

高濃度アンモニア含有排水におけるアンモニア除去に関する実験的研究

東北学院大学工学部 正 長谷川信夫
 " " 学 〇 木田敏彦
 " " 西條正治

1. 緒 言

排水中のアンモニア性窒素の除去法には ① 生物学的処理法 ② アンモニアストリッピング ③ 選択的イオン交換法 ④ 塩素処理法などの方法があるが、高濃度アンモニア性窒素を含有する排水の窒素除去として、アンモニアストリッピングについて種々実験した。本実験ではアンモニアストリッピングで問題となる pH 調整の簡易化を考えて pH 調整剤として一般に用いられている消石灰の代わりにカ性ソーダを用い、処理後の pH 調整の省略性について検討した。更に、高濃度アンモニア含有排水としてし尿消化槽脱離液を送りこの窒素除去についても実験した。

2. 実験装置および方法

実験装置を図-1に示す。コンプレッサーで加圧した空気をロータメータを通して通気量が処理液量に対して 0.25, 0.5, 1.0 および 1.5 倍/min とし、24 時間曝気した。試料として塩化アンモニウム液 ($\text{NH}_4^+ \approx 4000 \text{ ppm}$) とし尿消化槽脱離液を用い、pH を 9.0, 10.0, 10.5 および 11.0 に調整するのに NaOH 溶液を用い、1 l の三角フラスコに 800 ml づつ入れて、温度を 30, 40, 50 および 60°C となるようにサントベット上で実験した。経過時間が 2, 4, 6, 8 および 24 時間における処理液の NH_3 濃度と pH を測定した。なお、脱離液ではその他 COD, BOD などの測定も行なった。

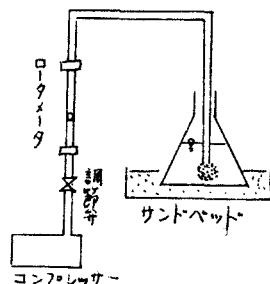
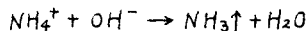


図-1 実験装置

3. 実験結果および考察

3-1 塩化アンモニウムの場合

曝気時間と NH_3 除去率と pH 値との関係の一例を図-2に示す。図より時間の経過につれて NH_3 除去率が増加し、pH が減少することがわかる。pH の減少は次の式による。



更に、空気量が多い程、温度が高い程、pH が高い程 NH_3 除去率が大きいことがわかった。(図-3)。

NH_3 除去率が 80% を超えると pH はほぼ 9 以下となり、処理効率の増加によって pH の調整はほとんど考慮しなくてよいことが推察された。

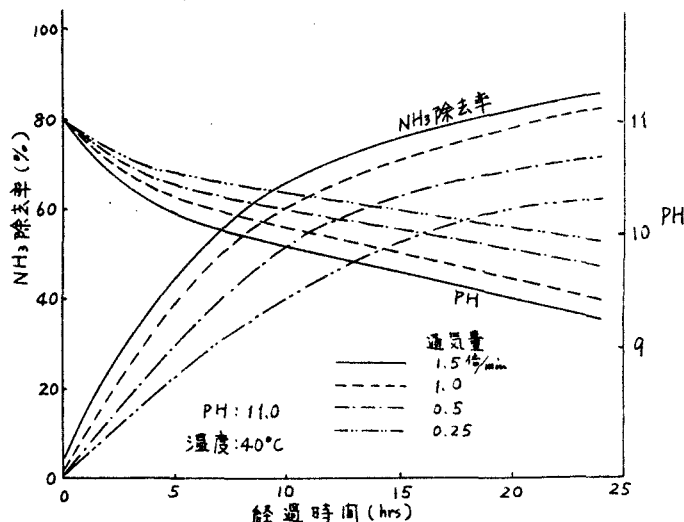


図-2 除去効果の時間的変化

次に、通気量 1 m³ 当たり発生する NH_3 量 (g) が溶液中の Free NH_3 濃度に比例すると考えて、それらの関係をプロットした一例を図-4に示す。図-4より、通気量が一定であれば Free NH_3 と通気カス中に含まれる NH_3 量との間に相関性が認められ、それらを通気量別に図-4に示してある。一方、この図からも明らかのように、通気量

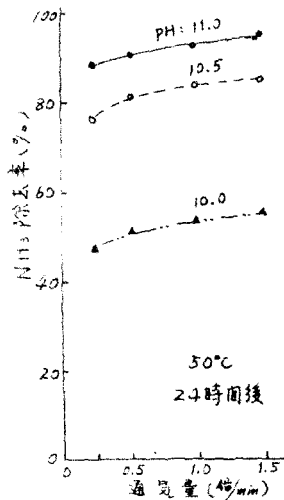


図-3

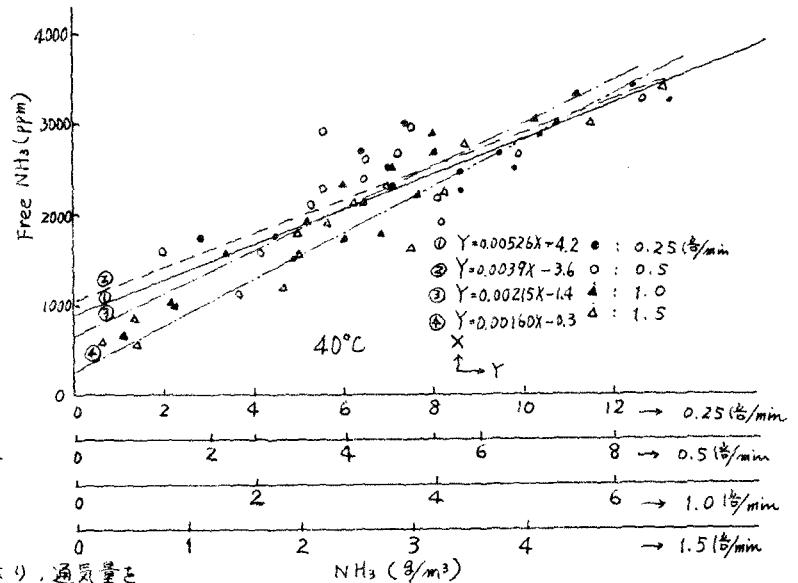


図-4 通気ガス中に含まれるNH₃と排水中のFree NH₃との関係

の目盛を適当に変えることにより、通気量と
量との相関性が認められる。それ故、通気量
および温度と通気ガス中に含まれるNH₃量の増加量の比との関係
を表-1および2に示す。表-1より、通気量が1.5 l/minに比
べて1.0 l/minの場合、温度とほぼ無関係に1.43倍のNH₃が通気量
1 m³中に含まれることがわかる。表-2より、30°C に比べて40
°Cでは通気量とほぼ無関係に1.45倍のNH₃が通気量1 m³中
に含まれることがわかり、更に、温度10°C上昇する毎に約1.5倍づ
つ増加することもあり、興味ある相関性が認められた。

3-2 し尿消化槽脱離液の場合

脱離液中には一般にNH₃-Nが4000 ppm、alb-Nが約200 ppm
含まれており、これらの窒素が前述のような処理により、除去さ
れて行く過程について調べたが、脱離液中のFree NH₃と通気ガ
ス中に含まれるNH₃量との関係を図-5に示す。図より両者には相
関性のあることが認められる。前述の如く、通気量および温度と
通気ガス中に含まれるNH₃量の増加量の比との関係を次に示す。

	40°C	50°C	60°C
0.5 l/min	1	1.35	2.42
1.0	1	1.18	2.03
av.	1	1.27	2.23
		1	1.76

れ、特に40°~50°で1.27, 50°~60°で1.76と温度10°C上昇につれ
て通気ガス中に含まれるNH₃の増加率が1.5倍程度となることか
3-1の場合と同様の結果がえられたことは興味深いことと思われ
た。その他、水質の変化については当日スライドを報告する。

最後に、定員の関係と連名に出来なかった共同研究者である本学工学部学主工藤良輔君並びに本学工学部職員
高橋浩一君に心から感謝申し上げます。