

富栄養化湖沼の接触材による直接浄化

福岡大学 正員 山崎惟義
(株)建設技術研究所 正員 松尾景治

はじめに

富栄養化による湖沼の水質悪化が景観や利水の障害を引き起こしていることはよく知られている通りである。発表者等はこのような水質を改善すること、それも自然の浄化能力をできるだけ利用し、エネルギーやコストを最少にし、かつ環境に副次的な影響を及ぼさないような手法の開発を目的として藻類回収トラップに関する研究を行ってきたり。このような手法は考え方の面では好ましいものの、時間に対する効率を上げることが一般的には困難である。

本研究では接触材を直接湖沼に浸漬することにより発生した微細藻類を付着あるいは沈殿を促進することにより浄化させる直接浄化手法の開発を目的に行い、時間効率を若干改善できたので報告する。

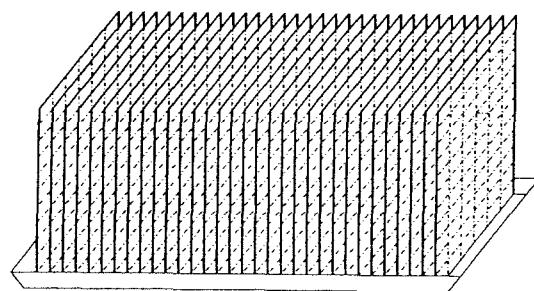
実験

実験方法実

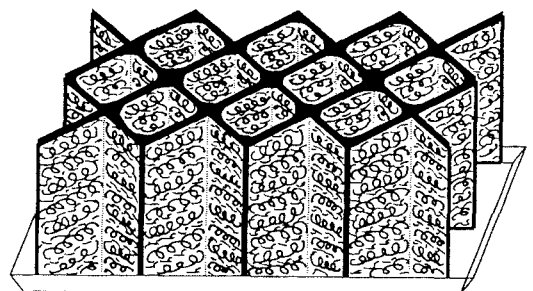
実験条件を表1に、実験装置を図1に示した。図に示したようにバットの上に各種の接触材を乗せ、それを福岡大学に隣接する五箇所池に接触材上端が水深30cmになるように浸漬した。金網はそれぞれ32枚を長手方向に並べた。本池は農業用のため池で家庭排水や雨水が流入し、富栄養化が激しく、懸濁物質のほとんどは藻類であり常時不透明である。浸漬した装置を1週間に1回引き上げ、その間に各バットに堆積した全固形物の乾燥質量およびその時点の湿潤状態で

表1 実験条件

NO.	接触材種	接触材表面積	線径
バットー1	ヘチマロン大	14300	1.71
バットー2	ヘチマロン小	17200	1.57
バットー3	2cmメッシュ金網	9380	2.00
バットー4	1cmメッシュ金網	10400	1.00
バットー5	0.5cmメッシュ金網	16000	1.00
バットー6	接触材なし	0	
単位		(cm ²)	(mm)
バットサイズ		400 mm×290 mm	
接触材外枠体積		400 mm×250 mm×250mm	



金網の場合



ヘチマロンの場合

図1 実験装置の図

実験結果

1994年11月8日から12月20日までの実験結果を図1、表2に示した。実験期間中における池SSの平均は43.9mg/lであった。図1から分かるように沈殿量はほとんどの場合、接触材を設置していないバットー6が最も小さくバットー1がその次に小さく他のバットはほぼ同じような値を示している。表2には各測定時における各バット内の沈殿量、実験期間全体でのその合計、その合計量に相当する池水の水量(回収水量: 実験期間における池水の平均SS濃度で合計沈殿量を割った値)、接触材外枠体積に対する回収水量の割合(倍率)、

一日当たりのその倍率（一日倍率）を示している。この表から分かるように接触材を設置していないバットでは沈殿量合計は11.6gであり、バット-1で約その5倍、その他のバットでは約10倍となっている。これを一日当たりの倍率で見ると、バット-6では0.19、バット-1で0.93、バット-2、3では約1.7、バット-4、5では約2.1となっている。

考察

実験結果でも述べたように、接触材が無い対照のバットに比較し、接触材のあるバットでの沈殿量は非常に大きく、その効果の高さが分かる。その中で、ヘチマロン大はその他に比べてその効果は1/2程度である。ヘチマロン小と2cmメッシュ金網とがほぼ同じ程度である。金網を比べると2cmメッシュより1cm、0.5cmメッシュの方が若干高い。それぞれの接触材の表面積は表1に示したように、

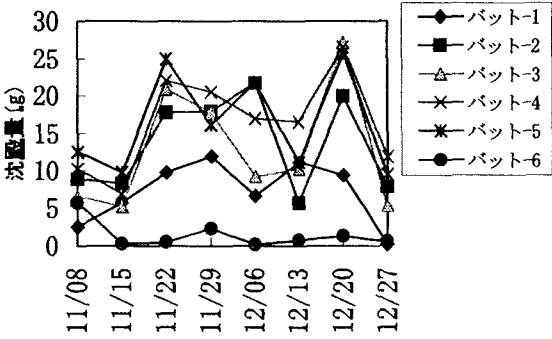


図2 各バットの沈殿量

表2 沈殿藻類量

年月日	バット-1	バット-2	バット-3	バット-4	バット-5	バット-6	単位
1994/11/08	2.51	8.82	6.49	10.22	12.52	5.62	(g)
1994/11/15	5.65	8.30	5.12	6.85	9.78	0.29	(g)
1994/11/22	9.77	17.79	20.87	22.05	24.96	0.50	(g)
1994/11/29	12.00	17.93	17.80	20.50	16.13	2.29	(g)
1994/12/06	6.61	21.73	9.17	16.95	21.76	0.20	(g)
1994/12/13	11.15	5.69	10.23	16.54	11.19	0.77	(g)
1994/12/20	9.39	20.02	27.21	26.63	25.74	1.34	(g)
1994/12/27	0.16	7.81	5.28	11.89	9.46	0.60	(g)
合計	57.24	108.09	102.17	131.63	131.54	11.61	(g)
回収水量	1,304	2,462	2,327	2,998	2,996	264	(l)
倍率	52.2	98.5	93.1	119.9	119.9	10.6	
一日倍率	0.93	1.76	1.66	2.14	2.14	0.19	

2cm、1cm、0.5cmメッシュの金網、ヘチマロン大、ヘチマロン小の順に大きくなっている。沈殿促進効果はこの表面積の順にはなっていないが、ヘチマロン、金網ごとと比較すると表面積が大きくなる方が効果が高くなる傾向を示している。しかし、金網の1cm、0.5cmメッシュではほとんど違いがない。このことは接触材の材質構造が同一であれば、表面積が大きくなるほど沈殿促進効果は高くなるがそれにも一定の限度があることを示している。しかし、表面積が効いているのか、接触材の空間的線密度が効いているのが現段階では判然としない。ただし、金網の1cm、0.5cmメッシュでほとんど違いが無いことについては、表面積が原因というより線密度が大きくなり流が接触材の中へ流入し難くなったためと思われる。

結論

本研究により次の結論が得られた。
 接触材によって藻類の沈殿効果が5－10倍促進される。また、その効果は1日当たり接触材外枠体積と同程度から2倍程度の池水水中の藻類量を沈殿させることになる。沈殿効果の促進は接触材の表面積あるいは線密度が大きくなるほど大きくなる傾向を示すが、それにも限界がある。また、沈殿効果の促進は接触材の構造あるいは材質によっても影響される。

謝辞 本研究の実験は福岡大学工学部土木工学科の平田周吾君、野田陽二郎君によるものであることを記し、ここに感謝の意を表する。

参考文献:1)例えば、山崎他,水中トラップによる淡水赤潮の回収,土木学科第45会年次学術講演会公報概要集, pp.892,893(1990) : 山崎他,水中トラップによる淡水赤潮の回収(2),土木学会西部支部研究発表会(1991.3),pp.400-401