

閉鎖性自然水域における汚水浄化法の開発

WRS研 正 ○森元光雄
 徳山高専 正 大成博文
 徳山高専 正 佐賀孝徳
 中電コン 正 前田邦男

1. はじめに

わが国の水環境の汚染が徐々に進行している。なかでも湖沼や池などの閉鎖性自然水域においては、富栄養化や透明度の低下で、水質の悪化が指摘され、その技術的改善が望まれている。本研究では、これまで用いてきた巡回式エアレータ¹⁾のほかに、マイクロバブルを大量に発生させる密閉式のエアレータを開発し、それを用いて、比較的低水深の庭園池の汚水浄化現地実験を行った。

2. 密閉式エアレータの性能試験

図-1に、密閉式エアレータの概略を示す。本エアレータは、上部の密閉ドームと気体を含む液体が周辺部で流入巡回し、その中心部で巡回流出する機能を持った下部構造で構成されている。このエアレータが大量のマイクロバブルを発生させ得る機構は、密閉ドーム中心部付近での気液2相流体同士の半径およびドーム軸方向における巡回せん断力が働くことにある。

図-2に、本エアレータより発生した気泡分布を示す。気泡の読みとりは、水槽内に発生した気泡を断面可視化し、その可視化写真を約9倍に拡大して行った。この図より、その気泡径の最頻値は $30\mu\text{m}$ 程度であるが、この場合の読みとり限界が $30\mu\text{m}$ であり、実際にはさらに微細な気泡が大量に発生していたことが観察された。

3. 室内汚水浄化実験

福岡県D天満宮の通称アヤマ池水を採取し、その汚水浄化実験を試みた。本池は水深が25cm程度と浅く、池底には5~15cmほどのヘドロや落葉の堆積が多量に見られた。

実験は、アヤマ池より移送した水を2つの水槽に分けてそれぞれ90リットル入れ、さらに約2.5リットルのヘドロも入れて、現場に近い状態を再現した。

図-3に濁度の経時変化、図-4にその他の水質測定結果の一例を示す。採取水を静置した場合には、濁度が実験開始後から徐々に低下している。一方、エアレーションを行った場合には、当然のことながら、すぐに濁度が急上昇してから徐々に低下している。最初の急上昇の

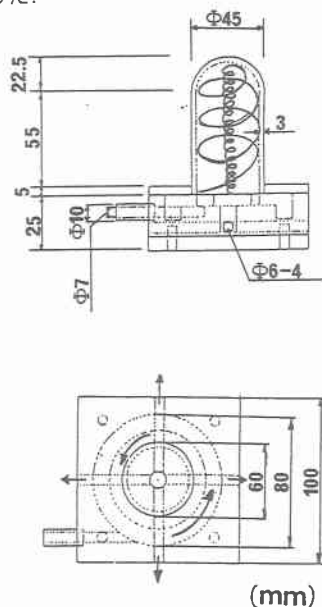


図-1 密閉式エアレータの概略

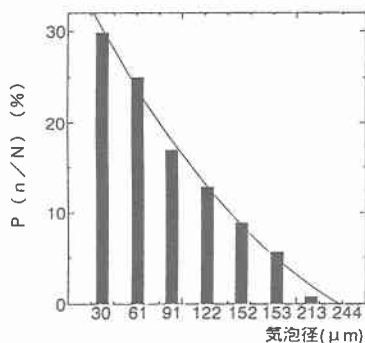


図-2 発生気泡分布

原因は、エアレータの噴出口付近のヘドロが巻き上げられたことによるものであると考えられる。しかし、60時間を経過すると、自然静置の場合よりもエアレータの効果が優位になっていることが明らかである。また、図-4では、エアレーションの有無でD Oの顕著な相異が注目される。

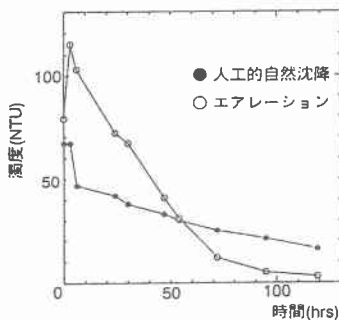


図-3 濁度の比較

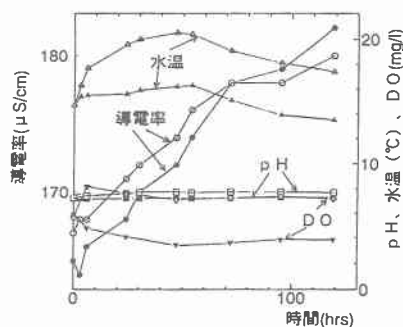


図-4 水質測定結果

4. 屋外汚水浄化実験

福岡県太宰府市のDメモリアルパーク池において、現地汚水浄化実験を行った。このパーク内には休憩施設の庭に3つの池があり、そのひとつが実験池に選ばれた。

実験池の水深は50cm前後で、実験前の透視度は約5cmであった。夏場には、プランクトンの繁殖が活発となって池水は黄緑色となり、秋から冬にかけては落ち葉が堆積して淡褐色を呈していた。図-5に15台のエアレータの配置図を示す。実験池の面積は73m²で、貯水量は約36m³である。



図-5 エアレータ配置図

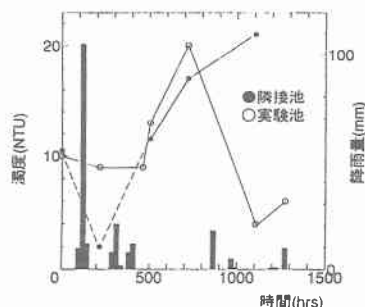


図-6 濁度の変化

図-6に、実験池と隣接池の濁度および実験期間中の降雨量の観測結果を示す。この浄化実験において最も重要な観察は、池内の石に付着していた藻類が実験開始数日後に、あらゆる所で始まったことである。450時間を過ぎて急に濁度が増加している理由は、剥離浮上した藻類をすくい上げる際に起こった人工的な現象である。この藻類剥離が終了したのが850時間を過ぎたところであり、以後は、急速な濁度の低下傾向が現れた。これに対し、隣接池では、実験開始直後の清掃による濁度の低下があったにもかかわらず、それ以後は急速に増加し、1000時間後には、実験池の約10倍の値を示すまで汚濁が進行していて、両者における顕著な相異が注目される。この藻類剥離の詳細な原因は不明であるが、エアレータによる藻類の破壊や生物環境の変化が関与していると推測される。

5. おわりに

密閉式エアレータを用いて、室内外の汚水浄化実験を行った。D天満宮のアヤメ池実験では、現地における汚水浄化が可能となるような結果を得た。また、Dメモリアルパークでは、濁度の低下によって汚水浄化が図られ、当公園側の要望が達成された。以上のことから、密閉式エアレータが比較的低水深の閉鎖性水域における汚水浄化に有効であることが示された。

参考文献

- 1) 森元光雄他：閉鎖性水域における汚水浄化法の開発，土木学会論文集（掲載予定），1996。