

出水時一時貯留池における汚濁物流出の抑制効果に関する検討

立命館大学大学院 学生会員 ○澤田育則、浅野匡洋
 立命館大学理工学部 正会員 市木敦之、國松孝男
 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 正会員 大久保卓也
 滋賀県南部振興局 非会員 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。本報告では、本施設の一時貯留池を対象に、出水時における汚濁物の挙動特性と負荷量収支の把握を目的とし、一時貯留池の流出入口で水質モニタリング調査を行ったものである。調査結果より、降雨時汚濁物流出の定量化を図り、一時貯留池における汚濁物の流出抑制効果について、特に PHAs (多環芳香族炭化水素) に着目した考察を行った。

2. 施設の概要

守山川河川浄化施設は、前処理施設、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、前処理施設で処理された後、後段の植生浄化施設へと排出される。本報告で対象とする出水時については、守山川において濁度 20 度以上かつ時間降雨 5mm/h 以上が観測されると、守山川より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。一時貯留池では、満水となってから、12 時間の静置による汚濁物の沈降除去が行われた後、上澄み水が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

2008 年 4 月から 2010 年 12 月末までで、出水による一時貯留池の稼働は計 34 回あった。そのうち、出水時調査を 13 回行った (表 1)。出水時調査では、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。採水は流入口では 20 分毎におおむね 8 時間、流出口では 1 時間毎におおむね 24 時間の採水を行った。一時貯留池では流入水の静置中、濁度計を一時貯留池内の水面下 40 cm に設置し、上澄み水の排出終了まで計測した。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 20 分毎に採水したサンプルは 1 時間毎に、流出口で 1 時間毎に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のうえコンジットした後、水質成分を分析した。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。

4. 結果と考察

調査結果の一例として、2009 年 11 月 14 日稼働の出水時調査の結果を図 2 に示す。総降雨量 16.0mm の降雨に

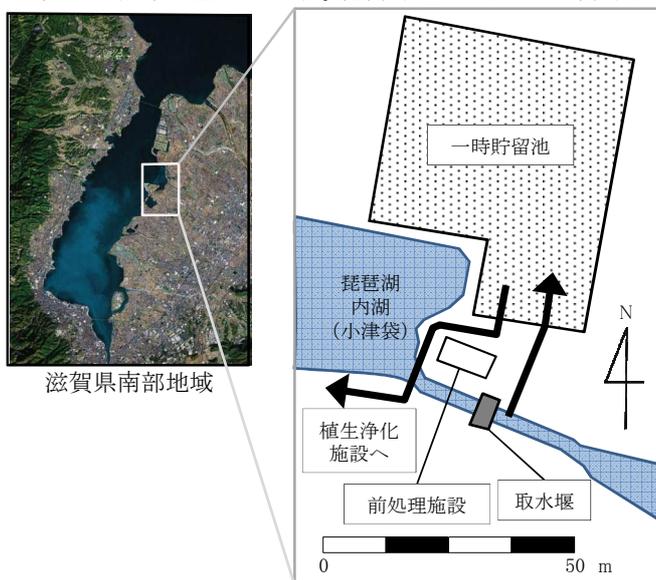


図 1 施設の概要と出水時の水の流れ

表 1 出水時調査結果の概要(調査数 13)

	降雨量		流入水量		SS		TN		TP		低環PAHs		中環PAHs		高環PAHs	
	mm		千m ³		mg/L		mg/L		mg/L		ng/L		ng/L		ng/L	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max
流入	13.0	57.0	12.2	21.4	6.62	701	1.16	10.23	0.09	1.70	3.1	730	0.70	1045	1.42	1014.0
流出					1.70	48	0.30	4.85	0.05	0.86	1.3	268	0.37	183	1.82	39.5

キーワード：ノンポイント汚染、ファーストフラッシュ、一時貯留池、沈殿除去、微量有害物質、PAHs
 〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1 立命館大学 理工学部 TEL077-561-2804 FAX077-561-2667

対する一時貯留池内の水量と流出入水質の経時変化が示されている。降雨が止んだことと、一時貯留池での沈降が進んだことが相まって、SSやTP、PPでは、流入開始後3～5時間で流入部の水質が流出部の水質と同じレベルにまで下がっている。PNについても同様の傾向がみられるものの、TNは流入出水質に差がないことから、TNの大部分を占める溶存態については除去機能が期待しにくいことがわかる。PAHsについては、それらを構成するベンゼン環の数で、低環(2～3環)、中環(4環)、高環(5～6環)に整理して示してある。いずれも他の懸濁態物質の挙動とよく似た傾向を示すものの、水質レベルは安定しない。表2に2009年11月14日稼働の出水時調査における汚濁物の収支を整理して示す。ここでは、流入開始から流入停止までの積算流入負荷量と、流出開始から一時貯留池が定常の水位に戻るまでの積算流出負荷量の差から、みかけの除去率を算定している。いずれの項目についても、除去率はあまり高い結果とはならなかった。これは流入水質が早い段階で低下し、除去効果を発揮することができなかった

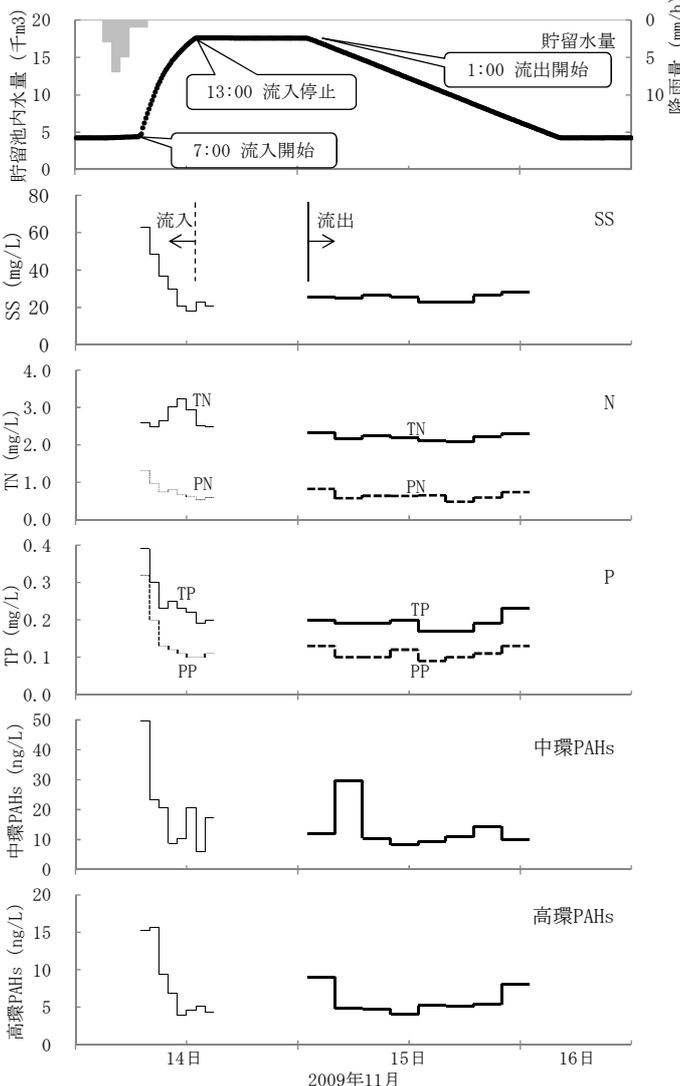


図2 2009/11/14 出水時調査変動図

ものと考えられる。各出水時調査における流入のピーク水質と流出水質の関係を図3に示す。ピーク流入水質の高低に関わらず、一時貯留池においてある程度の幅に収まる値まで水質を低下させ、流出させていることが分かる。ピーク流入水質に対する平均流出水質の割合は、ピーク流入水質が高かった稼働では0.89%～19%となり、ピーク流入水質が低かった稼働では26%～68%となった。このことから、高い濃度の流入がある方がより効率的な汚濁物の流出抑制効果が期待できることがわかる。しかしながら、SSなどほかの懸濁態物質に比べると、PAHsにおけるピーク流入水質の低減効果は小さく、こうした物質が依存する粒子の粒径や物性が影響しているものと思われる。

5. まとめ

一時貯留池による出水時の汚濁物の流出抑制効果について調査した。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 三谷・市木他；日本水環境学会第43回年会,2008.3.

表2 2009/11/14 出水時調査汚濁物収支

	SS	TN	TP	低環PAHs	中環PAHs	高環PAHs
積算流入量(kg)	548	35.5	3.76	3.08	0.34	0.15
積算流出量(kg)	343	29.6	2.63	2.23	0.17	0.08
除去率* (%)	37.5	16.6	30.2	27.6	49.5	44.6

* 除去率(%) = (積算流入量 - 積算流出量) / 積算流入量 × 100

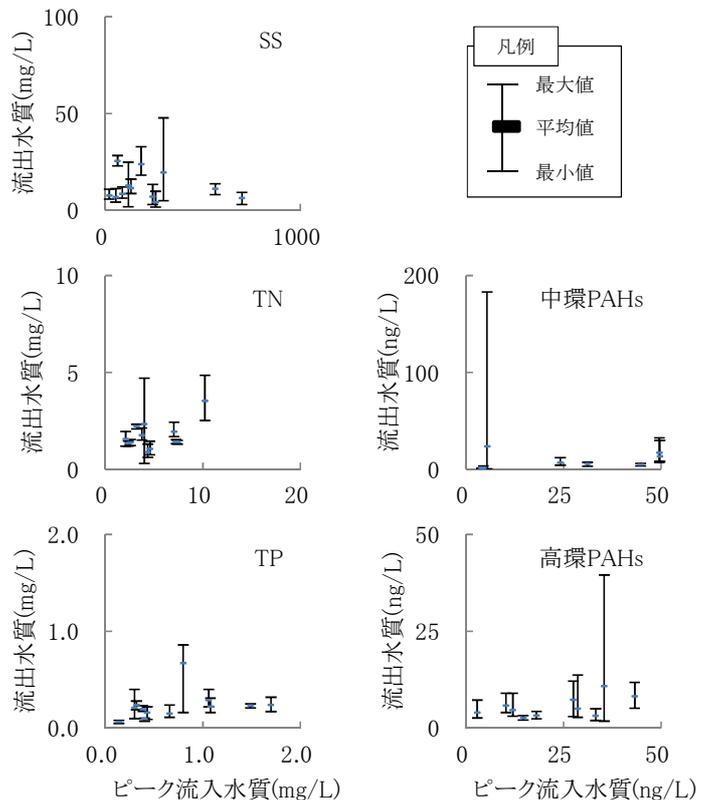


図3 ピーク流入水質と流出水質