

湖沼のpHの日周期性を利用した凝集処理

福岡大学 正員 林 祥子

同上 山崎惟義

はじめに

近年湖沼などに藻類が繁殖し景観や悪臭などさまざまな問題を生じている。その問題を解決するために水中の微粒子(特に藻類)を凝集剤としてPAC(ポリ塩化アルミニウム)を用いて微粒子の表面電荷を低下させることにより電氣的反発を低下させ微粒子同志の接触を可能にして大きな凝塊に成長させ沈降性を増大させて水から分離除去する凝集処理法について多くの研究がなされている¹⁾。しかし特に夏期においては、成層が形成されるため湖水の性質が垂直的に大きく変わり表層では、藻類プランクトンの光合成によりpHは8~10に上昇する。このため凝集性は著しく低下する。この場合pH調整によって凝集性は改善されるが、これはコストを増大させさらに自然環境に負荷をかけることになる。

Darrellら²⁾により次のことが明らかにされている。昼間藻類は光合成を行なうために遊離CO₂を必要とする。この遊離のCO₂はCarbonate alkalinity systemから供給されるためpHは上昇する。それに対して夜間は藻類の呼吸作用のためCO₂が供給されるためにpHは低下する。

そこで本研究では上記のようなpHの日周期性を利用してpH調整を行わずに凝集性を改善することについて検討した。

実験対象池について

本実験では福岡大学に隣接する鳥帽子池の池水を原水として用いた。本池は農業用溜め池で面積約2200m²、平均水深1.8~2.0mである。本池は都市内にあり生活廃水が多く流入してお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斃死などが見られる。

実験方法

上記の池の一定地点からPM 7:00から4時間間隔で採水し、直ちに以下の凝集実験を行なった。凝集剤としてPACを所定の濃度(2, 5, 10 mg/l)なるように添加した後、ジャーテスターで急速攪拌(120rpm)を2分間、緩速攪拌(30rpm)を20分間行ない、20分間静置した後上澄水濁度を測定した。

なお、本実験においてはpH調節は全く行なわなかった。pHはPAC添加前後の2回測定した。

実験結果

図1~3にpH及び除去率の経時変化を示した。図1では、実験開始時(PM 4:00)に最高pH(10.30)を示し、PM 8:00からAM 8:00まで、徐々にpH低下(9.93→7.67)が起こりそれに対応して凝集性が改善されている。図2では図1と同様なpH変化をしているにもかかわらず、凝集性に関してはpHの影響をほとんど受けずに比較的高い除去率(PAC 5mg/lで除去率80%以上)を示している。図3では昼間と夜間のpH変化はあまり顕著ではなく、その値も7程度でいずれのPAC濃度に於いてもかなり高い除去率(PAC 5mg/lで除去率90%以上)が得られている。

考察

図1および図2においては同様にPM 8:00からpHの低下が起こっているが、pHの変化の仕方や凝集性に大きく違いが見られたのは実験日の天候によるのではないと思われる。一般に雨水は幾分酸性に傾いており、カチオンやアニオンを含有しているため凝集性に影響を与えたのではないかと推測される。図3ではMicrocystisの消滅期のため光合成活性が低下したため比較的低いpHを示し、顕著なpHの日周期性が見られなかったのではないと思われる。以上より、この方法は図1の場合はpHの日周期によって凝集性が大きく変化するがこのような時は最も凝集性の良くなる時間に処理を行なうことによって効果的な処理を行なうことができると考えられる。pHの日周期性が顕著に現れると思われる

梅雨期から夏期にかけて有効ではないかと思われる。しかし本実験はその時期の実験を行っていない。さらに本手法の有効性を明らかにするために年間を通して実験を行なう必要があると思われる。

あとがき

本実験に当っては福岡大学土木工学科の中村君、吉村君に助力頂いた。ここに感謝の意を表す。

参考文献

- 1) 例えば Heinz Bernhart, Oluf Hoyer, Helmut Lusse, "REACTION MECHANISMS INVOLVED N THE INFLUENCE OF ALOGENIC ORGANIC MATTER ON FLOCCULATION " Z, Wasser-Abwasser-Forsch.18 18-30(1985)
- 2) Darrell L. King, " THE ROLE OF CARBON IN EUTROPHICATION " J, Water poll.Control Fed., 42 ,2035 (1970)

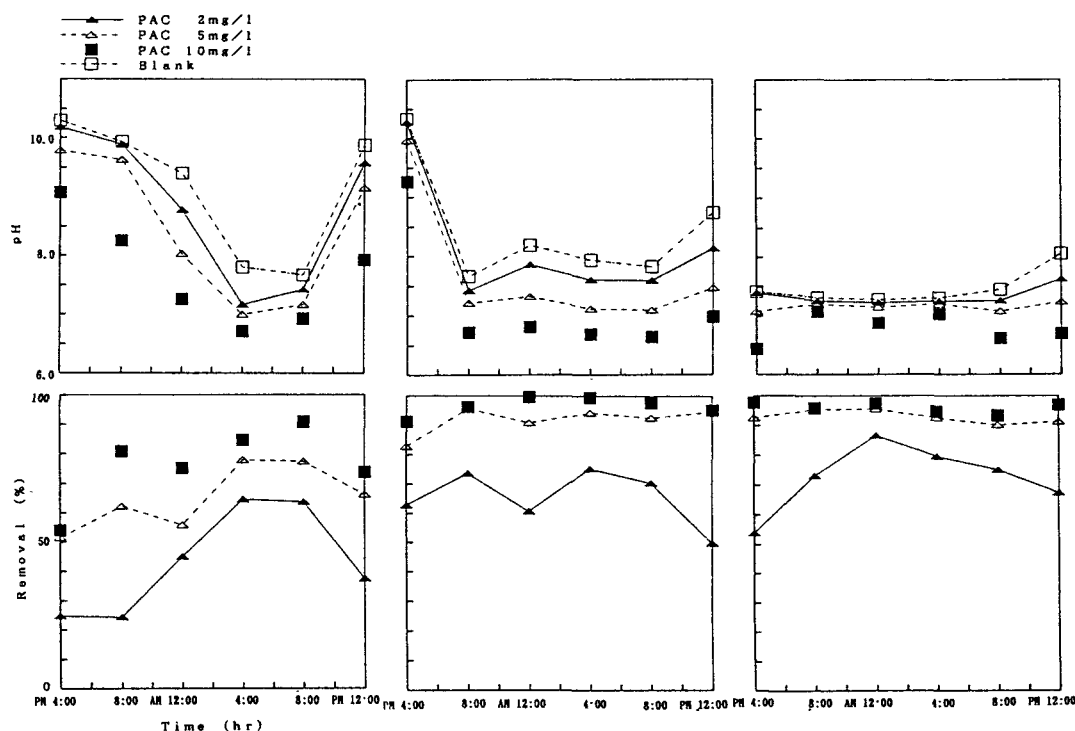


図1 '90, 10, 15~10, 16
(快晴~晴時々曇)

図2 '90, 10, 29~10, 30
(曇時々雨一時晴~晴)

図3 '90, 11, 22~11, 23
(晴一時曇~晴)

pH及び除去率の経時変化