

九州産業大学 正会員 加納正道
九州産業大学 学生員 松本弘治
九州産業大学 学生員 豊田義昭
九州産業大学 学生員 宮地孝治

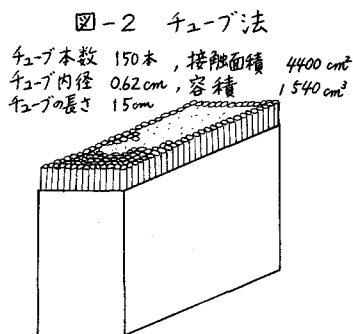
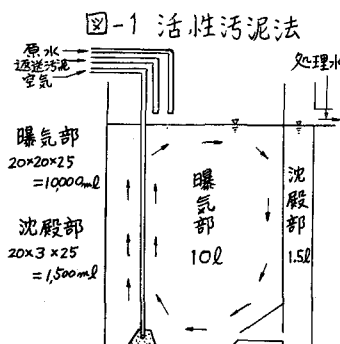
1 まえがき

都市下水や産業廃水の生物酸化処理法として一般には活性汚泥法が普及している。この方法は、溶解性および浮遊性の有機物(BOD成分)とSSの汚染物質については効率よく除去するが、窒素、リンの塩類を除去する機能が非常に弱く、自然水域の汚染や富栄養化をひきおこしている。この対策として近時チューブ式接触酸化法、充填材式接触酸化法、および回転円板法¹⁾が発表され、窒素の除去にかなりの効果をあげている。本報は、これら生物酸化法の活性汚泥法と接触酸化法とにおいてBODと $\text{NH}_4\text{-N}$ の除去機構を知るためにおこなった基礎的実験についてのべたものである。

2 実験方法

実験は図-1に示す活性汚泥法を基礎とし、これに図-2, 3および4に示す接触床を図-1に示す槽内に挿入したものをそれぞれチューブ法、メッシュ法およびチューブとガラス繊維法とよび、これにより、BOD除去とN除去をおこなった。これは

活性汚泥法の浮遊性生物によるBOD除去と、接触酸化法の固定性生物による $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去とを比較検討するのが目的である。また装置は 20°C に保った恒温槽内に設置し、エアリフトによる循環をおこなうための通気量は 150 Oml/分 と 400 ml/分 である。なおこれら装置に下水



処理場の活性汚泥を種汚泥として、表-1に示す合成原水を用いて馴養し、バッチ試験と連続試験をおこなった。

図-3 メッシュ法

メッシュ面積 $18 \times 14 \times 11 = 2772\text{ cm}^2$
表面積 2893 cm^2 , 容積 2500 cm^3
メッシュ間 1 cm
メッシュ板数 11枚

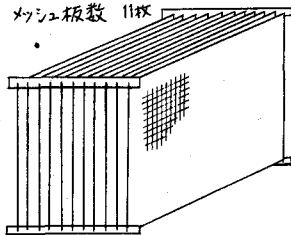
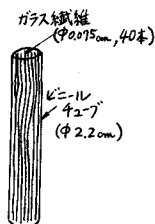
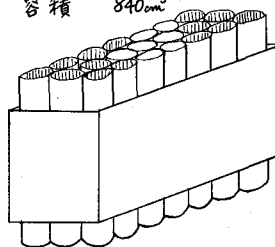


図-4 チューブとガラス繊維

表面積 7073 cm^2
容積 840 cm^3



3 実験結果と考察

合成原水のBOD濃度は 1020 ppm 程度で高濃度であるが

これは汚染度の高い工場廃水を想定したものであり、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度は高汚染廃水 75 ppm と下水程度の 15 ppm としている。この高濃度のために高負荷となり全体的に十分な除去率をえていない。

(1) 活性汚泥法によるもの 図-5に示すようにBOD除去曲線、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去曲線とも接触時間の経過とともに

にさがる傾向にあり、4時間接触後のBOD除去量は300 ppm、除去率が約30%になっているが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率は10%以内である。

(2) チューブ法によるもの 図-6に示すようにBOD除去率は接触8時間で10.1% (その時間の濃度917と原水濃度1020との比をとればえられる:以下同様)であり、16時間後で26.1%となっている。一方 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率は接触14時間で連続試験24.5%、バッチ試験21.8%となっている。またバッチ試験によれば10時間で除去のピークがきている。

(3) メッシュ法によるもの 図-7に示すようにBOD除去率は接触8時間で42.2%、16時間で49.3%となり、一方 $\text{NH}_4\text{-N}$ は16時間後に連続試験で40.6%、バッチ試験で35%となっている。バッチ試験によるBOD除去率はまだ増加してあり、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率は、18時間でピークとなっている。

(4) チューブとガラス繊維法によるもの 図-8に示すようにBOD除去率は接触8時間で14.7%、20時間で30%となり、一方 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率は連続試験で18時間後に69.2%となっている。BOD除去率はまだ増加しており、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去は18時間でピークとなっている。

これら4種の生物酸化を比較すれば、次のようになる。活性汚泥法は初期におけるBOD除去効率がよいが、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去はよくない。接触酸化の3種を活性汚泥法に比して言えば概して初期における除去はよくないが16時間程度の後にはBOD除去で同程度かややよく、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去でほかよりよい結果を与えている。また、汚泥発生量は接触酸化法の方が少なく、処理水の固液分離は、活性汚泥がよい。そして、これら3種間で比較すれば、BOD除去に関してはメッシュ法によるものが49.3%で一番よい結果をえ、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率に関してはチューブとガラス繊維法によるものが69.2%と一番よい結果をえている。

4.むすび われわれの生物酸化の実験は開始してまだ浅く、実験例も少ないので、得られたBOD除去率、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 除去率とも満足のものではないがこれから実験でこれらを改善したい。そして、われわれは生物酸化を浮遊性生物によるものと固定性生物によるものに分類し、浮遊性生物に関しては循環効率と有効容量を、また固定性生物に関しては接触床面積などをパラメータにして、BODと $\text{NH}_4\text{-N}$ の挙動を考えていくつもりである。

参考文献

- 1) 小島: 水 Vol.13 No.11, 12, 13, 14 (1971)
- 2) 石黒, 増田: 接触曝気法による下水三次処理の実験的研究, 土木学会 48年IV-13
- 3) 岩井, 北尾: 接触酸化3床によるアンモニア性窒素の除去, 30回土木年講 II-253
- 4) 石黒, 渡辺, 増田: 回転円板法による下水三次処理の実験的研究, 30回土木年講 II-254
- 5) 遠藤, 江森: 回転円板法による高度処理に関する実験的研究, 30回土木年講 II-255

表-1 合成原水成分

薬品名	使用量(mg/l)
Glucose	1009
Na-Glutamate	329
$\text{NH}_4\text{-Acetate}$	86, 29
Na_2HPO_4	11.6
NaCl	15
CaCl_2	70
MgSO_4	50

図-5 活性汚泥法

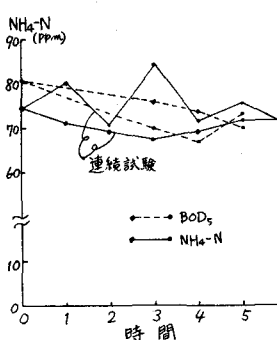


図-6 チューブ法

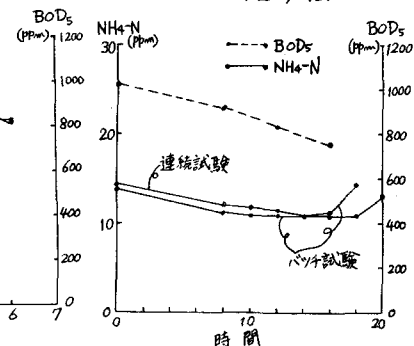


図-7 メッシュ法

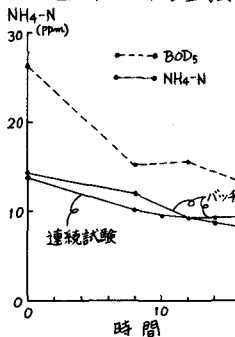


図-8 チューブとガラス繊維法

