

(15) 多段槽型上昇流スラッジベッド反応器による高効率脱窒素プロセスの処理特性

京都大学工学部 津 野 洋

湖沼、内湾等の閉鎖性水域の富栄養化防止のため、生物学的脱窒法は廃水中の硝酸性窒素の除去法として利用されつつあり、その高率化が望まれているところでもある。本研究は、高濃度硝酸性窒素含有廃水の処理を想定して、上昇流式汚泥ブランケット型反応器を多孔板の仕切により多段化改造した反応器を用い、高率的な生物学的脱窒プロセスへの適用可能性の人工下水による提示、窒素および炭素の収支解析ならびに流入 $\text{NO}_3\text{-N}$ およびメタノール濃度が異なる条件下での汚泥組成・特性の追跡を試みた点で評価されるものであり、実廃水への適用性や安定性、さらには設計・操作因子の確立の観点から今後の研究の進展が期待されるものである。

上昇流式汚泥ブランケット型の反応器は、浮遊増殖型の反応器よりも高濃度の汚泥を反応器内で維持でき高率的であること、充填型付着生物反応器内で生ずるような目づまりが生じないこと、また、流動床型反応器のような担体やその浮遊のための大きい線速度および循環流を必要としないことの利点がある反面、いかに高濃度で活性の高い汚泥ブランケットを生成・維持させ、かつ放流水中への流失をさせないで操作しうるのが重要である。このための基本的な操作因子としては以下のものが考えられよう（(1)～(3)については、他の型の反応器での知見との比較検討が重要である）；すなわち、(1)処理に適した汚泥の増殖のための有機物/MLSS 負荷率および $\text{NO}_3\text{-N}$ /MLSS 負荷率ならびに高率的な脱窒および有機物除去のための最適な有機物/ $\text{NO}_3\text{-N}$ の比、(2)脱窒および有機物除去に関する動力学モデルに含まれる脱窒速度定数や有機物除去速度定数、汚泥生成係数、自己分解速度定数等の各種係数値、(3)安定した処理操作を行うための反応器内の汚泥濃度およびその制御のための引抜量ならびにこの場合の反応器単位体積当りの脱窒速度および必要滞留時間、さらには(4)本反応器の特性因子としての線速度、回転翼の撹拌強度（あるいは形状と回転数）、維持すべき汚泥の界面高さおよび多孔板の形状と段数であろう。

以上の観点を踏まえ、以下本研究について、二、三著者の意見が伺えれば幸いである。

- (1) 本研究で用いられた線速度および回転翼の回転数はどのような観点で決定されたのか。また、その際、汚泥の沈降速度や流動特性をどのように考慮に入れればよいか。
- (2) 汚泥濃度は、有機物容積負荷に対応して増加していないようであるが、この分は流亡したものと考えてよい。また、本研究では高負荷時での MLSS の減少は Ca やリン等の無機物の減少に起因するという興味深いデータが示されているが、Run C₂ を境にして無機物の蓄積特性等の変化が生じているがこの原因は何であろうか。
- (3) 本研究では種々の負荷での実験を行っているが、MLSS、MLVSS（提示願えると幸いである）および汚泥組成の経時変化も含め、どの負荷での処理が本装置の安定操作に適していると考えられるか。
- (4) 流入水質濃度を増加させた直後の系の挙動はどのようなようであったか。また、流入水質および水量の変動に対する安定性について、もし知見があれば御教示願えると幸いである。
- (5) 本研究では高濃度の汚泥が対象となっているが、解析において汚泥の自己分解はどのように取り扱われたか。
- (6) 図-11においては、横軸は単位汚泥当りの1日間での net の MLSS 増加量を、また、縦軸は単位汚泥当り1日間での $\text{NO}_3\text{-N}$ 除去量を示しているものと解せられる。
- (7) 本研究においては、反応器内の汚泥濃度が 160000～170000 mg/l にも達する例もみられるが、このような高濃度の汚泥が反応器内でどのような状態で存在し、かつ上昇流はどのような状況であったのか。また、損失水頭はどの程度となったのか。
- (8) 反応器内全体としていかに多量の汚泥を活性のある状態で維持し、かつこれが放流水中に流失させないことが本反応器では重要であると考えられるが、この観点から多孔板の効果について御説明願えると幸いである。