

- (1) 微生物の比増殖速度ならびにBOD除去係数に対する基質濃度のべき関数表示
- (2) 活性汚泥微生物の連続培養系における非定常特性について
- (3) し尿の純酸素活性汚泥処理について
- (4) 活性汚泥と重金属(第1報)——主としてCdについて——(討 議)

大阪大学 橋本 英

論文(1)について： 本論文ではこれまで、醗酵工学で用いられて来た微生物連続培養の数式モデルそのままを、活性汚泥法に適用しているが、活性汚泥の沈殿分離送と増殖活性汚泥の抜き取り量を考慮すべきであると考え。又、比増殖速度と基質濃度の関係は、 $\mu = aS^n$ としているが、Monod モデルを用いるべきで、従来からの一歩後退のように思う。討論者等の実験では、BOD約100ppm～500ppm以下において直線あてはめが可能ではあるが、 μ_{max} 値が数値的にかなり小さい値になるので、BOD除去速度($\frac{1}{T_d}$)と基質BOD濃度(l_0)の場合と同じように指数函数表示をとれば非常に精度が悪くなる危険がある。又、バッチ実験のデータから、Michaelis 恒数、或はMonod 恒数を極めて大胆な予測で求められているが、このような手法は無理なように思われる。

論文(2)について： 本論文の実験は、活性汚泥の沈殿分離送と行、ていないので、従来醗酵工学で用いられて来た微生物連続培養の数式モデルをそのまま適用できるが、培養実験を連続状態で持続すれば、曝気槽内の活性汚泥は $\mu > D$ ならば増大し、 $\mu = D$ ならば定常で、 $\mu < D$ ならば減少する。 $\mu = D$ の定常状態の実験は極めてむづかしい。恐らく、曝気槽内活性汚泥が増大或は減少するにまかせて、連続状態での wash out のまゝで、1日間隔で物質収支をとられたと思われるが、活性汚泥の状態と実験方法、微生物濃度測定法をもう少し詳しく説明願いたい。表2の値から μ_{max} 値を計算すると、0.4325～0.474で、かなり一定値になっているが、 K_s 値が1.0～66.2とかなり変動している。一定基質の実験で、 X_T の変動は大きくはないが、 K_s の変動が大幅になっている。これは混合微生物集団の比基質親和性が変動することを意味し、この原因は微生物集団の種構成変化とみるべきで、活性汚泥の性状と顕微鏡観察に要状はつながらず御尋ねしたい。基質フラックスFは、単位微生物量当りの基質負荷量であるから、(2)式は $\mu = \mu_{max} \cdot \frac{l_0}{K + l_0}$ (l_0 : 流入水濃度、 K : 恒数)と同じもので、流入水質の影響を示すn次のMonod式である。非定常下の条件では、負荷が負荷変動で、混合微生物の集団構成が変化し、Monod式のパラメーターが変数になったのではないかとと思われる。従って定常、非定常をとらず、混合微生物集団による微生物反応では、Monod式の合わないよりも、むしろ、混合微生物集団の遷移挙動の変更に原因があるのではないかと考える。

論文(3)について： 10～8倍稀釈尿尿を密閉曝気槽で純酸素曝気すると、発泡がかなり激しいと思われるが、その模様について、又、流出水中の磷酸と硝酸イオンの濃度、磷と窒素の除去効率を御尋ねしたい。でき得るならば、負荷を種々に変えた実験データで、後述「論文(4)について」の(4)、(5)式を用いて、活性汚泥の増殖とBOD除去の動力学を検討して、 K 、 l_0 、 Y 、 θ のパラメーターを是非とも求めて欲しいと思う。

論文(4)について： 極めて興味深い実験であるが、活性汚泥の増殖とBOD除去の動力学を応用して、活性汚泥中のCdの蓄積阻害とCd除去を動力学的にまとめられれば、もっとよくなったのではないだろうか。活性汚泥の連続浄化実験では、曝気槽内における活性汚泥の滞留時間、つまり $\frac{\text{曝気槽内活性汚泥量}}{\text{曝気槽から流出、抜きとられる活性汚泥量}} = T_d$ が最も大事な制御因子で、浄化実験で、活性汚泥の沈殿分離が正常に操作されていると流出水の活性汚泥濃度は極めて少いで、 $\frac{1}{T_d} = \text{活性汚泥比増殖率 } \mu$ となる。従って

$$\mu = 1/T_d = Y \cdot \frac{l_0}{K + l_0} - b \quad \dots\dots (4)$$

$$\mu = 1/T_d = Y \cdot L_r - b \quad \dots\dots (5)$$

Y : 収率係数 (増殖微生物量, kg / 除去 BOD 量, kg) l_a : 浄化水濃度, ppm

R : 単位活性汚泥量当りの最大 BOD 除去速度

K : 飽和恒数 ($1/2 R$ のときの BOD 濃度)

b : 自己消化係数

L_v : 単位時間当り, 単位活性汚泥量当りの BOD 除去量 (BOD-SS 除去量)

ミハエリスモデルを用いて, C_d の拮抗阻害を入れて将来の検討を期待したい。論文データからすると, μ の増大とともに C_d の蓄積増加が起きている。 μ が増えたり $1/T_d$ を減少させれば, C_d の蓄積は少くすることができるとはならないかと考えられる。