

BOD試験に関する研究(才2報)

——反応速度論的考察——(討 議)

公衆衛生院 萩原 耕一

1) 細菌数の測定について——この研究では細菌数と呼吸量を調べているが、細菌数の測定技術のうえでいろいろ困難な点があると思われるが、十分検討されているかどうか知りたい。

たとえば、BOD試験の場合にはふ卵びん中の基質の濃度および細菌数は比較的少ないので、ふ卵びんのガラス壁に相当数の細菌が付着していると考えられる。

BODのための検水の希釈直後の菌数測定に苦労したようであるが、これはあらかじめふ卵びんおよび希釈水を無菌に近い状態にしておき、検水の菌数測定を行ない計算により真に近い数値を求めることができると思われる。

2) 反応論について——讀者は「単に曲線に近似できるからといって、それから反応恒数を論ずることはあまり意味がないと考えられる」と述べているが、今日の段階ではその通りと云わざるを得ない。しかし、逆に「一次反応式は数学的にかなり広い適用性があり、多くの実験結果を指数関数に示せる」とことが今日まで工学的分野で非常に役に立ってきたことも事実である。

ここで、BOD反応は明らかに一次反応ではないことを強調しておきたい。これは今日まで永年にわたってPhelps & Streeterの単分子反応説および一次式が盲信されてきたのであるが、その根拠となっている彼らの資料に誤りがあったことである。このことは昭和45年10月に開催された汚物処理対策全国協議会の講演において報告したが、彼らが示したBODの反応速度定数(k)の0.1という数値は相対安定度試験(メチレンブルー脱色試験)により得たものであり、単分子反応説および一次式の根拠も相対安定度試験の結果からの発想である¹⁾。

ところが、筆者の研究により指示薬として用いるメチレンブルーを脱色するための時間が相当長く、これが彼らの算出した数値の大きな誤差になっていることが確かめられた²⁾。また、最初の増殖期に相当する部分は彼らの式に当てはまらない。したがって、この研究のように細かい検討を行なう場合には L 値の算出にも慎重を要すると思われる。

3) 実際の k_m 値の算定

この研究ではBOD反応の増殖期に相当する部分を酵素化学的に解析しようとしている。

酵素化学に関して筆者は経験もなく浅学であるため正しい判断はできないのであるが、これまでのBODに関する研究資料から下水その他の実際の汚染水のBOD反応において0次反応があらわれることも事実である。しかし、ふ卵びん中の希釈検水の状態では0次反応と思われる時間は短く、たちまち一次反応になる。このような現象は都市下水や河川水では殆んどみられないで、住宅団地下水のような新鮮下水にみられた。これらの汚染水の場合にはフルブルグ法による測定でも基質的酵素の比は同じであるから希釈法と比較して問題は無いと思われる。ただ、工場排水については向題がある。しかし、細菌の増殖に比例して酵素も増加するので、このような試料にMichaelis 説をあてはめることの是非がわからない。引用文献 1) W. M. Clark, Barnett Cohen & H. D. Gibbs (1925) P. H. R., 40 (23), 1131. 2) 萩原耕一 (1971) 水処理技術, 12 (6).