

嫌気好気活性汚泥法により生物脱リンの研究においては、細胞レベルでの現象解明が強く望まれている。本法におけるリン除去の原理機構が未解明なために、時として不安定なリン除去が生じる理由や原水の種類によるリン除去効率の違いなどを説明できないばかりでなく、設計条件・運転条件の最適化をめざした研究において得られた数多くの知見を統一的に解釈することすらできないのが現状である。嫌気好気法におけるリン除去機構を解明してゆくことは、実用的な面でも大きな意味を持っているといえよう。

嫌気好気法における細胞生理学的な問題は、(1)嫌気工程で汚泥に摂取される有機基質がどのように代謝されるか、(2)リン酸の嫌気工程での放出、好気工程での摂取が本法における代謝の上でどのような意味を持つか、(3)リン酸と類似の挙動を示す Mg^{2+} , K^+ はどのような役割を果たしているか、さらにこれらを総合した上で、(4)本法においてなぜリン蓄積能力の大きい汚泥が形成されるのか、などの点に集約されるであろう。本研究は、第一番目の点、すなわち、嫌気工程における有機物の摂取に関して実験的に検討を加えたものである。活性汚泥というきわめて複雑な系での現象を、細胞内の代謝反応のレベルにまで立ち入って解明してゆこうという著者らの地道な努力に対して敬意を表する。以下に本研究に対する討議を列記するので、御発表の際にコメントをいただければ幸甚である。

1. 筆表の経験によると、嫌気好気法汚泥を用いた嫌気回分実験においては、同一培養条件の汚泥に対し同一の有機物を投与した場合でも、現象の再現性が必ずしも良くない。すなわち、実験ごとに、有機物摂取の速度やパターン、あるいは、摂取 COD/放出 P 比が異なる場合がある。本研究において、同一の基質を用いて複数回の回分実験を行った例があるが、それらの間の結果の再現性はどうかであったか。

2. 基質摂取パターンを表わす速度式として次式が本文中に提示されている。

$$u = \frac{1}{X} \left(-\frac{ds}{dt} \right) = \frac{d\phi}{dt} = U \left(1 - \frac{\phi}{\phi_s} \right)^n$$

飽和摂取量が存在するとする考え方自体は自然であると思うが、それを定式化すると本式で表わされるような形になるということは必ずしも自明ではないのではないか。本式の妥当性を示すには、実測データとの斉合性を具体的に示す必要があると考える。

3. 前項に関連して、もしいくつかの有機物に対して、 U , ϕ_s , n の値を実際に求めた例があればお示しいただきたい。

4. 著者らは既報¹⁾において、嫌気工程で摂取された酢酸から PHB が合成されるための還元が、TCA 回路の稼働による $NADH^+$ 生成により得られるのではないかと仮説を提唱しておられる。本研究により示された各種有機物の嫌氣的挙動とこの仮説の関連について何か考えていることがあればお聞かせいただきたい。

本研究においては、リン酸放出と有機物摂取が共役しないいくつかの例や嫌気状態で形成される還元性ポリマーは PHB のみではないことなど、いくつかの興味深い事実が報告されている。これらがどのような意味を持つかを明らかにしてゆくことは重要と思われる。また、アミノ酸の単純蓄積の可能性や嫌気工程においてタンパク合成が生じている可能性を示唆しているが、いずれも本研究の結果のみからそう判断することはむずかしい。今後の実証が待たれる。このように本研究は、嫌気好気法の原理解明に対して示唆的な内容を多く含んでいるので今後の研究の発展を切に期待するものである。また、私見であるが、衛生工学・環境工学の分野においても、細胞レベルの現象を扱った論文がより一層増えてくることを祈りたい。

参考文献

- 1) 松尾吉高他；嫌気好気法で培養された活性汚泥の嫌氣的 TCA 回路体動，土木学会第40回年次学術講演会講演概要集Ⅱ，1986