

北海道大学工学部衛生工学科 正員 神山桂一

琉球大学農家政工学部土木工学科 正員 喜柳政修

1. 緒言

過去の文献によると、完全酸化法において汚泥の増加なくして運転することは出来ないといわれている。それは主に非酸化性固形物(I)の蓄積によるものと考えられている。それで筆者等はその非酸化性固形物の蓄積量なども補正すれば、槽内の正味の汚泥の増加が零になるように、連続運転条件下の曝気槽内の汚泥量をコントロールできないものか、又はあらかじめ所定の流入水質に対する、MLSS量を推定できないものかと考えてみた。

バッチ式でいかりやす相からやす相に移行する過程では、汚泥濃度変化は、合田-北井¹⁾による式を用いると次のようになる。

$$\frac{dS}{dt} = a \frac{dL}{dt} - k_3 S \quad \text{----- (1)}$$

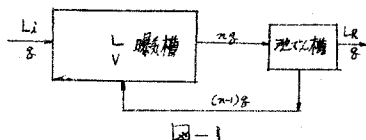
式中S、LはそれぞれVSS、除去BOD濃度(PPM)、aは汚泥転化率、 k_3 は自酸化に関する係数、原式では残留BOD濃度Lを使用している。こゝでは右辺第1項は汚泥の増加、第2項は汚泥の減少を示す項であるから、汚泥の自酸化が一次反応式で仮定できる、いかなる式でも成立する。それで連続運転条件下で、汚泥量の変化がない、すなわち $dS/dt = 0$ の定常状態について考えよと(1)式は次の様になる。(t=0で $L_0 = 0$ と考えている)

$$S = \frac{a}{k_3} \cdot \frac{L_0}{T} \quad \text{----- (2)}$$

L_0 は仕量のオ時間の除去BOD(PPM)。

使用した装置は図-1のようなものである。

今沈殿槽ではBODの除去がなれないものと表、 $L = L_R$ と仮定すると(実験の結果、実用上きつかなない)曝気槽でのBOD除去率は値選はいいかんにかかわらず、単なる完全混合法と全く同じ式示となる。



$$f = \frac{KT'}{1 + KT'} \quad \text{----- (3)}$$

fは除去率、Kはlog BOD除去恒数。

T' は滞留時間。

$$(2) \text{式の時間} t \text{を} T' \text{と等しくすると、} S = \frac{a}{k_3} \cdot \frac{K}{1 + KT'} L_i \quad \text{----- (4)}$$

上式のSは流入水質 L_i が与えられているとき、槽内の正味の汚泥蓄積量が零となるようなVSS濃度を表わし、以下かつてこのSはa、K、 k_3 などのバッチのデータから推定できることとなる。

2. 実験およびその結果

(4)式の妥当性をみるために次の実験を行った。①、4% = 0.093 ~ 0.833の範囲で三種の質を、つ

BOD除去と汚泥増殖の関係(a, K)。②汚泥の自酸化に因する実験。③④で求めたa, K, k_2 を使用して以下負荷値での運転。④運転運転条件下の曝気槽内のIの蓄積。⑤その他。

基質は表-1に示すようにグルコースに無機栄養素を添加して使用した。

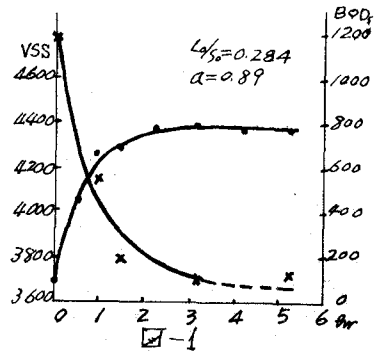
装置は500Lの曝気槽および沈殿槽をもつ実験用プラントを使用、汚泥は全部曝気槽にもどした。(図-1) 結果をまとめると次の様になる。

④aの値は(1)式から求め $L_0/S_0 = 0.833$ のとき0.86, 0.284のとき0.89
 $L_0/S_0 = 0.093$ のときは求められなかった。BOD除去と汚泥増殖の関係を
 図-1に示す。④K値は $L_0/S_0 = 0.093 \sim 0.833$ の範囲で1.68
 から0.51 hr^{-1} まで変化す。⑤aはバッチ実験用として十分に養分を
 与えて培養した活性泥(No.2, 3)と運転運転条件下での活性泥(No.1)の

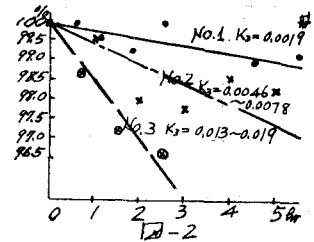
グルコース	500
(N.H ₄) ₂ SO ₄	110
Na ₂ HPO ₄	83
NaH ₂ PO ₄	19
NaCl	30
KCl	7
N ₂ SO ₄	5

表-1

三つについて求めた結果を図-2に示す。K値大体0.018
 ～0.0019 hr^{-1} の範囲にあり、完全酸化法の値に近い。負荷の増大
 はK値は小さくなる値を示している。④、非酸化性固形物(I)の蓄積
 完全酸化法では汚泥の増加はIの蓄積によるものと考へ次の方
 法でその測定を試みた。図-3の様に適当な間隔でサンプリング
 を行い、その直後のVSS、(S₀)と同じサンプルをメスシリ
 ンダ内で長期曝気した後のVSS、(S)を測定した。曝気期は
 36日(No.4)と48日(No.3)間であるので曝気後のVSSはI
 のみではない。図-2によると負荷が大きくなるほどIの蓄積も



大きいようである。⑤、86日内運転運転を行い、負荷が0.032
 ～0.082 $\text{BOD}_5/\text{VSS}\cdot\text{d}$ 、MLVSSが4,000～4,500 P/L で三週
 4の負荷に付いて5回の実験を行った。a=0.87, $k_2=0.002\text{hr}^{-1}$, K=
 2.00 hr^{-1} として(4)式で計算した負荷値は0.056 $\text{Kg BOD}_5/\text{Kg VSS}\cdot\text{day}$ であ
 るが実験結果では0.05～0.08の間に適当な負荷値があることが
 わかった。又負荷の増大とともに汚泥蓄積量も増すが同一負荷で
 も汚泥の状態によって蓄積速度が多少変化した。



3. 考察

(1)運転期間が短いため十分なデータを表すことが
 出来ず、結論を出すには早いと思うが、a,
 K, k_2 の値は $dS/dt=0$ とするようなおおよその
 負荷値は推定できるようなと思う。

(2)Iの蓄積は図-3の勾配から求めることが出
 来るが、確かな値をうけるにはもっと多くのデー
 タが必要である。

(3)SV₃₀による汚泥の沈降性は非常に悪かったが、観察の結果では負荷が0.032 $\text{Kg BOD}_5/\text{Kg VSS}\cdot\text{d}$ で最も低い
 場合でも汚泥と上清液の分離がよく行われていた。①合田・北井 土木学会論文集 第90号。

