

八田原ダムの植生浄化施設（アシ原田）における現地水質調査結果について

福山大学大学院
福山大学工学部

学生会員
フェロー会員

○山崎 恭子
尾 島 勝

1. はじめに

八田原ダムの流域面積は 241.6 km^2 であり、流域は甲山町、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るダムである。そのためダム貯水池へ流入する河川には汚濁負荷の主要因と思われる生活排水、および農業・畜産業から排出される污水も排出されていると考えられる。これよりダム貯水池の水質悪化が懸念されており、そのため当ダムの流入河川である芦田川・宇津戸川において様々な水質浄化対策が採られている。その対策の内の一つに植生水質浄化施設（アシ原田）があり、そこに河川水を流下させダム貯水池の富栄養化の主要因となる栄養塩類等の削減を図っている。今回の実験はその植生浄化施設（アシ原田）の浄化効果を確認めることを目的としたものである。

2. 実験概要

水質浄化施設は（アシ原田）は八田原ダムより約 3km 上流の芦田川本川左岸側に位置し、施設面積 2.7ha で 10 ブロックに区切られている。今回は上流側から順次奇数ブロックからの流出口を水質分析地点とし No.1～No.5 とした。さらに採水測点は河川水がアシ原田に流入する前の本川上流堰測点、アシ原田からの流出後本川と合流した本川下流測点の合計 7 測点である。実験回数は 2002 年 5 月 22 日から 11 月 13 日までの月一回の計 7 回である。

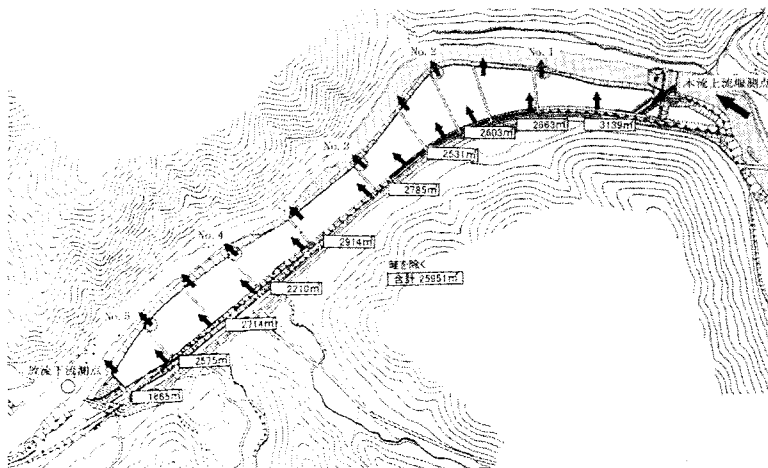


図-1 アシ原田の概況と測点

植生浄化施設の初期設定条件を次に示す。

- ①. 水深：約 0.2m ②. 面積（畦を含む）：2.7ha ③. 流下距離：12m
- ④. アシ原田への取水導水路流入堰流量： $2\text{m}^3/\text{s}$

調査した水質項目は現地で直読式水質チェッカー（東亜電波社製：WQC-20A）により、水温、pH、DO、電気伝導度及び濁度を測定した。採水した試料は実験室に持ち帰り、米国 HACH 社製：DR/2010 を用いて、SS、 COD_{Cr} 、T-N、酸化態窒素、亜硝酸性窒素、アンモニア性窒素、ケルダール性窒素、T-P を測定した。また、試料はガラスろ紙（whatman GF/B）でろ過したものを用いて、D.T-N、D.T-P、D. COD_{Cr} を測定した。また T-N と D.T-N との差、T-P と D.T-P との差、 COD_{Cr} と D. COD_{Cr} の差をそれぞれ P.T-N、P.T-P、P. COD_{Cr} として算出した。

3. 水質分析結果と考察

植生浄化施設への流入値と平均流出値について

上流堰地点での測定値を流入値、No.1～No.5 の流出値を平均したものを平均流出値とする。図-2～5 はその月に測定した各水質項目の流入値と平均流出値を示したもので、太線の囲みが流入値、囲んでないものが平均流出値である。また、T-P、T-N、 COD_{Cr} の項目については D 成分と P 成分に分けたもので表示した。

図-2 に示したとおり、7月の流入値が非常に高く、次いで9月は他の月に比べやや高い値である。この原因は、7月は採水日に20mm前後、9月は採水の前日に17mm前後の降雨があり、その流出の影響であると考えられる。7月ではアシ原田を流下することにより流入値92mg/lから平均流出値23mg/lに低下し、75%除去されたことになる。これはアシの茎や根が接触材の役割を果たし、SSを付着・沈降させ浄化させたことになる。しかし、同じく出水の影響を受けた9月では逆に平均流出値が若干流入値より上回る結果となった。また、他の月では同じく平均流出値が流入値より上回っている。このことからSSにおいてアシ原田は流入値が高い場合にのみ除去効果が大きいと判断できる。

図-3 に示したとおり、出水のあった7月の流入値が最も高く、その内P.T-Pの割合が64%と高い。この時のP.T-Pの除去率は53%と高かった。次にP.T-Pの割合が高かったのは8月の45%、P.T-Pの除去率は36%と高い。しかし、他の月でははっきりとした除去は見られなかった。これよりT-Pの除去はP.T-Pの割合が高い時に効果的であると考えられる。また、流入値は夏期に高く、秋期に低くなる傾向がある。

図-4 に示したとおり、流入値の内D.T-Nの占める割合が大幅に高いことがわかる。7月と9月では流入値が高くなっているが、その内P.T-Nの占める割合が他の月より高くなっている。7月、9月のP.T-Nの除去率はともに25%であり、他の月より高い除去効果があった。このことからアシ原田はP.T-Nが高い値の時にP.T-Nの除去効果が有ると考えられる。5～8月の期間は植物の成長が著しく、その分除去効果を期待したが目立った効果は確認できなかった。T-Pの流入値は夏期に高く、秋期に低くなる傾向を示した。

図-5 に示したとおり、流入値のCOD_{cr}の内P.COD_{cr}が占める割合の平均は37%であり、特に高い割合を占めているのは出水の影響のあった7月の45%と9月の48%であった。この時のP.COD_{cr}の除去率はそれぞれ53%、36%であり、他の月の除去率よりも良好であった。COD_{cr}についても他の項目同様にP.COD_{cr}が占める割合が高いとその除去効果も大きくなるという結果となった。COD_{cr}の流入値は10月以降にわずかながら高くなる傾向がある。

図2～5に示したとおり、P成分に対しては除去効果があったが、D成分に対してははっきりとは見られなかった。これは、流下距離が12mと短く、アシ原田への流量、流速がありすぎるため十分に滞留することができず、栄養塩の除去がされていないものと思われ、流量、流速の調整が必要である。

4. まとめ

当アシ原田ではSS、T-P、T-N、COD_{cr}の項目において出水時のように流入値にP成分が多く含まれる場合には除去率が高くなり効果的であったが、D成分においては目立った効果は確認できなかった。

除去効果を高めるためにアシ原田への流入水量、流速の調整が必要である。

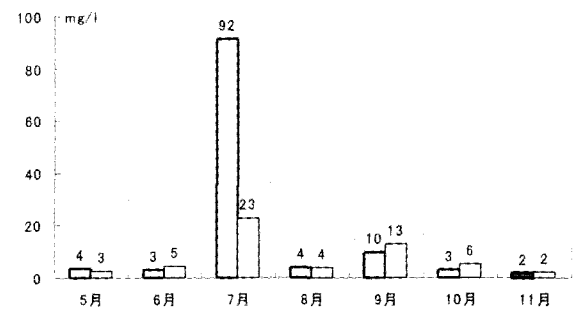


図-2 SSの流入値と平均流出

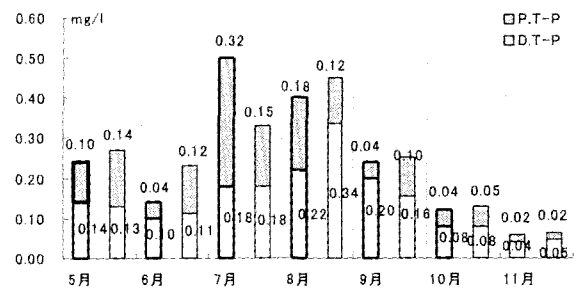


図-3 T-Pの流入値と平均流出

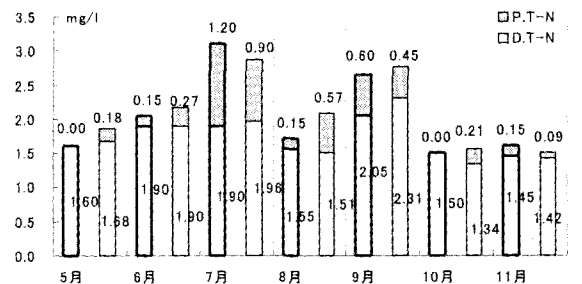


図-4 T-Nの流入値と平均流出

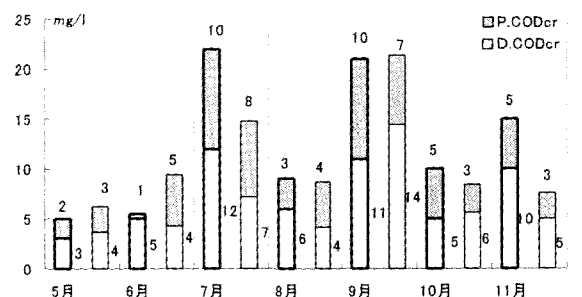


図-5 COD_{cr}の流入値と平均流出