

単基質への馴致が基質混合によって受ける影響について (討 議)

京都大学 泉宮 功

講演論文では「馴致」とは何かという命題のもとに、馴致汚泥の代謝阻害を実験的に検討されている。馴致という表現は一般の廃水処理において燃料基質や特異な工場排水の処理を行なう場合に多く用いられ、都市下水等の処理ではほとんど用いられない。この意味からすれば特異な排水や特定基質に対する微生物の代謝分解特性の向上であると考えられ、基質の除去活性・代謝活性が十分高かった段階に達する状態をつくりだすことにあろう。講演論文では2つの馴致汚泥と菌体とに関する実験結果の報告がなされており、馴致効果が消滅するケースがあることを示している。以下いくつかの点につき討議したい。

1) 馴致した代謝能力の阻害という表現と従来から用いられてきた選択吸収や逐次除去といった反応特性との関係はどのように考えられるのか。また基質代謝生成物に伴う系列誘導酵素群の挙動と代謝阻害との関連についてはどのような見解をとられるのかお教えいただきたい。

2) 従来の逐次除去に関する研究により、有機化合物の中でもグルコースが他の基質に対し、特異的な代謝特性を示すことは知られている。この研究でもグルコースの特異性は再確認されているが、細菌懸濁液の混合基質代謝実験に際し、グルコース等炭水化物の解糖過程の最終生成物である乳酸と馴致対象基質とに理由は何らかの代謝過程で獲得したエネルギー量などとの関連において選定されたものかどうか。

3) 講演論文では、馴致汚泥の代謝阻害を主として液中の基質濃度変化をもとに表現し、代謝速度の低下や遅延(lag)という型で検討がなされている。活性汚泥等の浄化機構のモデル化を進めるには、液中の基質濃度だけでなく、汚泥の蓄積量や吸着容量、あるいは中間生成物量やその溶出量といった項目を検討せねばならない状態に来ていると思われます。代謝阻害効果の検討においても、これらの項目等を測定し得るがぎり代謝基質の関する物質収支を合わせる努力も必要と思われるが、代謝阻害機構に関するモデル化は可能なものでしょうか。

4) この部類の実験研究で苦勞の多いのは実験データの信頼度が統一できていないところにある。講演論文の中にも糖度に関する注釈が加えられているものもあるが、菌体量や汚泥量は $100(\text{mg/l})$ および $800 \sim 900(\text{mg/l})$ の間で、また基質濃度は $50 \sim 60(\text{mg/l})$ の間で実験がなされている。このような比較的低濃度域ではサンプリングや測定誤差がかなり大きく影響すると思われるが、このような低濃度で実験を進められた理由は何か決定的な要因があるのですか。

5) 菌体の馴致は基質濃度が $1000(\text{mg/l})$ のところであつた F/M 比が $10 \sim 20$ で進められているのに対し、他基質の代謝実験では、F/M 比が培養時の $1/10 \sim 1/20$ という低濃度である。このように負荷を異にせしめることにより、特に利点があるのだろうか。たとえば、実験時間を通して吸着速度を一定値に近づける、つまり自家呼吸に近い状態に汚泥をおくことが基質の完全な除去を目指すとか。なお、汚泥のフェノール馴致に関する実験についても同様の問題があり、低濃度による一時的な負荷を全く問題にならないうものかどうか不分明に残る。

6) 乳酸菌の乳酸除去特性について、図-6と図-12とを比較すると反応開始初期の除去特性に差がみられる。細菌の馴致状態の把握もしくは設定方法自体には問題は無いであろうか。

7) 図-15の説明から、基質代謝の阻害効果は反応の途中からでも生ずることになる。基質代謝の阻害が反応初期において生ずるケースと比較して全く同様のものと考えられるものかどうか。いいかえると、反応途中からの阻害効果は中間生成等の複合基質が存在することにより酵素反応の抑制がひきおこされるといったモデルを考えることもでき、初期における競合的な阻害効果とはやや内容と異にするように思われますか、いかがなものですか。

以上、いくつかの大きな問題から細かなものまで検討いたしました。非常に努力を要するごみ研究だけに、今後における数多くのケースに関するデータの蓄積により、基質の逐次除去機構や代謝阻害機構に関する研究がより大きく展開するものと考えられる。