

生態系形成によるアオコ除去に関する研究

長崎大学工学部 ○ 片淵 貴弘 (学)

長崎大学環境保全センター 石橋 康弘

(株) 眞崎商店 眞崎 健次

長崎大学環境科学部 武政 剛弘 (正)

1. はじめに

近年、水の富栄養化にともない、世界中の湖沼やダムに藍藻を中心としたアオコが発生し、悪臭や魚のへい死などの被害が起こし、大きな社会問題となっている。しかし、これ以上に重要な問題として、藍藻に含まれているミクロシスチンやノジュレリンなどの強力な肝臓毒やアナトキシンやサキシトキシンなどの神経毒によって、家畜等の被害、人体への影響などが懸念されている。このアオコの除去には、従来、曝気、ホテイアオイなどの水草を利用、凝集剤の直接投入等により、アオコを除去させるという方法がとられているが、時間の経過にともないその効果は薄れ、再びアオコの発生がみられ、効果が持続するような除去システムの開発が望まれている。

本研究は、環境衛生及び健康上の問題となっている湖沼、ダムなどにおける藍藻類を始めとしたアオコを除去するために、水の流れ、水草、微生物、浄化資材などを用いて人工的に水態系を作り出すことにより、湖沼、ダムなどの水質を向上させ、その状態を維持させるために、室内実験により最適条件を検討したものである。

2. 実験概要

アオコの発生の見られる長崎大学内の池の水を採取し試料とした。実験は市販の水槽(80ℓ×2、20ℓ×6)を用いて、曝気、水の流れ、水草、微生物、浄化資材などの条件を種々変化させて水質の変化を経時的に調べた。水質の測定項目としては、pH、COD、総窒素、総リン、クロロフィルa、透視度及びDOを測定した。曝気及び水の流れは市販の鑑賞魚用ポンプを用い、水草は市販のホテイアオイ、微生物は土壌より抽出した乳酸菌を中心とした細菌群(ハイデム)、浄化資材は火力発電所より発生する石炭の焼却灰を加工した多孔質ボール(アッシュボール)を用いた。以下に実験条件を示す。

	試料水量 (ℓ)	浄化資材 (g)	細菌群 (ml)	曝気または水流	その他
A	20	0	0	無	金魚
B	20	0	0	無	金魚、ホテイアオイ
C	20	0	0	曝気	金魚
D	20	200	20	無	金魚
E	20	200	0	無	金魚
F	20	0	0	オゾン曝気	金魚
G	20	400	0	曝気	無
H	20	400	20	曝気	無
I	20	400	0.2	曝気	無
J	20	400	2	曝気	無
K	20	800	2	曝気	無
L	20	800	0.2	曝気	無
M	20	0	0	曝気	無
N	20	200	0	曝気	無
O	20	20	0	曝気	無
P	20	0	20	曝気	無
Q	20	0	2	曝気	無
R	20	20	2	曝気	無

	試料水量 (ℓ)	浄化資材 (g)	細菌群 (mℓ)	曝気または水流	その他
S	80	1500	80	水流	金魚、ホテイアオイ
T	80	0	0	水流	金魚
U	80	1500	80	水流	無
V	80	0	0	水流	無

3. 結果及び考察

図1は曝気、水草、細菌群、浄化資材、オゾン曝気の単独条件による透視度の変化を示した。ほとんどの条件において、透視度は時間の経過に伴い良くなり、すなわちアオコが減少していることがわかる。しかし、曝気を行った水槽では、透視度が悪くなり、アオコの増加が見られた。クロロフィルaも同様の挙動を示していることから、曝気によって水中に酸素が十分に供給され、水槽の設置場所が日当りの良い場所であるために、アオコの増殖に最適環境となったためと考えられる。また、CODの経時変化を図2に示す。CODは全ての条件において時間の経過とともに減少傾向にあり、3週間後はほぼ同じような数値となったが、曝気を行った水槽のみがCODは増加傾向にあり、これもアオコの増加によるものだと考えられる。細菌群を使った水槽においては、細菌群は糖分を主成分とする溶液中で保存されているために、水槽に添加するとCODの値が増加する。しかし、時間の経過とともにCODは減少し、他の条件と同じような値となった。

前述したように、曝気がアオコを増加させる要因となっていると考えられるので、全ての水槽を曝気のある条件とし、細菌群、浄化資材の条件を変化させることによる水質の変化を調べた。その結果、図3に示すようにCODは細菌群、浄化資材のある条件が曝気だけの条件よりも最終的には低くなった。他の水質項目については、顕著な差は表われておらず、細菌群、浄化資材の添加量については今後再検討する必要がある。

水の流れ、水草、微生物、浄化資材などの複合的な浄化効果を調べるために、80ℓの水槽を用いて、水流のみの条件と比較した結果、水草、微生物、浄化資材の添加によって、T-P、T-N、COD値は上昇するが、時間の経過とともに、その値は、水流のみの条件よりも低い値をとる。透視度、クロロフィルaについても最終的には水草、微生物、浄化資材を添加した条件が低い値となり、これらの添加によって水質の浄化と、アオコの除去効果のあることが示唆された。

今後は、フィールドにおいての実験を行う予定であるが、それと平行してさらに細かい条件を設定する必要がある、また、他の浄化資材を調査して、より環境に調和した水質浄化法、アオコの除去方法の確立をしていく所存である。

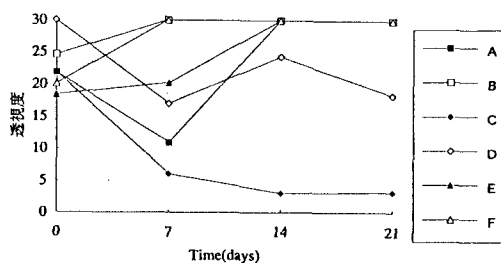


図1 透視度の経時変化

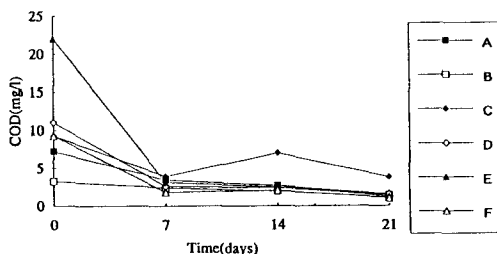


図2 CODの経時変化 (その1)

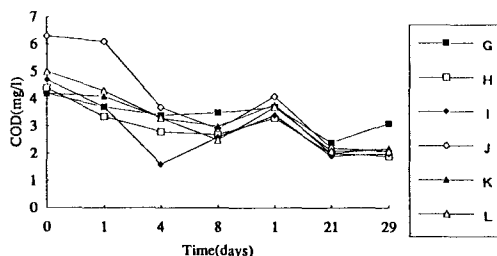


図3 CODの経時変化 (その2)