

No.62 : 酸素曝気方式の活性汚泥

酸素曝気方式の活性汚泥は、空気曝気方式の通常の活性汚泥に較べて、曝気槽単位容積あたりの酸素供給能力が大きいことが最大の特徴です。酸素供給能力が大きいことを最大限生かすことで空気曝気方式の活性汚泥との差別化を図っています。多くの場合、

酸素供給能力大→高 MLSS が可能→単位容積当たりの処理能力を大
→曝気槽の容量を小→設備面積を小

の構図が採用可能な場合に、酸素曝気が有効になります。

酸素曝気方式が多く採用されている製紙廃水で説明すると、製紙廃水は基質に分子量の大きい多糖類が多く、曝気槽の滞留時間 (HRT) 内で処理すべき低分子の BOD 成分 (BOD_{ts} 分) は小さい (BOD のうち 25%程度が BOD_{ts})。トータルの BOD 負荷は大きいですが、分子量の大きい多糖類は汚泥が摂取したり吸着などで排水からの BOD 除去は早い速度で行われるため、大きな負荷がかけられる (→曝気槽は小さくて済む)。摂取した多糖類は加水分解をへて汚泥に分解されていくので、トータルの酸素消費量は大きいため、小さい面積で多量の酸素を供給できる酸素曝気の特徴が生かせる。

化学廃水の場合、原水基質は多様で、酸素曝気が無効に適用できるかは、よく検討が必要です。原水 BOD のうち、曝気槽の HRT 内で分解すべき BOD 量 (BOD_{ts}) は、例えば、メタノールでは BOD のうち 70%程度が BOD_{ts} になります。つまりメタノールが主成分の化学廃水は、BOD の 70%を HRT の反応時間内で分解する必要があり、相応の汚泥の分解活性が必要になります。汚泥の分解活性を増大させるには、通常は MLSS を高くしますが、化学物質の場合、MLSS と汚泥の活性は必ずしも比例しない。また MLSS が高くなると沈降性や発泡などの危険性が増大する。大きな負荷がかけられなければ、単位面積当たりの酸素供給量は、大きな値を必要とせず、空気曝気方式で十分供給できる範囲であれば、酸素曝気の特徴が生かせない、とうことになります。

「No.5 : 微生物モデル 1」～「No.7 : 微生物モデル 2」参照

「No.8 : 食物連鎖から見えること」参照

化学廃水でも、MLSS を増大させることで汚泥の分解活性が増大する場合や、分子量の大きい BOD の割合が大きく且つ加水分解速度が大きい場合には、製紙廃水のように、酸素曝気の特徴が生かせます。

曝気槽が密閉構造の酸素曝気方式は、酸素供給能力のほかに、CO₂ による pH 調整、防臭対策が取りやすい、などのメリットがあります。一方、密閉構造のため汚泥の発泡には弱い、というデメリットがあります。また、汚泥の凝集性や沈降性は空気曝気方式とは異なる可能性があります。