

日本大学 工学部 正 ○ 中村玄正

1. はじめに 下水やし尿等の廃水処理においては、処理上での安定性が第1要件とされる。現在広く採用されている有機性廃水処理法は、活性汚泥法に代表される流動床方式と、散水汚床法・回転円板法・接触エアレーション法で代表される固定床方式とに大別されるが、ここに固定床生物膜処理法は、負荷や環境条件の変動に対して比較的安定した処理が期待でき、また硝化能力が大きいとされている。本報告は、固定床処理方式の一つである接触エアレーション法によるし尿消化脱窒の処理実験を行ない、チッソ類の硝化影響因子やBODの除去等について本法の有効性と問題点を検討するものである。

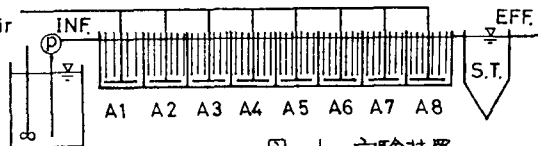


図-1 実験装置

表-1 運転条件

エアレーションタンク	
有効容量	117.6 l
滞留時間	72 hr
BOD容量負荷	0.05 kg/m ³ ·d
BOD面積負荷	1.25 g/m ² ·d
NH ₄ -N面積負荷	1.25 g/m ² ·d
沈殿池	
有効容量	6.7 l
滞留時間	4.2 hr

2. 実験装置と実験方法 図-1に実験装置の概略を示し、表-1に運転条件を示している。接触槽は、一槽当りの有効容量14.7 lのものを8槽直列に配置し、各槽には接触材としてプラスチック網(1枚の有効面積1021 cm²)を4~6枚取付けている。エアレーションは散気管による下方片側散気流回流方式によって行なっている。実験に供した原水はK市衛生処理場の尿嫌気性消化脱窒液を水道水で14~15倍に希釈したものをを用いている。実験は、約1ヶ月の予備馴化実験の後、1~93日間のアルカリ度無調整期(A期)、94~120日間のアルカリ度を原水に添加した期間(B期)さらにその後約40日間のアルカリ度を第3槽に添加した期間(C期)について行なった。

3. 実験結果と考察 槽内変化 図-2に、A・B・C期について各段階における主要水質項目の槽内変化を平均値によって比較して示している。A期、アルカリ度無添加であるため、流下による接触酸化処理の進行に伴ない、NH₄⁺-Nの酸化によるアルカリ度の減少、NO₂⁻-N、NO₃⁻-Nの増加がみられている。pH値は原水で8.2程度であるが、処理水では5.4程度となっている。NH₄⁺-Nは原水では約160 mg/lであり、第3槽までに70 mg/l程度にまで低下するが、脱窒液自体のもつアルカリ度に限度があり、以降の槽では、アルカリ度不足・pHの低下等のため硝化は殆んど進行せず、NH₄⁺-N除去率は50~55%程度に留まっている。BODは原水で150 mg/lであるが、第1槽で急激に減少して60 mg/l程度となり、第4槽で約10 mg/l、沈殿池放流水では4 mg/lとかなり安定している。B期、放流水での既存アルカリ度がほぼ50 mg/l以上となるように原水中にNa₂CO₃を添加した。その結果、沈殿池放流水でのpH値が6.5~7.5となり、既存アルカリ度も50 mg/lとなって、第5槽までにNH₄⁺-Nの殆んどがNO₃⁻-Nに硝化されて0 mg/l近くになっている。一方、原水の希釈倍数の変化や、pH値が9以上

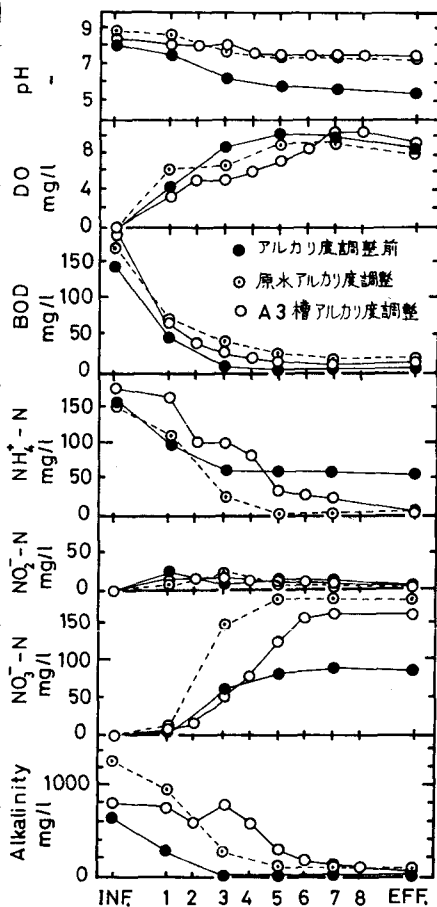


図-2 槽内変化

と高くなったことにより、接触酸化の進行に伴うBOD除去に若干の悪化がみられている。C期：硝化の進行に伴ないpH値の色下がみられ始める第3槽の流入端においてアルカリ度の添加を行なった。これにより全槽を

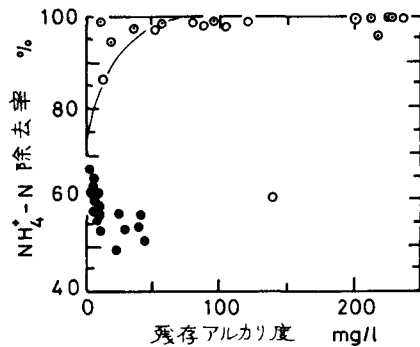


図-3 アルカリ度の影響

pH値を7~7.5とし、残存アルカリ度をほぼ50mg/l以上に維持するとともに、 NH_4^+-N の硝化およびBODの除去をほぼ満足できる状態で運転できることがわかった。 NH_4^+-N の除去 図-3は、 NH_4^+-N の除去に及ぼす残存アルカリ度の影響を示したものであり、70~80mg/lの残存アルカリ度があれば、ほぼ100%近い NH_4^+-N の除去が期待できるようである。図-4は NH_4^+-N の面積負荷と同除去量の関係を示したものであり、アルカリ度無添加の場合には65%程度の除去しか行なわれないが、アルカリ度の調整添加によって十分に改善できることがわかる。BOD面積負荷と同除去 図-5は、BOD面積負荷と同除去量の関係を示したものであり、BOD面積負荷が2g/m²・日程度の範囲内では、90~95%のBOD除去を安定して行なうことができよう。溶存酸素(空気量)の影響 図-6は、BOD除去量や NH_4^+-N 除去量に及ぼす溶存酸素(=空気流量を変化させてほぼ一定値を得た)の影響を図示したものである。図中の各曲線は、各溶存酸素の存在下における最大BOD除去量、最大 NH_4^+-N 除去量を推測するものであり、接触工法における有機物の除去に関して、溶存酸素(=空気流量-攪拌力-)がかなり大きな影響因子となっていることが知られた。

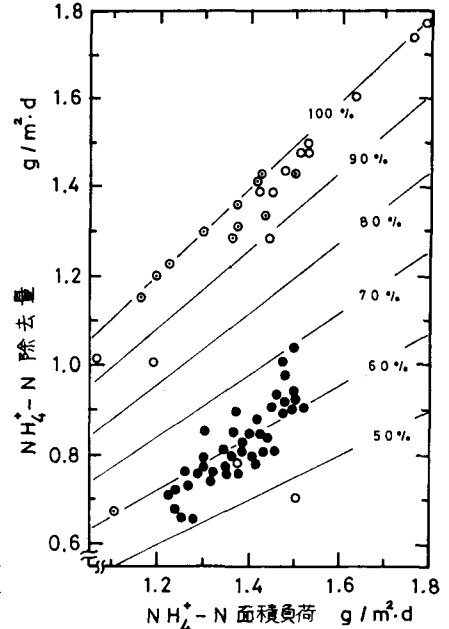


図-4 NH_4^+-N 面積負荷と除去量

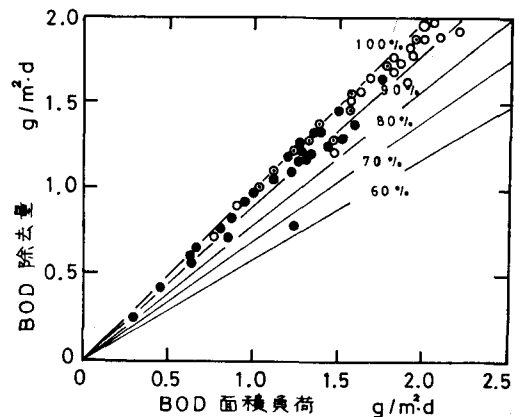


図-5 BOD面積負荷と除去量

4. おわりに 以上の結果、次のようなことがわかった。

- i) BOD面積負荷 2.0g/m²・日程度であれば、90~95%のBOD除去が期待できる。
- ii) 残存アルカリ度を70~80mg/lとし、 NH_4^+-N 面積負荷 1.8g/m²・日程度であれば、100%近い NH_4^+-N の除去が期待できる。
- iii) BODや NH_4^+-N の除去には、溶存酸素(=空気流量-)の影響がかなり大きい。
- iv) 第1~第4槽あたりでは、独立栄養細菌である硝化菌と従属栄養細菌であるBOD酸化細菌の共存が考えられる。

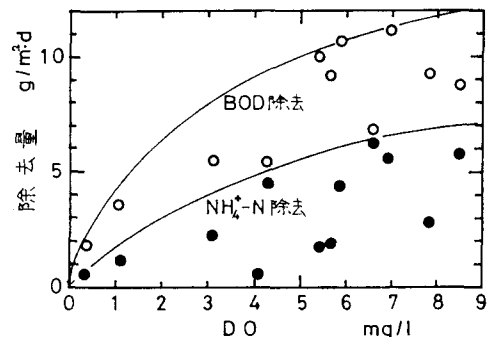


図-6 除去量に及ぼす溶存酸素の影響