

接触酸化法における生物膜の増殖について

東北工業大学 正員 江 成 敬次郎
 〃 〃 齋 藤 孝 市

1 はじめに

最近、小規模な廃水処理や三次処理などに用いられている生物膜法の中の接触酸化法は、充填材の表面に付着した微生物と下水が接触して浄化されるものである。今回の実験は、槽内に生物が発生して充填材などに付着していき、それが増殖して行く過程に対する、流入基質濃度の影響について行ったものである。

2 実験方法

実験装置は、図-1に示したような槽を14個ならべたものである。充填材として、縦1.3cm、横1.1cm、厚さ0.3cmのゴム板を4枚使用し、ゴム板の間隔を4cmとした。なお、ゴム板の表面積は0.12m²で、槽内の表面積は0.222m²である。また、槽内水の容量は7.8ℓである。槽内生物量の測定日を実験開始から、1、2、3、4、5、6、8、10、12、14日目とし、2槽を1組にして槽内の全生物量を測定した。生物量は、ゴム板に付着した生物量と槽内に付着した生物量と槽内に浮遊している生物量に分けて測定し、それぞれの生物量を乾燥重量で表わした。なお、ゴム板と槽内に付着した生物量を付着性生物量とし、槽内に浮遊している生物量を浮遊性生物量とした。測定項目は流入水、流出水のCOD、pHおよび流出水のSSである。今回実験を行った平均流入COD濃度と人工下水原液の組成を表-1に示した。なお、流入水にはpH調整のためにリン酸緩衝液を添加した。それぞれの槽の流入水量10ℓ/日とし、空気量を3ℓ/minとした。また、種汚泥として活性汚泥250mgを入れて実験を開始した。なお、槽内温度を20℃に保った。

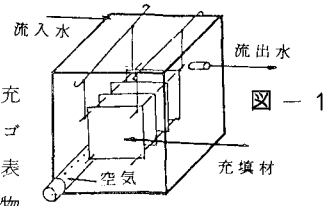
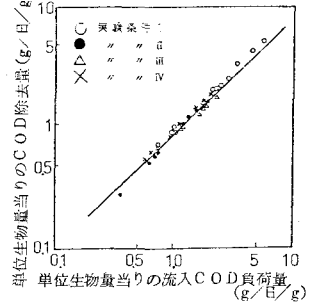


表-1

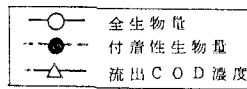
人工下水原液の組成	
グルコース	200 g/ℓ
塩化アンモニウム	31.5 "
平均流入COD濃度	
実験条件 I	161.2 mg/ℓ
" " II	223.8 "
" " III	492.3 "
" " IV	836.0 "

図-2



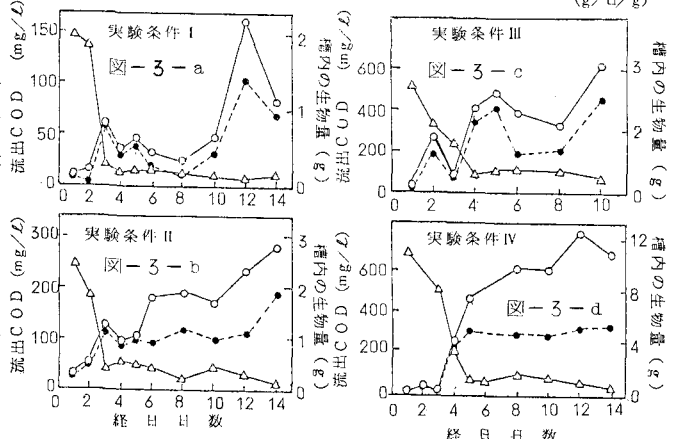
3 実験結果および考察

図-2は、流出のCOD値がほぼ一定となった5日目以降の単位生物量当りの流入COD負荷量とCOD除去量との関係を示したものである。これを見ると流入濃度の違いによる単位生物量当りの浄化機能にはあまり差が見られない。負荷量と除去量との関係は、次式のように表わされる。 $LR = 0.938 Lo^{0.886}$



Lo、LR：単位生物量当りの流入COD負荷量とCOD除去量 (g/日/g)

図-3は、流出CODと槽内生物量の経日変化を示したものである。なお、槽内の全生物量は付着性生物量と浮遊性の



生物量に分けて示してある。流出CODは槽内生物量を測定した槽の経日変化をプロットしたものであり各条件とも2日目から4日目にかけて急激に下っており、5日目以降からは、ほぼ一定している。全生物量は、各実験条件とも2日目から4日目にかけて増えてきている。次に、付着性生物量と浮遊性生物量とに分けて考えると、実験条件II、III、IVでは、生物が増殖する初期段階では付着性の生物量が多く日数が経過し、付着性生物量が約1000mgを超えるところから浮遊性の生物量が増えてくる傾向がみられる。実験条件Iでは、10日目まで浮遊性生物量があまり見られない。これは、付着性生物量が他の実験条件の場合にくらべて少ないことによると思われる。つまり、全生物量が1000mgまでは付着性の生物が支配的であり、その後は付着性生物とともに浮遊性生物が増加すると考えられる。また、実験条件IVで8日目以降付着性の生物量がほぼ一定しているが、これはゴム板などに付着する生物膜量の限界量を示しているものと思われる。測定日ごとの生物量を見てみると各実験条件ともある期間、増加して、その後減少し、また増加するという現象が見られる。このように生物量が一概には増加しないということは確かであるが、その原因などはまだはっきりしない。

次に、槽内の生物量だけでなく測定日までに出して行った生物量、つまり流出SSを加えて累積生物量としてプロットしたのが図-4である。これを見ると4日目ぐらいまでは、急激に増加して5日以降は緩やかになる傾向がわかる。これは生物膜の出きる初期の段階は、生物が増殖するための基質が十分にあるために急激に増加するが、生物膜がある程度増殖すると基質濃度によって抑制されるためだと思われる。

次に、COD除去量のどのくらいが生物生産量として使かわれるかを見るために、平均した累積生物量とそれぞれの生物量測定日までの累積COD除去量との関係をグラフにしたのが、図-5である。これを最小自乗法で整理し、傾きを計算すると表-2のようになる。この傾きは、COD除去量から生物生産に使われた割合を示すことになる。従って、表-2の結果から流入濃度が高くなると、同じCOD除去量でも生物量になる割合が多くなると言える。

まとめ

以上、流入COD濃度を変化させて、初期の生物増殖過程について検討した、今後、滞留時間の違いによる生物膜の増殖についても検討する必要があると思われる。

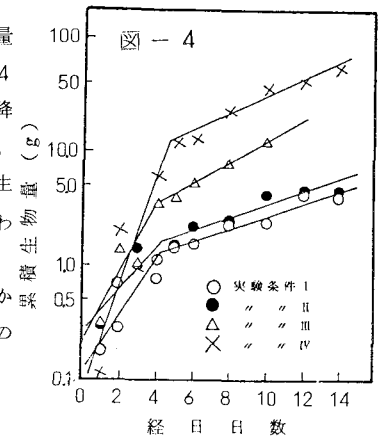


表-2

	傾き	相関係数
実験条件 I	0.220	0.972
“ “	0.234	0.970
“ “	0.328	0.956
“ “	0.559	0.981

