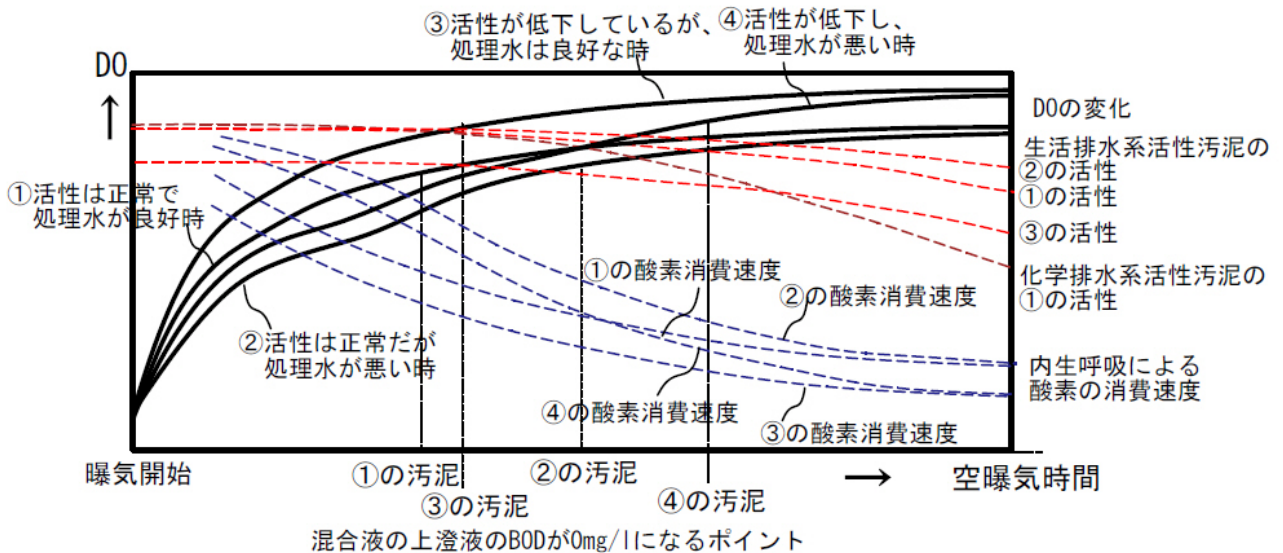


No.29 : 呼吸速度計による汚泥の活性管理

活性汚泥は好気性微生物を使った処理で、好気性微生物の活動状態を推測するには酸素の消費速度を測定することが有効です。下水の活性汚泥などでは古くから汚泥の呼吸による酸素消費速度を測定して、その大きさで、汚泥の活性（BOD 成分を分解する能力）の指標にしてきました。酸素消費速度計（OUR 計・・・「No.5 : 呼吸速度試験」参照）の測定原理は、活性汚泥混合液を曝気して DO を高い状態にしたのち、曝気を停止し、DO の低下速度を測定するものです。この章では OUR 計で汚泥の活性を測定する場合の注意事項を解説します。

活性汚泥混合液の酸素消費速度は、内生呼吸時の酸素消費速度と、残留 BOD を分解するための酸素消費速度、の合計になります。後者は残留する BOD 成分や量により異なるため、OUR 計の基本的な使用法は、予め、活性汚泥混合液を空曝気して残留する BOD を除去してから（いわゆる内生呼吸状態にしてから）、内生呼吸時の酸素消費速度を測定しますが、ここに重要な留意点があります。

活性汚泥混合液を一定の曝気速度で空曝気すると図のように DO が変化します。活性汚泥混合液（処理水）の残留 BOD が $\approx 0\text{mg/l}$ になるポイントは、汚泥の活性や残留 BOD の量や基質によって変わります。例えば、①③②のポイントで測定すると、活性の良い①の汚泥の酸素消費速度は、活性の悪い③④の汚泥より、大きな値になっていなければならないですが、④の汚泥の場合、分解易 BOD 成分が残留していると、BOD を分解する酸素消費速度が上乘せされて①の酸素消費速度より大きくなる場合があります。かといって空曝気時間を長くして④のポイントで測定すると、汚泥の活性は餌が枯渇した状態で曝気すると低下していくので、①の汚泥と②の汚泥では差が生じます。さらに活性低下速度は、活性汚泥の性状で異なり、生活排水系の排水を処理している下水や食品工場の活性汚泥では変化は小さいが、化学物質を処理している化学系の活性汚泥では大きく低下していきます。



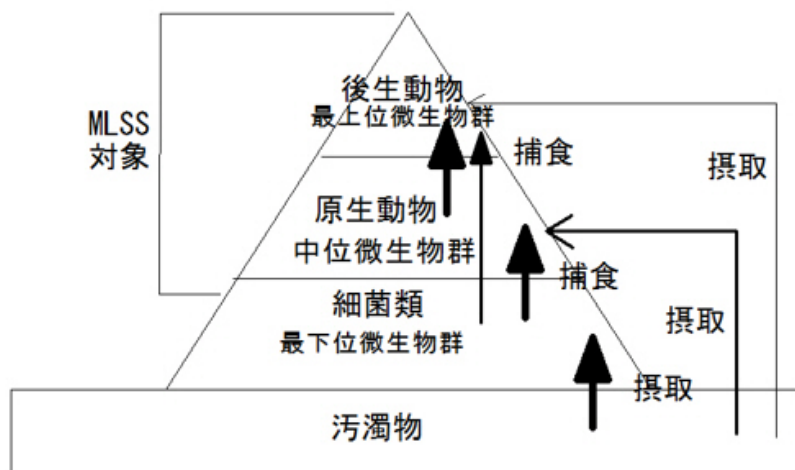
生活排水系の排水を処理している活性汚泥と化学物質を処理している活性汚泥で、空曝気時間時の酸素消費速度や活性の低下速度に大きな差があるのは、以下のことによります。

図は活性汚泥を構成する微生物の食物連鎖を表す図です。

廃水の基質を分解する過程は、生活排水の基質は生物由来の成分が多いので、最下位の微生物群だけでなく、中位・最上位の微生物が直接摂取する割合も大きいですが、通常高等生物が摂取しない化学物質は、ほとんど最下位の微生物群が最初の摂取分解を担っています。（「No.8：食物連鎖から見えること」参照）

餌が枯渇する状態になると、生活排水系の中位・最上位の微生物群は、最下位の微生物群を捕食して自己の生体を維持していくので、呼吸による酸素消費速度は生物の重量に依存する割合が大きいため変化は小さくなり、また排水基質を直接摂取する割合が大きいため活性の変化も小さくなります。

対し、化学系の活性汚泥は、最下位微生物群が中位・最上位微生物群に捕食されて少なくなると、呼吸による酸素消費速度は変化が小さいが、活性はどんどん低下していきます。



酸素消費速度で汚泥の状態を管理する場合、空曝気の測定ポイントを適切に管理し、且つ処理水 BOD の状態や負荷状態のデータと対比しながら、測定データを整理することが必要です。特に化学系の活性汚泥の場合、空曝気での活性変化が大きいため、上記を十分管理して測定しないと、汚泥の活性を測定しているのか、処理水の良否を測定しているのかわからない、バラツキが非常に大きいデータとなります。

現実的には上記項目をキチンと管理することは容易ではないので、弊社の TSchecker を使った汚泥の活性管理は、内生呼吸時の酸素消費速度ではなく、分解容易な成分一定で濃度一定の基準液を添加したときの酸素消費速度の大きさを測定し、その大きさを汚泥の活性の指標としています。