

II-377

調整池における雨天時流入水質汚濁削減能力

建設省土木研究所 正会員 柳田努 島谷幸宏 中村圭吾

1. はじめに

近年、都市域における雨水排水が下流域の河川や湖沼の水質汚濁を引き起こす原因として問題になっている。路面や屋根に堆積した埃やゴミなどのいわゆるノンポイント汚濁の流出による水質汚濁である。一方、調整池は都市化に伴う雨水流出の増分を流域内で調整するために整備される施設であるが、降雨時の雨水排水を一時貯留する特性より、雨天時の汚濁流出削減施設としての活用が期待されている。

本研究は、雨天時の汚濁流出削減対策に調整池を活用するための基礎研究として、降雨時における調整池の汚濁負荷削減能力を把握することを目的に、既設の常時水面を有する環境共生型の調整池において調査を実施した。

2. 対象調整池の概要及び調査方法

対象とした調整池は埼玉県大宮市に位置し、深作川の流出量を調整するため整備されたものである。親水公園やビオトープとしての機能も併せ持つため常時水面（水深：0～1.0m）が確保され、水際には水生植物が繁茂しており、生物的浄化作用も期待できる。隣接する住宅団地の雨水排水は5つの流入口より調整池へ流入し、貯留され、その後下流の沈砂池よりポンプで放流される。（冠水頻度：1回/年）。常時水域は湧水の影響で下流に向かいわずかな流れがある。調査は11月14日の降雨（先行晴天日数33日、時間雨量1～3mm、累計雨量7mm）を対象に、最大集水面積をもつ流入口B(ST.3)において、流入量及び流入水質の経時変化を測定した(ST.3)。さらに一定時間を経て沈砂池下流(ST.5)において流出水質の経時変化を測定した。

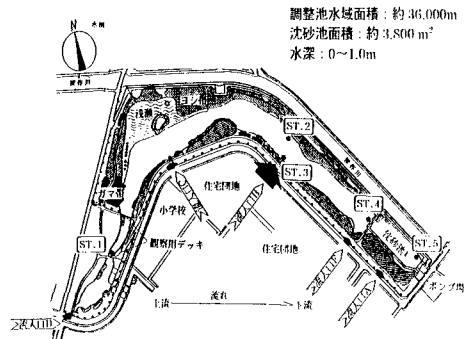
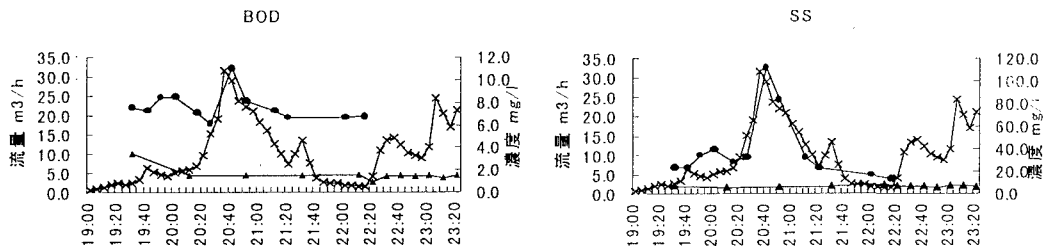


図1 深作調整池の概要図及び測定地点

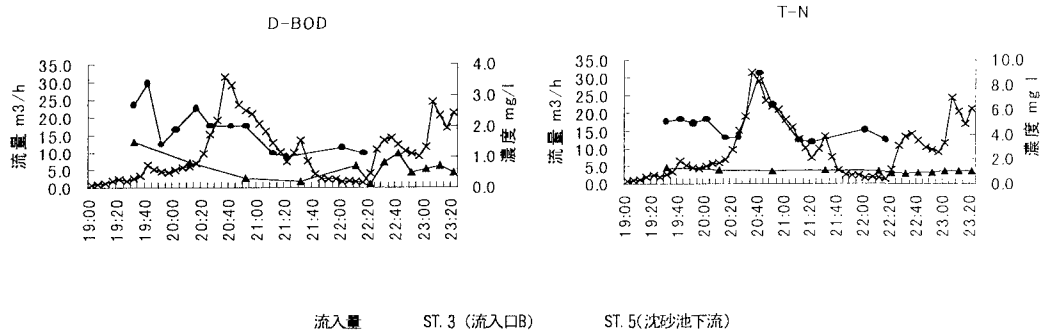
3. 調査結果及び考察

降雨時の流入口B(ST.3)における流入量及び水質の経時変化、沈砂池下流(ST.5)における水質の経時変化を図2に示す。流入口B(ST.3)における流入水質については、BOD、SS、T-N、T-Pは流入量に追従した変化を示している。D-BODは初期の降雨時での比率は高いが、ピーク以降からはBODに占める割合は低い。また、CODもD-BODと同様の経時変化を示していた。これらの現象は、降雨初期には汚濁物質のうち比較的軽い掃流抵抗の小さいものが掃流され、降雨が継続し掃流力が増大すると重い汚濁物質も流水中に供給される¹⁾というファーストフラッシュの特徴を表している。つまり、BOD、SS、T-N、T-Pは主に粒子性物質による濃度変化であると推測される。一方、沈砂池下流(ST.5)における流出水の濃度は、降雨が終了した時点においても、水質はほとんど変動しておらず、晴天時の水質と同じレベルである。つまり、測定時間帯における調整池全体の雨水流入量は、流入口Bの測定値から集水面積比で換算すると約89.3m³（平常時貯留量の約0.6%）となり、この程度の流入量をもらす少量の降雨時には流入する汚濁負荷を貯留していることになる。



キーワード：調整池、ノンポイントソース、水質浄化、雨天時汚濁負荷

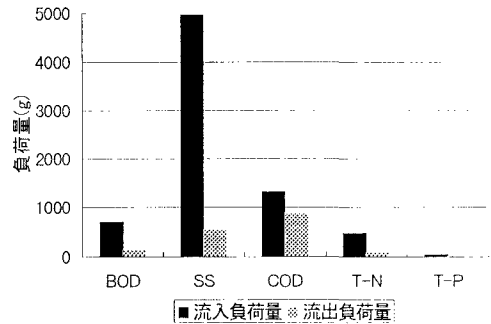
〒305-0804 茨城県つくば市大字旭1番地 TEL 0298-64-2587 FAX 0298-64-7183



図－2 ST. 3（流入口B）及びST. 5（沈砂池下流）における水質変化

4. 調整池の汚濁削減能力

深作調整池のような常時水面を有する調整池の場合、少雨時には、雨水排水は一時貯留され代わりにそれまで貯留されていた池水が河川へ排出されることになる。本来、調整池の汚濁削減能力といった場合、流入した雨水排水そのものが排出されるまでに削減される負荷量を対象とする。しかし、河川へ及ぼす影響という意味では、降雨による流入量と同量の貯留水が排出されると仮定した場合の、負荷量ベースでの比較は、調整池の汚濁削減能力として評価できるとと思われる。今回の測定時間帯（19:30～22:15）に調整池全体へ流入した総流入汚濁負荷量を、流入口B（ST. 3）における測定結果及び集水面積比をもとに算定した。また、測定後にポンプが作動したのは翌日15日午前5時45分からである。よって沈砂池下流（st. 5）の測定結果のうちポンプ作動時刻に直近の水質測定データ（23:20）を用いて、流入量と同量の89.3m³が放流されるとして流出汚濁負荷量を算定した。図－3に流入負荷量及び流出負荷量の比較を示す。この結果によるとBODで約80%、SSで約90%、CODで約35%、T-N、T-Pで約70～80%の汚濁負荷量が削減されていることになる。



図－3 流入負荷量と流出負荷量の比較

表－1 深作川の水質との比較（単位：mg/l）

	ST. 3 雨天流入	ST. 5 沈砂池	深作川 H8.10.26	深作川 H7.11.20
BOD	11.0	1.5	5.2	6.2
COD	17.8	9.8	7.6	9.7
SS	112.0	6.0	9.0	11.0
PO ₄ -P	—	0.012	0.14	0.41

次に、深作川の水質との比較を表－1に示す。降雨による雨水排水が直接河川に流入するよりは、一時調整池に貯留され、代わりに今まで貯留されていた池水が河川に流出することで、河川に及ぼす負荷を軽減しているといえる。

5. おわりに

今回の調査結果はケーススタディであり、調整池の汚濁削減能力を評価するにはさらなる調査が必要である。しかしながら、一般に都市域の雨水排水は先行晴天日数が多いほど汚濁負荷量は大きいとされる。また、降雨パターンは年により変化するものの、累加雨量10mm以下の降雨は、この地域における過去3年間の記録では全降雨日数の6割以上を占める。したがって今回の深作調整池における結果は、調整池が少雨に対する汚濁負荷削減施設として活用できる可能性を示唆するものと考えられる。

〈参考文献〉

- 1) 松浦茂樹、谷本光司：雨天時汚濁流出とその抑制対策に関する研究、土木研究所資料 Vol. 174、1987
- 2) 浅野孝、渡辺義公、大垣真一郎、田中宏明：沿岸都市域の水質管理「総合型水資源管理の新しい戦略」博報堂出版、1997