

貯水池内の曝気による貯水池水質及び下流河川水質の改善

復建調査設計（株） 正員 ○ 松本 豊久
 岡山大学環境理工学部 正員 河原 長美
 岡山大学大学院 学生員 大江 剛史

1. はじめに

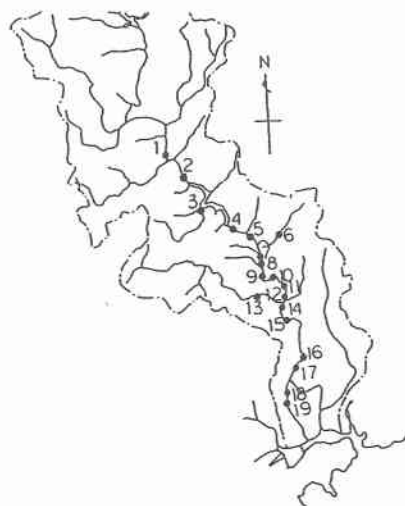
湖沼やダム貯水池では、富栄養化に伴うアオコ等の発生による水道水の異臭味などの利水障害、魚の斃死等の被害、レクリエーション価値の低減など様々な問題に直面している。旭川ダム貯水池においても、富栄養化に伴う植物プランクトンの異常発生により、上水道や淡水漁業などに障害が生じ、水質改善のための様々な対策が実施、計画されており、これらの一つとして、藻類の増殖抑制を目的として曝気が平成7年（1995）より実施されている。そこで、貯水池内での曝気による水質改善効果に着目して、現地調査結果をもとに曝気による水質の変化を明らかにすることを目的とし、曝気の有無による貯水池内水質及び貯水池下流河川の水質の流下変化について考察を行った。

2. 調査地点と調査方法

調査対象である旭川は岡山県のやや中央部を南北に貫流している一級河川であり、旭川中流部に位置する旭川ダム貯水池は富栄養状態にある総貯水容量約5700万 m^3 の本川ダムである（図1）。1993年から1997年にかけて旭川における水質の縦断調査を行い、1997年には貯水池内で行なわれている曝気の水質改善効果について調査した。調査項目は、現地測定として水温、DO、流速及び流向、実験室測定としてクロロフィルa、SS、COD、窒素及びリンである。

3. 結果と考察

1997年に行った貯水池内における曝気の水質改善効果についての調査結果を図2、図3に示す。図中において実線は曝気の行なわれていた8月のデータを、点線は曝気の行なわれていない10月のデータを示す。また、地点NO. 1から地点NO. 4の曝気装置からの距離はそれぞれ2m、20m、130m、230mである。図2より、クロロフィルa濃度は8月と10月はともに午前には水深方向変化が小さくなっているが、8月のデータをみると曝気装置からの距離による変化は小さいが、曝気地点に近づくにつれて表層付近のクロロフィルa濃度がわずかながら小さくなっている。8月の午後データではその傾向が顕著に現われ、曝気地点に最も近い地点NO. 1でのクロロフィルa濃度が最も遠い地点に比べ表層付近の値が5（ $\mu\text{g/l}$ ）程度小さくなっている。図3



1. 厚合大橋 2. 且上橋 3. 江与味橋 4. ダムサイト 5. 発電所
 6. 廣生寺川 7. 脇渡橋 8. 大宮橋 9. 中石橋 10. 鹿瀬橋
 11. 小倉橋 12. 金川大橋 13. 宇井川 14. 大曾根橋 15. 葛城橋
 16. 大塚橋 17. 中塚橋 18. 鶴見橋 19. 相生橋

図1 旭川流域と調査地点

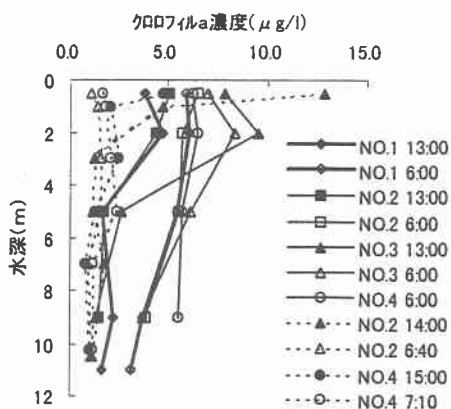


図2 クロロフィルa濃度の水深方向変化

より、DN濃度は8月と10月ともに時間変化及び水深方向変化はほとんどみられず、曝気に伴う変化はないと考えられる。DP濃度も同様に曝気に伴う変化はないことから、8月において表層付近のクロロフィルa濃度が小さくなっているのは、曝気によって表層付近における藻類の増殖が抑制されたためと考えられる。

旭川における水質の縦断調査結果を図4に示す。図中の点線は曝気が行われていない年を、実線は曝気が行われている年を示す。DN濃度は貯水池内と河川の値に差はほとんどなく、流下に伴う変化が小さい。また、曝気に伴う変化はみられず、DP濃度もDN濃度と同様に流下に伴う変化は小さい。クロロフィルa濃度は貯水池内では通常20($\mu\text{g/l}$)前後の値を、下流河川ではほぼ10($\mu\text{g/l}$)以下の値をとる。曝気が始まるからは貯水池内では15($\mu\text{g/l}$)以下の値を、下流河川では5($\mu\text{g/l}$)以下の値をとるようになり、曝気によって貯水池内のクロロフィルa濃度は減少し(May. 16, 1997を除く)、その結果、下流河川のクロロフィルa濃度も減少している。これから、DN濃度とDP濃度は曝気に伴う変化はみられないが、クロロフィルa濃度は減少傾向にあることから、曝気によって藻類の増殖が抑制され、貯水池内及び下流河川の水質は改善されたといえる。

DN濃度とDP濃度は、貯水池内および下流河川ともに藻類の増殖に必要な栄養塩濃度は十分存在するといえる。しかし、貯水池内では藻類は増殖しているにもかかわらず、下流河川では増殖していない。また、下流河川の最下流地点においては、クロロフィルa濃度が増加しているが、これは調査地点の直後に堰があるためであり、これらより、河川において藻類の増殖がみられないのは、貯水池内と河川での流速の相違が藻類の増殖に関係しているものと考えられる。また、流速とクロロフィルa濃度の関係(図5)からも流速の遅い貯水池内において藻類は増殖し、流速の速い河川においてはクロロフィルa濃度はほぼ一定であることから、流速の相違が藻類の増殖に関係し、流速が0.2(m/s)以上になると藻類の増殖は抑制されるといえる。

4. 結論

(1) 曝気によって表層付近における藻類の増殖が抑制され、その結果、貯水池内及び下流河川の水質は改善される。

(2) 貯水池内と河川での流速の相違が藻類の増殖に関係し、流速が0.2(m/s)以上で藻類の増殖は抑制される。

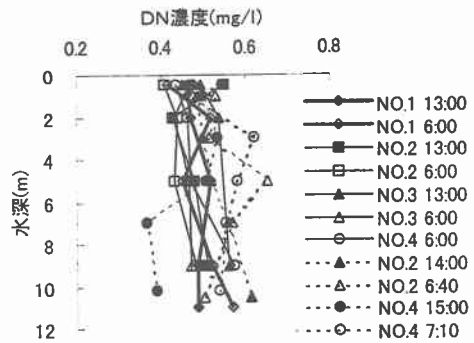


図3 DN濃度の水深方向変化

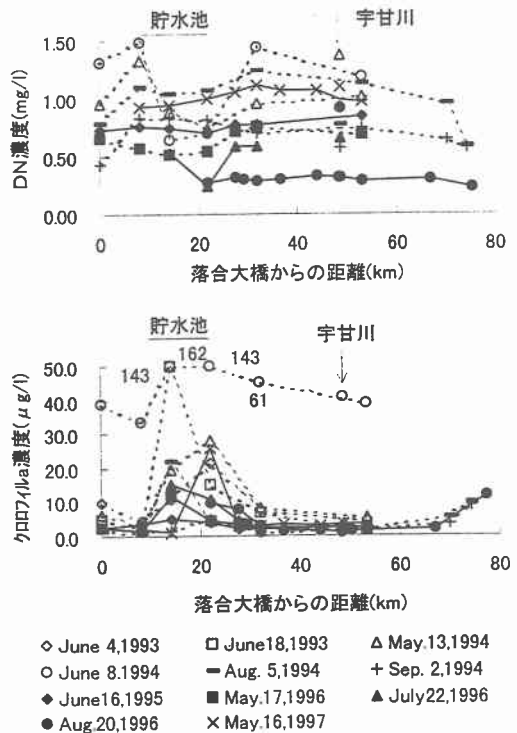


図4 DN濃度及びクロロフィルa濃度の流下変化

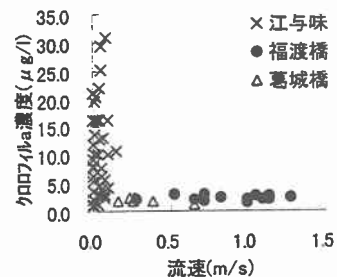


図5 流速とクロロフィルa濃度の関係