

福井工大 正 竺 文彦, 京都産大 正 勝矢淳雄
MAX FACTOR 瀧下秀雄, 日吉更生社 鈴木総彦
福井県保協 水上祐亮

1. はじめに

近年、水質汚濁は一般にやや改善の傾向にあるが、あるいは現状維持の状況であるが、湖沼や中小河川における汚濁が進んでいると言われている。とくに湖沼においては富栄養化現象が大きな社会問題となっており、窒素、リンの処理対策が重要な課題となってきた。琵琶湖においては飲料水源としての役割が大きく、富栄養化防止のために下水道整備、薬剤規制などさまざまな対策が講じられているが、今後はできるだけコストがかからないなど経済的であることも1つの大きな要素となってくるものと考えられる。本研究では、工場内の生活系排水の2次処理水を素掘りの水路を流下させ3次処理を行うことに関して実験的検討を加えたが、このうち窒素およびAGPの結果について報告する。

2. 実験方法

実験を行った滋賀県の工場は、従業員数約470名、敷地面積約13万 m^2 程度の規模であり、排水系統は工程排水と生活排水とに分離されており、それぞれ別に処理されているが、本研究では生活排水のみを実験に用いた。一部接触槽を利用した活性汚泥法によって処理された生活排水の2次処理水を工場敷地内の素掘り水路に導き、水質の浄化について検討した。水路へ流入する原水の水量は70~80 m^3 /日であり、その水質は、およそSS 10 mg/l , BOD_5 4 mg/l , COD 8 mg/l , T-P 0.4 mg/l , T-N 15 mg/l 程度である。

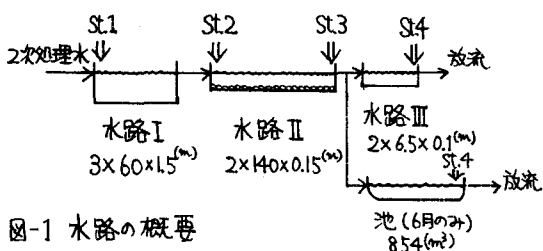


図-1 水路の概要

水路の概要および採水地点を図-1に示す。水路Iは貯留槽として用い、夏期にはホテイアオイを増殖させた。水路IIは実験に使用する水路とし、底には砂利を敷いた。水路IIIは水質のポリッシュ・アップや事故の場合などに対応するための余裕の水路と考えた。元は庭園内の池を利用したものであり、6月には水路IIの流出水を導入したが、藻類の増殖により水が緑色となってきたため8月には元の水路IIIにもどした。

水質の測定については、1983年3月15日、6月30日、8月10日、11月29日および1984年2月29日の、それぞれ午前と午後の2回、St.1~St.4の各採水地点から採水し、SS, BOD_5 , COD, $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, ケルダール-N, T-PおよびAGPなどについて測定した。測定法は、およそJISに従ったが、AGPについては、フィルタを通した検水ろ液に庭園内の池より採取した藻類を接種し、室内において14日間自然放置した場合の藻類コロニーの発生する日と乾燥重量を測定する変法を用いた。

3. 結果および考察

3-1 窒素

窒素の測定結果も、3月、6月、8月、2月の午前のサンプルについて図-2~図-5に示す。流入原水(St.1)の全窒素濃度は、2月の場合は約25 mg/l と高いが、その他はおよそ10~15 mg/l である。2次処理水であるため、窒素の種類では硝酸性窒素が大部分を占め、有機性窒素は全窒素の2割以下であり、アンモニウム性窒素、亜硝酸性窒素の濃度は非常に低い。図-2~図-5のすべての場合に窒素濃度は減少しており、水路を流下させることの効果が認められるが、やはり夏期にその効果は大きく、冬期には効果は減少している。すなわち、全窒素濃度では、6月には水路Iおよび水路IIによって(St.1→St.3)53%の除去率となり、さらに池の流下によ

て(St.1→St.4)78%の除去率を示した。8月には水路Ⅰおよび水路Ⅱによって56%の除去率となったが、水路Ⅲによって濃度は逆に増加し全体としては(St.1→St.4)45%の除去率となった。6月、8月とも水路Ⅱによる除去効果が大きく、St.2→St.3ではそれぞれ53%、56%の除去率を示した。図には示していないが11月では全体で44%の除去率となり、3月および2月の場合は全体で約3割の除去率にとどまった。全窒素濃度の減少は実質的には硝酸性窒素の減少であり、これは藻類の増殖などによる効果であると考えられる。

3-2 AGP

AGPの測定結果を表-1に示す。4月においては、St.1における値がやや低く、St.4における減少率は約4割程度であるが、6月および8月では、St.1の値が約50mg/lであり、St.4では約8割の減少率を示した。すなわち、AGPに関しても夏期における水路の処理効果が明らかである。

4月には水質測定を行っていないが、6月、8月の窒素濃度とAGPとの関連をみると、ともに水路の流下により減少を示した。しかし、窒素の

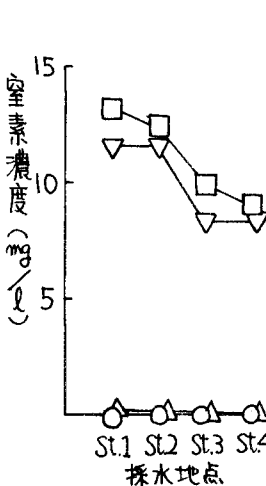


図-2 窒素濃度の変化(3月)

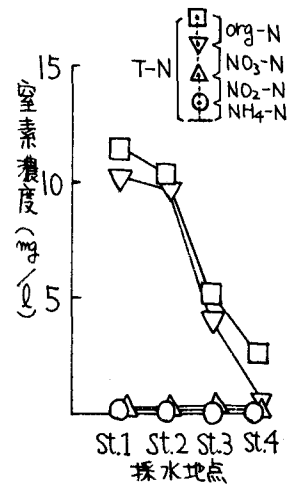


図-3 窒素濃度の変化(6月)

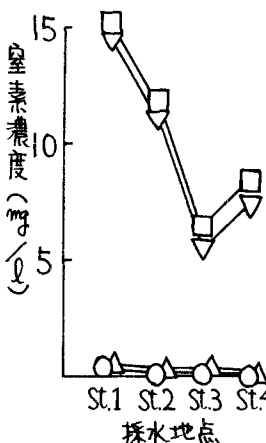


図-4 窒素濃度の変化(8月)

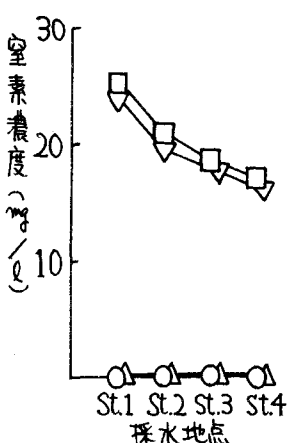


図-5 窒素濃度の変化(2月)

表-1 AGP測定結果

採水日時		藻類コロニーの発生(日)		AGP (mg/l)
4/7	St.1	7		20.4
	St.3	9		17.0
	St.4	9		12.8
	Blank	—		0
6/30	St.1	5		46.3
	St.2	5		30.0
	St.3	5		28.7
	St.4	6		9.2
	Blank	—		0
8/10	AM St.1	3		50.3
	PM St.1	3		56.9
	AM St.2	4		34.7
	PM St.2	4		31.2
	AM St.3	4		33.8
	PM St.3	4		34.6
	AM St.4	5		10.6
	PM St.4	6		13.1
	Blank	—		0

減少は水路Ⅱにおいて顕著に認められるのに対し、AGPの減少は水路Ⅱではほとんどなく、水路Ⅰ、および、池または水路Ⅲにおいて顕著に認められ全く異なった傾向を示した。したがって、本実験においては窒素過剰の状況にあり、AGPを制限するのは窒素以外の因子であると推定される。このAGPを制限する因子としてリンが考えられるが、本実験における全リン濃度の測定結果は0.3mg/l以下のレベルのものが多く、AGPとの関連を明確にすることはできなかった。

4. まとめ
生活排水の2次処理水を、素掘りの水路を用いて3次処理した結果、窒素においては冬期3割、夏期6割～8割の除去率を得、AGPにおいても夏期に8割程度の除去率を得たが、本実験では窒素過剰の条件下でありAGPを制限したのは窒素以外の因子であると考えられた。

今後、素掘り水路の使用化については、発生した藻類の管理、処理の問題や、管理の容易な水生植物の利用などに対する検討が必要である。