

いまさら訊けない下水道講座 1 2

＜本当はわかっている沈殿池＞

沈殿池は、下水処理では最も基本的な処理施設で、水面積負荷を基本指標として設計や管理が行なわれます。水面積負荷は、流入水量を沈殿池面積で除したもので、沈殿池内の上向流速を表します。したがって、沈降速度が水面積負荷より大きい物体は、沈殿池の底に沈んで除去できることになります。

水中での物の沈降や浮上、空気中での雨粒の落下など、流体内の物体の動きは、すべてナビエーストークス式*という理論式で表されます。この式は、球体が空気や水などの流体中を自由落下する時の速度を表したもので、“流体中の球の落下速度は、流体の粘性抵抗により直径の2乗に比例した一定値(終末速度)になる”というものです。力学法則に基づくもので、全ての沈殿や浮上現象はこの式に従います。しかし、一般には物体は球体でもなく、またお互いに影響しあって沈降するので、式の補正が必要になります。一般的な補正は、沈降実験から終末速度を求め、式に代入して沈降速度径(Stokes 径)を推計する方法で行われます。

活性汚泥を顕微鏡で見ると細かい粒子が緩く付着してフロック状を呈しています。そして、フロックの形状や大きさは、汚泥粒子の凝集能力や加えられる攪拌強度など、実験条件のちょっとした違いで異なってしまうため再現が難しく、理論式が提案されてから150年以上経った今でも、活性汚泥の沈降を理論的に表す式は見出されていません。

J S では、便宜的に活性汚泥の静置沈降実験により求めた水温、MLSS(活性汚泥浮遊物質)と SVI(汚泥容量指標)または SV(活性汚泥沈殿率)の3項で表した実験式により沈降速度を推定しています。これは限られた実験結果から求めた経験式であり、沈殿池内の水流を解析したものでもないもので、どのような条件範囲で適用できるかは不明です。

現在、技術開発部では、活性汚泥モデルの拡大版として沈殿池を含めた処理場全体のシミュレーション技術の開発に着手していますが、理論と実際を橋渡しする新たな沈殿理論の開発が待たれるところです。

※ナビエーストークス式の詳細情報掲載サイト例

http://irws.eng.niigata-u.ac.jp/~chem/itou/fl/fl_home.html

(川口 幸男)

※ J S 技術開発情報メールNo. 55 (2006/6/2) に掲載