

京都大学工学部 正員 工博 ○会田 健

京都大学工学部 正員 工修 宗宮 功

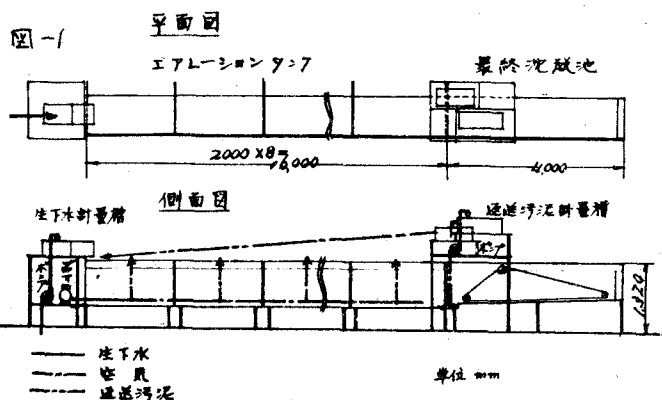
京都大学工学部 正員 工修 藤原正弘

はじめに 活性汚泥下水処理法で本処理容量の縮小、能率的処理は近年大きな課題となっている。多量の下水を短時間に処理したいとき、モディファイドエアレーションという考えもあるが、この方法では汚泥増殖率が高く、処分すべき余剰汚泥の量も増加する。その上、ばつ気槽内の活性汚泥濃度が低いので、全体としての浄化速度を増加させる上で障害となっている。このような欠点を是正するために汚泥返送率を高くし、ばつ気槽内の活性汚泥濃度を高めることが考えられる。すなわちこうすることによりBOD-SS負荷は相対的に低く($0.5 \frac{\text{kg BOD}}{\text{kg SS}} \cdot \text{hr}$)なり、汚泥は、減衰増殖期、定常期、体内呼吸期のもまで含有、共存し、増殖率を加減することができ、また、質的、量的ショックロードに対する抵抗性も増すことができると期待される。我国ではこうした方式についての詳しいデータはまだ多くは見受けられない。したがってプラント実験により、この方式の特性を把握し、我国都市の下水処理に対する適合性を調べている。

実験装置 実験装置は可搬式のため小型ではあるが、実際施設と余り変らない機能を備え、活性汚泥法におけるコンベンショナル法、またその変法のいくつかを試みることができる。装置全体の概略図は図に示すとおりである。ばつ気槽は、幅0.75 m、有効水深0.75 mの矩形断面、長さ16.0 mである。エアレーションは槽底面積10%程度の散気板を片側に設置し、これを通して行なう。最初沈殿池の完成があくれたので、ここに発表するデータは実験施設の最初沈殿池下水をエアレーションタンク始端にフィードした場合のものである。返送汚泥はポンプにより貯留槽に送られ、ここからトラフによりばつ気槽に返送される。下水量、返送汚泥量の制御はそれぞれ、オーバーフロー、ポンプモーターのタイムスイッチにより行うようになっている。

実験的考察 本プラントによる実験は、昭和40年7月より12月まで京都市烏羽下水処理場内で行なった。8月～9月の期間コンベンショナル法の操作で運転を継続し、それ以後ハイレートハイローディング法の操作に切りかえた。色々な操作条件で行なった実験結果の代表的なものととりあげて述べる。
①コンベンショナル法の連続実験の結果、(運転期間8月14日～9月3日、実験日時9月3日)

操作条件は、ばつ気時間3.4 hr、沈殿池滞留時間49分、同水面積負荷 $24.2 (\text{m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{日})$ 、送気量7.9倍(流入下水量当り)、MLSS 1,363



ppm, BOD-SS 負荷 0.27 (kg BOD/kg SS 日), BOD-容積負荷 0.37 (kg BOD/m³ 日) であり、これはほぼ一般にコンベンショナル法の操作条件といわれているものである。

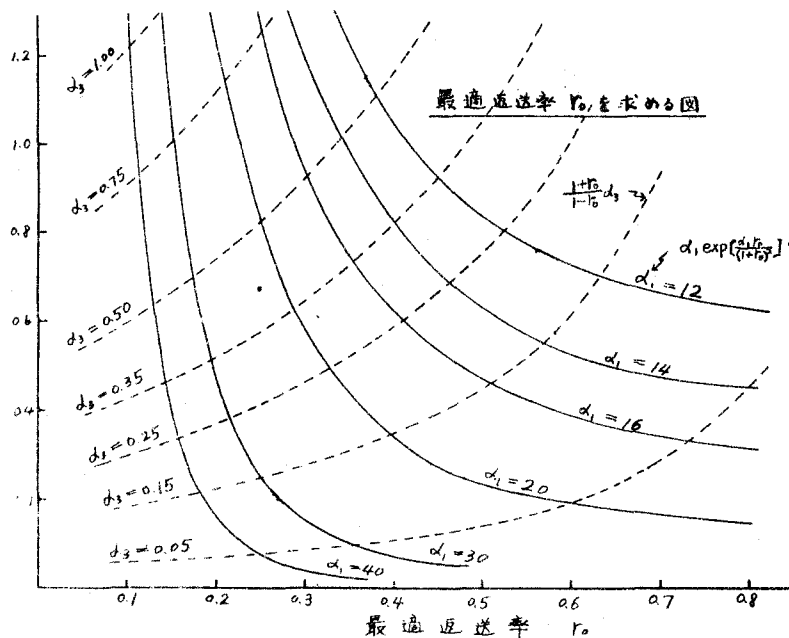
② 高率高負荷の操作条件で行なった連続実験、その 1. (運転期間 9 月 4 日 ~ 10 月 30 日、実験日時 10 月 13 日)

ハイレートハイローディング法を目的として行なったものであるが、処理量を倍増したため、沈殿時間が短くなり、沈殿池の効率が低下した。その結果多量の汚泥フロックが流出し、ばっ気槽内汚泥濃度を 1,000 ppm 以上にすることができなかった。操作としてはモディファイドエアレーションに近いものである。操作条件は、ばっ気時間 23 hr, 沈殿池滞留時間 28 分, 同水面積負荷 39.0, 送気量 4.7 倍, MLSS 920 ppm, BOD-SS 負荷 0.98, BOD-容積負荷 0.90 汚泥日令 1.5(B) である。最終沈殿池の SS 除去効率が 0.925 という、よくない状態では処理成績はあまりよくなく、またエアレーションタンク汚泥量管理が困難であった。

③ 高率高負荷の操作条件で行なった連続実験その 2. (運転期間 11 月 1 日 ~ 12 月 17 日、実験日時 11 月 19 日)

沈殿池の効率が悪いプラントではハイレートハイローディング法のような高汚泥濃度(ばっ気槽内)の操作を行なうことは困難であることを知り、効率向上のため、附帯設備として、沈殿池オーバーフローゼキの直前に「水平網」を設置した。(SS 流出防止設備としてこれを考えるに至ったいきさつ、その効果の詳細は別の機会に述べたい) これはかなりの効果があり、沈殿池の効率 0.987 と向上、4~5 日の間に倍近くの MLSS が得られた。操作条件は、ばっ気時間 24 hr, 沈殿池滞留時間 1.1 hr, 同水面積負荷 18.7, 送気量 7.2 倍, MLSS 4,454 ppm, BOD-SS 負荷 0.19, BOD 容積負荷 0.83, 汚泥日令 6.3(B) である。処理成績は向上した。

ひかりに 単位下水量当りの汚泥増殖率、処理水水質を良好にするための合理的な返送汚泥量 (図はその管理図)、またこれらを知るには生物反応式中に現れる、 K_1 , a , b などの諸常数值を知る必要があるが、これらが連続的操作においても求められることを、プロセス内汚泥収支についての考



え方から理論的に研究した。これらについては講演時に述べたい。

(以上)

左図は右を求め式

$$\frac{1+r_0}{1-r_0} d_3 = d_1 (y - d_2) \exp\left(\frac{d_1 b}{1+r_0}\right)$$

を図示したものである。

ここで

$$d_1 = K_1 S_r T_0$$

$$d_2 = \beta b / K_1 L_{in}$$

$$d_3 = \theta (1-r) S_r / L_{in}$$

$$y = L_{in} / L_{in}$$