

II-144

多段活性汚泥法における糸状性バルキング発生に関する一考察

北海道大学 工学部 寺町和宏

高桑哲男

1. はじめに 既報¹⁾で無返送セクター方式ならびに押出し流れ方式活性汚泥法についてエアレーションタンクの容積と段数の効果について検討し、各槽で除去した有機物の代謝の度合いを間接的に表す第 n 槽除去有機物負荷と活性汚泥のみかけの増殖速度を間接的に表す比COD除去速度の関係のプロットの有効性を示した。本報ではさらに押出し流れ方式活性汚泥法の追試実験を行うとともに既報¹⁻⁴⁾の結果を合わせて糸状性バルキング発生条件について整理してみた。

2. 実験方法 グルコースとペプトンを1対1に混合した人工下水を用い、流量は15ml/分、流入COD275mg/lで実験を行った。水温は $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、汚泥返送率は $27 \pm 3\%$ とした。エアレーションタンク内壁は毎日1～2回ブラシでこすって付着微生物を落とした。以下においてエアレーションタンク容積が0.5 lが3槽と容積4 lが1槽から成る方式をA3×0.5+4のように略記する。

3. 実験結果と考察 各多段活性汚泥法の実験結果を図-1に示す。図の結果より、第1槽のエアレーションタンク容積が小さくかつ段数が多い程良好な沈降性を保

つこと、最終エアレーションタンクの容積がA3×0.5方式では1.5 l、A2×0.5方式では2.5 lでバルキングが起こったことがわかる。図-2にはA3×0.5方式について第 n 槽除去有機物負荷（第 n 槽除去有機物量÷第 n 槽と第 n 槽以降の活性汚泥量）と比COD除去速度の関係を示した。図より、各方式におけるエアレーションタンク前段の比COD除去速度は大差無いが第 n 槽除去有機物負荷が最も高いほうでバルキングが起こったことがわかる（以下、各プロット添印は良好な沈降性は○印、良好もしくは一時的に悪化は△印、激しいバルキングは×印で表す）。次に、A3×0.5方式、A2×0.5方式および既報¹⁾でバルキングが起こった方式についての結果を同時に示した図-3より、バルキングは比COD除去速度が高くかつ第 n 槽除去有機物負荷が約0.4以上で起こるとみることができよう。同図でエアレーションタンク最終槽ならびに完全混合方式のプロットは両軸でデータが同じなのですべて同一直線上に並ぶ。図-4

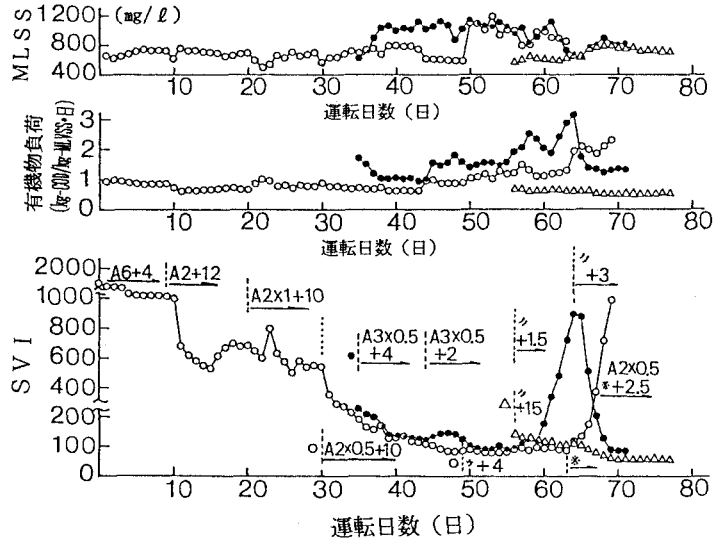
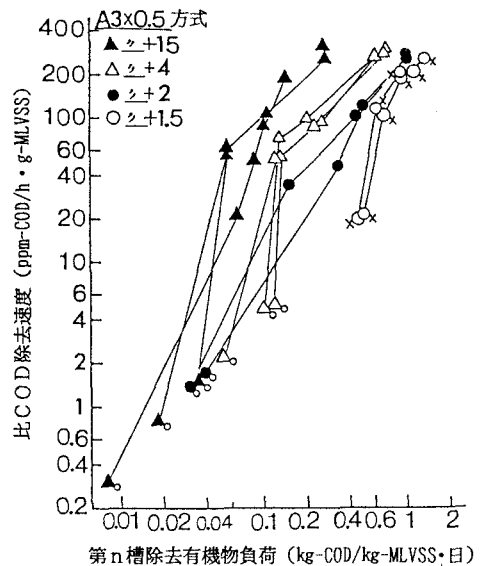


図-1 多段活性汚泥法による処理実験結果

図-2 A3×0.5方式における第 n 槽除去有機物負荷と比COD除去速度の関係

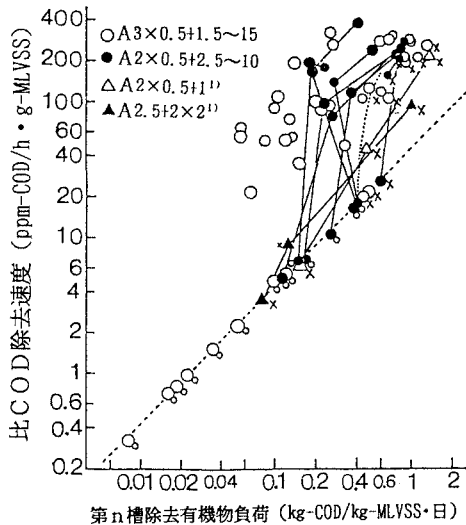


図-3 3~4槽活性汚泥法における第n槽除去有機物負荷と比COD除去速度の関係

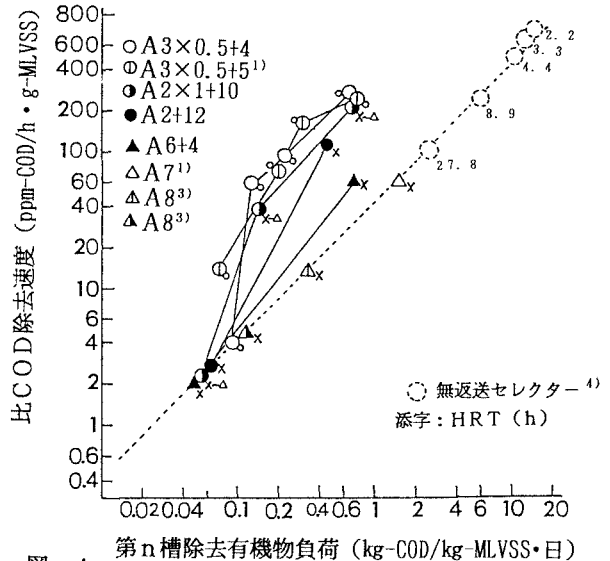


図-4 第n槽除去有機物負荷と比COD除去速度の関係
段数およびエアレーションタンク容積が異なる各活性汚泥法における第n槽除去有機物負荷と比COD除去速度の関係

はエアレーションタンクの容積と段数が異なる各方式を平均値で示した結果であり、これより各プロットを結ぶ線が右下方へ移動する程バルキングが起り易いことがわかる。また、同図中にはHRTが種々異なる無返送セクター(ケモスタット)についても加えてあるが、糸状性細菌が増殖した⁴⁾ HRT 27.8 hrと激しいバルキングが起こった完全混合方式A7のプロットが近い位置にあり、糸状性細菌増殖条件にある連続性がうかがえる。一方、無返送セクター方式における無返送セクターは高い比COD除去速度を有していることから同方式は多段活性汚泥法のひとつの型とみることもできよう。既報^{1, 2)}の無返送セクター方式について示した図-5をみると、HRTが短かったほうのS2方式において第n槽除去有機物負荷が押し出し流れ方式の場合とほぼ同じ0.4を超える付近でバルキングが起こったことがわかる。また、先の図-3の結果を合わせみた場合、多段活性汚泥法において比COD除去速度がおよ15~20以上にバルキングがおこる一つの条件があるとみることができよう。

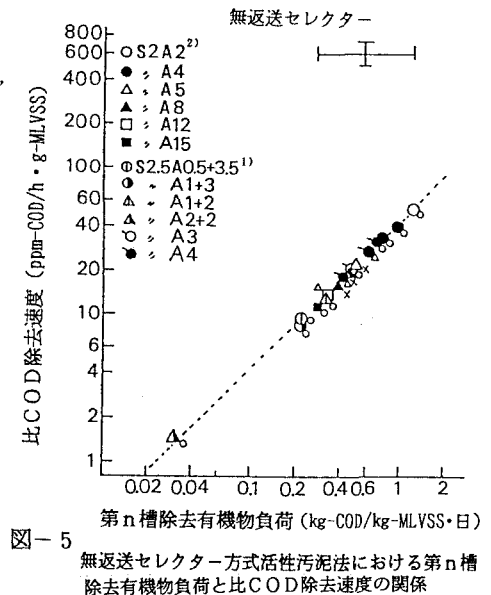


図-5 無返送セクター方式活性汚泥法における第n槽除去有機物負荷と比COD除去速度の関係

4. おわりに 糸状性バルキング発生条件に関して、各方式の実験結果を第n槽で除去した有機物が第n槽以降で代謝される程度を間接的に表す第n槽除去有機物負荷と活性汚泥のみかけの増殖速度を間接的に表す比COD除去速度との関係を表す図に整理して以下の知見を得た。同図で各プロットを結んだ線が右下方へ移動して完全混合方式に近づく程バルキングが起り易い傾向にあり、一方、小容積タンクを連ねる多段活性汚泥法およびS2無返送セクター方式のいずれの場合でも第n槽除去有機物負荷が約0.4kg-COD/kg-MLVSS・日、比COD除去速度がおよ15~20ppm-COD/h·g-MLVSSを超えた領域でバルキングが起こった。しかし、無返送セクター方式は同図でさらに右上方であってもバルキングは起こらなかった。

参考文献

- 1) 寺町和宏, 高桑哲男; 無返送セクター方式ならびに押し出し流れ方式活性汚泥法による糸状性バルキング抑制, 第28回下水道研究発表会, 1991. 6.
- 2) " 無返送セクター方式活性汚泥法における有機物負荷とSVIに関する考察, 第26回衛生工学研究討論会講演集, 1990. 1
- 3) " 無返送セクター方式活性汚泥法と糸状性バルキング発生の有機物負荷に関する考察, 第27回下水道研究発表会, 1990. 5
- 4) " 無返送セクター内糸状微生物の形状的特徴, 土木学会年講, 1990. 10