

八田原ダム植生浄化施設における現地調査と浄化効果の考察

株式会社 姫野組 正会員

○新居 健太郎

株式会社 環境防災

久保田 育代

福山大学工学部 フェロー会員

尾島 勝

1. はじめに

八田原ダムでは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(図-1)において4つの実験田(アシ原田)を選定し、流量調整を行い各実験田(アシ原田)における浄化効果を調査した。

2. 実験概要

2.1 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となる小谷地区に図-1のように上流から①、②～⑩の10のブロックに区切った総面積2.7haのアシ原田である。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各実験田(アシ原田)の60cm×60cmの取水口2門から自然流入で各ブロックに取り込み、各ブロックの下流端流出口より本川下流へ還流させている。選定した4つの実験田(アシ原田)への流量調整は、木製の堰板をアシ原田の取水口に設置することで行っている。

2.2 調査概要

2005年5月から11月までの6ヶ月で、原則月1回であるが、アシの成長が盛んな6月から9月には月2回調査を行い、計11回とし、10ブロックの内、田面積がほぼ等しいブロック②、③、④とブロック⑧と⑨の間の畦を取り除いてこれらのアシ原田の約2倍の面積としたブロック⑧の流入口及び流出口8測点、本川上流堰測点、本川下流測点、導水路下流端越流堰測点の計11測点を水質調査測点とした。

水質調査項目は、水温、pH、DO、COND、TURBの現地計測と、採水試験水によるCOD_{Cr}、T-N、T-P、SSなどの計16項目の室内分析である。また各実験田の流出口近傍におけるモニタリング株の成長速度計測(12回)と、アシ体内のT-N、T-Pのバイオマスの分析(6回)および底質分析(6回)を実施した。

3. 調査・実験結果

3.1 河川流況及び実験田流入・流出流量

調査期間(5月～11月)の八田原雨量観測所の日雨量及び植生浄化施設より約3km上流の伊尾流量観測所での本川日平均流量を図化した(図割愛)。この期間では流況に大きく変動を与えたのは、7月1日～5日までの総雨量157mmに対し、最大30m³/secの流量に達し、6日の調査日は17.8m³/secであった。この降雨の影響は20日にも及び2.31m³/secと多目であった。また9月6日の台風による日雨量127mmによる104m³/secの最大値を記録した。その影響は20日にも及び3.08m³/secと多目であった。このような河川流況の下での施設及び各実験田の流況は図-2のようである。すなわち導水施設は7月6日(4.1m³/sec)、7月20日(1.8m³/sec)以外の調査日では1.0～0.4m³/secと設計流量(2.0m³/sec)に比べて1/2～1/4と少ない。したがって4つの実験田への流入流量も極めて少ない結果となった。(図-2)

3.2 アシ成長速度

アシ丈の成長速度(cm/日)をそれぞれ調査日間の平均値として図-3に示した。調査開始が約1ヶ月遅れた

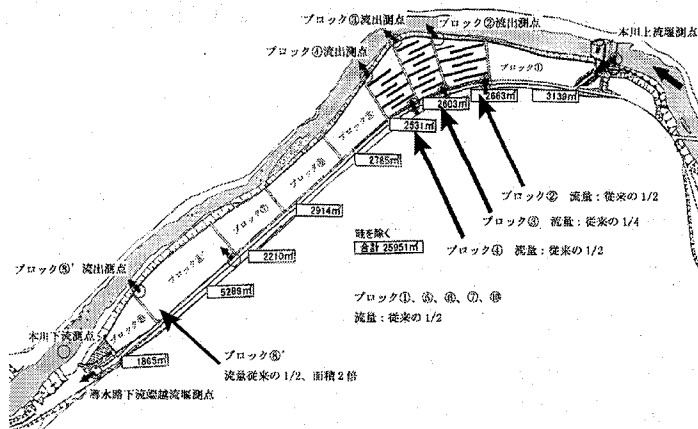


図-1 八田原ダム植生浄化施設の概要

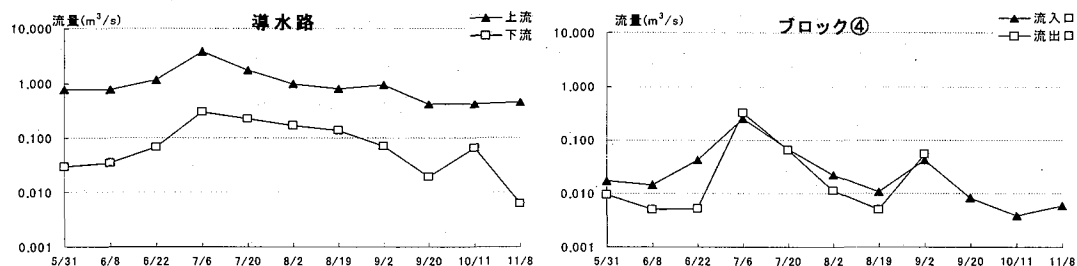


図-2 導水施設及び各実験田の流況

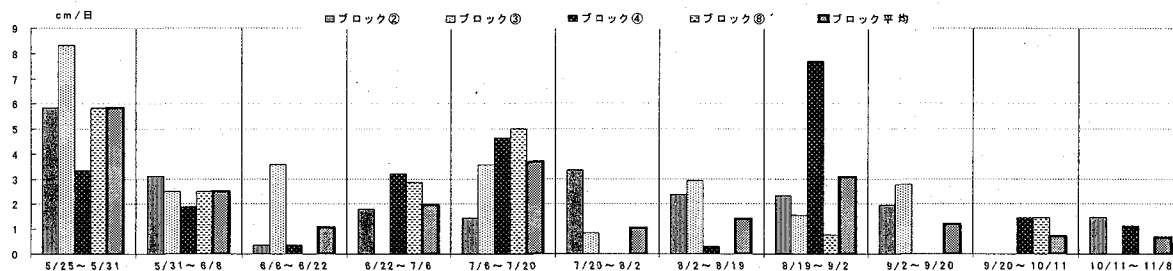


図-3 アシシの成長速度

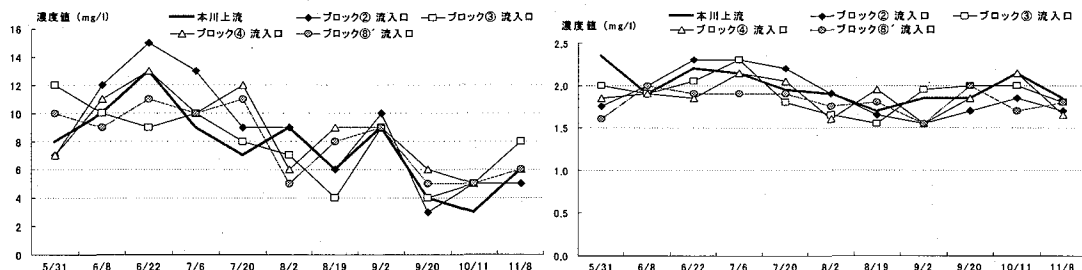


図-4 CODの時系列変動

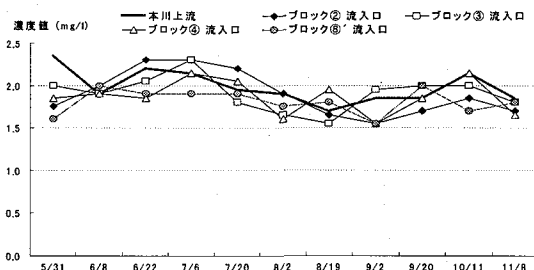


図-5 T-Nの時系列変動

ために、発育最盛期をとらえていないが5月25日～31日の間には日平均で6cm/日も丈が伸びており、ブロック③や④ではすでに150cmにまで達した。モニタリングの最終日(11月8日)にはブロック②～④はそれぞれ380cm、390cm、400cmに達した。

3.3 水質

(1)COD_{Cr}

図-4にCOD_{Cr}の時系列変動を示した。本川上流堰導水路取入口の値に対して、各ブロックの流入口の値が不規則に変動しており、その変動幅も最大で6mg/lと大きくなっている。この主要原因としては流量が少ないために流況が不安定であったことが挙げられる。しかしながら全測点での変動を時系列的にみれば6月22日頃をピークにして季節の変化とともに濃度値は漸減しており、6～3mg/lの比較的良好な水質を維持している。

(2)T-N

図-5にT-Nの時系列変動を示した。全体的にみればグラフはやや右下がりの傾向にあるが、2.3～1.5mg/lの間を変動している。本川上流堰測点に比べて、各ブロック流入口の濃度値は若干低くなる傾向を示しているが、これを詳細に分析すれば、溶解性無機態窒素(D.I-N)濃度値にはほとんど差はなく、有機態窒素(O-N)濃度値の差であることがわかった(図割愛)。

図-6にT-N除去率とO-N除去率の相関性を示した。いずれの実験田においても正の相関があり、データのばらつきも少ない。したがって、O-Nの浄化効果を高めることがT-Nの浄化効果を高めることになる。一般的に植生浄化施設の浄化効果の評価では滞留時間と水面積負荷が問題とされている。しかし、本年度の分析結果では、各ブロックへの流入流量が少なく、これ以上詳細な定量評価は難しい。

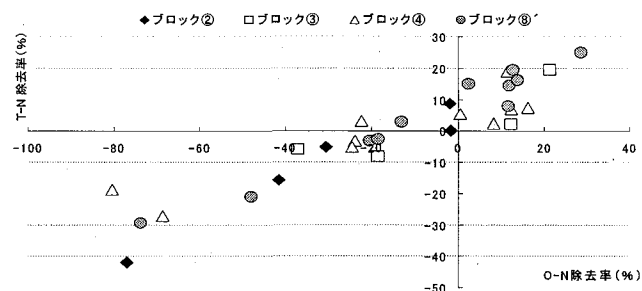


図-6 T-N除去率とO-N除去率