

純酸素による汚泥の増殖と除去特性について

仙台市役所 正員 末永栄六
東北大学 正員 羽田孝久

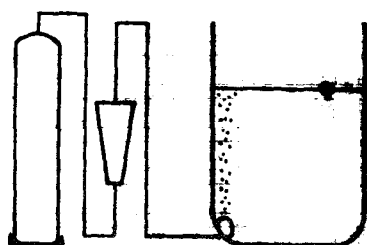
1. はじめに

昨年の報告¹⁾では、エアレーション量として空気量を変えた場合、活性汚泥の基質除去特性や酸素吸収速度にどのような影響を与えるかについて考察した。この場合、活性汚泥の活性度の一つの指標と考えられる酸素吸収速度に本質的な変化は見られなかったが、F/M比を高くすると、バッチシステムの場合、基質投入時に一時的な溶存酸素不足が生じることがあり、これが基質の除去速度に影響することが推察された。本報告では、この点とこの溶存酸素不足の影響をなくすることができると考えられる純酸素エアレーションを用いた場合の活性汚泥の増殖と除去速度について考察する。

2. 実験装置および実験条件

実験は、昨年と同じ容量10ℓのエアレーションタンクを用いた。純酸素は、酸素ポンプを使用した。活性汚泥は、スエーデン製馴致汚泥を使用し、空気と同じ条件で馴致した汚泥について実験用のみ純酸素を吹込む方法で実験を行った。基質の除去特性としては、COD (KMnO₄)を、MLSSは口瓶法で測定した。水温は約20°Cに保たれた。なお、実験条件は表-1に示した。

図-1. エアレーションタンク



酸素ポンプ ローター タンク エアレーション

表-1.
実験条件

Flow Rate (ℓ/min/ℓ)	Flow Rate (ℓ/min/ℓ)	F/M ratio (kg/kg/B)
0.1	0.2	0.15
0.25	0.4	0.3
0.5	0.8	0.6

3. 実験結果および考察

図-2は、活性汚泥による基質除去反応に2相説を適用し、空気量を変えた場合のK₂値の変化を示したものである。これによると、F/M比が小さければ空気量による除去速度の変化は見られなかったが、F/M比が増すにつれて空気量が小さい場合、除去速度は低下している。また、空気量が大であれば除去速度は低下せず、ほぼ一定値に達している。これは主に、混合液中の溶存酸素が律速要因になっている結果と考えられる。

図-3は、純酸素と空気を用いた場合の活性汚泥の増殖の経時変化を、F/M比が0.3の場合について、初期汚泥濃度に対する比(M₀/M₀)として示したものである。これによ

図-2. K₂ 値

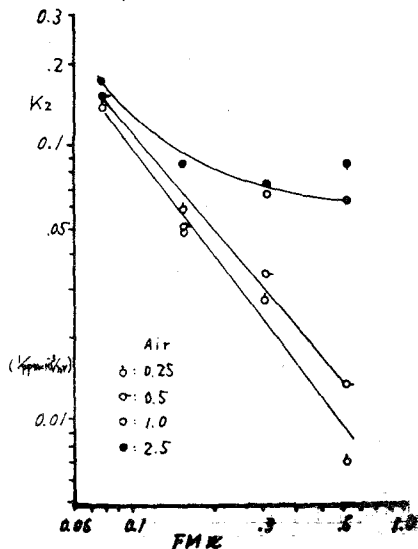
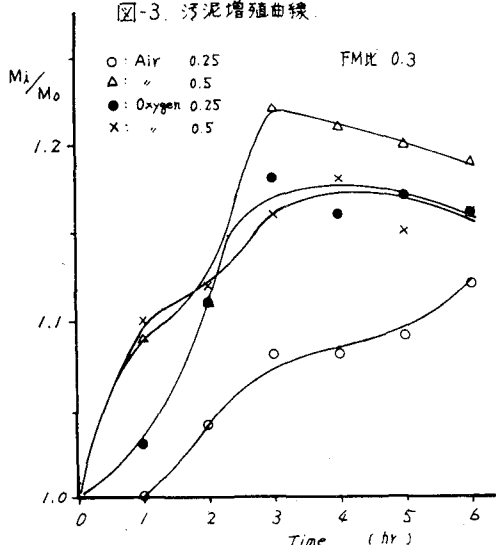


図-3. 汚泥増殖曲線



ると、空気の場合 0.25 l/min/l という送気量では汚泥の増殖が抑えられ、6 時間の反応時間後も汚泥の増殖はまだ進行中である。これは対し、はは溶存酸素の影響がなかつと考えられ 0.5 の場合と純酸素による場合は、汚泥は、基質投入後急激に増殖し、約 3 時間をピーク (= 自己酸化相) に入り、基質のすみやかな除去を示している。が、送気量による大きな変化は見られない。

図-4 は、F/M 比 0.6 で純酸素のみの場合について、基質除去と汚泥増殖とを時間変化を示したものである。これによると、基質除去は、経過時間 8 時間位から酸素送気量による差を見せ始め、時間差が大きくなり、これを K_d 値と比較すると、送気量 0.2 とそれ以上とでは、約 1.19 倍の差が見られた。また、送気量 0.2 と 0.8 の K_d 値にはほとんど差が認められなかった。次に汚泥の増殖について、汚泥は、基質投入後急激に増殖しているが、送気量 0.2 とそれ以上では、約 4 時間目からかなりの差が生じており、これは基質除去の傾向ともほぼ一致している。溶存酸素は、各送気量実験中数 10 ppm に保たれていた。

図-5 は、一連の実験について、 K_d 値をまとめて示したものである。これによると、基質除去速度としての K_d 値は、F/M 比の増大と共に減少し、ほぼ一色に近づく傾向があるが、送気量から見ると各 F/M 比に於て多少の差が認められる。溶存酸素が律速要因となさないと考え、この差は攪拌量としての意味を持つものと思われるが、これは図-4 に見られるように基質投入後のごく初期の段階に於て汚泥増殖に影響を及ぼさるようには考えられる。F/M 比が大でバッチ式の時に持てくる傾向が出ると思われるが、工業的には見れば、あまり大きな差とは言えないようである。

参) (1) 昭和 46 年度東北支部技術研究発表会講演概要、P. 43~44.

図-4. COD と汚泥増殖曲線

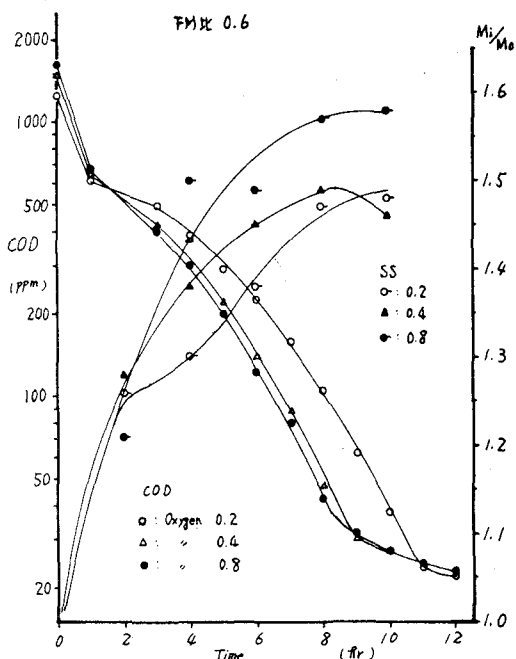


図-5. K_d 値

