

II-260 酸化処理における窒素の挙動について

岩手大学工学部
岩手大学工学部
川鉄鋼管工事

学生員
正会員

渡辺 昌洋
桃井 清至
目黒 卓

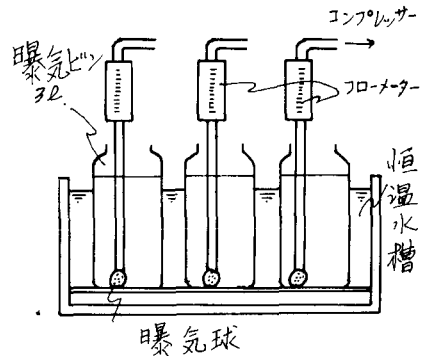
1. はじめに

し尿などの、アンモニア性窒素($\text{NH}_4\text{-N}$)を多量に含む排水の酸化処理では、流入水の窒素量と流出水の窒素量の収支に、アンバランスが観察される。硝化槽では、未硝化のまま、窒素が大気中へ飛散するものと思われるが、今回硝化作用の検討とともに、飛散する窒素量が、送気量、温度、滞留時間、投入アンモニア性窒素濃度どのような影響を受けるのか、実験を主体に検討したのでここに報告します。

2. 実験装置および方法

実験は、図-1のような100ℓ容量の恒温水槽に、3.5ℓのガラス広ロビンを入れ、コンプレッサーを使い、フローメーターを通して、適当量送気した。試料として、スキムミルクを溶解させた人工下水に、アンモニア性窒素源として、硫酸アンモニウム $[(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4]$ を溶かして使用した。実験は1日1回投入の半連続法として、今回は反応温度を35℃と一定とし、BOD-55負荷(0.05, 0.1, 0.2 $\text{kg/kg}\cdot\text{ss}\cdot\text{日}$)、投入アンモニア性窒素濃度(200, 2000, 6000 ppm)、送気量(0.4, 1.0, 2.0 ℓ/分) MLSS濃度(2000, 6000 ppm)とし、それぞれ組合わせて、処理水の $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_2\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, CODを測定し検討した。滞留時間は2.5日~20日とした。

図-1. 実験装置



3. 実験結果および考察

図-2. 3. 4は投入 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度200ppmとし、送気量を、0.4, 1.0, 2.0 ℓ/分 とした時のBOD-55負荷と処理水の、各値の関係である。図-2の送気量0.4 ℓ/分 の場合、負荷が小さくなるに従って、 $\text{NH}_4\text{-N}$ は減少し、 $\text{NO}_3\text{-N}$ は増加している。CODは10~20ppm, pHは5~6である。図-3の送気量1.0 ℓ/分 の場合、 $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$, pHは、送気量0.4 ℓ/分 と同じ傾向にあり、CODは20~30ppmと10ppmほど高くなっている。図-4は、送気量2.0 ℓ/分 の場合であるが、 $\text{NH}_4\text{-N}$, $\text{NO}_3\text{-N}$

Nは、送気量0.4, 1.0 ℓ/分 と同じ傾向にあるが、CODが60~ppm前後と、きわめて高くなっているのが注目される。pHは、6~7である。これら2.3.4の図より負荷が小さい方が、硝化反応がより進むことがわかる。

図-2.

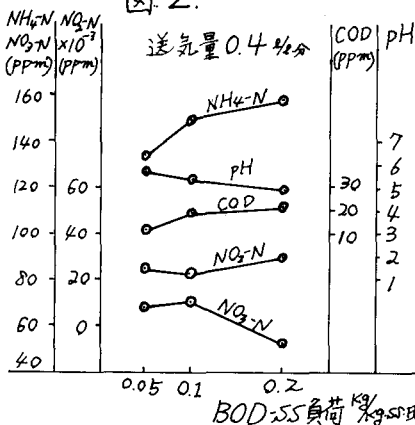


図-3.

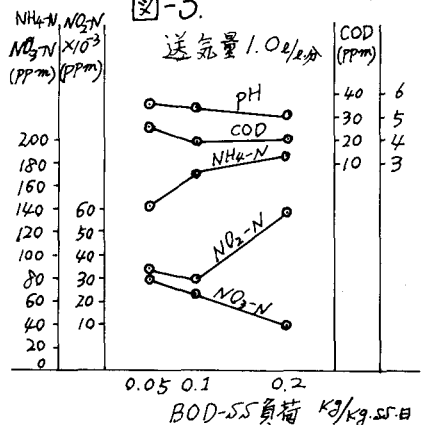


図-5は、BOD-SS負荷0.05、投入NH₄-N濃度、200PPmとした時の送気量と処理水の各値の関係である。送気量が増えるにつれて、NH₄-Nは減少し、NO₃-Nは増加しており、硝化はより進むことがわかる。しかし送気量の増加にともない、CODが著しく増加することが注目される。これは、過曝気のために、フロックが破壊され、浮遊するためと思われる。

図-6は投入NH₄-N濃度2000PPm、送気量2.0ℓ/分の時の、BOD-SS負荷と各値の関係であるが、負荷が小さくなるにつれて、NH₄-Nは減少し、NO₃-Nは増加しており、図-2,3,4の投入NH₄-N濃度が、200PPmの時と同じように負荷の減少にともなう、硝化は進む傾向にあることがわかった。CODは送気量が2.0ℓ/分と多いために60~70PPmとやはり高い値を示している。

図-7は、硝化槽中での投入アンモニア性窒素の飛散率を示したものである。BOD-SS負荷0.05、送気量2.0ℓ/分。投入NH₄-N濃度が200PPmの時は、飛散率35%だが、2000PPmだと73%、6000PPmだと67%と、2000PPm以上になると70%前後、大気中に飛んでいることがわかる。

図-8は、前の7図と同じ条件で、投入NH₄-Nのうち、どれ程度硝化しているかを示した、硝化率の図であるが、投入NH₄-N濃度が、200PPmの時は、70%位、2000PPmだと、4%程度、6000-

PPmになると、1%以下と、投入NH₄-N量が、2000PPm以上になると、硝化率は、数パーセントとなり、きわめて、小さい値を示している。

これら、7,8両図より、投入アンモニア性窒素の濃度を、数千PPmにすれば、硝化作用が、進むまえに、アンモニア性窒素を、未硝化のまま、アンモニアとして、大気中に飛散させることができると考えられる。

今後、更に、温度、PH、MLSS濃度などの影響の検討が必要なので、継続研究します。

