

東北大学 正員 工学 松本順一郎
東北大学 〇 学主員 工学 大沼正郎

1. 緒言

本研究は曝気槽が次のような状態にある時に、活性汚泥法の水質指標のうち曝気時間, MLSS, BOD₅₅, BOD負荷, 汚泥日食を中心にとりあげ検討を加える。(1) 曝気槽内に十分な酸素供給があり, 十分な攪拌がおこなわれている。(2) 曝気槽内での有機物と活性汚泥の流動状態は同じとする。(3) 曝気槽内での流動状態は完全混合としている。(4) 曝気槽内での有機物除去は一次反応とする。(5) 運転時において有機物濃度および水量の変化がない。(6) 基質はし尿消化槽脱酸液とする。

2. 有機物除去

流入水 BOD C_0 , 曝気槽流出水 BOD C_1 , 放流水 BOD C_e , 一日平均流入水量 Q , 曝気槽容積 V , 返送汚泥比 r , 返送汚泥の BOD 濃度と曝気槽流出水 BOD 濃度と同じとすると, 微小時間 dt 間の物質収支を考えると,

$$V dC_1 = C_0 Q dt + r C_1 Q dt - (1+r) C_1 Q dt - K_2 C_1 V dt$$

$$\therefore \frac{dC_1}{dt} = \frac{(C_0 - C_1) - K_2 C_1}{\tau} \quad (\text{但し } \frac{1}{\tau} = \frac{Q}{V}) \quad \dots \dots (1)$$

曝気槽内が定常状態になるとすると, (1)式の左辺は0となり, (2)式がもたまる。

$$C_0 = (1 + K_2 \tau) C_1 \quad \dots \dots (2)$$

3. 実験装置および実験方法

実験装置および実験方法は前報⁽¹⁾のべところのものを省略する。

4. 実験結果と考察

4-1 曝気時間と MLSS

固分試験の結果得られた BOD 除去速度定数⁽¹⁾を f とし、(1)式が得られる。

$$C_0 = (1 + 0.15 \times 5 \times 10^{-3} \tau) \times C_1 \quad \dots \dots (3)$$

BOD 除去率を f とすると, f は (4) 式のとおりと表わす。

$$f = (1 - \frac{C_1}{C_0}) \times 100 \quad \dots \dots (4)$$

(4) 式より, 縦軸に BOD 除去率, 横軸に SC とし示したのが図-1 である。図-1 のプロットは (1) の実験結果の平均値である。

この結果, BOD 除去率は SC より幾分か高くなることが見られる。し尿消化槽脱酸液を活性汚泥法で処理するとすれば, BOD 除去率 90%

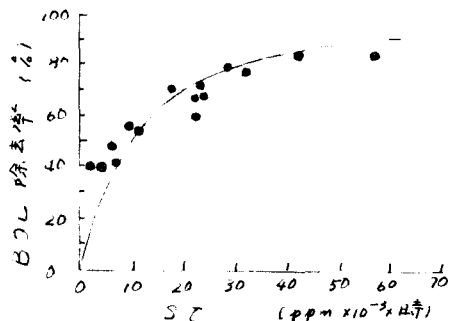


図-1 BOD 除去率と SC

以上を期待するにはMLSSが2000~3000 ppmの範囲では、曝気時間が3~24時間、必要となる。ここでパラメーターを流入水BOD (C_0) とし、縦軸に流出水BOD、横軸にSCをとリ、図-2に示す。この結果流出水BODを30 ppm以下にするには、流入水BODが350 ppm以下ではMLSSが2000~3000 ppmの範囲に711では、曝気時間が40~27時間だければ5分11。流出水BODがある一定値に近づくとき水以下にBODをさげることができなくなる。この値を限界BODとすると、限界BODは10 ppm前後となる。同時にSCが大きい場合には流入水BODが高くても、流出水は比較的安定になる。

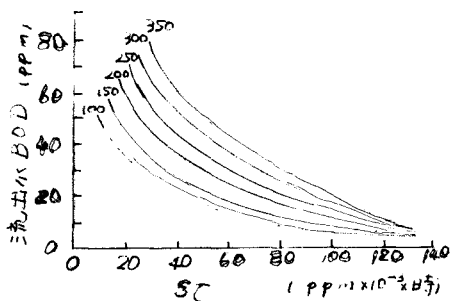


図-2 流出水BODとSC

4-2 BOD/SSとBOD除去率

MLSS濃度を S とする。 $BOD/SS = C_0 Q_{SS} / V$ と式(4)に代入する。この結果BOD除去率はBOD/SSから一義的に決まらず、流入水BOD濃度にも依存することがわかる。パラメーターを流入水BODとしBOD/SSとBOD除去率の関係を図-3に示す。BOD/SSが高くなるほど分布幅が大きく、BOD/SSが低いところではBOD除去率の分布幅は小さくなる。BOD除去率90%以上にするにはBOD/SSが0.04 g/g以下、また流出水BODを30 ppm以下にするにはBOD/SSが0.1 g/g以下にする必要がある。BOD負荷はImhoff⁽⁵⁾は重要な指標とあげているが流入水BOD濃度とMLSSの比とパラメーターとしてとりあつかうのがなすとしても適当な指標とはいえない。

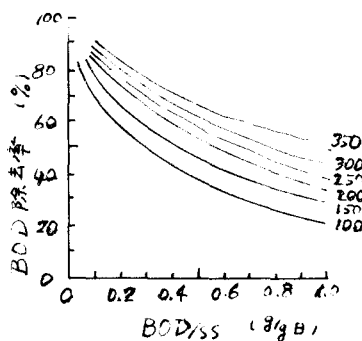


図-3 BOD除去率とBOD/SS

4-3 汚泥日数

汚泥日数は曝気槽内の活性汚泥の維持管理をする際の重要な指標とされる。汚泥日数は流入水SSを S_1 とすると(5)式のように示される。

$$S_A = V S / Q S_1 \quad \text{--- (5)}$$

(5) 式から $S_A = (C_0 / S_1) \times (SS / BOD)$ となり、 S_A はBOD/SSに比例していることがわかる。筆者等の実験で $C_0 = 0.27 S_1$ となる。したがって4-2節を参照しBOD除去率90%以上必要な場合には汚泥日数7日以上、また放流水BODを30 ppm以下にするには汚泥日数3日以上必要となる。

5 参考文献

1. 松本順一郎、大沼正郎、活性汚泥法の浄化機構について、第3回微生物工学研究討論文集講演文集、8~16頁、(BB, 41, 11.)
2. Imhoff K. Taschenbuch der Stadtentwässerung 565~278. Oldenburg, (1962)