水方法は全自動採水である。

(2) 対象降雨

対象降雨概要を表-1に示す。対象降雨の特徴としては、総降雨量10～20mm、降雨継続時間10時間前後の降雨が多い。また、降雨継続時間が短く(1.5時間以内)、10分間最大降雨強度が強い(20mm/hr以上)ゲリラ的な降雨もいくつか見られた。

(3) 調査結果

調査結果の一例として平成12年3月4日に行った雨天時調査から得られた滞水池流入水質の経時変化を図-1に示す。流入開始5分後から15分後が最も各水質項目の濃度は高く、時間経過とともに低下している。

4. 滞水池稼働による越流負荷削減量の定量

滞水池運用により削減できた越流量を図-2に示す。

滞水池運用後は滞水池がない場合より、越流量を4.4～26%削減しており、越流負荷量はそれぞれCOD; 14～51%, BOD; 16～65%, SS; 14～62%, T-N; 9.1～51%, T-P; 14～53%削減している。越流負荷量削減率は総降雨量との関係は見られない。越流負荷量削減率が高くなるのは、降雨ピークが前半にある場合、また先行晴天時日数が長い場合である。つまり、越流負荷量削減率は降

表-1 調査対象降雨

調査回数	(回)	27
総降雨量	(mm)	3.5～170.5
降雨継続時間	(hr)	0.2～50.0
10分間最大降雨強度	(mm/hr)	3～99

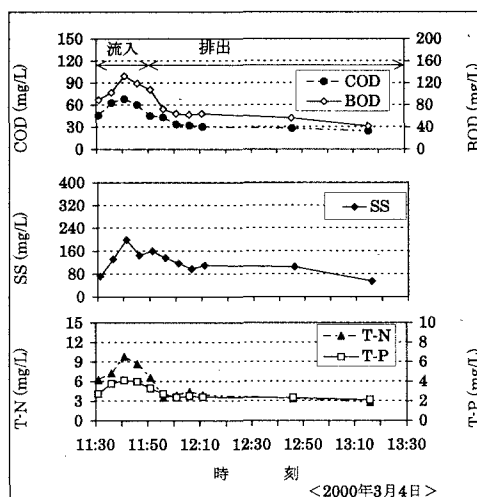


図-1 雨水滞水池下水水質

雨パターンや先行晴天時日数等に影響される。

5. 越流負荷削減効果の定量と予測

(1) 前提条件

解析の前提条件を表-2に示す。

(2) 対象降雨

大阪管区気象台観測の、1989年～1998年の10年間の降雨データを図-3に示す。

(3) 年間越流水濃度

Aポンプ場からの年間越流BOD、SS、T-N、T-P負荷量をそれぞれ年間越流量で除した年間越流BOD、SS、T-N、T-P濃度を、過去10年間で、滞水池を運用した場合としない場合で定量を行った。その一例を図-4に示す。

滞水池を運用することにより、BOD ; 236～716mg/L、SS ; 358～639mg/L、T-N ; 9.8～31.7mg/L、T-P ; 4.8～9.96mg/Lの降雨初期における高濃度の越流水を貯留することができるため、高濃度の越流発生を抑制できることが明らかになった。

(4) 年間越流回数

雨水滞水池を運用することにより、越流回数を32～51%削減できる。

(5) 年間越流水濃度と年間越流水回数の関係

越流水BOD濃度は滞水池運用前には100mg/L以上が最も頻度が高いが、滞水池運用後は30mg/L以上の越流はほとんど発生しない。

越流水SS濃度も同様に、滞水池がない場合は最も頻度が高いのが100mg/L以上であるが、運用後は50mg/L以上の越流はほとんど発生しない。越流水T-P濃度に関しては、滞水池運用前が2～3mg/Lの頻度が最も多いのに対し、他のケースは、1～2mg/Lの頻度が最も多い。

このように滞水池を供用することにより、全ての水質項目において、高濃度の越流発生頻度が低くなる。

6. まとめ

滞水池を運用することにより、BOD ; 236～716mg/L、SS ; 358～639mg/L、T-N ; 9.8～31.7mg/L、T-P ; 4.8～9.96mg/Lの降雨初期における高濃度の越流水を貯留することができるため年間越流水濃度は低くなっている。同時に年間越流回数も32～51%削減できることが明らかとなった。

【謝辞】 最期に本研究を進めるに当たり、御忙しい中、ご協力をしていただいた方々、貴重な資料を提供していただいた方々の御協力を得ることにより今回の発表ができたことをここに記し、深く感謝の意を表します。

【参考文献】 : 1) 谷幹雄：合流改善対策への提案-併用利用について-、月刊下水道、Vol.25, No.3, p.9, 2002-3. 2) 松原誠：国土技術政策総合研究所における雨水関連研究について、月刊下水道、Vol.25, No.3, pp.23-24, 2002-3. 3) 小田川國男、西村孝彦、武亨：静置効果を考慮した雨水滞水池の運転手法について、第28回下水道研究発表会講演集、p803, 1990。

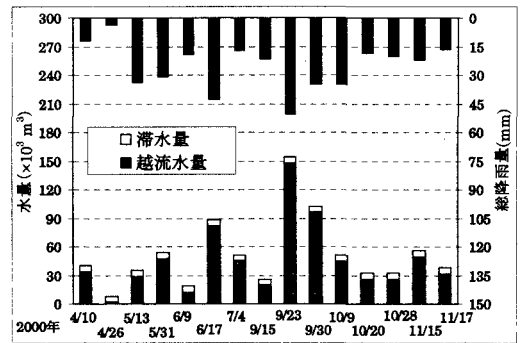


図-2 越流量と滞水量

表-2 解析の前提条件

雨水滞水池容量	10,000m ³
分水条件	現在の分水流量 : 現状値
分水方法	分水堰において、堰を越える下水はポンプ場へ流入し、堰を越えない下水は処理場へと流入する
貯留容量が満水になった場合	滞水池には流入せずポンプ場から河川に直接放流される。
分水地点流出量の処理方法	1qsを越え分水流量までは簡易処理。分水流量より多い流量分は滞水池に流入、滞水池満水後は河川直接放流とする。

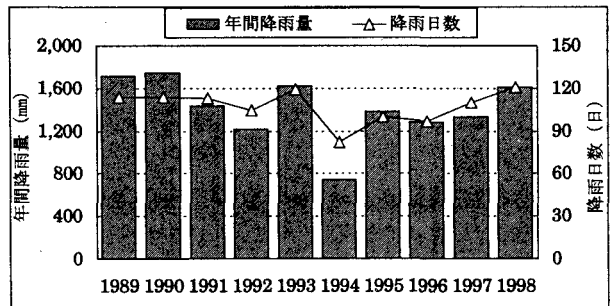


図-3 年間降水量および年間降雨日数

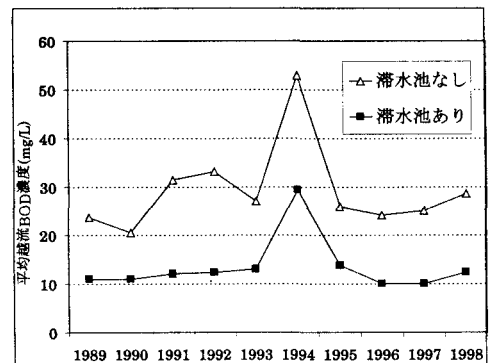


図-4 年間越流濃度(BOD)