

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

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（アシ原田）を選定し、流量調整を行い各実験田（アシ原田）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

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のアシ原田を上流からブロック①、②～⑨の9つ（2004年度）のブロックに区切っている。アシ原田には、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）の上流端に造られた60cm×60cmの取水口2個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出口より本川下流へ還流している。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上流の取水口に設置することで行っており、ブロック②は2個とも全開、ブロック③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、ブロック⑧は1つを全開、1つを全開の1/2開とした。

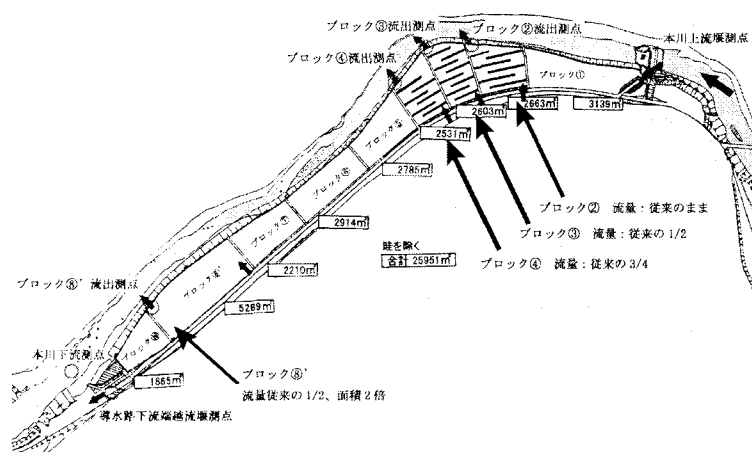


図-1 八田原ダム植生浄化施設の概要

調査・実験期間は、2004年5月から11月の7ヶ月で、水質調査は6月から8月の期間は、2週間毎の月2回、5月及び9月から11月の期間は月1回の計10回の観測を行った。水質調査を行う測点は本川上流堰取水点（本川上流）、本川下流取水点（本川下流）、導水路下流端越流堰取水点、ブロック②、③、④、⑧の流入点測点及び流出点測点の合計11測点である。また、調査水質項目は、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。

3. 各アシ原田による栄養塩類（T-P）の浄化効果に関する考察

植生浄化施設上流約3kmに位置する伊尾観測所の時間雨量及び時間水位のデータを時系列的に表したグラフを図-2に、考察するT-Pの濃度値変動を時系列的に表したグラフ及び本川上流の濃度値と流出口の濃度値を比べ、除去率として時系列的に表したグラフ、各実験田への流入流量を時系列的に表したグラフを図-3に示す。除去率は、値が正值を示した場合、浄化効果があり、逆に負値を示した場合は、内部生産物の流出による水質悪化があったと考える。

まず、図-3のT-P（全リン）濃度値グラフの本川上流のデータを経時的にみる。すると、5月18日～8月3日までは上昇傾向、8月3日以降は低下傾向を示しており、流入濃度は11月17日の0.10mg/lから8月3日の0.30mg/lまでと大きく変

動している。約 80%と T-P 成分の割合のほとんどを占める溶解性成分 (D.T-P) の本川上流も同じ変動をしており、上流に多くの農耕地を抱え、時節的に水耕が行われる時期に濃度が増加していることから農業排水に含まれる溶解性成分の流出に伴う変動と考えられる。

続いて、実験田 (アシ原田) 流下後の浄化効果について経時的に考察する。まず、5 月 18 日から 7 月 20 日までの T-P 除去率をみるとどのデータについても負値を示しており、水質悪化が起こっていることがわかる。その調査日の中で 5 月 18 日、6 月 8 日は図-2 から分かるように 5 月 21 日は前日に、6 月 8 日は当日水質調査時まで降雨が観測されており、D.T-P 及び P.T-P 濃度値グラフから溶解成分が低下し、懸濁成分が増加していることが分かる。これから流入した溶解成分が流れにより巻き上げられた土粒子等に吸着され懸濁成分となり、流速が速いためそのまま各流出口から流出したためと推察される。また、これは台風 10 号の影響を受けた 8 月 3 日にも言える。流入流量が低下した 6 月 22 日頃からブロック②、③、④の流出口付近の水の流れが緩やかな地点で藻類の繁茂が確認できた。また 8 月 20 日には図-1 中の本川下流測点においてアオコの繁茂がみられ、ブロック②、③、④の流出口測点においても 6 月 22 日に比べて藻類がかなり繁茂していた。D.T-P 及び P.T-P の除去率を見れば分かるように 6 月 22 日以降藻類の活性が高まり溶解成分を吸収して浄化効果が見えるが、懸濁性成分が流出していることが分かる。これらから、6 月から 8 月の期間中藻類や植物プランクトンによって溶解性成分が吸収され、植物プランクトン及び藻類が懸濁性成分として流出したためと推察される。9 月 14 日以降は T-P の除去率は全体的に正值となり最大 44%と実験期間中では比較的よい浄化効果を示していた。

4. まとめ

流量調整を行い各実験田 (アシ原田) の調査を行ったが、T-P の浄化効果は春期から夏期にかけてはあまり浄化効果が得られず秋期以降に浄化効果が発現しており、流入流量の時系列変動による浄化効果の変動は 5 月 18 日、8 月 20 日、9 月 14 日のように流量が大きい場合以外は見られなかった。

また、ブロック②、③、④流出口付近での藻類繁茂による水質悪化が見られることから、今後対策が必要である。

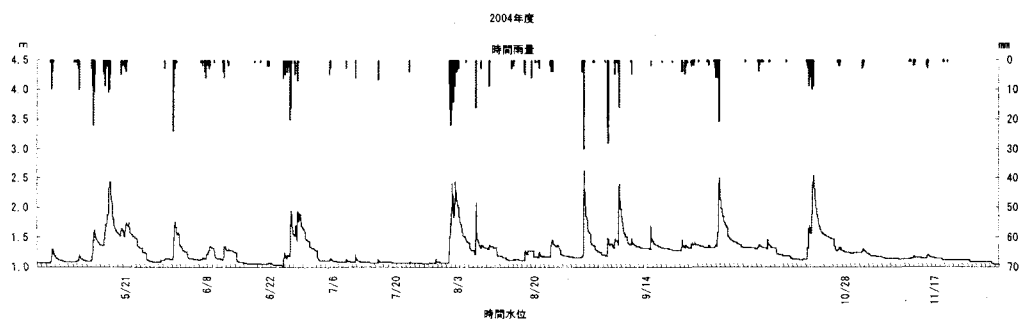


図-2 時間雨量・時間水位の時系列変動

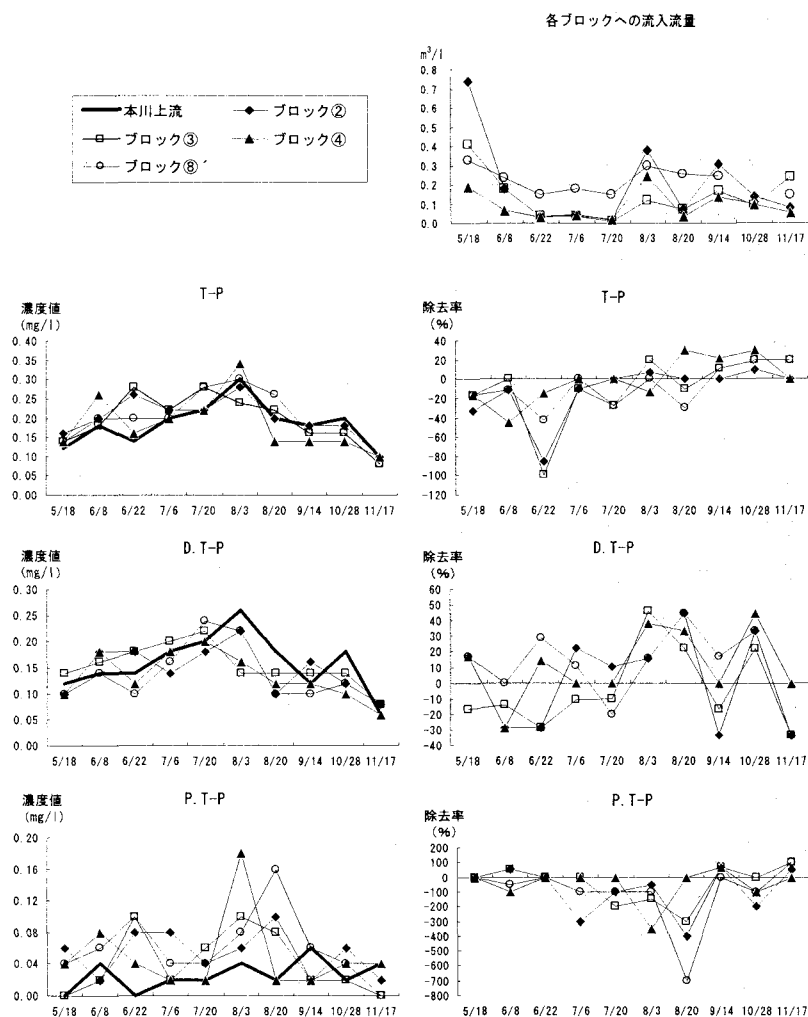


図-3 各測点の流入流量、T-P 濃度値及び除去率の変動