

No.24 : TSchecker の反応速度解析法

BOD_{ts} の酸素消費速度 ρ は、微生物反応なので、成分毎 S_j に Michaelis-Menten 反応式 (以下、酵素反応式と表記する) に基づく (21-4) 式の反応速度 ρ_j が適用される、とするのが最も自然である。

$$\rho_j = \frac{\mu_j \cdot S_j}{K_j + S_j} H_j \quad (24-1) \text{ 式}$$

しかしながら、BOD 成分数だけ K 、 μ の設定値が必要であるうえ、それぞれの成分濃度の特定が必要で、さらに、活性汚泥の流入水の BOD 成分が変化したり、汚泥が阻害を受けて活性が変化すれば、 K 、 μ は別の設定値が必要となるなど、変動の大きい活性汚泥に適用するのは非常に難しい。

ASM_TS では、各成分の反応速度は、酵素反応式でなく、成分濃度がある範囲内では、成分濃度に対し 0 次反応 (濃度によらない) とし、汚泥の活性 H で決まる、とする。

$$\rho_j = \mu_j \cdot H \quad (24-2) \text{ 式}$$

生物反応が正しくは酵素反応式が適用されるの、とした場合、この近似は、図-1 のように濃度範囲別に反応速度を一定値で行うことである。

図-1 : 酸素消費速度の近似

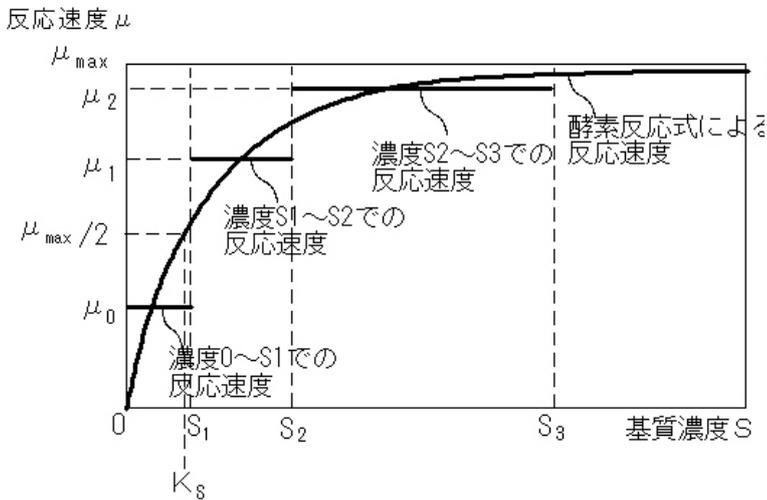
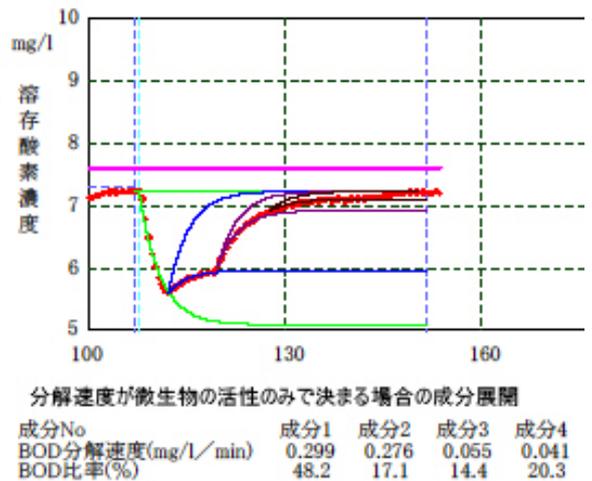


図-2 : 酸素消費速度の近似



この前提は、高範囲の濃度を扱うには多数の μ_j が必要となり、複雑さは Michaelis-Menten 反応式と大差ないが、通常活性汚泥が取扱う濃度範囲では、簡便法として実用可能となる。図-2 は、3 成分から構成される原水を TSchecker で測定した DO 変化について、この前提に基づいて解析した結果である。DO 変化には 3 つの変局点があり、3 成分のそれぞれの μ を μ_1, μ_2, μ_3 とすると、スタートから 1 番目の変局点までは $\mu_1 + \mu_2 + \mu_3$ 、1 番目から 2 番目までは $\mu_2 + \mu_3$ 、2 番目から 3 番目までは μ_3 で全体の DO 変化を表すことができる。