

東京工業大学資源化学研究所 久保田 宏, 藤 江 幸 一

完全混合流れ型エアレーションタンクでの高 BOD 濃度の模擬廃水による BOD と窒素の同時除去の反応速度に対する DO と pH の影響を実験的に検討され、さらに反応の機構についても検討したとあるが、以下いくつか納得のいかない点があるので、ご検討頂きたいと思う。

- (1) BOD 酸化菌、硝化菌および脱窒菌、各菌が表-1 に示す反応をそれぞれ行うものとしているが、表-1 に示された速度式を見る限り菌体濃度は全体で X として示されており、全く区別されていない。BOD 酸化菌と脱窒菌は、一般に区別すべきではないと考えるが、硝化菌は本来区別して議論しないと、速度論的検討にならない。
- (2) なお、エアレーションタンク内の BOD 酸化反応の進行と硝化反応の進行との間には、硝化菌と BOD 酸化菌の成長速度の違いによって決まる一義的な関係があつて、タンク内での BOD 値が決まると $\text{NH}_4\text{-N}$ 濃度も決まってしまうことが理論的にも実験的にも明らかにされている¹⁾。このような関係は、表-1 のように BOD 酸化菌と硝化菌を区別しない取り扱いでは出てこない。
- (3) また、表-1 のように、均相内で各反応が同時に進行するとするモデルは、すでによく知られている脱窒反応の機構から考えて妥当ではない。脱窒反応は反応の場において DO がほぼゼロになって初めて進行する。表-1 の式(4)では DO に無関係に脱窒反応が進んでしまう。

脱窒反応が進行するためにはどうしても、タンク内で嫌気的な部分が存在しなければならない。このような嫌気的部分として汚泥ブロック内部を考えることができることを、松田ら²⁾は定量的検討の結果から明らかにしている。詳細については原報²⁾を見て頂きたいと思う。菌体濃度が大きいことが、通常の都市下水などでの活性汚泥法と異なり、し尿の低希釈処理およびそれを模擬して行われた本実験のような条件では、汚泥ブロック内に嫌気条件が成立する原因になる。

因に、本実験で行れた実測データからタンク内のフロック径を計算してみると 0.2 ~ 0.5 mm となり、十分考えられる値となる。また、フロック内嫌気部分での脱窒反応の速度も、松田ら²⁾の推算した値とほぼ一致している。

- (4) 図-7, 8, 9, 10での Removal rate (1/hr)とあるのは、比速度のことでしょうか？ そうであれば、Specific rate としてほしい。ただし、菌体濃度として実際の反応を担う菌を区別していないので、あくまでもこの反応条件での比速度として、例えば $\text{kg-NH}_4\text{-N/hr} \cdot \text{kg-MLSS}$ などとすべきである。
- (5) なお、表-1 の速度モデル式は、物質収支式と速度式を混用していて、混乱を極めている。

式(1)~(4)は速度式と判断され、左辺は比反応速度 $\nu_s, \nu_c \dots$ などとすべきである。もし物質収支式なら BOD 等の出入の項が必要である。式(5)も速度式で

$$\mu_x = a \nu_s + b \nu_{c1} + c \nu_{c3} - d$$

となるはずである。

式(6)と(7)は収支式で、定常状態では左辺はゼロとなるべきである。本論文に限らず衛生工学の論文ではこのような速度式と収支式の混用による混乱が度々見られる。反応速度に $(dc_1/dt)_\theta$ などと微係数を用いた表現が、混乱を招く原因の1つになっている。反応速度は ν 又は μ などという記号を使うよう習慣づけて頂きたいと思う。

参考文献

- 1) 久保田, 宮地: 下水道協会誌, 14(8) 16 (1977)
- 2) 松田, 久保田, 宮地: 醗酵工学, 60(2) 93 (1982).