

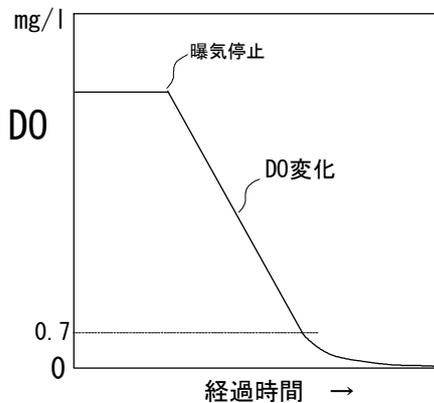
No.65 : DO は高いほうが処理能力は大きいのか？

曝気槽内の DO 値は、概ね DO≒2mg/l 程度で運転するのが一般的です。BOD の処理が不十分なとき、曝気を強くして曝気槽内の酸素を供給して未処理を解消します。では、DO が 2mg/l のときと DO が 4mg/l のときとでは、曝気槽内での BOD の処理能力は大きい (=処理速度が速い) か？。答えは×です。正確には“だいたい×の場合が多い”です。

では、BOD の処理が不十分のとき曝気を強くするのは効果がないのか？。答えは“曝気槽内で部分的にでも酸素不足状態 (DO<0.5mg/l) になっている場合は効果あり”です。

図 1 は、活性汚泥混合液を曝気して DO を高くした状態から、曝気を停止して外部からの酸素の供給を絶ったときの、時間と DO の低下の変化を示した図です。図のように DO>0.5mg/l あたりまでは、DO は直線的に低下していきます。0.5mg/l 以下になると、0mg/l に向かって指数曲線で低下していきます。このことは、汚泥が酸素を消費する速度 (≒BOD の処理速度) は DO>0.5mg/l の範囲では、DO の値に無関係に一定であり、DO<0.5mg/l になると汚泥の酸素消費速度は DO に依存するということです。

図 1 : 汚泥の酸素消費速度



注：微生物反応はいろいろな基質により反応形態があるので、すべてが上記のようになるとは限りませんが、活性汚泥処理が扱う濃度範囲やマクロ的な捉え方においては“だいたい”上記のようになります。

実際の活性汚泥では、原水変動で酸欠になるのを防止するため 2.0mg/l 程度で運転することが多く、酸素供給速度は $KLa \times (DO_{sat} - DO)$ …… KLa : 効率、 DO_{sat} : 飽和溶存酸素濃度 (7.5mg/l at 30°C) ……と表せるので、DO=2.0mg/l で運転している場合、大まかな計算で、原水負荷増で酸素消費速度が 27%増となっても BOD 処理速度は低下せず、36%増で DO≒0 に低下するが酸欠にはならない。

曝気槽の DO を適度に高くすることは、負荷変動に対するバッファとなるが、DO を常時 4.0mg/l 以上と高くするのは、酸素の吸収効率が大きく低下するので曝気エネルギーをロスするデメリットが大きくなり、さらに活性汚泥を構成する微生物相が変化し、かえって処理能力を低下させることになります。