

東北大学工学部 正員 松本順一郎

〃 〃 〇羽田 奇夫

1. はじめに.

活性汚泥法の浄化プロセスに対する律速現象は、物質移動と反応速度であると言われる。物質移動は、細分すると空気から廃水、廃水からフロックおよびフロック内部への酸素移動および基質の移動等のプロセスから成る。酸素移動について考えると、微生物の代謝に影響を与えない限界のDOは、約1ppmであると言われる。が、OCという形で槽内のDOおよび攪拌量を増大させると、多量の廃水を効率的に処理できることも知られている。ここでは、送気量を変えることにより槽内のDOおよび攪拌量を変化させ、それが汚泥の活性や基質除去速度にどのような影響を与えるか（について実験を行った。特に、バッチ式で基質を一時的に投入した時の除去特性やDOについて考察する。

2. 実験装置および方法.

実験は、基質としてスキムミルクを用い、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10ℓ）について行った。空気量は、各々0.25, 0.50, 1.0および2.5ℓ/min/ℓとし、F/M比（0.075, 0.15, 0.3および0.6）を変数とした。活性汚泥は、F処理場の汚泥をMLSSを約3000ppmに保ちながらスキムミルクで馴致した後、各F/M比で約2週間馴致して実験を行った。基質の除去特性として、BODとCOD（KMnO₄法）を調べた。活性汚泥の酸素吸収速度は、速沈沈汚泥について恒温水槽内でDOメーターを用いて測定した。溶存酸素は、DOメーターおよびウィンロー法（Aside変法）により求めた。

3. 結果と考察.

活性汚泥による浄化反応理論には様々な説があるが、基質としてスキムミルクを用いた時のBOD除去速度は2相説に従うと言われ、本実験結果もよく一致した。2相説により整理した。

$$\frac{dC}{dt} = -K_1 \cdot S, \quad \frac{dC}{dt} = -K_2 \cdot S \cdot C \quad (1)$$

K_1 : BOD除去反応速度定数 (ppm/ppm・hr)

K_2 : " (1/ppm・hr)

図-2に、BODとCODの除去速度の関係を示した。

図-1. エアレーションタンク

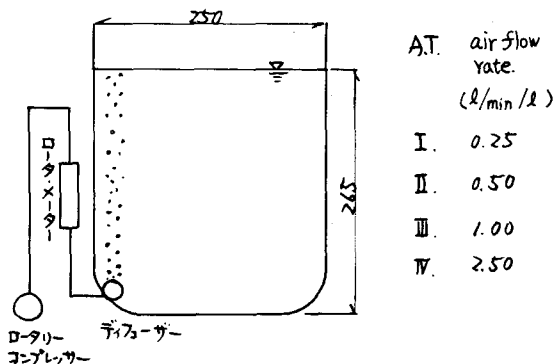
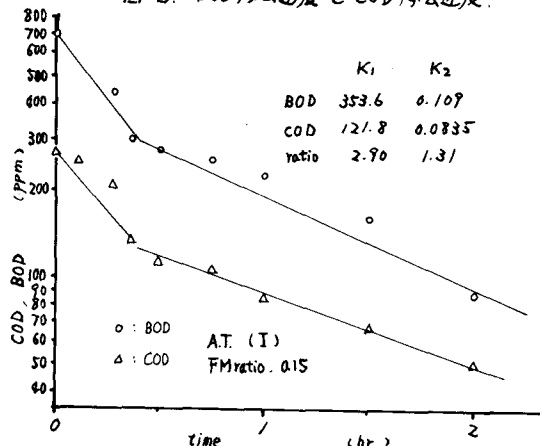


図-2. BOD除去速度とCOD除去速度.



BODとCODの除去速度の比を K_1

K_2 と比較すると、実験範囲内で K_1 は約2.85倍、 K_2 は約1.3~1.8倍で、ほぼ同じような除去特性を示した。従って以降の実験は、COD除去速度を指標として考察を行なった。

図-3に、一例としてFM比が0.30の場合の各曝気槽毎のCOD除去速度とDOの変化を示した。COD除去速度は、空気量によりかなり異なり、特性を示している。空気量の1倍少ない曝気槽Iでは、COD除去速度は K_1 、 K_2 と

小さく、空気量の大きい曝気槽II、III、IVでは、空気量に比例して除去速度は大きくなっている。この時、溶存酸素は、曝気槽Iでは、基質投入後約10時間(すなわち0.2 ppm前後)の値を示しその後徐々に上昇するが、曝気槽IIでは、この酸素不足の期間が約1.5時間、IIIでは約1時間、IVでは約30分となり、除去速度に対する溶存酸素の影響が認められる。また、FM比が0.15の場合、空気量による K_2 値の差は、FM比0.30の場合より小さいが、この酸素不足期間は、曝気槽I、IIについてはそれぞれ5分、10分前後、III、IVについては酸素不足はほとんどなかった。図-5に、汚泥の酸素吸収速度を示したが、空気量による違いは認められなかった。

図-4に、 K_2 値をFM比に対して示した。 K_2 値は2~5回の実験の平均値を示す。活性汚泥に対する有機物負荷が大きくなると基質除去活性は低下することが知られているが、曝気槽I、IIの結果はこれを示し、III、IVでは、空気量を増大しDOを高め、攪拌量を増すことによりこの傾向を補うことが出来ることを示している。これは、サー(酸素移動のプロセス)に対する効果によるものと考えられるが、攪拌量と1つの意味もあり、今後この点を検討する必要がある。

図-3. COD除去速度と溶存酸素

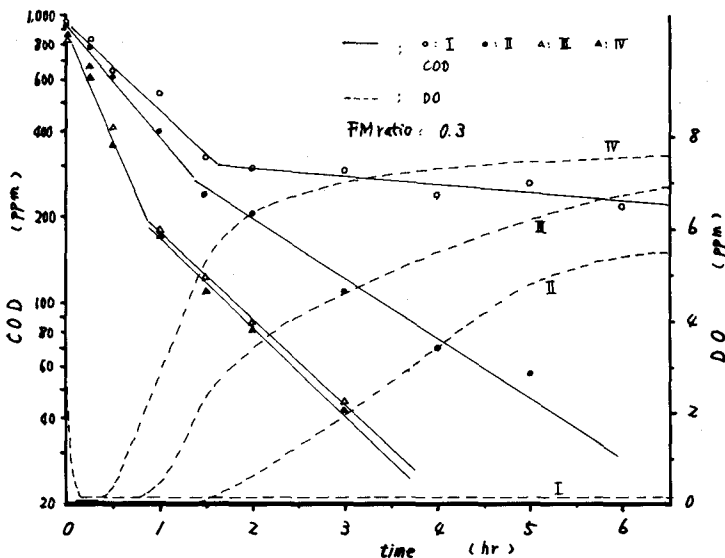


図-4. K_2 値

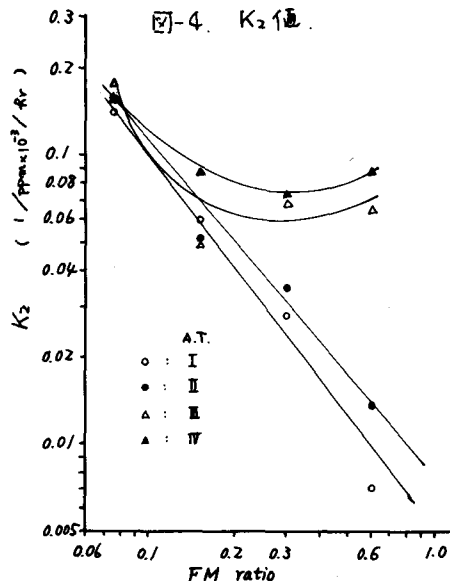


図-5. 酸素吸収速度

