

曝気によるpH低下を利用した凝集効果

福岡大学 ○正員 山下ルリ

正員 山崎惟義

[はじめに]

最近、生活水準の向上、産業の発達によるリン・窒素などの蓄積により富栄養化している湖水が多い。この富栄養化した湖沼に発生するアオコや赤潮は、水辺の環境を損なうのみならず、魚介類の死滅や悪臭の発生というような被害をもたらす。また、発生量が少ない場合でもSS, COD, BODを増大させ、水質汚濁の原因となる。山下らは、この問題を解決するため凝集剤としてPAC(ポリ塩化アルミニウム)を用いた凝集実験を行なった。一般的に、特に夏季においては表層では藻類の光合成によりpHは8~10に上昇し、このため凝集性は著しく低下する。この場合pH調整剤を加えることにより凝集性が改善されるが、これらはコストを増大させるだけでなく、自然環境に負荷をかけることになる。本研究では、pHの日周期性による効果とpH調整剤を加えずにpHを低下させる方法としてエアレーションによる効果を考え、自然環境にできるだけ負荷をかけずに凝集性を改善する方法について検討した。

[実験方法]

試料：福岡大学に隣接する烏帽子池の池水を原水として凝集実験を行なった。本池は農業用溜め池で、都市内にあり生活排水が多く流入している。年間を通じてpH9~10であり、夏期にはミクロキスティスが繁殖するため、悪臭の発生及び池内に生息する魚の溺死などが見られる等の特徴を有する。実験前日の午後3時に本池の一定地点から30lずつ3個のバケツに採水し、それぞれ静置、攪拌、及び攪拌とエアレーションを行なった。攪拌は採水後すぐに始め実験終了時まで、エアレーション(通気量 $160\text{cm}^3/\text{min}$)は午前7時から午後4時まで行なった。これらのバケツから1500mlずつ採水し、下記の実験を4時間おきに行なった。

凝集条件：検水量 500ml, 急速攪拌 120rpm 2min, 緩速攪拌 30rpm 20min, 静置 20min

凝集剤：PAC

静置、攪拌、攪拌とエアレーションのそれぞれについて 2mg/l と 5mg/l 添加

測定項目：濁度、pH

午前8時から翌日の午前4時にかけて4時間間隔で6回、PAC添加前とジャーテスト後測定

[実験結果・考察]

実験は年間を通じて10回行なった。全ての実験において同様の結果が得られたので、一例('92年10月16, 17日 測定)として、図1~3にpH, 除去率, 及び濁度の変化を経時的に示した。

図1, 2に示したように静置、攪拌、及び攪拌とエアレーションのどの場合においてもpHと除去率には日周期性があり、夕方(PM4:00)~朝方(AM8:00)にかけてpHの低下が起こりそれに伴い除去率が上昇する

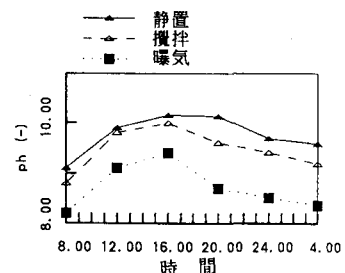


図1. pHの経時変化
1992.10.16, 17 測定

傾向がある。また図1から分かるように、エアレーションにより全体的なpHの低下が起こり除去率が改善されている。pHの値については攪拌は静置より0.1~0.5の低下であるが、エアレーションしたものは静置より0.8~1.4の低下が見られた。さらに図2より、除去率は静置、攪拌、エアレーションの順で良くなり、エアレーションしたものは静置したものより約30%~50%良くなり、攪拌のみより約10%~20%良くなった。

しかし、図3に見られるように攪拌、エアレーションすることにより静置したものよりも原水の濁度の上昇が起こる。これはエアレーション、攪拌により藻類や底泥が細分化されたためではないかと推測される。だが、図4、図5に示したようにエアレーションの場合は静置の場合と比べ、PAC2mg/l添加では濁度はほぼ同程度であり、PAC5mg/l添加ではかなり低くなっている。

[おわりに]

できるだけ自然環境に負荷をかけずに水質浄化を試みようと、湖水のpHの日周期性とエアレーションによるpH低下に着目し凝集実験を行なった。本研究から得られた成果をまとめると次の通りである。

- (1) 湖水には、pHの日周期性が見られ夕方~朝方にかけてpHは低下する。
- (2) 湖水のpHが低いときに凝集実験を行えば凝集率が良くなる。
- (3) 藻類が光合成を行なっている昼間にエアレーションすることにより夜間も含めた全体的なpHの上昇をおさえることができ、これにより凝集性も改善される。
- (4) 攪拌、エアレーションすると静置に比べて原水の濁度は大きくなるが、エアレーションしたものは静置に比べて処理水の濁度は低くなる。

今後は、攪拌、エアレーションによる濁度の上昇についてSS等の測定を行ない、これらにより藻類や底泥の細分化が起こるかどうか、さらに直接浄化に向けて本手法の有効性をより明らかにするために、凝集処理を行なう時期や時間帯、凝集沈殿物の回収方法について検討を加える予定である。

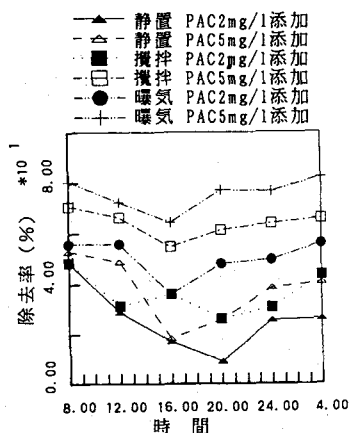


図2. 除去率の経時変化
1992.10.16,17 測定

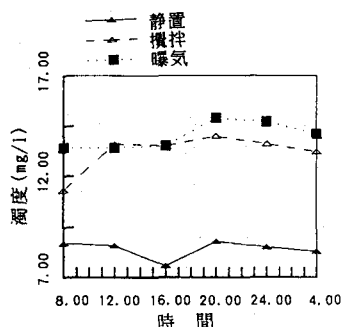


図3. 濁度(原水)の経時変化
1992.10.16,17 測定

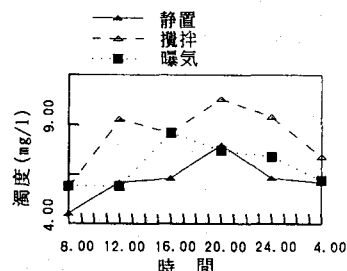


図4. 濁度(PAC2mg/l添加)の経時変化
1992.10.16,17 測定

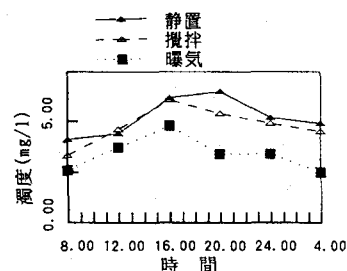


図5. 濁度(PAC5mg/l添加)の経時変化
1992.10.16,17 測定