

エアレーションタンクにおける高効率窒素除去に関する研究(その2) 装置化について

山口大工 正 中西 34

" 正 石川 宗孝

" 学 水船 清司

○ 宇部興産KK 西岡 利博

1. はじめに

廃水中の窒素除去に焦点が向けられて久しい。現在、窒素除去は多種多様な方法が開発されている。しかし、この開発は水処理メーカーを中心としたものであり、新設あるいは全面的な改造のみ有効であるという結点がある。本研究はし尿処理施設の単一曝気槽内で窒素除去に効果を上げている施設が数例あり、これを応用することは曝気槽を少し改造するのみで窒素除去に効果があり、かつ、経済的に大いに利点があることからその端を発している。本実験においてはパイロットプラントとして実際のエアレーションタンクに相似形のタンクを製作し仕切り板、仕切り板の孔数とを変えて比較実験を行なった。

2. 実験方法

実験はパイロットプラントの装置特性をみるために、トレーサーによる流動実験と活性汚泥培養連続実験よりなる。流動実験はエアレーションタンクを、2、4、8槽に仕切り板で区切ったものと、4槽においては仕切り板(最初に $\phi 8 \times 84$ の孔をあけている)の孔数を変えて、それぞれトレーサー法により流動実験を行なった。活性汚泥の培養連続実験は

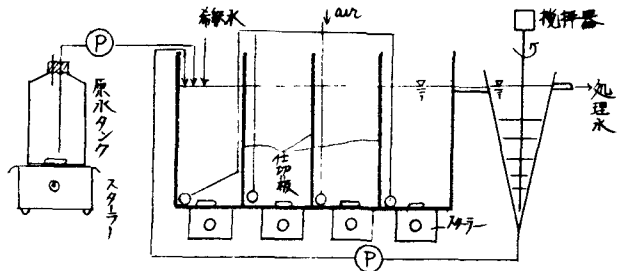


図1 実験装置概要

図1に示す様な装置を用いて行なった。設計条件は曝気槽10 ℓ 、沈殿池1 ℓ 、曝気量0.2 $\ell/min/\ell$ (液種)、各槽ともスタラーによる緩速攪拌を行ない、沈殿池は攪拌器によって汚泥のかき寄せをした。原水および返送汚泥はマイクローチューブポンプで送水した。水質分析は十分に馴致された定常時に同時サンプリングを行ない、各種の分析を行なった。測定項目はpH、DO、ORP、水温、SV、COD、 K_j-N 、 NO_2-N 、アルカリ度、微生物等である。

3 実験結果及び考察

3-1 流動実験 有孔仕切り板(直径8mm、孔数84個)を1、3、7枚使用し、それぞれ2、4、8槽にしたエアレーションタンクにおいて、2、4槽においては δ 応答は完全混合型に近いものであり、8槽においては押し出し流れ型に近似した応答を示した。また、4槽においては孔数を順次、減らし応答を調べたが、孔数を減らすことにより押し出し流れ型に近い応答を示した。これは当初、好気性脱窒現象の起こりやすい設計条件として、押し出し流れ型でかつ循環流の存在があるものとしたため、仕切り板の孔数が多すぎ、2、4槽において完全混合型に近い型となったものと考えられる。この両方の条件を備えるためには、有孔仕切り板を増やすか、仕切り板の孔数を減らせばよいことがわかった。

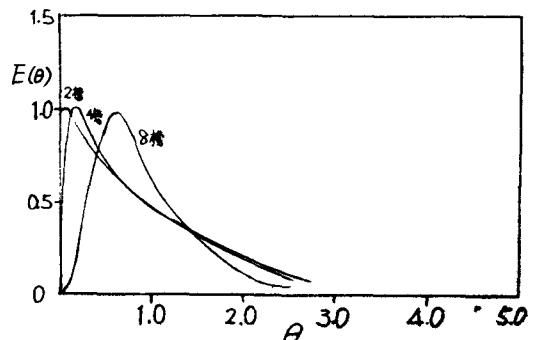


図2 流動特性(無孔仕切り板より)

3-2 連続運転について

連続培養実験は2、4槽に分けたものについて行なっているが、2槽、4槽ともDO、ORP分布をみる限りにおいては部分的な嫌気部の生成はなかった。これは槽全体が完全混合型槽に近いことを示している。しかし、4槽に分けた仕切り板の孔数を減らして実験中であるが、現在孔数2 (φ8×2仕切り板に対する孔の面積比0.04%)において4槽目において、嫌気部を生成している。これは仕切り板の孔数を減らして各槽間の循環流を防ぐことにより、押し出し流れ型の槽に近づくためと考えられる。

図-3にN容積負荷と各N除去率の関係を示す。これから示される様に脱窒率を上げるためには硝化率(K_d N除去率)を高め、かつ、部分的嫌気部の槽が発生する条件を作らなければならぬことがわかる。現在までの実験においては孔数が減る程、TN除去率も大きくなっている。図4、5にそれぞれ、2槽、4槽で運転した時のN分布を示すが、流入側と流出側において有差の差はみられず、このことから完全混合型に近い槽での運転であることがわかる。

部分的嫌気部を持つ槽の運転については講演時に述べる。

4 お わ り に

以上の連続運転結果より、次の様なことが結論づけられる。1) 完全混合型に近い装置の運転では高率な窒素除去を発生させることは困難であり、従来から言われている様に窒素除去率50%前後にとどまった。2) エアレーションタンク内で高率な窒素除去率を得るためには押し出し流れ型に近い槽にするべきである。そのためには仕切り板を多くするか、あるいは仕切り板の孔数を適宜な循環流が望める程度にすることが望ましい。3) N容積負荷として $0.45 \text{ kg-N/m}^3/\text{day}$ 、N・SS負荷として $0.07 \text{ kg-N/kg-SS/day}$ 付近が望ましいものと考えられる。これは半連続運転結果よりも高い値を示しているが、これは連続投入と一時的投入との違いによるものと考えられる。4) 以上の実験結果より、好気性脱窒現象を起こさせるための曝気槽の改造は容易であり、その際、A)押し出し流れ型に近い構造にすること、B)循環流を考慮すること等を注意して改造すれば、現在使用されている曝気槽を効率のよい窒素除去装置として使用できるものと思われる。

本研究の一部は文部省科学研究費(試験研究(2)課題番号585/59)補助によることを付記する。

