

大阪大学工学部 市 川 邦 介, 脇 哲 朗

アンモニアのいわゆる初期吸着は、なぜ実験Ⅰにおいてのみ見られるのか。また、この吸着現象は炭素源の吸着とどう異なるのか。炭素源に関しては、それが単なる物理的吸着ではなく、PHB等の中間代謝物として菌体内に蓄積するとも考えられているが、アンモニアの場合は、単なる物理吸着と考えればよいのか。 $\alpha$ の定義(単位活性汚泥量減少に伴う $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 生成量)より実験Ⅰ RUN1の硝酸とMLSSの値から求めた $\alpha$ の値は約2.5%であったが、これと菌体の窒素含量12.4%との差はどう考えればよいか。

実験Ⅱの結果を示す図-4、RUN3ではMLSSはおよそ8時間目にピークがあり、これ以後、増殖速度はみかけ上0となり、MLSSは減少していく。ところが $\text{NH}_4^+-\text{N}$ の減少は15時間目頃からゆっくり減少していく。提示されたモデルおよびパラメータからは他栄養性(従属栄養)細菌の菌体合成に伴うアンモニアの摂取は非常に大きな割合をしめているので、このシミュレーション結果に対して疑問が残る。

エネルギー生成に利用されるグルコースの割合を求める際、除去グルコース量から生物合成用グルコース量と蓄積物量とを引いたものをエネルギー獲得用グルコースとして求めているが、蓄積物の炭素源がすべてグルコース由来のもので、しかもその組成比がグルコースと等しい物でないとこれは意味をもたない。また、最終的にこの蓄積物も菌体合成に用いられるので、 $1-\beta=0.57$ がグルコースを用いたときの菌体にとり込まれたグルコース炭素の割合で、この値と菌体の元素組成より(無機物含量は考慮せず)菌体収率を計算すると0.429(gVSS/gグルコース)となる。この値は、活性汚泥系で得られる値としてはやや大きな値であるが異常値とはいえない。このことから逆に蓄積物としてとらえている物は、組成としてグルコースの組成に近い物であることが示唆される。また、 $\beta$ は完全酸化されたグルコースの割合を意味するものであるから、排ガス中の $\text{CO}_2$ 濃度を測定し、内生代謝による $\text{CO}_2$ 発生を考慮して求めることも可能ではないだろうか。

$S_B$ の値はシミュレーション結果からの推定は、確実性が乏しいとされているが、これはアンモニア→亜硝酸→硝酸の逐次反応の律速段階がアンモニア酸化にあるからおこってきたことであり、Nitrobacterの比増殖速度および亜硝酸に対する飽和定数が明らかになれば、阻害をおこさない範囲で亜硝酸を添加することにより、より確かな値となろう。Nitrosomonas, Nitrobacter量とも蛍光抗体法などを用いない場合は、その酸化速度を比速度で割るという形でしか迅速には求められないので、比速度の仮定が正しくなければまったく意味のないことになる。両菌の比の求め方として収率の比を用いているが、これは、この系においては一番妥当な方法と考えられる。しかしながら、速度の面からみると残存亜硝酸濃度が低いので、Nitrobacterの増殖速度は非常に低くなり、自己分解速度定数とほぼ同程度になり、回分培養終了時には両菌のポピュレーションは大きくかわってくるのではないだろうか。硝化菌については、自己分解項は導入しなくてもよいのではないか。また、実験Ⅰ RUN4ではアンモニアによる阻害を考慮して $\mu_M, \mu_B$ に低い値を与えているが、アンモニア濃度は時間とともに低下し、阻害がおこらないにもかかわらず低い $\mu$ 値をとるのは不自然であるので、阻害効果をアンモニア濃度の関数として、比増殖速度の項に加えることを検討することが必要ではないか。

図-11で破線を示し、低温側での必要時間を過少評価するとの検討がなされているが、これは単に反応速度をMonodタイプとするか0次とするかの問題が効いているだけで、また、結論として有機物の $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 減少速度、 $\text{NO}_3^--\text{N}$ 生成速度に対する影響を述べているが、これはモデルからわかったのではなく、はじめからそのようなモデルをつくっているからではないか。