

八田原ダム植生浄化施設における現地調査

福山大学大学院 学生会員 ○新居 健太郎
福山大学工学部 フェロー会員 尾島 勝

1. はじめに

八田原ダムの流域は甲山町、世羅町等の6町で形成され、その流域面積は241.6km²、定住人口約2万人、農耕地約3300ha、畜産約2万頭の大きな汚濁負荷源を抱える里ダムである。そのためダム貯水池へ流下する河川には汚濁負荷の主要因と思われる生活排水、及び農業・畜産排水等が流入すると思われる。

八田原ダムでは、これらの排水が流入した河川水によりダム湖水が富栄養化することを防ぐために、建造当初より種々の水質保全対策がとられている。この水質保全対策の一つであり、流入水対策として設置されている植生浄化施設において我が研究室では2003年度よりほぼ同じ面積をもつブロック②、③、④とその約2倍の面積のブロック⑧の4つの実験田（ヨシ原田）を選定し、流量調整を行い各実験田（ヨシ原田）の浄化効果を調査している。2004年度も継続し調査・実験を行った。

2. 実験概要

1) 植生浄化施設の概要

八田原ダム植生浄化施設は、ダムから約3km上流のダム貯水池の上流端である小谷地区の高水敷に図-1のように総面積2.7haのヨシ原田を上流からブロック①、②～⑨の9つのブロックに区切り、本川上流の取水堰よりコンクリート三面張りの導水路（幅2m）から導水した河川水をヨシ原田の上流端にそれぞれ設けられている60cm×60cmの取水口2個から自然流入で取り込み、下流端出口より本川下流へ還流している。

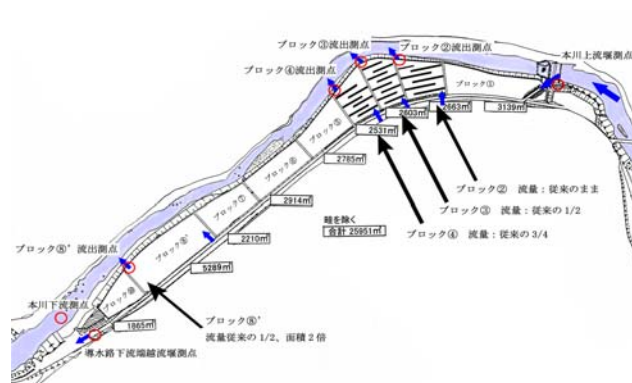


図-1 八田原ダム植生浄化施設の概要

2) ヨシ原田への流入調整

各実験田（ヨシ原田）への流入調整は木製の堰板をヨシ原田上流の取水口に設置することで行い、ブロック②は取水口2個とも全開、ブロック③、ブロック⑧は1つを全開、もう1つを全開の1/2開、ブロック④は1つを全開、もう1つを半開の3/4開とした。

3) 調査・実験期間

2004年5月から11月の7ヶ月、水質調査は5月及び9月から11月の期間は月1回、6月から8月の期間は2週間毎の月2回の計10回行った。

4) 水質調査測点

本川上流堰測点（本川上流）、本川下流測点（本川下流）、導水路下流端越流堰測点、ブロック②、③、④、⑧の流入口及び流出口測点の合計11測点。

5) 調査水質項目

現地において水温、pH、DO、COND（電気伝導度）、TURB（濁度）を、また、上記の測点で1000mlの採水を行い実験室において多項目水質分析器によりCOD_{Cr}、SS、濁度、T-N、D.T-N、NH₄⁺-N、NO₂⁻-N、NO₃⁻-N、T-P、D.T-Pを測定した。

キーワード ヨシ、植生浄化法、水質浄化能、富栄養化

連絡先 〒729-0292 広島県福山市東村町字三蔵 985 福山大学 TEL084-836-2111

3. 調査結果

1) 流入水の T-N の時系列変動

図-3 の T-N のデータを経時的にみると、5 月 18 日の 1.8mg/l から増加傾向を示し、7 月 6 日の 2.65mg/l をピークに 11 月 17 日の 1.65mg/l まで低下していることが分かる。この

T-N（全窒素）の流入濃度の時系列変動は、ON（有機態窒素）の濃度変動と極めてよく近似していること、平均すると濃度の 80% を溶解性が占めていることから今実験期間における T-N の流入濃度値の変動は、家畜し尿等の畜産排水や農業排水などの溶解性の有機成分の流入量の変動によるものが大きいと推測される。

2) 実験田（ヨシ原）流下による T-N の浄化効果

図-2 を見れば分かるように実験日前に降雨が観測されている日が多く、図-5 中の 5/18、6/8、8/3、9/14、10/28 のデータは実験田内の窒素成分が溶出し負値が示されている。また、T-N 除去率は図-6 で示した相関グラフのように ON 除去率と直線関係にあり、浄化効果を示している 7、8 月はヨシ原田への流入流量が極めて少なくまた流出口付近での藻類の繁茂がかなり繁茂していた。このことから藻類による溶存有機態窒素の摂取、細菌による分解作用が効果的に作用し、浄化効果が得られたと推察できる。また逆に雨量が多く流量が増加した際には、溶存有機態窒素を摂取し増殖した藻類がヨシ原内から流出したためと推察できる。

図-7 に流入水の濃度範囲や流入水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、負荷速度を算出し除去率と比較グラフに表した。負荷速度の最高値は $58.1\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ と高いが、ほとんどは $20\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 以下であった。T-N 除去率と負荷速度には反比例の関係があり、負荷速度が $5\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 以下では浄化効果が見られた。

4. まとめ

本実験期間中の流入濃度値は時系列的に 5 月から 7 月にかけて上昇し、それ以降下降する一山波形の変動を示し、その変動は ON（有機態窒素）の変動に依存していた。また浄化効果についても T-N と ON（有機態窒素）には比例関係があった。また流量が少ない 7 月、8 月に浄化効果が見えること、また負荷速度が $5\text{g}/\text{m}^2/\text{日}$ 以下では浄化効果がえられることから、各ヨシ原田への流入流量を減少させ滞留時間を長く保つことで施設全体の浄化効果を高めることができると考えられる。

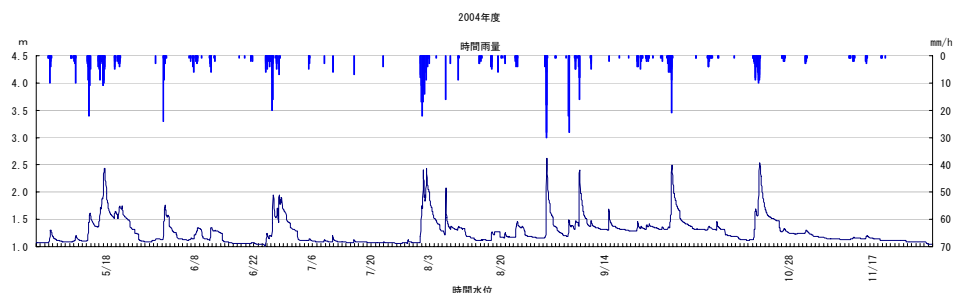


図-2 時間雨量・時間水位の時系列変動

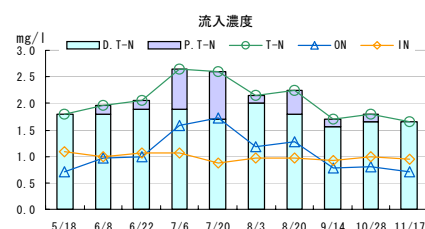


図-3 流入濃度の時系列変動

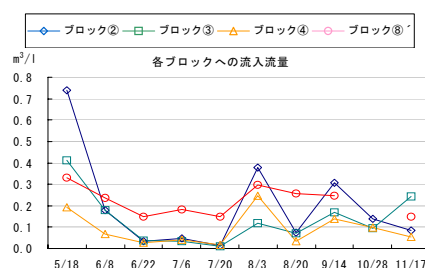


図-4 各ヨシ原への流入流量

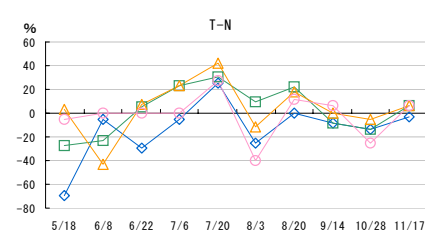


図-5 T-N 除去率の時系列変動

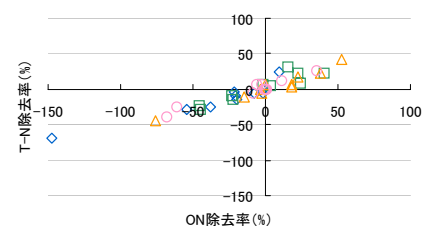


図-6 T-N・ON 除去率の関係

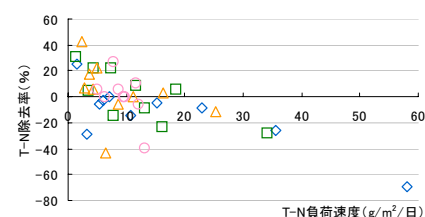


図-7 負荷速度・除去率の関係