

B-5

高濃度废水処理での嫌気性固定床におよぼすアンモニア性窒素の影響

慶星大 建設環境工学部 嚴泰奎

1. はじめに

有機物が含まれている废水の処理は嫌気性消化法が適合であるしかし、畜産废水、工場废水などは複雑な性状をもち、時にアンモニア性窒素濃度の場合1,000~5,000mg/L以上含っている。アンモニア性窒素は嫌気性消化法において、その阻害が豫想され、その影響を知らなければならない。本研究は嫌気性固定床を用いてアンモニア性窒素濃度1,000から5,000mg/Lまでの有機物除去率、VFA発生速度、Methane gas発生速度などの特性を究明した。

2. 実験方法

嫌気性固定床はFig.1に示す。その容量は内径9cm、槽本高さ137cmで有効容量として7.64Lである。槽本は韓国荊州道にある火山石で平均立径10mm前後、空隙率は71~76%、真比重2.08である。本実験に提供された基質濃度は10,000COD mg/L、HRTは24hrを基準とし、アンモニア性窒素濃度をそれぞれ1,000、2,000、3,000、4,000、5,000mg/Lで設定した。

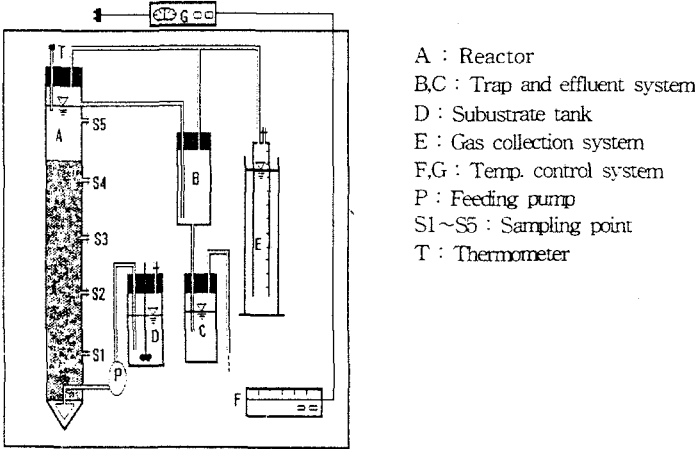


Fig. 1. Schematic diagram of the anaerobic fixed filter.

3. 実験結果および考察

Fig.2にアンモニア性窒素濃度におけるpH、gas発生量およびgas組成を示す。pH値は6.9~7.7の間でアンモニア性窒素濃度に比例して増加する傾向が見られ、アンモニア性窒素濃度が高くなるほどアンモニアによる阻害が豫想される。一方、gas発生量はアンモニア性窒素と反比例し直接的に減少した。gas発生速度はアンモニア性窒素濃度1,000mg/Lの場合3,900mg/L・dayであったが5,000mg/Lの場合2,800mg/L・dayであり、しかもgas組成率も、それに従い75%から62%まで減少した。Fig.3にアンモニア性窒素濃度における固定床の高さ別、流出COD濃度および除去率を示す。流出COD濃度は1,800~1,800mg/Lでアンモニア性窒素濃度に比例して直接的に増加している。COD除去率も48~82%であり同じ傾向が反比例して徐々にアンモニア性窒素の阻害が起きていることが知る。アンモニア性窒素濃度2,000mg/L以下ではCOD除去率が固定床内で比較的安定しているが、3,000mg/L以上ではその幅が相対的に広がっている。このことはアンモニア性窒素の域値が2,000~3,000mg/Lであることと関係あると思われる。

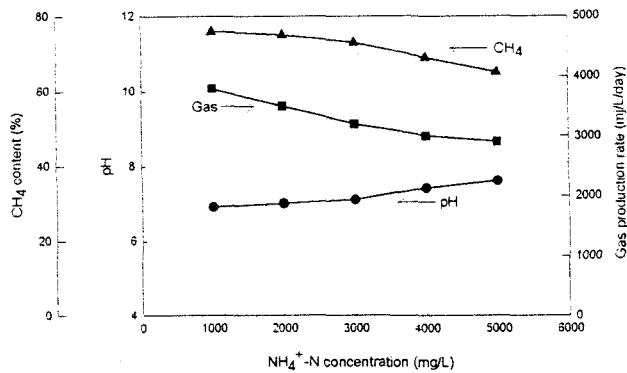


Fig.2 The average values of pH, CH₄ and gas production rate at ammonium nitrogen concentration conditions,

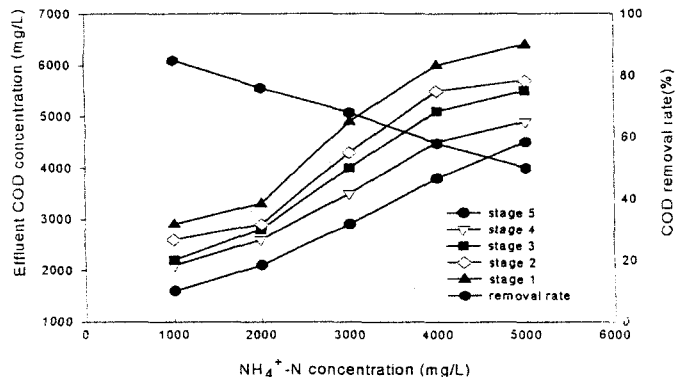


Fig. 3 The average values of effluent COD concentration and COD removal rate at ammonium nitrogen concentration conditions.

Fig.4に アンモニア性窒素濃度における 流出水 VFA 組成 および VFA/COD 分率を示す。アンモニア性窒素の増加につれ、酢酸の場合、確実に増加する。一方、プロピオン酸がアンモニア性窒素 4,000mg/L 以上で若干増加したものの、その傾向に純い。酢酸の蓄積によって、その阻害が豫想され、計算したアンモニア性濃度は Fig.5に示す。VFA/COD 分率はアンモニア性窒素 1,000~2,000mg/Lで各々 0.70, 0.85 値であり、これは測定された VFA成分以外の 蟻酸 アルコール および 死滅微生物の分解物などが含っていると推測される。

一方、アンモニア性窒素 3,000mg/L 以上はその値が 0.95以上であり、流出COD 濃度の大部分は VFA濃度であることが知る。

Fig.5に アンモニア性窒素における 遊離VFAおよび 遊離アンモニア濃度を示す。実験全體的に 遊離VFA または 遊離アンモニアによる 阻害があったものの、遊離アンモニアによる 阻害がより大きいと思われる。

Methane発酵での 毒性 濃度で知られる 150 mg/L 以上になる アンモニア性窒素濃度 4000 mg/L以上でのその 阻害が目立つことがわかる。その以下の濃度ではVFA 濃度が 150~230mg/Lになってもアンモニアに比べてその影響が少ないことより、嫌気性固定想においてアンモニア性窒素の除去がより重要なことと思われる。

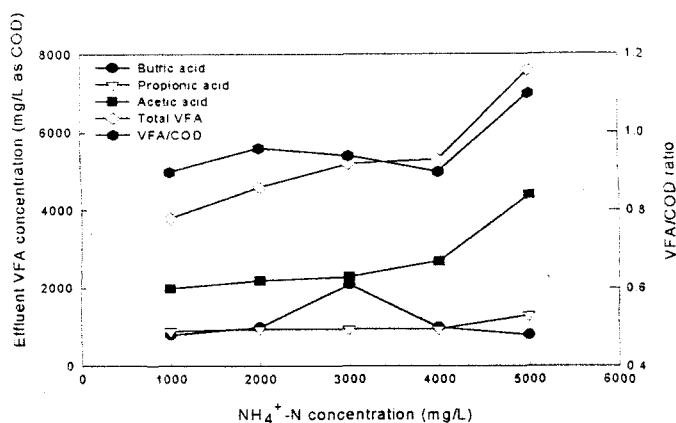


Fig. 4 The average values of effluent VFA concentration and VFA/COD ratio at ammonium nitrogen concentration condition.

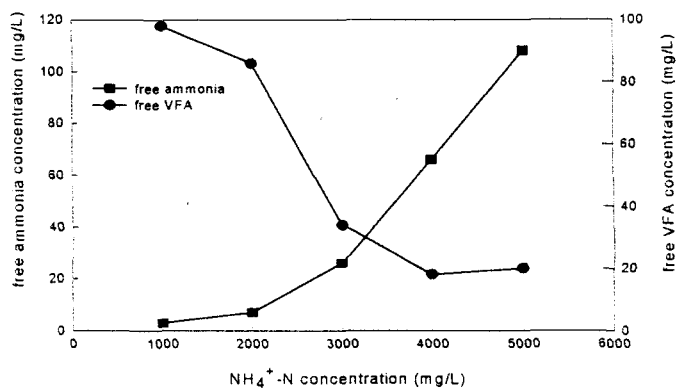


Fig. 5 The average values of free VFA and free ammonia concentration at ammonium nitrogen concentration conditions

4. 結論

- 1) 嫌気性固定床におけるアンモニア性窒素濃度が5,000mg/Lまでに沮害があったが、そのなりの安定性は維持されている。
- 2) 嫌気性固定床におけるCOD除去率は 48-82%であり、それこ従い Methanegas発生速度は 1,740-2,780ml/L・dayであった
- 3) 嫌気性固定床におけるアンモニア性窒素の影響こよりVFA組成がかなり變動し、特た酢酸の蓄積が目立つ。

参考文献

- ・Kugelman, I. J. ect : "Toxicity Synergism and Antagonism in anaerobic treatment process" Adv. chem. ser.(1971)
- ・Kroeker, E.J.ect : "Anaerobic Treatment Process Stability" J.WPCF(1979)