

No.9 : 汚泥の増殖

一般的に、汚泥生成量（流入 SS による影響を除く）は（1）式で表現される。

$$\text{汚泥生成量} = C \cdot L_r - d \cdot S_a \quad (1) \text{式}$$

L_r : 除去 BOD (kg/d)

C : 除去 BOD の汚泥への転換率・・・0.4～0.8

S_a : エアレーションタンク内汚泥量 (Kg)

d : 内生呼吸による汚泥の自己酸化・・・0.01～0.07

この章では（1）式の第1項目の $C \cdot L_r$ について、その意味を詳しく見ていきます。

まず L_r は除去 BOD 量ですが、（1）の BOD は公定法の BOD_5 です。本講座 No.6、No.7 で記したように、本来は曝気槽で分解除去される BOD であることから、 BOD_{AS} のほうが理屈に合ってははずです。

係数 C は幅があり 0.4～0.8 とされていますが、この幅はどこからくるのでしょうか。原水から供給される BOD 成分を摂取して微生物は増殖するが、No.6 で説明したように、増殖に資する栄養分は、微生物体内に有効に蓄積される栄養分 X_{STO} であり、微生物が原水の BOD 成分を摂取・消化→体内蓄積可能物質 X_{STO} に変換する際にはエネルギー（そのための酸素消費量= BOD_{ts}) を必要とするので、($BOD - BOD_{ts}$) が正味の栄養源となり、原水の BOD_{ts} が大きいほど、 X_{STO} は小さくなり、汚泥生成量は少なくなります。 C は、摂取 $BOD \rightarrow X_{STO}$ の変換が、原水の基質や運転条件などで変わるので、その変換幅を表すものです。例えば、メタノールは、メタノールの BOD に対し BOD_{ts} が大きく、その結果メタノールの BOD による X_{STO} は小さくなり汚泥生成量は小さくなります。逆にタンパク質やデンプンなどの炭水化物は、 BOD_{ts} が小さいので、 X_{STO} が大きくなり、汚泥増殖が大きくなります。係数 $C=0.5 \sim 0.8$ は下水や食品や紙パルプ排水などに適用される値で、低分子の化学物質が主成分の活性汚泥ではもっと小さな値になり、例えばメタノール排水では 0.25～0.35 程度になります。

TS チェッカーなどで、活性汚泥の内生呼吸状態での酸素消費速度 AS_{act} と原水の BOD_{ts} を測定し、その時の活性汚泥の酸素の収支から、 V : 曝気槽容量、 F : 原水処理量として、

$$F \cdot BOD_{AS} = V \cdot AS_{act} + F \cdot BOD_{ts} \rightarrow (1) \text{式の } L_r = F \cdot BOD_{AS} - F \cdot BOD_{ts} = V \cdot AS_{act}$$

$$\text{除去 BOD の汚泥への転換率 } C = k_1 \cdot (1 - BOD_{ts} / BOD_{AS})$$

で表すと、

$$\text{汚泥生成量} = k_1 \cdot (1 - BOD_{ts} / BOD_{AS}) \cdot V \cdot AS_{act} - d \cdot V \cdot MLSS \quad (2) \text{式}$$

となります。

k_1 は正味の除去 BOD に対する汚泥への転換率で、正味の栄養源の割合を $(1 - BOD_{ts} / BOD_{AS})$ で表しているなので、 k_1 は多くの場合 1.0 程度になります（難分解性成分の付着や不溶性塩生成の場合は $k > 1$ となる）。

ちなみに、BOD 汚泥転換率は、 $1 - BOD_{ts} / BOD_{AS}$ で概略値が得られます。