

討 議

(8) 生物化学的プロセスにおける有機成分のゲルクロマトグラフィックな挙動

(9) 活性汚泥法によるPVA等難分解性物質の処理に関する研究

(10) 糸状性バルキングの発生機構に関する一考察

京都大学工学部 宗 宮 功

(8)について

生物化学的処理プロセスの処理機構の内容をマトリックス的な水質表示法を用いて評価しようとしたものである。微生物による基質の代謝機構は非常に複雑であり、単純に総括指標であるBOD、COD、TOCのような濃度指標では、代謝の内容を十分把握しえないことから、ゲルクロマトグラフを導入して、処理に伴う基質サイズの挙動を把握し、さらに浄化度に影響する因子の検討を進めている。本研究では主として溶解性基質の代謝が生物処理の中心であるとする立場からいくつかの検討が加えられている。主として、以下の2点について御意見を伺いたい。

① 懸濁性成分の挙動が図-1で示されているが、植種生物量が微量であり、比較的摂取が容易なグルコースでも、生物の誘導期が20～25時間程度みられることを考えると、固形性基質の代謝が遅々たるものとしても当然のように思われ、図-1、2、3および4の結果から、懸濁性成分の生物酸化はほとんどなく、すべて固形物は凝集分離によると結論することは可能であろうか。たとえば、代謝速度のみで溶解性と固形性とを比較しても、10倍程度の差はみられるが、固形性基質はゆっくり代謝されるとみる必要はなからうか。もし無視しようとすれば、余剰汚泥の発生量等この方式で算定してもよいのであろうか。

② 代謝生成物による浄化反応の影響をE260をメルクマールとして検討されている。1体代謝生成物とは浄化モデルを想定すると何に相当するのだろうか。代謝産物としての老排物、ムコ多糖や体外酵素群のようなものか、あるいは解体汚泥（自己分解汚泥）の微細片や細胞質に起因するのだろうか。結局E260発現物質の固定が待たれる。ただ、討議者らの実験結果では、2次処理水のゲルクロマトグラムは汚泥の自己分解時の上澄液のそれに酷似しているというデータをすでに得ている。また高濃度排水でも活性炭処理によりE260発現物質を除けば、短時間に糖、有機酸は処理できると記されているが、E260発現物質を選択的に処理する方法があるのだろうか。

(9)について

PVA等難分解性物質を基礎的な活性汚泥実験で処理し、浄化特性を検討した上で、パイロットプラント実験で妥当性を検討したものであり、なかでも難分解性基質処理にあっては活性汚泥の平均細胞滞留時間の適正な制御が重要であることを示している。詳細な実験をもとに処理理論が展開されているが、以下のような点につき御意見を伺いたい。

① 難分解性物質の基礎実験については、Michaelis-Menten型による理論展開がなされており、 K 、 K_m 、 Y 、 b が算出されているが、なぜパイロット・プラント実験データの解析では1次反応の浄化速度にもとづく K' を用いているのか。今後他の難分解性物質の実験を検討するとき参考となると思いますし、難分解性物質を易分解性物質の混合度合等により解析方法を検討する必要があるのでしょうか。

② 汚泥引きぬき量（余剰汚泥量）は $Q_w S \leq (V/t_s) S$ で与えられ、1日当りに与えられた基質（ L_0 ）の η が除去されるとすると、基質負荷率を $B_L (= L_0/V S)$ として、収率係数 Y は $Y \geq 1/(\eta t_s B_L) = (\mu/\eta B_L)$ となる。いま $Y = 0.287$ とし、図-7 にこの関係をプロットすると、確かに $t_s = 20$ 日では引きぬき過ぎとなるが、 $t_s = 30$ 日では遷移状態であり、 $t_s = 30 \sim 40$ では汚泥の分離工程が問題となることが予想される。そこで、汚泥の分離工程として、浮上分離法や回転ドラム型装置を用いなければならない理由は、汚泥の沈降性、圧密性あるいは回収率などと強い相関があると考えますが、生成汚泥は通常の污水处理汚泥とどのていど異なるものか対比してみてほしい。

③ 処理条件として $COD : N : P \cong 100 : 4.4 : 43.5$ 程度が与えられている。P 過多は pH 緩衝用と考えられるが、処理水中の N の濃度、形態など分析値があれば示してほしい。

(10)について

糸状バルキングの発生機構を水理混合条件から検討したもので非常に興味を持たれる。実験データから *Sphaerotilus* sp. の増殖に影響因子を4つあげ、結果的に飢餓時間の長さが最も重要な因子であると推論している。そして、飢餓時間を求め、40分～2時間40分程度に限界飢餓時間があったとしている。さて、

① 飢餓状態とは何がどうなったときと定義されたのか、またデータからどのように算出されたのだろうか。

② 各種実験において、 $MLSS - MLVSS$ はほぼ一定に近い状態で変化しているし、汚泥の $VSS\%$ には無関係に *Sphaerotilus* sp. が増減しているかにみえる。一体 *Sphaerotilus* の増減、 VSS 部分の増加および飢餓状態とはどのように関連しているのだろうか。

③ 一般に生物のある環境条件への十分な馴致には4週間程度を要するといわれるが、*Sphaerotilus* sp. の場合には本論文にみられるごとく2～3時間の測定期間で十分定常的になっているとみなせるのだろうか。などの点について、著者の御意見を伺いたい。