

出水時一時貯留池と植生浄化施設を組み合わせた汚濁物流出管理に関する事例研究

立命館大学大学院 学生会員 ○澤田育則

立命館大学理工学部 正会員 市木敦之、國松孝男、パナソニック(株) 浅野匡洋

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 正会員 大久保卓也、滋賀県 村地弘

1. はじめに 滋賀県では、琵琶湖水質対策保全行動計画の一環として、守山川河川浄化施設を平成9年に建設し、琵琶湖赤野井湾の水質浄化を意図した運転を行っている。筆者らは、本施設における汚濁物の挙動特性と負荷量収支を把握するために、前処理施設、出水時一時貯留池、植生浄化施設の流出入口で平水時・出水時の水質モニタリング調査を行ってきた¹⁾。本報告は、これら調査結果を整理して、本施設における流入負荷量をもとに汚濁物の流出抑制効果について考察を行ったものである。

2. 研究対象施設の概要 対象とした守山川河川浄化施設は、前処理施設、出水時一時貯留池(以下、一時貯留池)、植生浄化施設により構成される。守山川より本施設へ取り込まれた河川水は、平水時には、前処理施設において不織布で接触酸化処理された後、後段の植生浄化施設へと排出される。出水時には、時間降雨量 5 mm/h 以上かつ守山川に設置された濁度計で濁度 20 度以上が観測されると、一時貯留池へ河川水の取り込みが開始され、一時貯留池が満水となるまでこれが継続される。一時貯留池が満水となつてから、12 時間の静置による汚濁物の沈降除去が行われた後、上澄み水は後段の植生浄化施設へと排出される(図1)。

3. 調査・分析の概要 平水時の調査は、2008年4月から開始し、2009年5月までは月に1回(計13回)、2009年

6月から2010年7月までは週に1回(計57回)、2010年8月から2011年8月までは再び月に1回(計13回)の頻度で行った(表1)。ここでは、前処理施設流入口(st.0)、前処理施設から出た後の植生浄化施設流入口(st.1)およびその流出口(st.2)の3地点で採水と流量の測定を行った(図1)。出水による一時貯留池の稼働は、2008年4月から2010年12月末までの間に、判明分だけで計35回あり、そのうち出水時調査を14回行った(表2)。ここでは、一時貯留池の流出入口に自動採水器を設置し、サンプルを採水した。採水は、流入口(st.A)では20分毎に、流出口(st.B)では1時間毎に行い、それぞれ流入・流出が終了するまで継続した。あわせて、流出口付近には水位計を設置し、常時一時貯留池内の水位を計測した。一時貯留池の流入口で採水したサンプルは1時間毎に、流出口で採水したサンプルは3~5時間毎に、それぞれ流量について加重平均コンポジットとした後、水質成分を分析した。加えて、一時貯留池から流出した後、植生浄化施設の流入口(st.1)で3時間毎に採水と流量測定を行い、滞留時間を考慮してこれに対応するサンプルを流出口(st.2)においても採水した。水質の分析は、SSおよび懸濁態・溶存態のTN、TPのほか、PAHs等を対象とした。

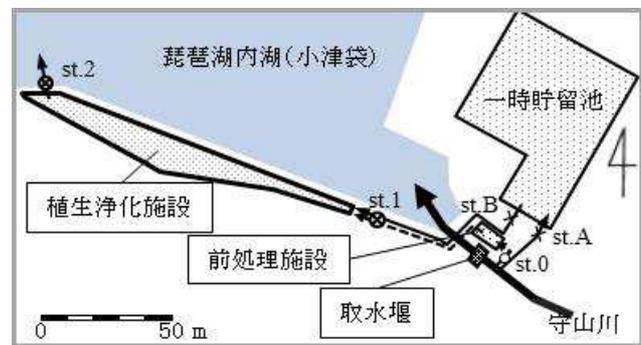


図1 守山川河川浄化施設の概要

表1 平水時調査の概要

調査期間	調査間隔	調査回数
2008/04 ~ 2009/05	1ヵ月	13
2009/06 ~ 2010/07	1週間	57
2010/08 ~ 2011/08	1ヵ月	13

表2 出水時調査の概要

年	一時貯留池稼働回数	調査回数	調査降雨量 mm	
			min.	max.
2008	14	7		
2009	7	2	10.0	57.0
2010	11	4		
2011	3*	1		

*判明分のみ

キーワード：ノンポイント汚染、一時貯留池、沈殿除去、植生浄化、PAHs

〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学 理工学部 TEL 077-561-2804 FAX 077-561-2667

4. 結果と考察 調査結果を、地点ごとに整理して図2に示す。平水時では、主に前処理施設(st.0~st.1)において、SS、TNの水質とそのばらつきがともに減少したが、他の項目では有意な変化は認められなかった。一方出水時では、降雨によって高濃度の濁水が一時貯留池に流入し、水質が一定レベルまで落ちた後、植生浄化施設へと排出されていたが、その後の植生浄化施設における水質浄化はほとんど認められなかった。出水時には、一時貯留池での汚濁物除去効果が支配的であるため、この一時貯留池について流入・流出負荷量の関係を示した(図3)。SSやPAHsでは流入負荷量の大小に依らず、ある程度の流出負荷量に低減して排出させている効果が見て取れるが、これに対してTNやTPではこうした効果はあまり顕著ではない。調査結果より、2010年を対象として、守山川河川浄化施設における年間流入・流出負荷量を以下の方法で概算した。まず、一時貯留池の水位から平水時/出水時の別を日単位で判別した。ついで平水日には直近の平水時調査、出水日にはその日と同等の降雨量に対して行われた出水時調査のデータをそれぞれの日に適用することにより、施設における日流入・流出負荷量とした。これらを1年間集計したものが図4である。ここで、流入負荷量と流出負荷量の差を流入負荷量で除して除去率を算出すると、SS、TN、PAHsでは平水時に

30.7~39.7%、出水時は58.6~78.4%の除去率となり、日数では年間の15%程度しかない出水時における効率的な汚濁物の除去が全体の除去率を引き上げる結果になった。一方、TPの平水時・出水時を合わせた除去率は、12.4%にとどまった。これは出水時では45.0%の除去率であったにも関わらず平水時の除去率がほぼ0%であったことと、総流入負荷量のうち出水時の占める割合が29.2%と低かったことに起因するものである。

5. まとめ 守山川河川浄化施設への流出入負荷の定量化を図り、本施設における汚濁物の流出抑制効果を検討した。今後はデータの蓄積を進めて、PAHs等の微量有害物質の流出管理に寄与できる知見を得たいと考えている。

参考文献 1)たとえば 澤田・市木他;土木学会第65回年次学術講演会,2011.9.

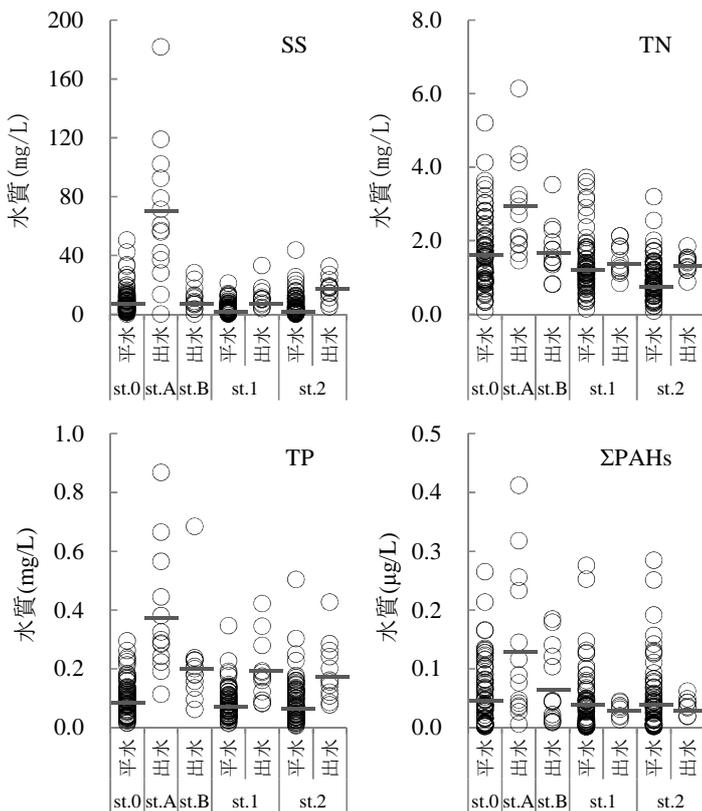


図2 平水時・出水時調査における各地点の水質比較(図中一は平均値)

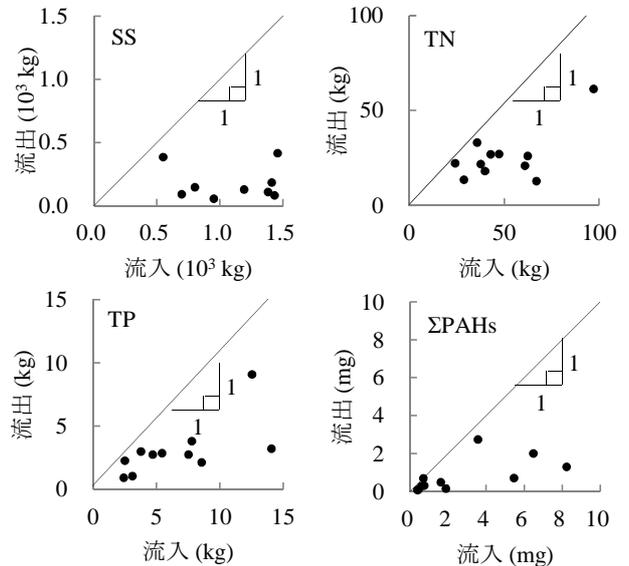


図3 出水時一時貯留池における流入負荷量と流出負荷量の関係

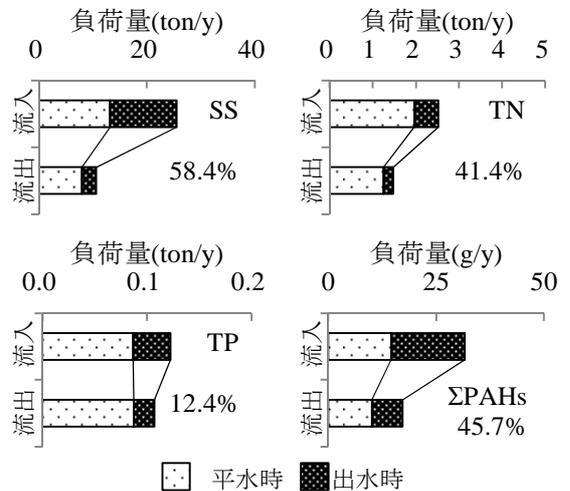


図4 守山川河川浄化施設における平水時・出水時別流入・流出負荷量(2010年, 図中の数値は除去率)