

## Ⅱ-258

### 池沼における上昇流発生装置の水質改善効果

東京電機大学理工学部 正会員 山口 高志

東京電機大学理工学部 ○学生会員 畔上 雅樹

(株)CTI サイエンスシステム 飯嶋 宏仁

#### 1. はじめに

現在、各地の湖沼で富栄養化が進行しており、湖沼内における栄養塩類等の飛躍的増大による、植物プランクトンの異常発生、またそれに伴う魚介類の死滅等が問題となっている。このような富栄養化は、ダム貯水池のような人工湖や比較的小さい防災調整池・ゴルフ場の池等についても例外ではなく、植物プランクトンの異常発生による透明度の低下、深水層DOの減少、水の色の変化、異臭の発生、pHの上昇等の問題が複合して発生する事例が多い。

そこで本研究では、比較的小さい閉鎖水域内において、上昇流発生装置(エコフロー)を設置し、曝気及び表層水と下層水を循環させ、DO及び水温の均一化を図るとともに、植物プランクトン等の増殖抑制を目的とした。また水質分析を行ない、調査地点における水質環境を把握し、上昇流発生装置による水質向上効果を検討した。

#### 2. 調査方法

調査地点として、当学付近にある防災調整池を選定し、上昇流発生装置を設置して、調査を行なった。上昇流発生装置(図-1)は、水面に浮かせたプロペラの回転運動により強制的に上昇流を発生させ、曝気及び表層水と下層水を循環させることで、植物プランクトンの増殖抑制及び水温躍層の破壊効果等の様々の効果を与えるものである。この装置の適用浄化水域は水深1～2mの場合、AC電源昼夜稼動で300～500m<sup>2</sup>までカバーできる。防災調整池は、水深約2.5m～4.5m、表面積約800m<sup>2</sup>であり、この水域は、ダムと斜面の間にある事から風の影響を受けにくく水の流れもほとんどない。そこで、この地点において以下のような調査を行なった。

- ・DO、水温日変化特性…計測期間：5/15～12/1 測定項目：DO、水温、雨量、水位(各データ1時間おきに測定)
- ・水質分析…採水期間：5/15～12/1の週1回 分析項目：pH、濁度、電気伝導度、SS、COD、BOD、クロロフィルa、TN、TP(各項目週1回測定)、透明度(週2回測定)

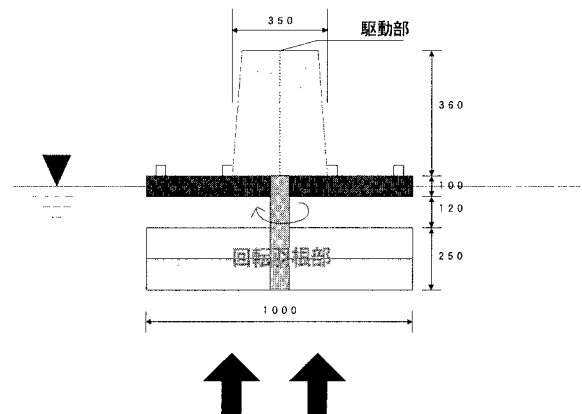


図-1 上昇流発生装置

#### 3. 調査結果

まず初めに、5/15～6/15 まで上昇流発生装置を稼動させ、7/7 まで上昇流発生装置を停止させた。その時のDO、水温ハイドログラフを図-2 に示す。また、7/8～8/7 まで上昇流発生装置を稼動させた時のDO、水温ハイドログラフを図-3 に示す。

図-2 の停止期間では、2割DO値が高く、振幅が大きいことより、植物プランクトン等が大量発生していることが判断できる。これに対し8割DOは、無酸素状態になっており、振幅が見られない。また、水温においては、夏期特有の水温成層が形成されている。

キーワード：上昇流発生装置、DO、クロロフィルa

連絡先：〒355-0394 埼玉県比企郡鳩山町大字石坂 TEL 0492(96)5731 内線(2731)

一方、稼働期間について見ると、2割DO値は低くなり、DO振幅が減少している。また、8割DOが振幅している事から、上昇流発生装置による均一化及び植物プランクトン等の増殖抑制効果が顕著に現われている。なお、丸で示した箇所では雨が降っており、雨によりDOの振幅変化に影響を与えていることが確認できる。

7/8 から再び稼働させてみたところ(図-3)、2割DOは上昇流発生装置による効果がすぐに現れ、DO振幅は小さくなった。水温についてみると、稼働させたことにより8割水温は均一化の傾向を示し、上昇流発生装置による水温層破壊効果はあったと考えられる。

しかし、2割DOと8割DOは逆位相の関係になっていた。そこで、上昇流発生装置を1台増設し、2台同時に稼働させてみたところ、2割DOと8割DOは同位相になった。従って、防災調整池は総立米約2400m<sup>3</sup>なので、この装置は1台につき約1200m<sup>3</sup>までカバーできるものと考えられる。

次に、1日のΔDOをクロロフィルaの指標と見なして表層(2割)のΔDOとクロロフィルaの相関図から算出した計算値クロロフィルaと実測値クロロフィルaの比較グラフを図-4に、水の清濁の指標を示す透明度と雨量の関係を示したグラフを図-5に示す。

ΔDOとChl-aの相関図から求めた計算値Chl-aと実測値Chl-aとの比較では、多少の誤差があるもののほぼ同じ推移で変化していることから、この計算値Chl-aの算定は有意である。また、雨によって、土砂が流入し、透明度に悪影響を与えていることが雨量と透明度の関係から確認できる。

#### 4. まとめ

上昇流発生装置停止期間ではDO振幅は大きかったが、稼働期間においてDO振幅は小さくなったこと、植物プランクトンの指標であるクロロフィルaが停止時と稼働時で大きな差が見られたことから、上昇流発生装置による生物生産抑制効果に大きな成果が得られた。また、この装置は1台につき約1200m<sup>3</sup>までカバーできるものと考えられる。なお、DO振幅及び透明度は雨によって影響を受けていることが確認できた。

**参考文献** (1)有田正光<sup>ほか</sup>：水圏の環境(1998)、東京電機大学出版局

(2)加藤友洋<sup>ほか</sup>：池沼における上昇流発生装置の水質改善評価(1998年東京電機大学卒業論文)<sup>ほか</sup>

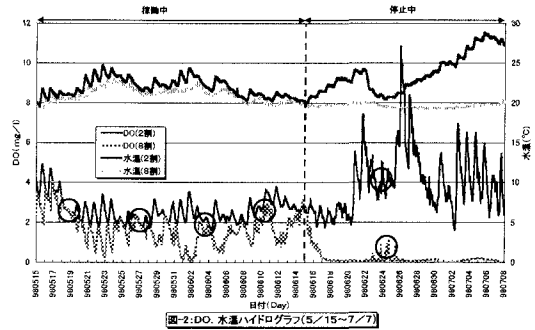


図-2:DO、水温ハイドログラフ(5/15~7/7)

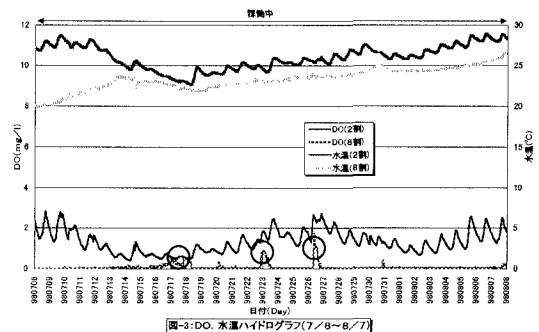


図-3:DO、水温ハイドログラフ(7/8~8/7)

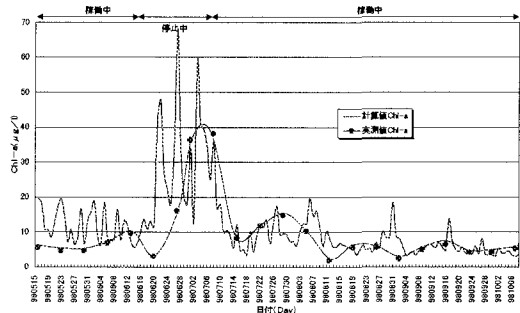


図-4:実測値Chl-aと計算値Chl-aの比較

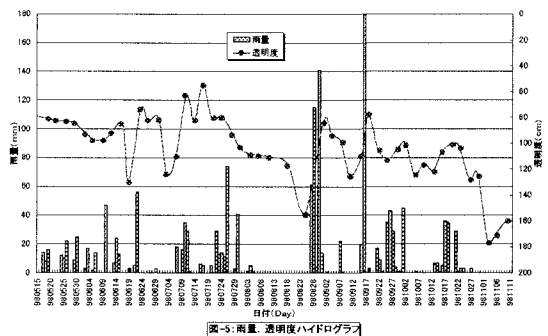


図-5:雨量、透明度ハイドログラフ