

II-538

湖沼の浄化

女子美術大 正員 松田 五男

女子美術大 正員 金井 昌邦

日本大 正員 大木 宜章

(序文) 湖沼等の閉鎖水域においては、近年窒素・磷等の栄養塩類が流入し、藻類等が、異常に増殖繁殖する現象が生じている。従来は水の浄化法としては地上に汲み上げて清浄化する方法が一般であった。そのまま処理する方法は従来の浄化法では不可能である。一旦その浄化法を採用すると処理水の水槽はとも用意出来ないで、池に戻すとすれば、仕切りを設けて原水と区分しておかねば混合するだけになってしまう。この仕切りは土木工学的には不可能に近く、水密的にするわけにゆかないので結論として不可能と言うことである。これまでの実験から弗素イオン法での処理効果は電極板間に留まらず浄化される点に着目して電極板を作業船または台船に吊すこととし、その可能性を確認したので今回の発表を行うものである。この目的に合う条件として 1. フロッグが浮上してオホ-フ-除去出来る。 2. 池を水槽、処理反応槽、分離反応槽、汚泥処理槽としてそのまま活用できる。 3. 1.1kV-源を台船に設置出来又補給が可能である。本実験では先ずフロッグとその孢子の除去、これに伴う水の浄化、底泥の安定化、臭気の除去を目的とし更に電解反応を十分活用できる処理構造を検討しようとするものである。

(実験方法及び装置) 試料はフロッグが大量発生した湖水から採水したが、時期的変動(フロッグ等浮遊物質をSSに換算して80~120mg/L, $\text{NH}_4\text{-N}$ 0.5~0.9 mg/L, COD 15~30 mg/L)も有り結果は処理除去率で示した。なお浄化実験での処理容量は10~30Lとし、極板は100cm²を1フロッグとし、3フロッグ用意した。処理電流は各容量とも平均0.7A・H/Lとし、2, 4, 6 時間毎にサンプリングし各分析を行った。なお添加剤として CaF_2 (凝集剤ではなく析出剤として)を袋に詰めて極板間に吊した。なお他項目実験での詳細は紙面の都合上省略する。

(結果及び検討) 1. フロッグの除去及び水質浄化に対する検討: 本実験では閉鎖水域に於ける静水及び流れを想定し、個々の条件における極板の接触面積変化による検討を行った。結果は図1~3に示す。各分析値とも接触面積が大きいほど短時間に処理効果は上昇し、ほぼ85~90%の除去率が得られた。しかしこれ以上の処理時間をかけても過電流気味の為か効果は望めない傾向を示している。一方極板フロッグ数が少ないほど処理は長時間必要とする。又処理容量が大きいほど静水中とは異なり除去率は向上する結果となるが、水流による攪拌が適度な粒子接触をさせ凝集効果を高めたものと思われる。なお凝集物は極板上部付近に集合する現象が生じ、これをバキュームホフ等で収集し固液分離出来るとと思われる。

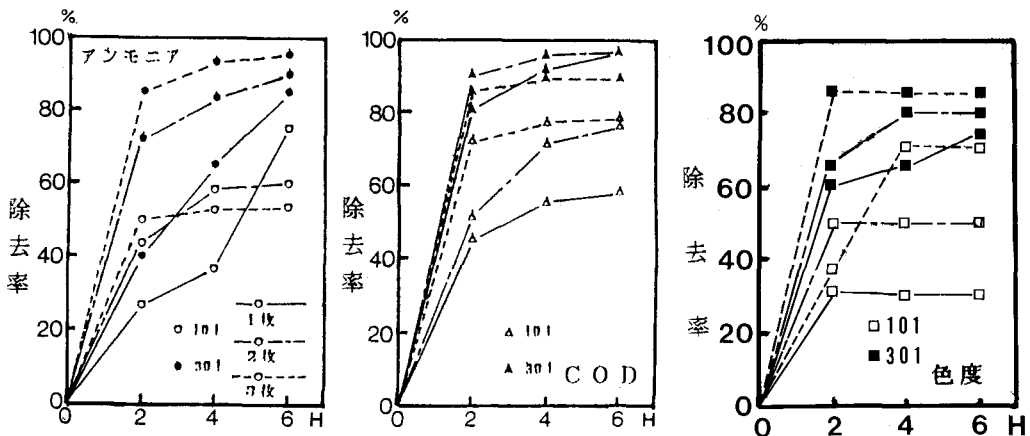


図-1 浄化実験によるアモニア、COD、色度分析結果

2. 汚泥に対する電解作用の検討

本実験でも閉鎖水域における静水、流れを想定し、7割・底泥の混合汚泥(78.4g/L)を適切な流速による攪拌と静置を交互に繰り返し、汚泥に対する電解作用の影響を検討した。これには未処理汚泥と電解処理汚泥の減圧濾過性及び乾燥性の比較により検討を行った。実験及び結果の詳細は省略するが電解処理により汚泥は著しく濾過性、乾燥性の向上を生じた。従ってこの性状変化を赤外線吸収スペクトル(IR)分析により検討した。結果は図-2に示す。

なおここでの試料は電解凝集浮上した処理汚泥を分析した結果である。図-2より 3450cm^{-1} (図の a 点) あたりの NH または OH による吸収、 $2850\sim 2950\text{cm}^{-1}$ (図の b, c 点) の CH による吸収、 1730cm^{-1} (図 d 点) の 加水二重結合の吸収、 1640cm^{-1} (図 e 点) と 1540cm^{-1} (図 f 点) の アミド II 吸収などから 7割 など植物性タンパク質であると推測される。

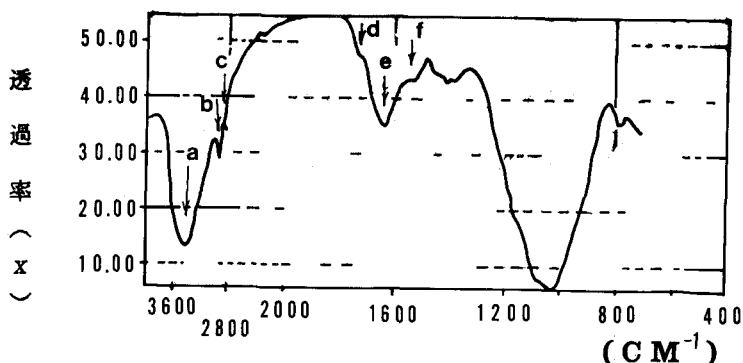


図-2 浄化実験の浮遊物の IR

3. 臭気除去の検討;

これまでの発表から CaF_2 はフッ素原子がイオン化 (F^-) する事により、微生物の酵素が不活性化し、これに起因する悪臭物質の生成は除去できると考えられる。ここでの試料は強烈な臭気を発生する下水処理余剰汚泥を用いて検討した。なお評価は下水道試験法による感應試験である臭気度 (PO 値、この

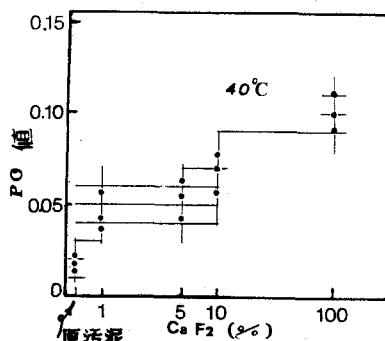


図-3 PO 値分析結果

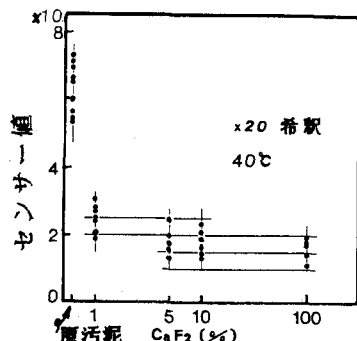


図-4 センサーによる分析結果

値が高いほど臭気は少ない)と総合的臭気として二酸化炭素値 (PO 値とは反対にこの数値が小さいほど臭気は少ない) を用いる事とした。この二酸化炭素の詳細は省略するが、余剰汚泥から発生する臭気を数値化できる事は二酸化炭素成分の分析より確認した。結果は図3、図4に示す。図-3は感應実験値であり、この結果から CaF_2 量に比例して PO 値が高くなる。即ち F^- イオンの増加に伴い臭気は除去される結果を示している。図-4からもセンサーに感知される度合は20倍希釈試料溶液でも原汚泥臭に比し約1/4-1/5と著しい消臭効果を示している。この結果から F^- イオンにより臭気は大幅に減少する事が判明した。

4. 考察; 湖沼等の浄化処理を水面に極板を設置し、移動浄化する方法を目的とした実験の一部である。本実験では水の浄化について富栄養化の源であるアンモニア、本文中には記さないが リン を主として浄化される又底泥も濾過性、乾燥性の向上が計られた。この汚泥性状は赤外線スペクトル分析により、過去発表した電解生成繊維物質がタンパク質を主体として形成されている事を裏付けている。この生成物の増加は濾過性、乾燥性の向上に寄与すると共に汚泥の安定性をも関与する事が判明される。この安定性と共に汚泥臭気的大幅な除去効果は現行処理汚泥に比し良好な環境が得られる事は重要な意味を持つと思われる。更に装置は電解反応を十分活用できる構造とすべきであり、これには結果からも可能な限り接触面積を広くする事と適切な流速による攪拌が必要と言える。今後は実用化の為のポロイマー膜による実験を行うつもりである。