

日大 理工学部 学O鳥 佐 英 昭  
日大 理工学部 正 松 島 暁

### 1. 試験の目的

活性汚泥法の運転管理は、通常、BODを測定ベースとする基質-微生物比 ( $F/M$ ) が一つの指標とされていて、処理水の水質を良好に維持するためには  $F/M$  を制御することが極めて重要な要素であるとされている。また、生物学的な反応系内における物質収支の概念から考えられた動力学に基づけば、 $F/M$  は  $SRT$  (平均細胞滞留時間) と従属する関係となっていることが理解され、その結果、 $SRT$  制御が、強制的な  $F/M$  制御であるといえる。

そこで本研究では、強制的な  $F/M$  制御下において培養された汚泥の性質について検討することを目的として、人工下水を用い適切な値の  $SRT$  を持つ活性汚泥を馴致培養し、各  $SRT$  に対応する汚泥の性質、たとえば、発生量、沈降圧密性、ならびに脱水性等について試験した。そして、その結果を要約して以下に述べた。

### 2. 試験方法

$SRT$  とは、活性汚泥の平均滞留時間のことであって、その定義は、曝気槽内部の全活性汚泥が抜き取られるに要する時間である。したがって、運転操作は、毎日の汚泥の抜き取り量を管理すればよいことになる。

本試験に用いた装置は、回分式の Fill and Draw 方式である。試験に用いた人工下水は、グルコースを主成分とし、その他、尿素、スキムミルク、適当量の無機栄養素も含み、水道水で、 $COD_{(cr)} = 600 \sim 700 \text{ mg/l}$  になるように希釈されたもので、このものの5lが回分式容器に投入され、毎分4lの割合で通気攪拌される。

$SRT$  の設定は、回分式であるため曝気槽から直接活性汚泥を抜き取る操作で行った。今回の試験では、流入下水の滞留時間  $T_0$  を  $SRT$  に関係なく、一定とした。換言すれば、まず曝気状態において、各設定  $SRT$  に対応する量の活性汚泥を抜き取り、つぎに曝気を止め、30分間静置して汚泥を沈殿分離させ、さらに上澄液を所定の量だけ抜き取り、つぎに、人工下水を4lを加え、曝気することにした。この場合、上澄液に残留する  $SS$  を測定し、 $SRT$  の補正を行った。ちなみに、 $SRT$  の設定は、2、4、6、8、12、そして15日とした。

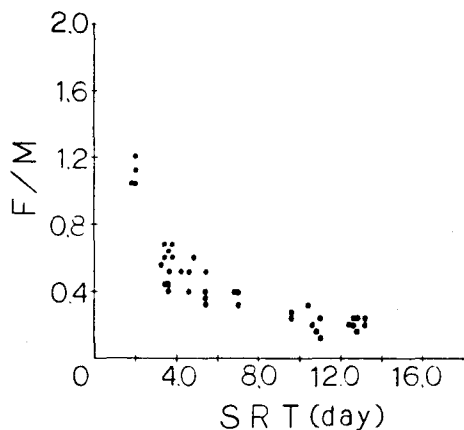


図-1 定常下の  $SRT$  と  $F/M$  の関係

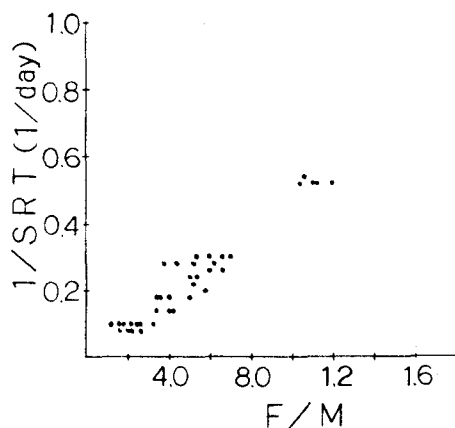


図-2  $F/M$  と  $1/SRT$  の関係

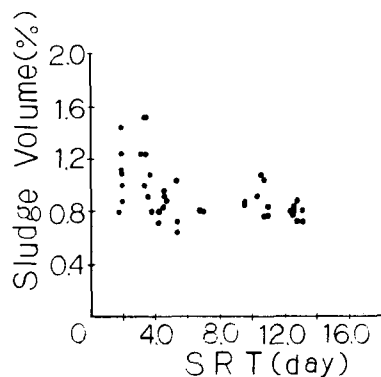


図-3  $SRT$  と余剰汚泥発生量(%)の関係

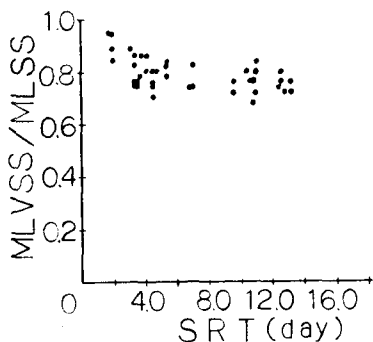


図-4 SRTと無機分の割合

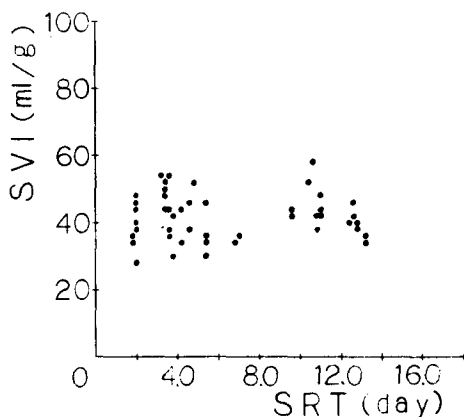


図-5 SRTとSVIの関係

### 3. 試験結果

反応槽における物質収支の概念から、 $1/SRT = Y \frac{1}{X} \frac{dS}{dt} - k_d$  なる基本式が誘導され、この式から SRT を決定すれば  $F/M$  が決定されることがわかる。このことは図-1, 2 に示された結果からも理解される。つまり、SRT 制御は、強制的な  $F/M$  制御であることと言える。

図-3 は、1 日当りに発生する余剰汚泥量を 1 日当りの処理量に対する割合 (%) で示したものである。その結果、SRT を大に設定せる場合には汚泥の発生量の減少、または濃縮圧密性の向上をもたらす可能性があることが推察される。また、動力学式に基づいて推定可能なごとく、SRT を大とすると、当然  $F/M$  が低下し、汚泥の自己酸化を行わしめる結果が予測され、汚泥発生量の低減化をもたらすと考えられる。

図-6 は、SRT と比拮抗の関係を示したものである。曝気槽から抜き取った活性汚泥を静置、沈殿分離せしめて得たものを余剰汚泥とみなし、定圧浮過を行って得た結果である。比拮抗の値は Ruth の式から得られたもので対応する SRT との関係を見ると、初期の  $F/M$  の違いにより位相にずれが認められるが、減衰の傾向はほぼ同様の傾向を示している。そのため、比拮抗と  $F/M$  との関係を示したものが図-7 である。この結果から、比拮抗は  $F/M$  と密接な相関関係があると考えられる。また、 $F/M$  の設定範囲によって、汚泥中に生棲する微生物の生物相が影響を受け、汚泥の物理的特性も変化すると考えられる。

### 4. 結語

以上、SRT 制御下の汚泥の特性の一部について述べた。その結果から、興味あることからの一つとして、余剰汚泥の脱水性は  $F/M$  の値に大きく影響することが、わかり、経験的に使用されてきた  $F/M$  の値は曝気槽内の汚泥の性状を決定する極めて重要な要素であると推察される。また、 $F/M$  制御に関して操作上の安直性の理由から SRT 制御が有効であると考えられ、余剰汚泥の発生量の低減化ならびに汚泥濃縮性あるいは脱水性等の改善でき得る可能性があるといえる。

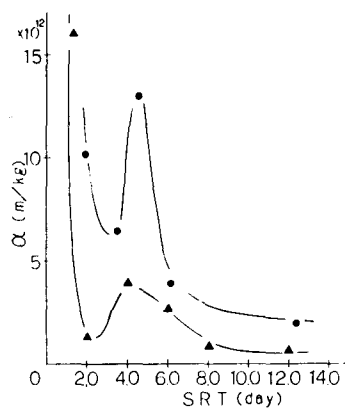


図-6 SRTと平均比拮抗 $\alpha$ の関係

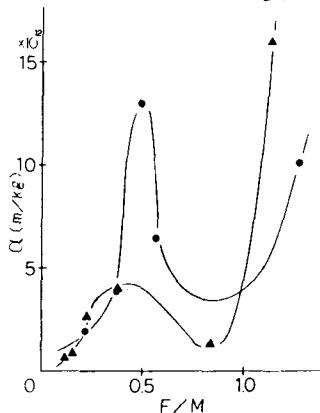


図-7  $F/M$ と平均比拮抗 $\alpha$ の関係