

長良川モニタリング資料による河口堰上下流水域の水質特性

中部大学 ○中根 卓也

中部大学 正会員 松尾 直規

中部大学 正会員 武田 誠

1. はじめに

長良川河口堰の運用は、ひとたび問題が生ずればその影響は多方面に及ぶため、十分な注意が必要とされる。そこで、長良川モニタリング年報の水質資料から、堰上下流域における水質変化の実態について、堰の上流域、直上流域、直下流域、海域の4地点におけるクロロフィルa、DOの変化に注目して検討する。

2. 研究方法

4つの自動観測装置(ジョーくん(河口から-0.5km地点)、イーナちゃん(3km地点)、イセくん(6.4km地点)、トーカイくん(22.6km地点))における平成6年4月1日から平成9年12月31日までのデータを用いて、クロロフィルaとDOを中心に水温、流量との関係を考察する。

3. 時間変動特性

図1に堰上下流のイセくん、ジョーくんにおける月平均の水温、クロロフィルa、DOおよび流量の時間変化を示す。まず、クロロフィルaについては、図1から水温が高くなるとクロロフィルa濃度も高くなっていることが分かる。これは水温が高くなれば植物プランクトンの活動が活発になるため、クロロフィルa濃度も大きくなるためと考えられる。特に、イセくん(直上流)では他と比べてクロロフィルa濃度の時間的分布が水温のそれと良く一致しており、水温の影響が大きい傾向にある。また、大きな出水の後に流量200m³/s以下の期間が続くとクロロフィルa濃度の値が大きくなる傾向がある。これは、出水時に流入した豊富な栄養塩の存在下で、植物プランクトン増殖の物理的環境が整うためだと考えられる。なお、上流ではクロロフィルaの変動が大きく、下流では比較の変動が小さいことも示されている。つぎに、DOについては、図1から水温と負の相関があり、夏期に低く冬季に高い傾向がある。しかし、植物プランクトンが増大したときは光合成作用により夏期でもDOが高い値を示す傾向にある。

4. クロロフィルaと水温、流量の関係

これまでの検討より、クロロフィルaは水温および流量と関係がみられた。そこで、流量別にとったデータを基に、クロロフィルaと水温の相関をとった。図2にイセくんとジョーくんにおける解析結果の一例を示す。これより、堰上流と堰下流とでは、水温によりクロロフィルa濃度が大きく異なることが分かる。堰上流では15℃～30℃でクロロフィルa濃度が大きくなり、その固まりは一つであるのに対し、堰下流では5℃～30℃と広範囲でクロロフィルa濃度が大きくなり、大きく三つの固まりがある。これは、堰上流と下流とで生息するプランクトンの生物種の違いに関係するものと思われる。また、200m³/s以上の流量の場合、

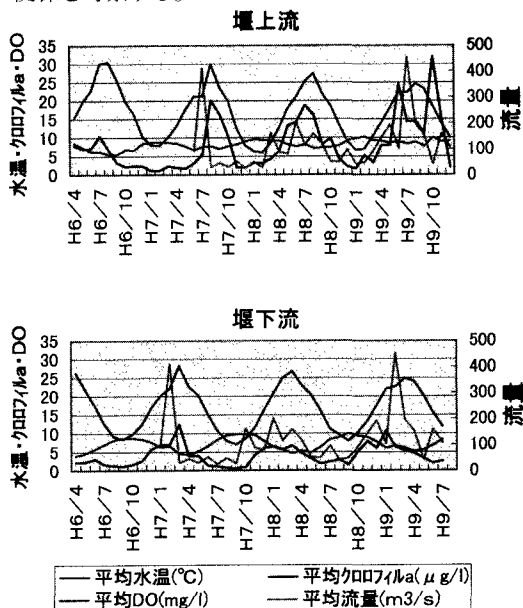


図1 月平均諸量の時間変化

堰上流でも $5^{\circ}\text{C}\sim 10^{\circ}\text{C}$ で、クロロフィル a 濃度の増大がみられる。これは、洪水によりクロロフィル a の高濃度水塊が流入したものと考えられる。また、流量が $200\text{m}^3/\text{s}$ 以上の場合、 $200\text{m}^3/\text{s}$ 以下の場合と比べて、全般にクロロフィル a 濃度は低い。これは、流下時間がプランクトンの増殖時間よりも短くなり、大きな増殖が生じないためと考えられる。

5. DOとクロロフィル a の関係

図3に、水温を $0^{\circ}\text{C}\sim 5^{\circ}\text{C}$ 、 $6^{\circ}\text{C}\sim 10.9^{\circ}\text{C}$ 、 $11^{\circ}\text{C}\sim 15.9^{\circ}\text{C}$ 、 $16^{\circ}\text{C}\sim 20.9^{\circ}\text{C}$ 、 $21^{\circ}\text{C}\sim 25.9^{\circ}\text{C}$ 、 $26^{\circ}\text{C}\sim 30.9^{\circ}\text{C}$ 、 31°C 以上のように分け、それぞれの水温別にDOとクロロフィル a の相関をとった。結果の一例をイセくん、イーナちゃんについて示す。図3から、クロロフィル a とDOは光合成によるDO生産を反映して正の相関があることが分かる。そこで、水温別の近似直線を図4に示す。水温によって概ね勾配は変わらないが、切片が変化することが分かった。勾配が変化しないのは、DOとクロロフィル a との関係が水温により変化しないことを意味

し、切片の変化は、水温によりDO飽和値が変化するためであると考えられる。なお、これらの関係は堰上流および堰下流で同様である。しかし、堰上流では近似線に沿って観測値が分布しているのに対し、堰下流では、近似直線に沿わないデータも多くみられた。このことから、堰上流では、DOはクロロフィル a と水温で概ね表現されると考えられるが、堰下流では、それらだけではなく、潮汐や海水の化学的作用の影響など他の要因も含めて検討する必要がある。

6. おわりに

本研究により、クロロフィル a と水温、流量との関係および、DO とクロロフィル a との関係が明らかになった。また、堰上流と堰下流では植物プランクトンの生物種が異なるため、それらの関係も変わることもわかった。今後は他の関連要因も含めて、より詳細な検討を進めるつもりである。

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。また、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域の水質変化に関する研究」(代表者：松尾直規)の助成を受け実施されたものであることを付記する。

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。

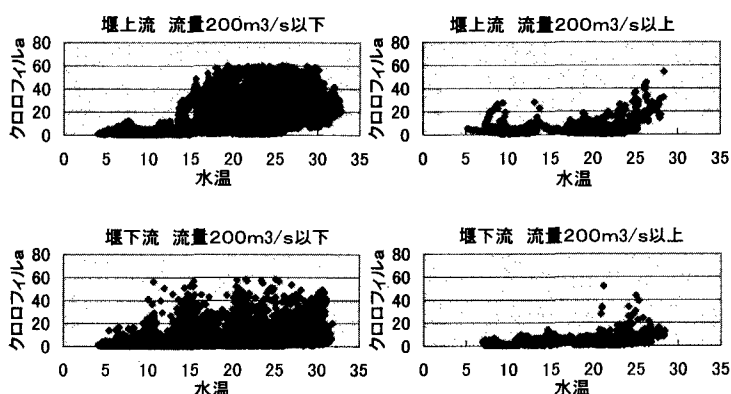


図2 水温とクロロフィル a 濃度との関係

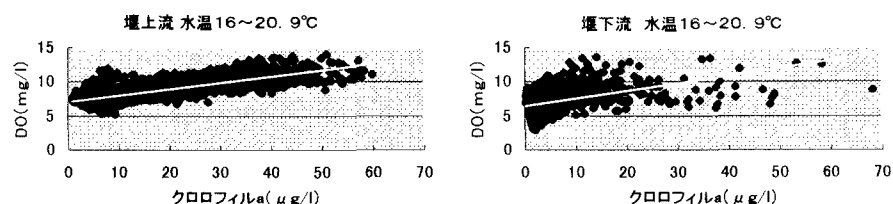


図3 クロロフィル a 濃度と DO との関係

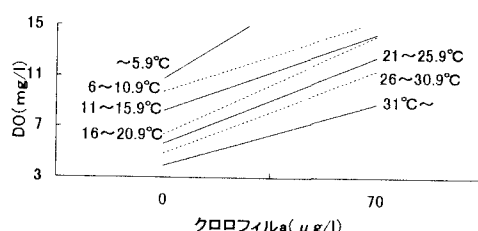


図4 水温別の直線近似