

メタン発酵に係わる微生物について、自己集塊機能を利用してグラニュールを形成させ、反応器内に高密度に集積された UASB 反応器の処理特性は、近年活発に研究され、種々の排水の処理に実用化されている。現在開発されている UASB 反応器をさらに高機能、高効率化すると共に、合理的な設計・操作法の確立のためには、なお種々の解決されるべき問題がある。以下の点についてコメント共に伺いたい。

- (1) COD_{HI} は、どのように測定された値か。 COD_{total} と COD_{HI} との差は何によるか。
- (2) 除去率の算出において、 COD は試料を経過 (SS を除去) して測定された値か、SS を含め測定された値か。
- (3) 容積負荷の算出において、反応器容積はどのような値をとられたか。反応器液容積 (GSS 部分を除いた反応器容積) を基準に算出されているとすれば、反応器設計の見地からは、反応器実容積 (グラニュール膨張層体積) を基準に算出されることが適切である。図 4、図 6 中の MLSS 反応器軸方向濃度分布からわかるように、反応器実容積は反応器液容積の略 $\frac{1}{2}$ ~ $\frac{2}{3}$ である。
- (4) 図 4、図 6 で示されている MLSS および COD の反応器軸方向濃度分布は、グラニュールや液の運動が、有機物負荷により変わることを示唆している。特に反応による変化が著しい塔底部において、液やグラニュールは軸方向に混合されているように推察されるが、液やグラニュールの混合あるいは循環が観察されたでしょうか。
- (5) メタン生成活性は、グラニュール層頂部グラニュールと底部グラニュールとで、どのような違いがあるか。
- (6) 図 12 のグラニュール粒径分布は、グラニュール形成後何日位の結果か。また、粒径分布測定試料は、反応器軸方向のどのような位置で採取されたか。
- (7) 反応器軸方向のグラニュール粒径分布は、どのようなになっているか。
- (8) 討議者は、グルコースおよびペプトンを炭素源として培養した生物膜の SEM による観察において、膜内部では酸生成菌とメタン生成菌が混在し、膜表面では酸生成菌が優先している結果を得ている。本研究のグラニュール内の微生物分布も、同様な結果となっている。なお、討議者の結果では、膜表面に多くの連鎖球菌が観察され、写真 1 a にも連鎖球菌が存在しているように見受けられるが、如何でしょうか。
- (9) F_{420} や ATP 含量を微生物活性の指標に利用しようとする研究があるが、著者らも述べておられるように、特性の著しく異なる微生物を含む混合培養系では、微生物活性との明確な因果関係が得られ難い。本研究における F_{420} や ATP 含量の測定のねらいは何か。
- (10) 図 12 で、VFAmixture を基質としたグラニュールの平均粒子径は、starch + Sucrose を基質としたグラニュールの平均粒子径の略 $\frac{1}{2}$ となっている (討議者も生物膜の成長について、有機酸を基質とした場合、グルコース・ペプトンを基質とした場合に比べ、非常に遅い結果を得ている)。著者らが示されているように、除去 COD の菌体への転化率が Starch + Sucrose で 11% 程度、VFAmixture で 8 ~ 9 % と大きな差がないとすれば、基質によるグラニュール成長の相違は、どのような因子に大きく影響されると考えられるか。