

大成建設(株) 正会員 ○高畑 陽
 東北大学工学部 正会員 我妻貞男
 東北大学工学部 正会員 野池達也

1. はじめに

田畑等の非特定汚濁源から排出される懸濁物質は、集水域での沈殿・堆積作用によって水域の閉塞をもたらすだけでなく、そこから溶出するリンの影響により富栄養化に間接的に寄与する可能性が高く問題となっている。現在まで研究されている前貯水池は滞留時間が3~20日程度と長く、植物プランクトンの増殖・沈殿による生物固定が中心であった。前貯水池の滞留時間を短くすることによって溶存性リンの生物固定の可能性は小さくなるが、処理能力が大きくなるため広大な敷地を必要としない、貯水池の管理が容易となるなどの利点がある。滞留時間の短い前貯水池はダム湖の閉塞を防ぐSS除去と、ダム湖の富栄養化を未然に防止するリン除去効果を目的としている。将来、富栄養化が危惧されている平成6年完成予定のMダムに流入する最大河川であるO川は、流域に多数の人口が存在し、都市活動、農業活動、畜産業などの影響により河川の汚濁が進行している。また、流域の地質はマサ化のために流出しやすく、一般的な河川と比較して無機質(土粒子)のSSが高いことが特徴である。

本研究では、この河川水を用いた現地実験を行い、滞留時間の短い前貯水池の水質浄化機能を検討した。

2. 実験装置概要

前貯水池の容量は30m³である。前貯水池流入水はO川河川水をポンプで直接揚水した。滞留時間は1日に保った。前貯水池槽内は自然流下であり、流出部は越流構造になっている。

3. 実験方法

調査は、パイロットプラントの運転が開始してからほぼ1年後の1992年9月7日午後1時から10日の午後1時までの72時間行った。採水間隔は実験開始から30時間までは2時間、その後は6時間で採水を行った。前貯水池流入水および流出水(越流水)を採水し、流量、DO飽和度、SS、クロロフィルa、T-P、DTP、およびPO₄-Pについて測定し、比較検討を行った。また、トレーサとして250mg/lのNaClを用い、前貯水池の混合特性を把握した。トレーサは実験開始直後から2時間連続して流入水と混合させながら投入し、塩化物イオン濃度を測定した。

4. 結果および考察

4.1 前貯水池の混合特性

塩化物イオン濃度の経時変化を図-1に示す。前貯水池の理論滞留時間は約24時間であった。前貯水池流出部の塩化物イオン濃度はトレーサ投入直後か

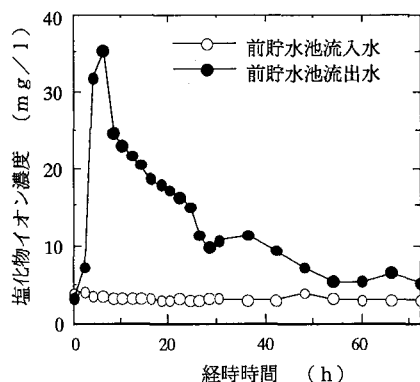


図-1 塩化物イオンの経時変化

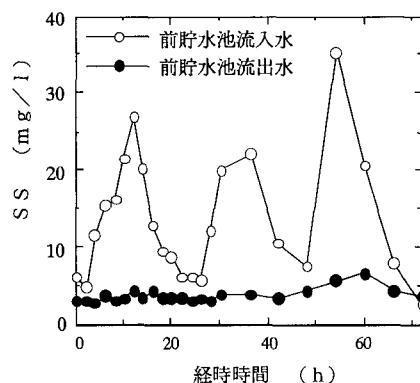


図-2 SSの経時変化

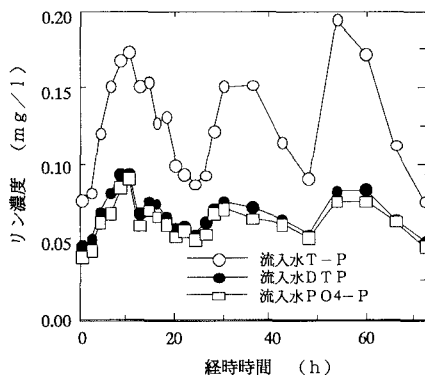


図-3 リンの形態別経時変化(流入水)

ら急激に上昇し、6時間後にピークを示した。6時間以降は漸減し72時間後はピーク時の10%以下まで減少した。したがって、前貯水池は完全混合に近い混合特性であることが明らかとなった。また、流出水の塩化物イオン濃度に増減が確認されたことから、死水部および循環流のある流れであると考えられる。これは、前貯水池の越流部が全幅に対して小さいことなどが原因として考えられる。

4-2 前貯水池の水質浄化機能

SSの経時変化を図-2に示す。流入水のSSは日周期性が確認されたが原因は不明であった。流入水のSSは約5～35 mg/lで大きく変動しているのに対して流出水のSSは約3～5 mg/lと流入水に対して変動は非常に小さい。前貯水池においてこのようなフィルター作用が確認された要因としては、前貯水池の混合特性が完全混合に近いことや、流入水のSSが高いほど沈降性の高い土粒子の割合が高いことなどが挙げられる。

流入部および流出部のリンの形態別経時変化を図-3、図-4に示す。流入水のT-PはSSと同様の傾向を示しており両者に高い相関関係があることが確認された。また、溶溶性のリンは大部分が $\text{PO}_4\text{-P}$ であり、T-Pに対して約40～60%程度の割合であった。流出水のリンは、各形態ともほぼ一定値で推移しており、SSと同様に前貯水池がフィルター作用を有していることが明らかとなった。T-Pに対するDTPの割合は約70%前後と高くなっていることから、懸濁性リンがよく除去されていることが確認された。また、図-5のDO飽和度の経時変化から槽内の光合成活動が活発に行われていると推察されるが、図-6のクロロフィルaの経時変化から流入水のクロロフィルaと比較して流出水では減少していることから前貯水池に流入した植物プランクトンが流出するまでに溶溶性のリンを摂取し増殖しているとは考えにくい。したがって、前貯水池での溶溶性リンの除去は自生した水生植物や壁面の付着藻類など前貯水池固有の生物によるものと考えられた。

5. 結論

前貯水池は、SSの沈降に悪影響をもたらす短絡流現象が確認されたが、SSが流出部において一定値まで除去されていることから、SSの沈降は数時間程度で速やかに行われると推察された。また、リンは滞留時間が短い前貯水池では懸濁性リンの除去が中心であり、SSの除去と相関性が認められた。溶溶性のリンの除去は前貯水池に固有に存在する生物によるものであると考えられた。前貯水池はSS、リンに対して、流入水の水質変動を平滑化し一定値まで除去する能力が認められた。

—参考文献—

- 1) 相馬洋子；東北大学工学部修士論文（1991）
- 2) 福島武彦、相崎守弘、海老名潜一、大槻晃；湖沼河口域における懸濁物質の動態 国立公害研究所研究報告 第117号（1988）

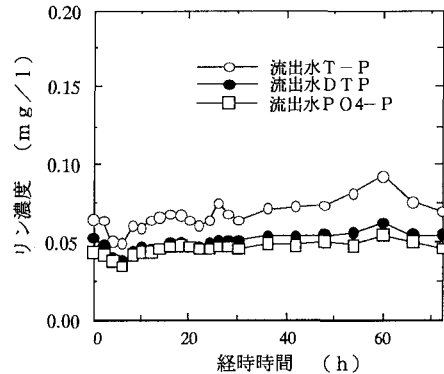


図-4 リンの形態別経時変化（流出水）

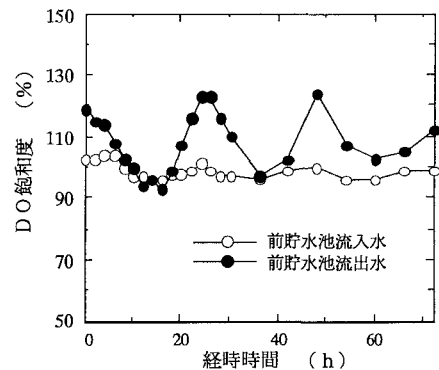


図-5 DO飽和度の経時変化

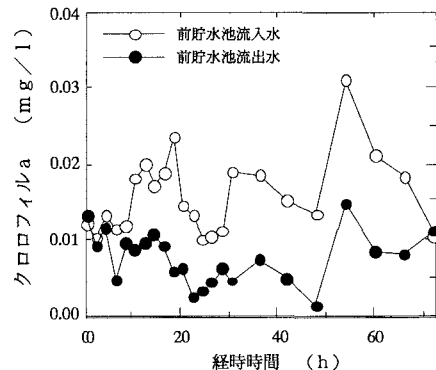


図-6 クロロフィルaの経時変化