

- (10) 活性汚泥法の適正管理に関する動力学的研究  
——動力学式のパラメータ-規定と自動制御への応用——
- (11) 活性汚泥の基礎除去および代謝機構のモデル化に関する研究
- (12) 活性汚泥法における生物性汚泥の滞留時間について(討議)

京都大学 泉宮 功

加藤氏の論文は活性汚泥の淨化機構のモデルを複製して実験的に検証したものであり、橋本氏らならびに生方氏の論文は活性汚泥法の操作・設計条件を処理系に存在する生物量から再考しようとしたものである。いずれも従来より用いられてきた活性汚泥法の淨化特性や操作・設計条件を表現する因子では、すでにある限界に達していることを打開する方策として展開されたものと解され、今後この方面での広範な研究が予想される。以下に各論文について疑問点、質向点をいくつか挙げ、討論の材料としていただければ幸いです。

まず加藤氏の論文は豊富な実験データを基盤に、汚泥中の炭水化物量ならびに核酸量をメルクマールとして活性汚泥の淨化機構に関するモデルを提示し、そのシミュレーションを進めたもので、このモデルがさらに流通系へどのように適用しうるかまた負荷変動時の淨化特性はどのように解析されるものか今後の展開が期待される。淨化機構のモデル化は現象を忠実に表現しようとするに非ざるほど複雑となり、未知常数や不確定パラメータが増加してくることにモデルによる結果の適用性を考えると、この論文に示された程度のモデルが限界に達するのではないかと考えらる。以下に本論文のモデルおよびシミュレーション結果について質向点・疑問点をあげる。

1) 各種物質収支式の理解を深めるため、1grの汚泥の組成を論文で使用した記号( $q, q_p, N, P, A$ )について各々どのような数値になるかディメンジョンとともに表示してほしい。 2) 摂取基質のうち貯留部分、細胞組成ならびに酸化に回される割合、また貯留物質から汚泥組成ならびに酸化過程に回される割合各々どのようになるか。 3) RNA+DNAの炭化を核酸量変化として扱っているが、各々の基質代謝、組成合成における特性をどのように考えているのか。 4) 中間代謝生成物ほどの経路に由来するものか。また $N$ と $q$ が $G$ といった項は全く考慮する必要はないのか。再吸収されたものはすべて酸化工程にしか入らないのか。 5) 酸化分解過程に関する式(11)において、 $(dO_n/dt)$ の項に自己分解に関する $\xi(q_p N)$ や $\xi(q_p M)$ 、さらには $\xi(q_p(q - q_p))$ などを加味する必要はないか。たとえば、反応終期を想定し、 $s=0, q_p=0$ を仮定して、式(10)、(11)、(12)で示される関係式をみると、矛盾する結果が得られる。 6) 初期( $N/q$ )値に対するそのときの汚泥構成はどうなっているのか。また反応終期においては適用基質濃度に関係なく( $N/q$ )値はある一定値に漸近する傾向を不矛盾なものではないだろうか。 7) 酸乗積質量に関するシミュレーション結果を呈してほしい。

8) 各種組成表示濃度因子間の換算係数がいくつか欠落しているのではないだろうか。

つぎに橋本氏らの論文では汚泥細胞の平均滞留時間 $t_c$ と活性汚泥法操作因子として導入し、自動制御への応用を論じている。この $t_c$ は放流水の濃度から求めるSludge Ageを考慮させたものであり、定常解析結果と増殖速度の逆数で示され、流入基質・ばい気時間一定の条件下では生成汚泥は流出するか余剰分として引きぬかれるという条件下で定義されたものとなる。ところで、定常状態下解析でありながら汚泥返送量を変化させる必要が生ずるのはなぜだろうか。疑問点は以下のようである。 1) 流入固形物のうち代謝可能物の取扱いはどう考えるのか。 2) 沈殿池、汚泥貯留タンクでの汚泥分解量は完全に無視しうるのか。 3) 押し出し流の場合、なぜ初期基質濃度および滞留時間が $t_c$ の中に入っていないのか。

生方氏の論文では生物活性汚泥の滞留時間(RT)が定義されている。本質的に10数年前大橋氏により提示されたBOD-Sludge Ageの概念とどこが異なるのか。同様の結果はMLSSを用いても得られるのではないだろうか。汚泥の自己分解の影響や収量係数の滞留時間による変化を理論展開時に考慮する必要があるのではないだろうか。