

II-147 汚泥の長時間曝気による効果について

北海道大学工学部衛生工学科

正員 神山桂一

○ 大腸菌数

活性汚泥の長時間曝気法によって下水を処理する場合、曝気時間を24時間程度に延長しているが、この24時間で汚泥自身にどのような変化が起るかをバッチ実験により調べて汚泥の浄化機構の面より考察を加えてみた。基質としてはスキムミルク溶液を用いたが、このミルク溶液は栄養のバランスは好適であり、他に何も補わなかった。実験に用いた曝気槽は容量450Lとであり、底面の半分に多孔板の散気板を設置してある。最初はまず連続運転によって汚泥をスキムミルクに馴化させ、その後バッチ実験を行った。

汚泥と基質を混合して曝気を絶ち、酸素吸収速度を測定し、曝気開始時の汚泥と24時間経過後の汚泥について元素分析を施し、その組成を調べた。4種類の基質負荷に対して行った実験結果は図-1のとおりであった。

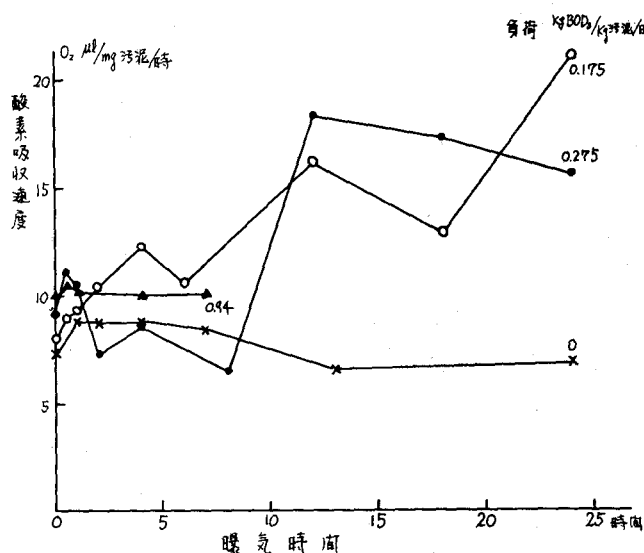


図-1 酸素吸収速度の変化

この結果は少しばかりバラツキが大きいが、負荷が0.175と0.275 kg BOD₅/kg MLVSS/日 のときは、酸素吸収速度が大きくなっていく傾向がみられる。負荷が0.94 kg BOD₅/kg MLVSS/日 と大きい場合には、ほとんど変動がない。ここで求めた値は汚泥を遠心分離機により2度洗浄して溶解性の基質の影響を除いたものであり、ほぼ内生呼吸の酸素吸収とみてよい。

生物学的に言えば、内生呼吸は生体の運動や他の正常な機能を果たすためのエネルギーと供給するためのものであり、増殖とは無関係に進むものと思われる。従って内生呼吸は基質の濃度変化によって直接的な影響は受けない筈である。図-1のように時間の経過とともに酸素吸収速度の増加がある

のは、汚泥内に吸蔵されている炭素物の酸化のためであろうと思われる。

負荷を与えた場合の3つのバッチ試験の結果から、汚泥の存在した液の基質濃度(外部基質濃度と名づける)と、その汚泥の内生呼吸酸素吸収速度の関係を示すと図-2のようになる。この図は基質が濃くなった時に(本実験では約10ppm以下)と高い酸素吸収を示すことが顕著に表わしている。

この場合の酸素吸収は厳密に意味での内生呼吸によるものではない。

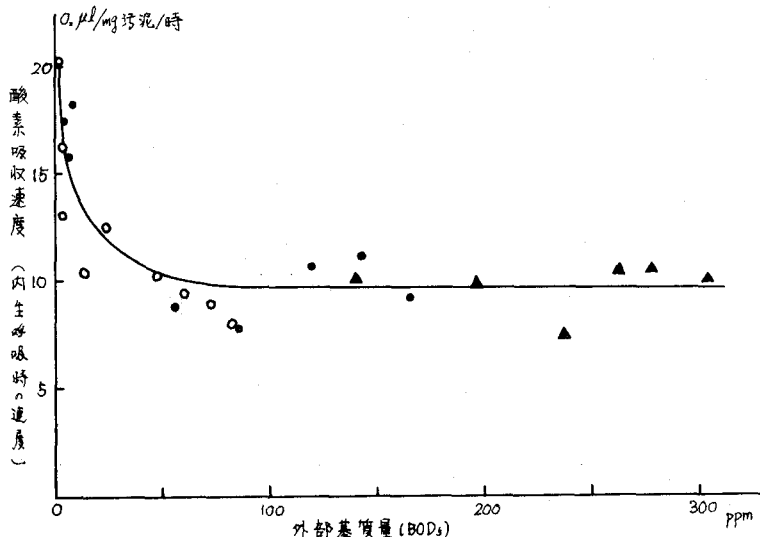


図-2. 外部基質と酸素吸収速度の関係

この吸蔵物質の酸化と結びつきの汚泥の元素分析の結果を検討してみる。分析結果は表-1のとおりである。汚泥の組成成分中に窒素について考えてみる。

汚泥中の窒素含有量はPorges^{*}の分析結果によると約12%である。筆者の 10×10 、 10×20 の汚泥の分析ではほとんどの場合、窒素含有量は8~9%であった。この差はPorgesの求めた経験式には含まれていない細胞に吸蔵された炭水化物によるものと考えられる。この仮定が正しいとすれば、汚泥を20時間以上曝気と脱ければその炭水化物の酸化により、窒素含有量が増加してくる筈である。表-1より考察をするれば、負荷 $0.275 \text{ kg BOD}_5/\text{kg MLVSS}/\text{日}$ もり(実験開始時)と24時間経過後の窒素含有量はわずかに増加している。これよりも負荷の小さい、負荷 $0.175 \text{ kg BOD}_5/\text{kg MLVSS}/\text{日}$ ではその増加の割合が大きく、24時間後には基質を与えない場合の窒素含有量に等しくなっている。この結果より外部基質が 10×10 、 10×20 に見られる高い酸素吸収は汚泥に貯蔵された炭水化物の酸化によるものであろうことが推察できる。しかしこの炭水化物が完全に無くなった時に果して窒素含有量が12%程度まで増加するかどうかは疑問であり今後検討してみたい。

表-1 バッチ実験の汚泥元素分析

負荷	H		C		N	
	0時	24時	0時	24時	0時	24時
0	6.43	6.39	44.92	44.75	9.45	9.32
0.175	5.25	3.26	44.66	45.03	8.62	9.46
0.275	6.30	6.12	43.03	42.85	8.34	8.67

* Porges, N., Jasiewicz, L., & Hoover, S.R., Principles of Biological Oxidation
Biological Treatment of Sewage and Industrial Wastes I. Reinhold Pub. Corp.