

II-296 活性汚泥の基質除去特性について

九州大学 正 員 〇山崎雅義

〃 〃 栗谷陽一

〃 〃 小川ひろか

1) まえに 活性汚泥による基質の除去特性に関して飽和容量を考慮したモデル⁽¹⁾、蓄積物質によるフィードバックを考慮したモデル⁽²⁾等が提案されている。しかしこれらのモデルではないが、それをカバーして除去特性を説明することはできていない。又、大腸菌等を用いた純培養系において、非代謝アトロノの取込み、代謝を制御していると考えられているアロステリック酵素に関する研究がなされている。これらの研究結果を考慮し本報告において基質除去特性に関して、ミカエリスメンテンモデルを基礎とし反応生成物によるフィードバックとして V_{max} を変化させ、 K_m (親和性) が影響を受けるというモデルを提案し、グルコースを用いて基質除去の実験を行い、比較検討を行った。

2) 基質除去特性のモデル 基質の細胞内への取込み速度はミカエリスメンテン型であるとする。ただし V_{max} は一定であるが、 K_m は取込み蓄積物の影響を受け直線的に変化するとする。蓄積物はその量に比例して代謝され減少するとする。以上の仮定をすると、基質除去モデルの式は

$$\frac{dS}{dt} = -V_{max} / \left(1 + \frac{K_m}{S}\right) \quad (1)$$

$$\frac{dP}{dt} = V_{max} / \left(1 + \frac{K_m}{S}\right) - k_2 P \quad (2)$$

$$K_m = K_0 + KP \quad (3)$$

$$V_{max} = k_1 A \quad (4)$$

S; 基質濃度

A; 活性汚泥濃度

P; 代謝生成物(蓄積物)濃度

V_{max} ; 最大速度

k_1, k_2 ; 速度定数

K_0, K ; 定数

となる。

3) 実験 基質濃度と蓄積物濃度の影響を検討するために一定の汚泥濃度において(1) 反応を変えた実験、(2) 反応一定の初期基質濃度に対し適当な時間において2回目の基質投入を行なった実験を行った。

4) 結果、考察 実験結果および計算の結果を図(1)、(2)に示した。計算で用いたパラメータは $K_0 = 10 \text{ ppm}$, $K = 0.02$, $k_2 = 0.3 \text{ hr}^{-1}$, $A = 500 \text{ ppm}$, $k_1 = 0.016 / \text{min}$ (図(1)) $0.009 / \text{min}$ (図(2)) の値を用いた。

これから、広範囲の反応に関して、又2回目の基質投入と行った場合に関してよく一致している。特にここでの最大速度が変化するという考え、あるいは取込み飽和量の考え方は説明できない(最大速度直線からの離れ方(基質濃度の減少とともに速度が遅くなり直線からはずれる。)、初期の段階から長期間にわたる直線的な特性(反応が大きい時の最大速度)特性についても充分説明できた。(図(1)) 又曝気槽を押し入れと考えた場合の2回目の基質投入と行った場合に関して除去速度の減少およびその回復を通じて実験とモデルとが合致している(図(2))。

参考文献

(1) 津野他「活性汚泥における物質移動に関する研究」

土木学会第30回年次学術講演会

(2) 加藤他「活性汚泥の活性指標に関する一考察」

土木学会第29回年次学術講演会

