

II-359

活性汚泥の沈降性におよぼす低水温の影響

北海道大学 寺町和宏  
高桑哲男

1. はじめに 筆者等は活性汚泥の固液分離障害の一つである糸状性バルキングの原因として、エアレーションタンク前段における活性汚泥の増殖速度の大小関係によるものと高い有機物負荷による内生代謝不足によるものの二つに分けて考えている。既報<sup>1, 2)</sup>では糸状性バルキングの発生にはタンク前段における基質除去速度が大きく影響し、比COD除去速度がおおよそ220 ppm-COD/hr・g-MLVSS ( $1/h \cdot 10^{-2}$ )以上ではバルキングは起こらないことを報告した。本報では比COD除去速度ならびに内生代謝の低下の影響を調べるための実験としてタンク前段と後段で水温が異なる実験や後段のタンク容積を小さくした高有機物負荷の実験等を行い、内生代謝率や比COD除去速度などと沈降性の関係について考察を加えた。

2. 実験方法 多段活性汚泥法でCOD基準で1対1に混合したグルコース・ペプトン人工下水を用い、実験条件は流量15ml/分、流入COD200mg/ℓ、最低水温7℃最高水温20℃、汚泥返送率 $27 \pm 3\%$ であった。以下では容積0.5ℓ槽3と3ℓ槽1から成る処理方式を $3 \times 0.5 + 3$ のように略記する。夏期を除き春秋冬各1回で計3回行った実験をそれぞれRun 1～3と呼ぶ。なお、容積1ℓのときHRTは0.88 hである。

3. 実験結果と考察 Run 1～3の実験結果をそれぞれ図-1～3に示す。まずRun 1では水温20℃で二つの同じ方式 $3 \times 0.5 + 3$ を運転した。その後、後段を14℃(8日～)、前段を14℃(23日～)および10℃(29日～)として運転した。その結果、後段の低水温は影響したが前段の低水温は影響が小さかった。また、水温が20℃であっても $3 \times 0.5 + 1.5$ のように後段の容積が小さいときバルキングが起こった。一方、全槽10℃(47日～)の $4 \times 0.5 + 6$ のSVIは200～300であり、激しいバルキングは起こらなかった。Run 2では $4 \times 0.5 + 6$ (10℃)で運転を開始した。16日より $4 \times 0.5 + 4$ を低有機物負荷(F/M比0.6)で22日より高有機物負荷(F/M比1.1)で運転したが、いずれもバルキングは起こらなかった。31日より同方式および $2 \times 1 + 4$ を水温7℃で運転したがいずれも良好な沈降性を保った。49日からの2+4ではバルキングが起こった。55日より方式 $2 \times 1 + 4$ で沈降性を回復した後、

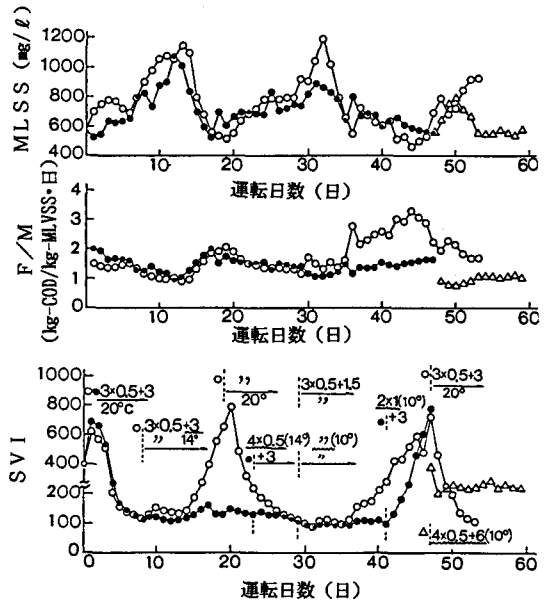


図-1 処理実験結果 (Run 1)

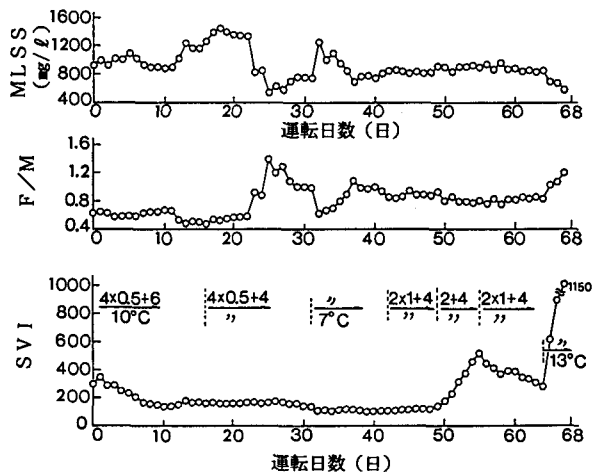


図-2 処理実験結果 (Run 2)

64日から13℃で運転したところ急激なバルキングが起こった。Run 3では三つの同じ2×1+3を用いて水温をそれぞれ10, 15, 20℃で運転を行った。その結果水温が最も低かった10℃の沈降性は良好だったのに対し、15℃と20℃の場合は激しいバルキングが起こった。

#### みかけの汚泥発生量

$\Delta S = a L_r - b X$ より活性汚泥の内生代謝率を(1 -  $\Delta S / a L_r$ )と表した。

同式中のbすなわち連続流

処理運転下の活性汚泥の自己分解速度として、各活性汚泥の自己分解実験のMLVSS減衰パターンより外挿した値を、真の汚泥転換率aとして回分基質除去実験から求めた値0.8を用いてみかけの汚泥発生量 $\Delta S$ を算出した。各3(or4)×0.5における内生代謝率とSVIの関係をプロットした図-4の結果より、内生代謝率がおよそ0.3以下でバルキングが起こったことがわかる。図-5には2×1+3(4)で水温が異なる場合のタンク第1槽の比COD除去速度を示した(バルキングが起こった場合に×印を付けた)。図の結果より、バルキングは既報の20℃における実験で得られた比COD除去速度である約220 1/h・10<sup>-2</sup>以下でも、10℃と20℃の低水温の場合は起こらなかったことがわかる。この結果とRun 3において20℃より15℃のほうでバルキングが激しかったことから、バルキングは中間的な水温と比COD除去速度で起こり易いと考えられる。しかし、バルキングが起こった7℃2+4における第1槽比COD除去速度は約130 1/h・10<sup>-2</sup>であったことから、比COD除去速度のほかに前段タンクのHRT自体が重要であると考えられる。これまでの結果から、そのHRTは少なくとも0.88h以下と考えられる。

#### 4. おわりに

多段活性汚泥法で活性汚泥の沈降性におよぼす低水温の影響を調べ、以下のことを見出した。3(4)×0.5系について、内生代謝率(1 -  $\Delta S / a L_r$ )がおよそ0.3以下でバルキングが起こった。低水温は必ずしもバルキングの原因とはならないが、中間的な水温と比COD除去速度で起こり易いと考えられた。今後は他の基質組成の下水について検討したい。

参考文献 1) 寺町和宏, 高桑哲男; 多段活性汚泥における糸状性バルキング発生に関する一考察, 土木学会年講, 1991.9. 2) 〃 多段活性汚泥法による糸状性バルキング制御に関する2, 3の考察, 第29回下水道研究発表会講演集, 1992.6

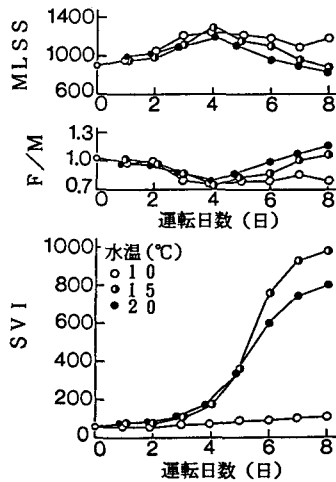


図-3

処理実験結果(Run 3)

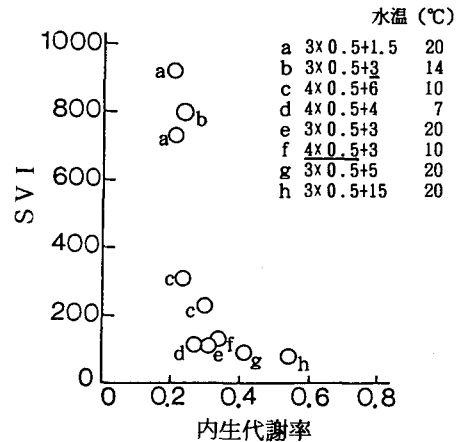


図-4 内生代謝率(1 -  $\Delta S / a L_r$ )とSVIの関係

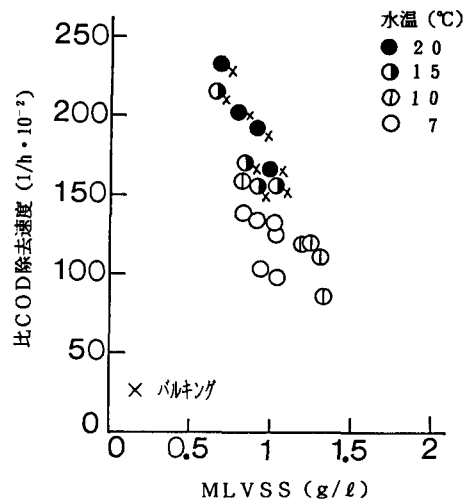


図-5

各水温における第1槽(HRT0.88h)の比COD除去速度