

鉛直流動によるダム湖の水質浄化

中電技術コンサルタント(株) 正員 ○山原 康嗣 松尾 克美 前田邦男

徳山高専 正員 大成 博文 渡辺勝利 佐賀 孝徳 長岡技大 津田朗宏

1. はじめに

近年、ダム湖の水質問題の改善が重要な課題となっている。そのダム湖の水質問題については、①表層における藻類(アオコが主)の大量発生、②中層における濁水滞留、③下層における無酸素水域の形成などが代表的である。

本研究では、著者らによってW型とよばれるエアレータを用いて、上記①の事例としてA県Bダム湖において、その表層に発生したアオコの減少実験を試みた。この場合、①アオコが大量に発生する、②その発生領域が広い、③短期的に除去しても連続的に発生することから、長期的に連続して除去する方式を適用する必要があるなどの困難な問題があり、それらを解決する技術開発が必要となることから、それらを踏まえて装置の開発と実験を行った。

2. 実験場所と実験装置

実験は、1998年6月からA県Bダム湖の支流域で行われた。本支流域の上流には、大規模な養豚施設があり、その排水が支流河川に流入して、Aダム湖では毎年大量のアオコが発生し、その問題の解決が重要となっている。

図-1に、実験観測地点付近の概略を示す。実験地点は、支流からダム湖本水域へちょうど移行する水域であり、W型装置¹⁾の上流50mには、既設の噴水装置がある。観測は、図中に示されている地点1から4までの200m区間で行われた。

図-2にW型装置の設置概略を示す。本装置は水深4mに6機設置され、それぞれの間隔は14mである。この装置内へ陸上に設置されたブローからパイプで空気が圧送された。この場合の空気量は、毎分850リットルであった。このW型装置の特徴は、5mmから1cm程度のマクロな気泡を発生させ、水域の鉛直循環流を形成させるとともに数十ミクロン程度のマイクロバブルを発生させることにある²⁾。

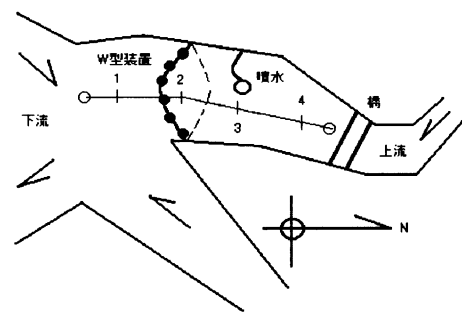


図-1 実験および観測地点の概略

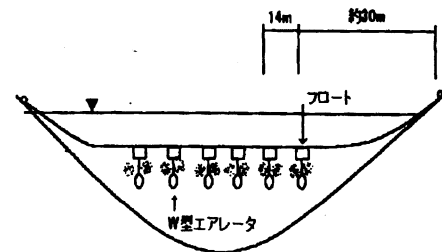


図-2 実験装置の横断面設置概略

3. 実験結果

図-3に、水温、濁度、DOの鉛直分布の一例を示す。図中の「M型」とは、W型装置よりも上流100m地点に設置された装置(水深下1mに設置)のことを示している。この図より、最も特徴的なものが、濁度の鉛直分布であり、水深下2~4m付近で顕著な増大を示している。これは、鉛直方向に水温変化の激しい成層部に形成されており、土砂流の流入に伴って、土砂等の微細な濁度成分が、この成層部分に滞留することによって形成された増大分と考えられる。ところがこの増大分は、より下流のW型装置の下流100m地点では形成されておらず、この間において、W型装置によって、水温成層が破壊され、この増大分が消去されたことが推測され得る。

そのことは、図-4に示される温度、濁度、DOの移動計

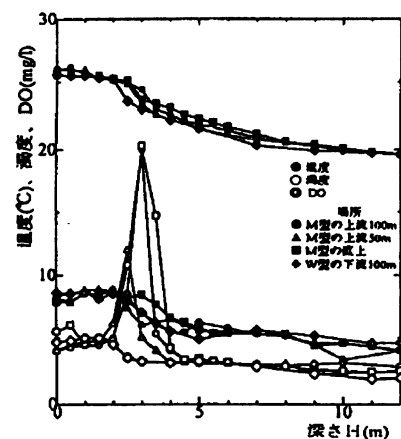


図-3 水温、濁度およびDOの鉛直分布

キーワード: 水質浄化, ダム湖, エアレーション, アオコ, マイクロバブル

住所: 〒734-8510 広島市南区出汐2丁目3-30・電話:082-256-3356・FAX:082-255-1006

測結果に明らかである。本W型装置全体は、図-5に示されるように、上下流方向に大きく移動することを特徴としている。その原因は、W型装置から噴出した空気を含む上昇流がフロートと送パイプの側面に衝突した際の圧力差にあり、この場合、往復距離は支流河川中央部で約60m、往復時間は約15分であった。その移動の様子を図-6に示す。

ところで、図-4の横軸は、装置が水深2m地点で上流方向に移動する場合の経過時間を表している。この図のなかで最も注目すべきことは、装置の移動に伴って、その移動区域で濁度が急減していることである。そのことは、上下流の移動範囲外、すなわち、0～100秒、400～500秒の範囲において濁度が高いことと顕著な相違を示している。

このように、W型装置の往復運動によって、広範囲のエアレーションが可能となったことが注目される。

図-7に、図-1に示された観測地点1～4前後におけるダム湖の縦断面におけるクロロフィルa、透視度、水温の分布を示す。クロロフィルaは表層における計測値であり、上流と下流では、W型装置付近を前後して、顕著な相違を示している。また、その傾向とは反対に、透視度においては、W型装置下流で、その値をより増している。これらは、ダム湖の表層のアオコが減少し、かつ下流への流入をある程度防いでいることを示唆している。また、表層の水温においてもW型装置の付近を境として、顕著な相違を示しており、これからもW型装置による流入遮断効果が示唆され得る。

4. おわりに

上記の観測データは1998年に観測されたものである。本年は、例年と比較してアオコの発生が少なく、アオコの発生制御に関する実験が必ずしも十分ではなかった。また、アオコの発生領域を観測し、W型装置の設置水深4mをより深くする必要性が明らかとなった。

参考文献

- 1) 津田朗宏ほか：土木学会年次講演会概要集，Ⅱ，516-517，1999.
- 2) 大成博文ほか：混相流，11, 3, 263-266，1997.

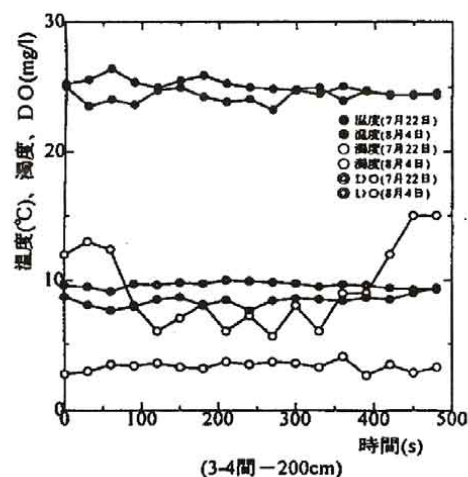


図-4 水温、濁度、DOの分布

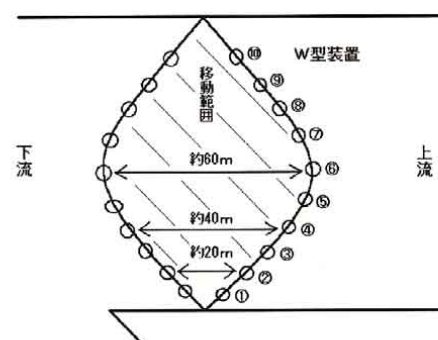


図-5 W型装置の移動範囲

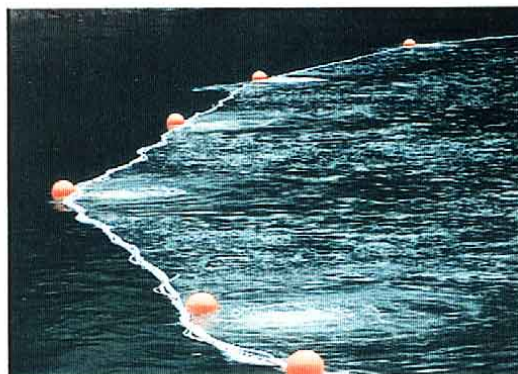


図-6 W型装置の移動範囲

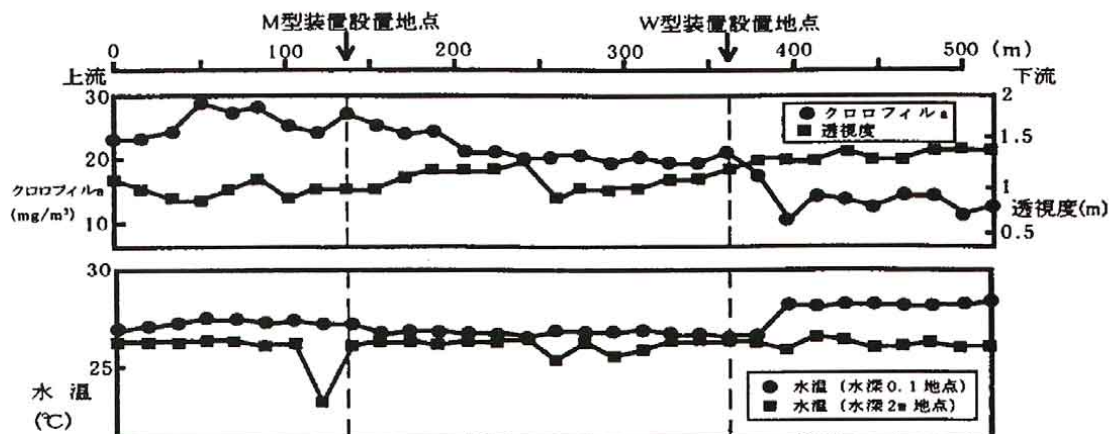


図-7 ダム湖の縦断面におけるクロロフィルa、透視度、水温の分布