

八田原ダム植生浄化施設における現地調査に関する考察

(株)日本総合科学 正会員

○山崎 恭子

福山大学工学部 フェロー会員

尾 島 勝

福山大学大学院 学生会員

新居 健太郎

1. はじめに

八田原ダムの流域面積は 241.6 km²、甲山町、世羅町等の 6 町で形成され、定住人口約 2 万人、農地約 3300ha、畜産約 2 万頭等と大きな汚濁負荷源を抱えている。そのためダム貯水池への流入河川には汚濁負荷の主要因と思われる生活排水、農業・畜産業から排出される汚水も流入していると思われる。したがって将来ダム貯水池の水質悪化が懸念されており、流入河川である芦田川、宇津戸川及びダム湖において様々な水質浄化対策が採られている。その対策の一つに植生浄化施設がある。本研究は植生浄化施設（アシ原田）における汚濁質の除去効果を定量的に調査分析し、評価することを目的としている。本研究は 2002 年度から行っており、その結果では出水時のように SS が非常に高いとき、また T-N、T-P、COD_{Cr} 内に懸濁性成分が多く含まれている場合には除去効果を評価できなかったが、溶解性成分に対しては除去効果が明確に確認できなかった。そのため 2003 年度では実験方法や調査項目に改善を加えて考察した。

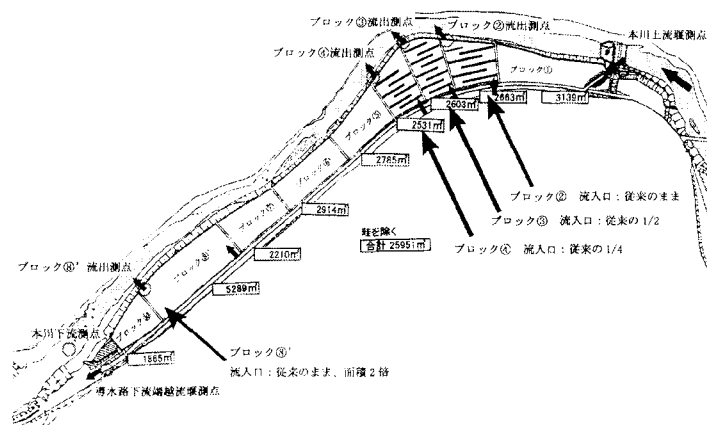


図-1 八田原植生浄化施設の概要

2. 実験概要

植生浄化施設の上流側に設置された取水堰（計画流入流量 2.0m³/s）からコンクリート 3 面張り導水路（幅 2m）によって導水された河川水は、各アシ原田の上流端に造られた 60cm×60cm の流入口 2 個から、自然流入で各ブロックに取り込まれ、各ブロックの下流端流出口より自然流下で本川へ還流されている。2003 年 4 月 30 日に予備実験を行い、試験田の選定、測点の設定を行った。現地調査は 2003 年 5 月から 11 月までの原則月 1 回、なお 7 月、10 月は 2 週間に 1 回、合計 8 回行った。さらに 11 月は施設への流入流量がなかったため、本川上流堰測点と本川下流測点のみ実施した。

採水地点は本川上流堰測点、ブロック②、③、④、⑧の流入口と流出口、導水路下流端越流堰測点、本川下流測点の合計 11 測点である。流量は本川上流堰測点、ブロック②、③、④、⑧の流入口、導水路下流端越流堰測点の合計 6 測点で流路幅、水深と流速を計測し、算出した。調査、分析した水質項目は水温、pH、DO、COND、SS、濁度、COD_{Cr}、T-N、T-P である。

2003 年度の改善点として以下ものもが挙げられる。

(1) ブロック②、③、④を試験田として選定し、ブロック②の流入口を従来のまま 2 個全開、ブロック③は 2 個の内 1 つを全開、ブロック④は流入口の 1 つを全開、もう 1 つを半開に設定した。また、畝を交互に閉鎖して図-1 に示したように流路を形成するように改造した。

(2) ブロック⑧とブロック⑨との境の畦を取り除き、田面積 5300m²とし、ブロック②、③、④の約 2 倍としてブロック⑧とした。流入口は従来のブロック⑧のみ従来通り全開、ブロック⑨の流入口は全閉とした。

3. 栄養塩（T-P）の変動に関する考察

本川上流堰測点での濃度を流入原水濃度とし、ブロック②、③、④、⑧の流出口での濃度を流出濃度とする。図-2、表-1 にそれぞれ実験期間中の本川の毎正時流量（伊尾流量観測所）、と時間雨量（八田原雨量観測所）及び各ブロッ

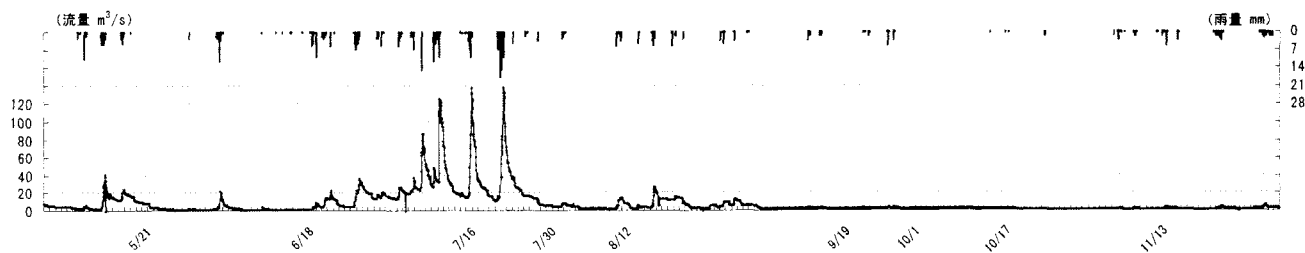


図-2 本川流量と降雨量

表-1 各ブロックへの流入流量 (m³/s)

	5/21	6/18	7/16	7/30	8/12	9/19	10/1	10/17
ブロック②	0.203	0.357	0.434	0.428	0.300	0.124	0.067	0.009
ブロック③	0.155	0.252	0.355	0.252	0.189	0.085	0.059	0.021
ブロック④	0.006	0.020	0.687	0.126	0.146	0.128	0.059	0.040
ブロック⑧'	0.030	0.034	0.141	0.105	0.078	0.034	0.014	流入なし

クの流入流量を示した。ブロック④は7月30日以降流入3/4開け、ブロック⑧'は実験開始時より両方の流入口が1/2開けの状態であった。

図-3はT-Pの流入濃度値と各ブロックの流出濃度値、及び流入濃度値に対する各ブロックにおける濃度変化を除去率で表し、時系列に並べたものである。

T-P 流入濃度値は10月17日の0.12mg/lが最も低く、7月16日の0.20mg/lが最も高い。8月12日以降では10%以上の除去効果を得ている。図-2に示したとおり、7月30日以前の河川流況に比べて、8月12日以後の流量は極めて少ない。すなわち、本川流量は8月12日は降雨のため4.15~4.87m³/s前後、9月以降では1.84m³/s前後、10月16日以降では1.41m³/s前後である。また、各ブロックへの流入流量は表-1のとおりであり、このことよりT-Pの吸着、沈殿作用が流入流量の多い時よりも効果的に作用したためと思われる。

図-4は流入水質の濃度範囲や流入流量によるばらつきを少なくし、より定量的に判断するために、単位面積当りの負荷量と除去率でT-Pの除去効果の相違を比較したものである。T-Pの単位面積当りの負荷量は最大で約2.9g/日/m²であったが、ほとんどは1.0g/日/m²以下の負荷量であった。この1.0g/日/m²以下では、負荷量と除去率には比例的な関係がみられ、10~40%の除去効果を発揮し、1.0g/日/m²以上では除去効果は高くない。

4.まとめ

T-Pの除去には各ブロックへの流入流量の増減が大きく係わっており、従来の導水方法では安定した除去効果が得にくい。単位面積当りの負荷量が1.0g/日/m²以下では除去率に例的な関係がみられ、10~40%の除去効果を発揮していた。流量調節はT-P除去に効果的であり、今後はこの施設に最適な流量を求め、更に効果を高めることが必要である。

謝辞：本研究の遂行に当って、国土交通省八田原ダム管理所の御配慮を頂いたことに対して謝意を表します。

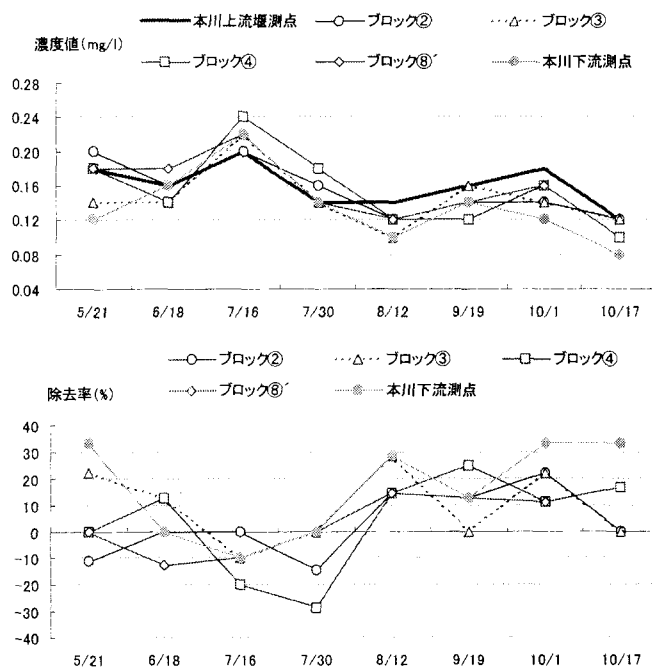


図-3 T-P 濃度値及び除去率

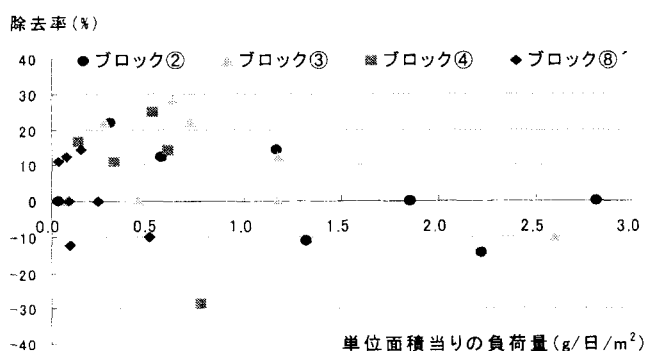


図-4 T-P の単位面積当りの負荷量に対する除去率