

No.5 : 呼吸速度試験

「No.4 : 曝気槽での必要酸素量」の (1) 式の係数 a、b の決定には、活性汚泥混合液の呼吸速度の測定が必要です。

$$X = a \cdot L_r + b \cdot S_a \quad \dots (1) \text{式}$$

呼吸速度計には、古くから市販されている A の方式と、弊社開発の B の方式があります。A の方式 (図 5-1) は、バッチ測定方式で、活性汚泥混合液を曝気して高 DO 状態にしたのち曝気を停止し、密閉状態 (図 5-1 の場合は半密閉) で DO の減少速度を測定する方式です。DO の低下が大きい場合は、この操作を繰り返します。

B の方式 (図 5-2) は、連続測定式で、活性汚泥混合液を一定速度で曝気した状態で、活性汚泥混合液自体や試料を添加したときの DO の変化を測定する方式です。

図 5-1 : A 方式

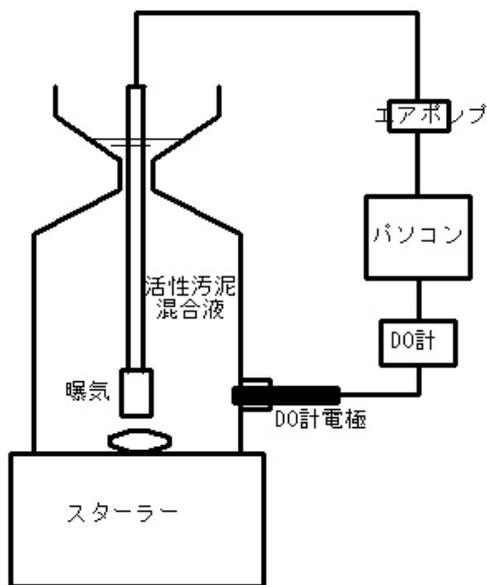
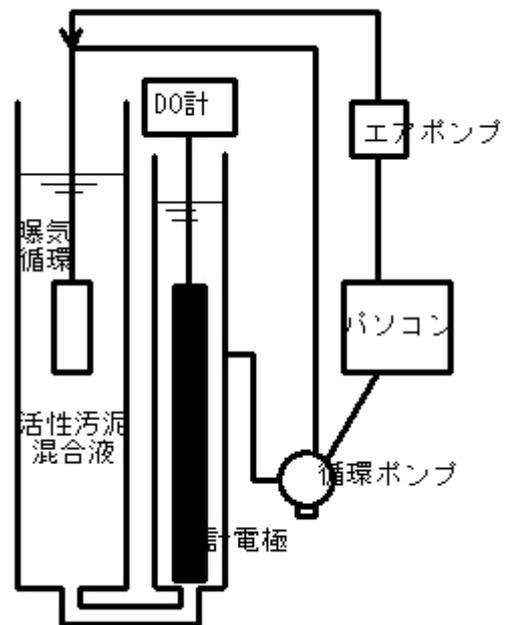


図 5-2 : B 方式



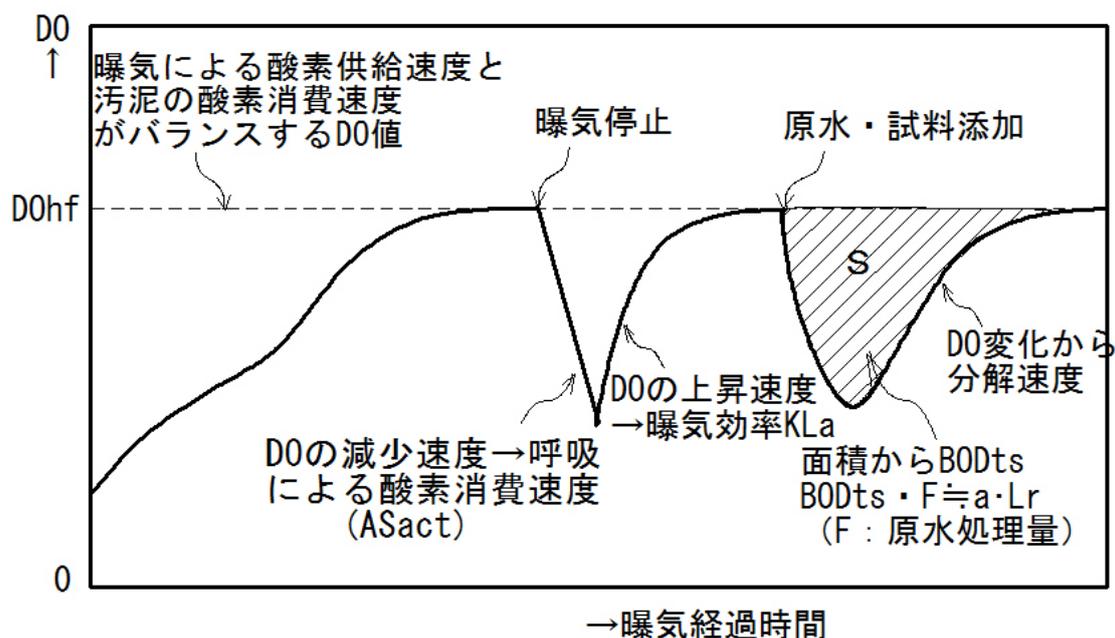
どちらの方式でも最終的に同様のデータを測定することができます。使い勝手やデータの安定性、精度などには、それぞれ特徴がありますが、本講座では、B 方式 (弊社製品名 : TSchecker) での測定データに基づき、議論を進めていきます。

TSchecker での測定は、容器に活性汚泥混合液を入れ、パソコンから [測定開始] をクリックすると、循環と曝気が開始し、図 5-3 に示すように、DO は活性汚泥混合液中の残留 BOD を分解しながら上昇していき、混合液中の残留 BOD を分解し終わる (≒ 内生呼吸状態) と、曝気による酸素供給速度と汚泥による酸素消費速度がバランスする DO 値 (DO_{hf}) で一定

になります。その後、曝気を停止すると、汚泥の呼吸による酸素消費速度にしたがって DO が減少していく（汚泥の内生呼吸状態での酸素消費速度 ASact）。十分 DO が低下したら曝気を再開し、DO の上昇速度から、曝気の効率（KLa）を計測し、DO が DOhf に戻ったら、原水や試料を添加すると、汚泥が原水や試料の BOD 成分を分解する速度にしたがって DO が低下し、やがて分解が終わると DO が DOhf に戻る変化になります。

KLa と、原水・試料添加による DO 変化から分解速度、添加から DOhf までの DO 変化と DOhf で囲まれた面積 S から、内生呼吸による酸素消費量を除く BOD 分解による酸素消費量（BODts）を測定できます。

図 5-3 : TSchecker での DO 変化



この間の変化は、下記 (5-1) 式から導きだされる DO 変化になります。興味のあるかたは、弊社 HP や「**No.21 : TSchecker**」を参照してください。

$$\frac{dDO}{dt} = K_L a (DO_{sat} - DO) - (AS_{act} + BOD_{act}) \quad (5-1) \text{ 式}$$

ここに DO_{sat} は飽和溶存酸素濃度 [mg/l]

DO は曝気槽内溶存酸素濃度 [mg/l]

K_La は総括物質移動係数 [1/min]

AS_{act} は活性汚泥が呼吸で使う酸素消費速度 [mg/l / min]

BOD_{act} は活性汚泥が BOD 成分の分解で使う酸素消費速度 [mg/l / min]