

# 湖山池のリン濃度に及ぼす底泥の影響

開発情報工学研究室 志方幸紀

## 1. 研究の背景と目的

湖山池は平均水深2.8mの浅い池であり、底泥付近まで十分酸素が行き届き、また一度風が吹くと底泥が巻き上げられる。酸素が十分にある湖沼等の底泥からは汚濁物質の1つであるリンが溶出しなるとされてきた。しかし、風によって巻き上げられた底泥からリンが溶出する可能性があり、河川など外部からの負荷を削減しても、底泥からの内部負荷の影響によって予期した水質回復が得られないという報告がある。よって風による巻き上げがどのようにリン溶出に影響するか調査する必要がある。そこで本研究では、底泥の巻き上げ頻度や規模、また水中の酸素濃度を4つのケースを設定して室内実験を行い、底泥からのリン溶出量を検討した。

## 2. 研究方法

本研究では、湖山池中央部の底泥と湖水を採取した。採取した底泥200gと、ろ過した湖水500ml又は700mlを直径5cm又は6cm、長さ50cmのカラムに入れ、夏を想定した25°Cでの室内実験にてリン溶出量を調べた。風による巻き上げの頻度や規模、水中酸素濃度を比較するため、(A)水中に十分な酸素あり、攪拌なし、(B)水中に十分な酸素あり、2日に1回の底泥表層1cm程度の攪拌あり、(C)水中に十分な酸素あり、1日2回の底泥表面から5cmの大きな攪拌あり、(D)水中は貧酸素状態、攪拌なし、の4つのケースに分けた。ここでの攪拌とは湖山池における巻き上げを再現している。

## 3. 結果と考察

室内実験を30日間行い、生物が唯一利用できるリンである $PO_4-P$ の溶出結果を図1に示す。

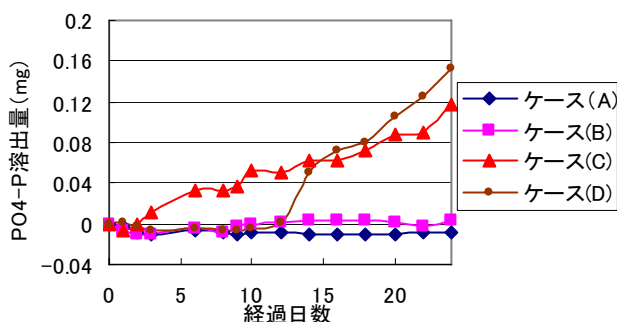


図1 底泥からのリン溶出結果

ケース(A)は30日間リンの溶出はなく、マイナスであった。これは、底泥や浮泥へのリン吸着が考えられる。またケース(B)は(A)よりは多いが、30日後15.17 $\mu$ gでありあまり溶出してない。ケース(C)については実験開始3日目から徐々に溶出し始めその後も溶出し続け127.24 $\mu$ gと非常に高い値であった。ケース(D)は実験開始から10日まったく

溶出しなかったが10日を過ぎると爆発的に溶出し30日後最も多い160.16 $\mu$ gであった。

(A),(B)でリンが溶出しなかったのは、酸化されたリン酸第二鉄の膜の生成によりリン溶出が抑えられたためであると考えられる。底泥表面の酸化による膜の様子を図2に示す。

(C)でリンが溶出し続けたのは、底泥上層5cmも攪拌することによって浮遊した浮泥からの影響が大きいと思われる。



図2 底泥表面の酸化による膜

(D)については酸化の膜はできず、底泥内の酸素濃度がある程度まで低くなった10日後に急激に溶出し始めたのではないかと考えられる。また、この結果より、実験開始30日後の底泥1 $m^2$ あたりのリン溶出量を算出した(図3)。

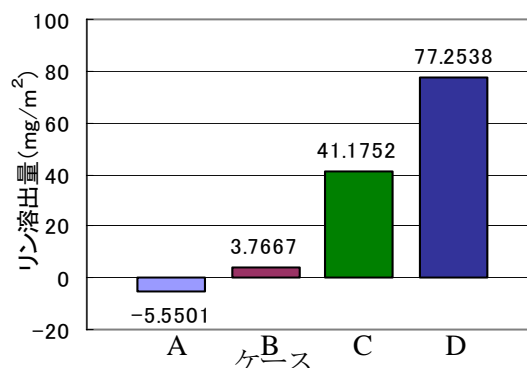


図3 底泥1 $m^2$ あたりのリン溶出量

図3の結果より、湖山池の水面面積を掛け、池全体からの溶出量を求めた。ケース(C)の場合では底泥からの溶出量は25,446kg/月であった。また、以前調査された晴天時に湖山池へ流入する5河川(三山口川、長柄川、枝川、大畑川、福井川)からのリン流入量は957kg/月であり、内部負荷の大きさが分かる。

## 4. まとめ

リン溶出に影響する巻き上げの規模と頻度を比較したところ、2日に1回、小さく攪拌するものと、頻繁に大きく攪拌した場合とでは、30日間で10倍近い差がみられた。また、水中に酸素が十分ある状態でも、頻繁に大きな攪拌を行えば、酸欠乏状態の場合とあまり変わらない値であった。また、内部負荷と、外部負荷である湖山池へ流入する5河川からのリン流入量とでは30倍近くの違いがあり、内部負荷の影響は非常に大きいものであることが分かった。