

長良川河口堰上流湛水池における流入水質特性

中部大学 ○藤本 健一

中部大学 正会員 武田 誠

中部大学 正会員 松尾 直規

1. はじめに

長良川河口堰が地域社会や自然環境に与える影響は大きく、そのため堰運用後の影響調査は重要な課題である。長良川河口堰上流域は堰の建設に伴い湛水池化している。流入負荷量は湛水池に大きな影響を与えるため、その把握は重要である。そこで、本研究では、河口堰運用後の長良川上流域の水質と流量との関係を調べることで、流入水質特性を検討する。

2. 研究方法

本研究では、出水時の流量と水質項目（クロロフィル a、COD、T-P、T-N）との関係を調べるため、平成7年6月1日から平成9年12月31日までのピーク値が $500\text{m}^3/\text{s}$ 以上の流量を取り上げ、一つの洪水毎に流量データを整理した。また、図1の水質自動観測装置ヤープくん（河口堰より上流31.2m地点）における水質データを整理し、流量データと水質データの関係を検討した。

3. 流量と水質項目の関係

図1に水質データと流量の相関図の一例を示す。図1から、水質項目と流量との関係は、ループを描いていることが分かる。これは流量増加時には物質が多く流出し、流量低下時には同じ流量でも増加時と比べて物質が少なく流出することを意味する。また、すべての水質項目の流量に対応する分布形状は概ね一致している。このことは、ここで取上げたすべての水質項目の出水時における流出機構はほぼ同様であることを示している。

つぎに、水質項目と流量との間に $C = AQ^B$ の関係を仮定し、 A と B について検討する。ここで、 C は水質項目、 Q は流量 (m^3/s) である。一例として、図2に横軸に流量、縦軸に水質項目（この場合クロロフィル a）をとったものを示す。図2は両対数で表しており、図中に示した一次式の傾きが B を、切片が $\log A$ を表している。したがって、得られた一次式の傾きを a 、切片を b とすると、 $A = e^b$ 、 $B = a$ となる。表1に算出した A と B の例を示す。表1から、 A と B は一様ではなくバラツキが見られる。洪水により流出する物質は、雨が無いとき（以下、無降雨期間とする）に陸域に蓄積し降雨とともに河川に流入する。また、前後の洪水流量の差（以下、流量差とする）によっても流出する物質量は異なると考えられる。そこで、流量と水質濃度との相関係数が0.5以上のものだけを対象に A または

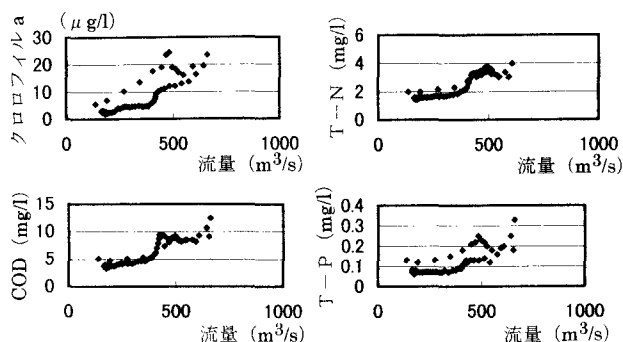


図1 流量と水質項目の相関

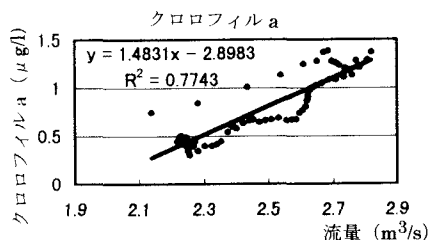


図2 $C = AQ^B$ の関係

表1 A と B の算出例

(平成8年クロロフィル a の場合)

洪水NO	A	B	相関係数
1	0.021376	1.6823	0.4932
2	0.030026	1.5194	0.4502
3	0.149344	0.8785	0.3576
4	0.055117	1.4831	0.7743
5	0.757297	0.4282	0.3737
6	0.272914	0.724	0.6447
7	8.162088	-0.6129	0.2162
8	0.245465	0.6845	0.5796

Bと無降雨期間および流量差との関係について検討を進める。

(1) 流量ピーク間隔との関係

上述したように物質流出の差違の要因として、無降雨期間が考えられる。しかし、現在、流域全域を示す降雨データを手でできていないため、洪水のピークの間隔を「流量ピーク間隔」と定義し、無降雨期間と同等の意味を持たせる事とした。図3に流量ピーク間隔とAとBとの関係の一例を示す。データ数が少ないため信頼性に欠ける面はあるが、図3から、流量ピーク間隔が大きい場合、A値は若干減少する傾向があるのに対し、B値は増加する傾向が認められる。ただし、流量が小さい場合、顕著な相関は見られない。以上より、湛水池流入地点で見ると無降雨期間が続き流域内の水質物質の貯留量が増えれば流量がある一定規模以上の場合には、流量増加に対する付加量流出の増加率が大きくなる傾向があるといえよう。

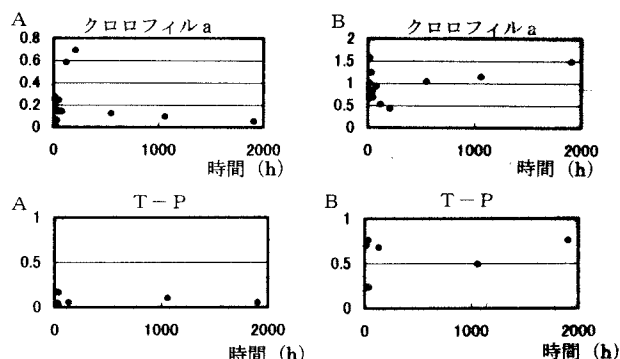


図3 流量ピーク間隔とA、Bの関係

(2) 流量差との関係

つぎに、流量差との関係について検討する。ここでいう流量差とは「一つ前の洪水のピーク流量から対象とする洪水のピーク流量を引いた残りの流量」と定義した。図4に流量差とAとBとの関係の一例を示す。図4からT-Pに関しては、流量差が正值で大きくなればAが増加しBが減少している。大きな流量が生じれば、水質物質が多く流出してしまうため、すぐに中規模の流量が生じても、流出する水質物質は少ないものと考えられることから、この結果は妥当であるといえよう。ただし、その他の水質項目では顕著な関係は認められなかった。

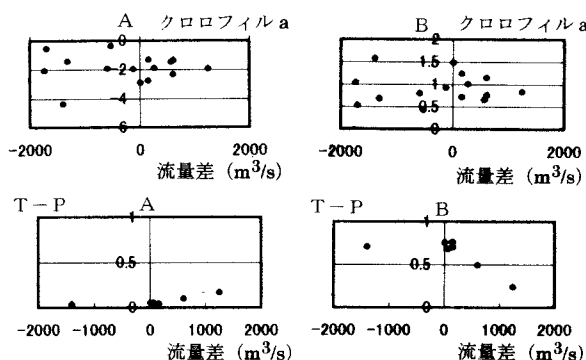


図4 流量差とA、Bの関係

4. おわりに

本研究では流入水質特性について検討を行い、ここで取上げたすべての水質項目は流量と正の関係があることを示した。また、 $C=AQ^B$ の関係式を仮定し、使用されている係数AとBについて検討を進めた。ここでは洪水ピーク間隔が大きいとそれぞれの係数と洪水ピーク間隔との間に相関関係があることが示された。しかしながら、検討に用いたデータ数が不足しており、現時点では検討が不十分な点が残されている。今後データ数を増やすとともに、水質物質の流出機構を念頭に置いた検討を更に進めたい。

最後に、快く長良川河口堰観測データを提供して頂いた建設省中部地方建設局の方々に深く感謝します。なお、本研究の一部は文部省科学研究費、基盤研究(C)(2)「河口堰の運用に伴う堰上下流水域の水質変化に関する研究」(代表者：松尾直規)により実施されたことを付記する。

参考文献

- 1)平成6年度～平成9年度長良川モニタリング資料：建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社