

～ 環境護岸の施工に係る水質保全のための導水について ～

建設省中国地方建設局 三次工事事務所

佐 藤 敦 司

○神 田 浩

【はじめに】

当該箇所は、江の川水系馬洗川高水敷の十日市親水公園下流端に位置し、周辺の河川利用・環境及び 400 年の伝統を持つ鶴飼乗船場としての利用をも考慮して、護岸前面部をワンド（以下「船溜」）として掘削した。船溜設置後、気温の上昇とともに、水質の悪化、藻類の大量発生等、今後の水利用上に支障を及ぼすことが懸念され、水質改善・保全手法の検討を行ったものである。

本来、自然現象で発生したワンドであれば存置するが、今回は人為的に設置したことから水質改善・保全に取り組んだものである。

【経 緯】

護岸工事は平成 9 年度末から一連の工事に進められたが、4 月 20 日に船溜で植物プランクトンらしき物が発生しているのが確認され、分析結果は、「ユレモ（藍藻綱）」で有機汚濁の進んだ水域に出現する汚水性種で、大量に発生し死滅した場合はバクテリア等による分解に伴い腐敗臭や水質の悪化が懸念される物質であった。

さらに、7 月 10 日には再度、植物プランクトンと思われる塊を発見し、分析結果は「オオマリコケムシ」で、一般に晩春～初秋までの高温期に出現し、多くの種は日当りの悪い止水中で付着生活をして、導水管を詰らせたり、死後腐敗臭を発生させる等であるが、魚毒性のある成分を持つ種類も報告されているとのことであった。

以上の経緯から、周辺の河川利用や環境への影響を防止するため、水質改善手法の検討を行った。

【水質改善手法の検討】

現地は、船溜として機能するため、下流側からの出入口を持つ閉塞水域となっており、河川水の長期貯留に伴い水質悪化が著しく、船溜出入口の表流水は、下流から上流へ向う風が多いため逆流し、風よけとなっている左岸高水敷の陰に浮遊物が集合している状況にあった。さらに船溜下流端には排水樋門が位置し、当該地域は下水道が未完備のために汚水が排出され風により船溜へと逆流していると推測される。

「ユレモ」の大量発生には、馬洗川本川と船溜の水交換がほとんどなく止水域となり、窒素・リン等の栄養塩を増大させ水質悪化に起因したと考えられる。対策方法としては、栄養塩類の減少させることが最も良いと考え、水質浄化方法として次の手法を検討した。

- ①水質自体を浄化する方法（水質浄化計画）
- ②浄化水を導水し希釈する方法（導水計画）
- ③汚濁水の貯留を軽減する方法（汚濁集合の軽減）

検討の結果、②導水計画（船溜対岸の導流堤を切り欠き、玉石を投入し小洪水時に越流する高さまで埋め戻すことにより、常時は堤体の浸透水を流入、河川本川水位の上昇する洪水時に洪水を導入させ、船溜内の対流水を一掃させる。）が有力となったが、導流堤の切り欠きは船溜への堆砂が懸念、費用の大幅増

が見込まれ、管路敷設による導水のみで対応する方針とし、導水量及び管路の規模を決定するため、現地において導水試験・水質測定を行うこととした。

また、試験に先立ちダム管理用の貯水池富栄養化対策で用いられる Vollenweider モデルによる貯水池内の回転率を参照し、船溜内で生物発生を抑制する必要回転率を求めた結果、概ね $1.0\text{m}^3/\text{s}$ 程度の導水が必要となった。さらに、概ね $1.0\text{m}^3/\text{s}$ の導水するための管路を損失水頭と平均流速公式で試算し、平均流速 $v=1.46\text{m/s}$ 流入量 $Q=1.15\text{m}^3/\text{s}$ の試算結果を得た。

【導水試験】

導水試験は、工事用潜水ポンプ（口径 200mm 0.025m^3 2台）により行うこととした。

試験方法及び日程は次に示すとおり行った。

○導水開始：平成10年7月27日（月） 9:30（ポンプ1台運転）

○ポンプ追加：平成10年7月30日（木） 8:00（ポンプ2台運転）

○導水終了：平成10年8月 4日（月） 17:00（ポンプ停止）

また、水質変化追跡調査は船溜内4箇所、河川1箇所で行い、船溜については2回/日（朝夕）の分析を行うこととした。水質調査内容は、PH、水温、DO、電気伝導度、濁度、COD、透視度、水温、気温（代表地点1箇所）とした。

【試験結果】

導水を開始した7月27日から30日の間は、あまり水質改善は見られなかったが、ポンプ追加後の7月30日から8月4日の間では、船溜と馬洗川本流との差はほとんどなく、また「ユレモ」の増殖も見られず適正な水質に戻ったと推測された。

ポンプ停止後は、導水前の状態に戻った。この結果、 $0.05\text{m}^3/\text{s}$ の導水があれば水質の確保は、ほぼ可能ではないかと判断された。

【導水量及び管路の規模検討及び施工】

取水口の位置及び方向は、無水圧水路に接続する取水口としては極端な水流の激突や土砂の堆積を防ぐために、川の流れが直線的なところで、船溜の上流端となる位置から馬洗川に直角となる方向で設置することとした。

その結果、水頭差及び管路長は、「水質改善手法の検討」で試算した数値とほぼ同じとなり、管径は $\phi 1,000\text{mm}$ 以下のヒューム管を選定し、総合的に最適と判断される $\phi 700\text{mm}$ のヒューム管を採用することとした。 $\phi 700\text{mm}$ の場合、平均流速 $v=1.36\text{m/s}$ 流入量 $Q=0.52\text{m}^3/\text{s}$ となり、導水試験結果を十分クリアする結果となり現地の工事を完了した。

【おわりに】

当該工事完了約3ヶ月後の、平成10年12月7日に船溜流入口・流出口の流量測定を流速計により行い、約 $0.60\text{m}^3/\text{s}$ の流入量を確認できた。平成11年6月21日には水質調査を行い河川水と同等との結果を得ている。また、工事完了直後の9月2日に「全国鵜飼サミット」が当該箇所で開催され、成功裡に終わったことを報告しておく。