

生物学的脱窒法は、最も秀れた排水の窒素除去法として実用化されて来たが、ここに至るまで多くの技術開発の歴史がある。既存の下水処理施設への適用が可能であると考えられる生物学的脱窒法として、循環式硝化脱窒法、単一槽完全混合型脱窒法および硝化・内生脱窒法等が挙げられるが、ここに示される硝化・内生脱窒法は、よりよい窒素除去効率を目指したもので著者らによって注目され、長時間エアレーション法の実施設を用いて実験・研究が進められてきたものである。著者の報告にもあるように結論的にいえば、硝化・内生脱窒法の既存の下水処理施設適用は、長時間エアレーション法のような、反応時間が長く、かつ大きな汚泥返送比を伴う下水処理施設に制約されることが挙げられる。また、その適用に当たって、アルカリ剤やメタノールの添加無しで窒素除去が可能であることや、循環式硝化脱窒法や単一槽完全混合型脱窒法よりも高い窒素が得られることが特徴であろう。しかしながら、単一槽完全混合型脱窒法や循環式硝化脱窒法よりも高い窒素が得られることが特徴で間が短い等の長所があるので、一口にいうと硝化・内生脱窒法は、反応時間を長くとり、窒素除去効率を上げる処理法といえる。本研究では、硝化・内生脱窒法のプラント実験の結果が良く解析され、適確に纏められている価値ある論文である。本研究の内容について二、三お尋ね致したい。

- 1) 図8において、散気装置の改善は、処理水中のアンモニア性窒素の減少と硝酸性窒素の増加、更に Mode 2 への切換えは硝酸性窒素の減少を示しているが、Mode 2 への切換え後においてもなお硝酸性窒素が残っているのは、脱窒反応時間が短いのかそれとも内生脱窒法の限界と考えられるのでしょうか。また、処理水中の Org-N の存在は不活性のものでしょうか。更に Mode 2 への切換え後はアンモニア性窒素は認められていませんが、脱窒槽で溶出したアンモニア性窒素のその後の挙動はどのように考えられるのでしょうか。図11では再び脱窒槽での除去を示しているの、このアンモニア性窒素の生成が、著者のいうように内生脱窒法の窒素の除去率を下げていたとは考えられないのですが。
- 2) 生物脱窒では DO の管理が重要な要素となるが、単一槽での窒素の除去においても、いたずらに DO 濃度を上げないで、むしろ DO 濃度を零近くに絞って管理することが、窒素の除去のみならず、有機物の除去にも好結果をもたらすことが知られてきた。ところで図9に示される硝化槽の DO の管理において、DO 濃度を 0.5 mg/l 程度に絞ることによって窒素の除去率が上がっている。これは硝化槽で硝化と脱窒とが同時に進行しているためと考えられる。この場合、脱窒槽への硝酸性窒素の流入は少なく、脱窒槽の役割はどのように考えられるのでしょうか。なお、図11にはプロセス内の窒素の挙動が詳しく示されているが、この場合には硝化槽の硝酸性窒素が脱窒槽で除去されている。したがって、プロセス全体をみた場合の最適な硝化槽と脱窒槽の操作には、図9の(c)のように硝化槽の硝酸性窒素が少ないのが良いのか、それとも図11のように硝酸性窒素が存在するのが良いのか御意見いただければ幸せである。
- 3) 本研究のような長時間のエアレーションを行った場合と比較的エアレーション時間の短かく汚泥生成量の多い場合のとで、汚泥中の窒素含有量が変わるかと思うが、その様なデータはお持ちでしょうか。内生脱窒法では汚泥生成量も少ないので結果的には汚泥中の窒素含有量は変わらないかも知れないが。なお、窒素の除去率を上げるために意図的に汚泥生成量を増加させる試みも有る。これに関連して、図11の(流入水+返送汚泥)中の浮遊性の N が余剰汚泥として除去された N となっているが、硝化槽と脱窒槽とで増殖した汚泥中の N はこの中に含まれているのでしょうか。

なお、本プロセスにおけるアルカリ度や硝化菌の SAT の計算は本法の機構解析に極めて有用であり、その他の生物脱窒法の機構解析にも役立つものと考えている。