

東北大学 正 松本順一郎
" " 学 O江成敬次郎

§-1 はじめに

活性汚泥による廃水中の有機物除去は、有機物の液中からフロックへの移動、微生物体内への吸収、そして吸収された物質の代謝という一連のプロセスによって達成される。この中で、有機物の微生物体内への摂取過程までのプロセスは、活性汚泥による有機物の初期除去作用とも関係して、これまでにいくつかの研究が報告されており、吸着モデルや酵素モデルが提案されている。又、非代謝性基質アナログを用いての微生物体内での基質の蓄積過程に関する研究が、Cohen, Kepes, Siddiqui 等によって行われている。

本実験は、グルコースと同じ透過系によって溶液中から微生物によって除去されると言われている α -メチルグルコシド (α -MG) を用いて、活性汚泥の基質除去能についての考察を試みたものである。

§-2 実験方法

実験に用いられた活性汚泥は、グルコース、グルタミン酸ソーダを有機成分とする人工下水で、7時間曝気、1時間沈殿の fill and draw 方式で長期間馴養されたものである。この活性汚泥を所定条件において採取し、これに α -MG を与えて実験を行った。溶液中の α -MG の定量は、所定時刻に採取した混合液を遠心分離 (2000~2000 rpm 2分間) し、その上澄液をヒフアントロン法により行った。又、グルコースの定量も同様である。その他の測定方法は、下水試験法による。

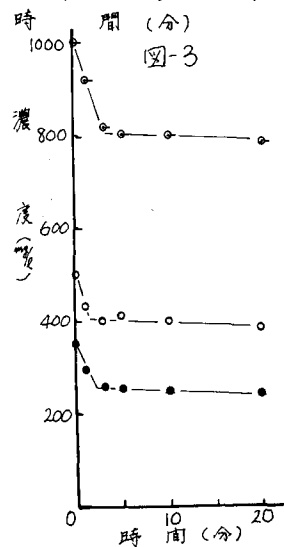
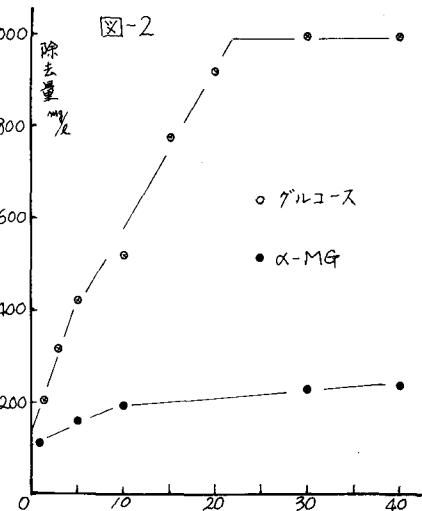
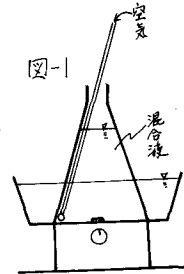
実験装置を図-1に示した。送気量、及びスターラーの攪拌は全ての実験で同じになるよう設定した。

§-3 実験結果

3-1 グルコース除去との比較 図-2は、同じ汚泥にグルコースと α -MG を与えた時のそれぞれの除去量の経時変化をプロットしたものである。これによると、グルコースの場合は汚泥との接触後30分では510%除去されているが、 α -MG の場合には、10分後に約20%が除去されており、その後はほとんど除去されていない。

3-2 α -MG 濃度の影響 図-3は、MLSSを一定とし、 α -MG 濃度を1000mg/l, 500mg/l, 250mg/l の三段階に変化させ、それぞれの残存濃度の経時変化をプロットしたものである。初期 α -MG 濃度が500mg/l, 250mg/l の場合には、初期除去速度 k' は ($\frac{dC}{dt} = k'S = k'$) 各々0.84 1/h, 0.82 1/h でありほぼ同じ値となるが、初期濃度1000mg/l は、1.44 1/h と他と比べて大きく異なる。

3-3 MLSS 濃度の影響 MLSS 濃度を、2216mg/l, 1106mg/l, 442mg/l の



三段階に変化させた時 α -M 汚泥濃度の経時変化をプロットしたのが図-4である。初期 α -M 濃度は 300 mg/l であった。この場合にも 0 次反応 (基質濃度に基づく) と仮定し除去速度 k (k') を求めると、各 MLSS 濃度に対してそれぞれ $412.7 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $250.1 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $131.6 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$ ($0.19 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $0.23 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $0.30 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$) となった。又、この時直線によって補外された濃度軸の切片から求められる瞬間的分解量は、それぞれ $14.1 \text{ } \mu\text{g/l}$, $15.9 \text{ } \mu\text{g/l}$, $7.5 \text{ } \mu\text{g/l}$ となった。

k と k' の値を MLSS に対してプロットしたのが図-5である。

3-4 曝気時間の影響 図-6は、fill and draw 式馴養での基質投入後

1 時間、7 時間、22 時間経過後

に汚泥を採取し、これらの汚泥

を用いた時の α -M の経時変化

をプロットしたものである。

これによると、除去速度 k は、

それぞれ $251.3 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $216.0 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $152.6 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$ となり、基質投入後

短時間で採取した汚泥程 k の値

が大きくなった。一方、この場合にも直線で補外して瞬間的分解

量を求めると、それぞれ $9.0 \text{ } \mu\text{g/l}$, $16.1 \text{ } \mu\text{g/l}$, $45.7 \text{ } \mu\text{g/l}$ (各々初期

濃度の 1.0%, 8.7%, 15.2%) となり、長時間曝気後の汚泥程大

きくなった。

3-5 温度の影響 図-7は、反応温度を 12°C , 24°C , 35°C

にした時の経時変化を示したものである。これによると、初期

除去速度 k は、温度によっても影響を受け、それぞれ温度で

それぞれ $196 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $816 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$, $2040 \text{ } \mu\text{g/l}\cdot\text{h}$ となった。次に、これ

にアーレニウスの関係式を適用してプロットすると図-8の関係が得

られた。

3-4 考察

グルコースに馴致された活性汚泥による、グルコースの非代謝

性基質アノログである α -M の除去について、その除去速度を

とらえて、それに対するいくつかの反応条件の影響について実験

を行った。除去速度 k と k' について、各反応条件を要する取り扱い

方をした場合もあるが、それぞれ反応条件の影響を考えた際には、安

易性をもつ考えた。

α -M 濃度と、MLSS 濃度の影響については、ある程度傾向が予想され

るが、更に詳細な検討が必要であろう。又、これら α ファクターについて

は、他の α ファクター (例えば、攪拌強度等) の影響も関係してくることも考

えられる。

曝気時間の影響については、この時間の長短は、汚泥内貯蔵物質の多少

に関係すると考えられる。そして、その影響は除去速度と瞬間的分解

量 k の両方に関係するが、両者で逆の傾向がみられた。又、その影響の

程度は、瞬間的分解量に対して強かった。

反応温度は、除去速度に大きな影響をもたらした。

