

討 議

(20) 上昇流スラッジブランケット反応器 (UASB)

による高速メタン発酵特性

北海道大学工学部 井 上 雄 三

メタン発酵を利用した嫌気性生物処理法は好気性生物処理法の持っている問題点（酸素供給と大量汚泥発生→処理コスト大）を克服する可能性の大きな浄化プロセスである。しかしながら、廃水処理プロセスとしての位置づけが明確にされるまでにはメタン発酵槽の機能が明らかにされていない。今後、効率、処理水質レベル、安定性、経済性、安全性など多岐にわたって研究が進められ、技術的な問題点を克服し、その位置づけを明確にする必要がある。以上のような観点から以下に疑問点並びにコメントを述べる。

(1) UASB-メタン発酵法を水処理システムのどこに位置づけているのでしょうか。即ち、対象とする廃水は何か。処理水質のレベルはどこまで可能か。仕上げ処理を必要とするなら後続のプロセスに何があるか。

(2) 著者ら、あるいは他の研究者の論文で対象としている廃水はほとんどが炭水化物を中心とした基質である。特別の理由があるのでしょうか。

(3) UASB槽の線速度、攪拌、段数はスラッジブランケットのレベルや短絡流の程度に即ち除去効率に大きな影響を与えるものと思われる¹⁾。本研究における操作、運転条件—線速度、間欠攪拌時間および回転数、段数の選定の根拠は何か。

(4) 実験継続時間が二週間にとられているが、負荷条件 $6, 9 \text{ kg COD/m}^3/\text{d}$ では 20°C 以下の温度条件において実験期間内に定常に達していないように見受けられる (Fig. 2)。各温度シリーズのアウトプットの平均値を UASB-メタン発酵槽の温度特性として評価してよいのでしょうか (Fig. 3, 4)。

(5) 著者らは高負荷低温時の処理性能の悪化を固形性有機物の可溶化、低分子化律速としているが、VFA 組成が酢酸>プロピオン酸>酪酸となっていること、および Fig. 6 から、律速過程はむしろメタン発酵にあると考えられないか。

(6) Fig. 7 で $(\text{COD}_{\text{eff, sol}} - \text{COD}_{\text{eff, UFA}})$ を有機酸発酵中間産物以外の有機物として、数パーセント存在していることが示されている。これらは代謝産物と考えてよいのでしょうか。

(7) A, B 両槽の菌体収率が COD ベースでそれぞれ 9%, 11% と求められているが、この値は大きくないか。

(8) 攪拌および多段の効果が Fig. 12, 13 によって示されているが、ここで示されている微生物濃度および平均径はどのサンプリング点でしょうか。反応槽を設計する場合、槽内の設備は少ない方がよい。多段と攪拌のどちらの効果が大きいのでしょうか。また、設計負荷にもよるがスタートアップ期間をどの時点まで取ればよいのでしょうか。攪拌条件、段数を変えるとグラニュール化に影響があるのでしょうか。

(9) 著者らは Ca, P の添加効果をグラニュールの沈降速度および SVI から他の実験結果との比較によって定性的に肯定している。筆者には以下の理由からスタートアップ促進効果を肯定するには疑問が残るように思われる。Hulshoff ら (著者文献 7) の実験では実験開始後 100 日前後における沈降速度の測定値である。一方、本実験では開始後 160 日の測定結果である。この程度の期間ではグラニュールの成長がまだ止まっていない (Fig. 13)。著者文献 8 については本実験と基質が異なっている。基質の違いが SVI に効いていることは著者らの結果からあきらかであり、ここで比較できる基質は酢酸と混合有機酸だけで、それらの SVI はそれぞれ 18, 17 である (ただし実験期間が不明)。本実験では 9, 14 とそれほど大きな違いはないように思われる。

(10) 「メタン生成菌の高密度の集積化によるメタン生成活性の質的增加」とはどういう意味でしょうか。

参考文献

- 1) van der Meer et al.: Biotech. Bioeng. 25, p2531 (1983)