

活性汚泥の諸特性に与えるエアレーション量の影響について

東北大学工学部 松本順一郎

東北大学工学部 〇井田 号夫

1. はじめに.

エアレーションの役割は、活性汚泥に酸素を与え、槽内の浮遊物質を循環させて基質との接触を増大させること等であるが、同時に、その後には沈く沈殿プロセスに悪影響のない汚泥を維持しなければならぬ。本実験ではこの観点から、現在扱っている不確かな量である空気量を変化させて槽内の混合状態を変え、これが汚泥の基質除去特性や酸素吸収速度、また汚泥のたまり沈殿特性等(=与える影響)について実験検討した。ここでは、主に基質除去特性と酸素吸収速度について考察する。

2. 実験装置及び方法.

実験は、1日1回投入のバッチ式で4種のエアレーションタンク(容量は10ℓ及び20ℓ)について行ない、空気量は各々0.25, 0.5, 1.0及び2.5ℓ/min/ℓとし、F/M比(0.075, 0.3及び0.6)を変数とした。汚泥は、MLSSを約3,000ppmに保ち、各々のF/M比で約2週間馴致し実験を行なった。基質はスキムミルクを用いた。

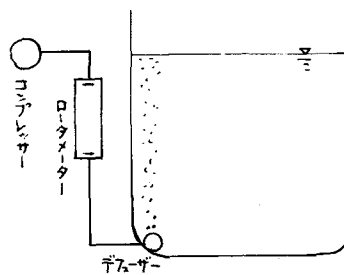


図-1. エアレーションタンク

air flow rate.
(ℓ/min/ℓ)

エアレーション
タンク

- I : 0.25
- II : 0.50
- III : 1.0
- IV : 2.5

基質の除去特性としては、COD($KMnO_4$)を調べ酸素吸収速度は、恒温水槽内でDOメーター(=より測定した。

3. 結果及び考察.

1). 基質の除去特性.

活性汚泥による浄化反応理論には、1相説と2相説とがあるがここでは2相説による考察することとする。

$$\text{オ1相: } \frac{dC}{dt} = -K_1 \cdot S \quad (1)$$

$$\text{オ2相: } \frac{dC}{dt} = -K_2 \cdot S \cdot C \quad (2)$$

ここで K_1 = COD除去反応速度定数 (PPM/PPM $\times 10^3$ ・hr)

K_2 = " " (1/PPM $\times 10^3$ ・hr)

投入した基質は、活性汚泥による吸着と生物的酸化により溶液から除去される。F/M比が大きいと数増

表-1. COD除去反応速度定数.

F/M	0.075		0.3		0.6	
	K_1	K_2	K_1	K_2	K_1	K_2
I	106.7	0.082	154.3	0.0290	-	0.00577
	69.3	0.140	236	0.0481	583.6	878
	87.9	0.102	148	0.0253	292.5	823
	51.3	0.171	-	0.0286	-	-
	55.3	0.207	-	-	-	-
av	70.8	0.138	-	0.0328	-	0.00766
II	150	0.093	100	0.0408	-	0.0101
	145.5	0.173	216	0.0284	520	0.0211
	147.8	0.116	89.6	0.0273	539	0.0084
	105.7	0.179	-	0.0347	-	-
	84.9	0.212	-	-	-	-
av	140.4	0.156	-	0.0328	-	0.0132
III	148.8	0.093	308	0.0570	138.5	0.0646
	179	0.237	127.5	0.0639	144	0.0772
	150	0.120	130	0.0740	229.8	0.0633
	84.2	0.175	152.3	0.0822	-	-
	129.1	0.230	-	-	-	-
av	142.8	0.175	-	0.0693	-	0.0684
IV	148.8	0.124	380	0.0896	138.5	0.0932
	117.5	0.204	136.5	0.0657	145.8	0.0808
	175.5	0.128	131.6	0.0809	481.1	0.0675
	86.3	0.209	753.4	0.0451	-	-
	74.1	0.137	-	-	-	-
av	124.2	0.156	-	0.0704	-	0.0807

殖期では、基質の除去速度は基質濃度=無関係に一定であり、減衰増殖期に入ると基質濃度に比例することになる。

図-2には F/M比を変数とした4種の操奇槽のCODによる基質除去特性の一例を示す。これらから(1)(2)式を用いて計算した K_1 及び k_2 の値を表1に示した。これらの結果から、 K_1 については、F/M比が小さい時空気量による K_1 の差はIとIIの間が大きい、 $I < II < III < IV$ の順であるが、F/M比が大きくなると基質投入時にはラグ相とも考えられる除去の遅滞が見られ、このため大きくなる傾向を示して明らかになる傾向は認められな。

K_2 については、F/M比が小さい時

はほぼ同じ値を示して空気量による差はあまり認められな。が、F/M比が大きくなるとI、IIとIII、IVとの間の差が大きくなり、例之ばF/M比が0.3の時、 K_2 の値が約2倍かF/M比0.6で約5~6倍と増大している。これは、減衰増殖期に於る基質の除去特性が、特にF/M比が大きい時にかなり空気量の影響を受けることを示していると考えよう。また、空気量の比で2.5倍の差があるIIとIVの K_2 の値の間に、あまり大きな差はないことが認められよう。

2) 酸素吸収速度

汚泥の活性度を、基質を投入した時の酸素吸収速度と考え、F/M比、撹拌速度等を変えて4種の汚泥について酸素吸収速度を測定した。その一例を図-3に示す。

この結果からは、汚泥による基質の除去特性が汚泥自身の酸素吸収速度に比例するものではなく、汚泥と基質との接触機会と、流量(=3)のように考えられる。が、汚泥への酸素吸収速度は、汚泥の馴致条件、基質の種類、F/M比、残存基質量、水温等に影響されることが考えられる。

これらの相互の影響については未知の点が多く、従って現在一時点で明確に判断はできないので、今後この点を検討し、除去特性との関連を考察したいと考えている。

謝辞：本研究を行うに当たり、多大の御協力を得た東北工業大学工学部河野寛、三沢信裕両君並びに職員諸氏に深謝致します。

