

北海道大学 寺町和宏
高桑哲男

1. はじめに

筆者等は既報¹⁻³⁾で糸状性バルキングの制御方法として無返送セクター方式を提案した。無返送セクターは水理学的平均滞留時間(HRT)がおよそ2時間以上で汚泥返送が無い、いわゆるケモスタート反応槽であり、そのHRTに相当する増殖速度を有する微生物(フロック形成細菌)が増殖し、後続のエアレーションタンクでは生物凝集を行う方法である。ここでは引き続き、基質組成として既報のグルコース・ペプトンの他に酢酸(Na塩)・ペプトンを用いて無返送セクター方式による活性汚泥処理実験を行い、有機物負荷とSVIの関係について考察するとともに無返送セクターに低率で汚泥を返送した場合の影響についても検討を加えた。実験方法は既報³⁾と同じである。ただし、無返送セクターに用いたアクリル製シリンドラは壁面付着微生物の影響を除くためおよそ2日に一度の割合で取替えた。

2. 実験結果と考察

2・1 グルコース・ペプトン系人工下水による実験結果

組成比がCOD基準で1対1のグルコース・ペプトン系人工下水を用い、無返送セクター方式で約1週間馴養した活性汚泥を種汚泥としてセクターの条件が同じ以下の3つの方式、S3A2、S3A4、S3A5(Sは無返送セクター、Aはエアレーションタンク、数字はその容積(ℓ)を表す)を流入CODが275mg/ℓ、流量が15ml/分で運転を開始した。実験結果を示した図-1で運転日数とSVIの経日変化をみると、方式S3系のSVIはいずれも約200以下で良好な沈降性を保った(この条件で、無返送セクター流出CODは約50mg/ℓ)。そこで次に、運転日数15日より各無返送セクターの容積を3ℓから2ℓへと変えて運転した(この条件の残存CODは90±5mg/ℓ)。その結果、3方式のうちでエアレーションタ

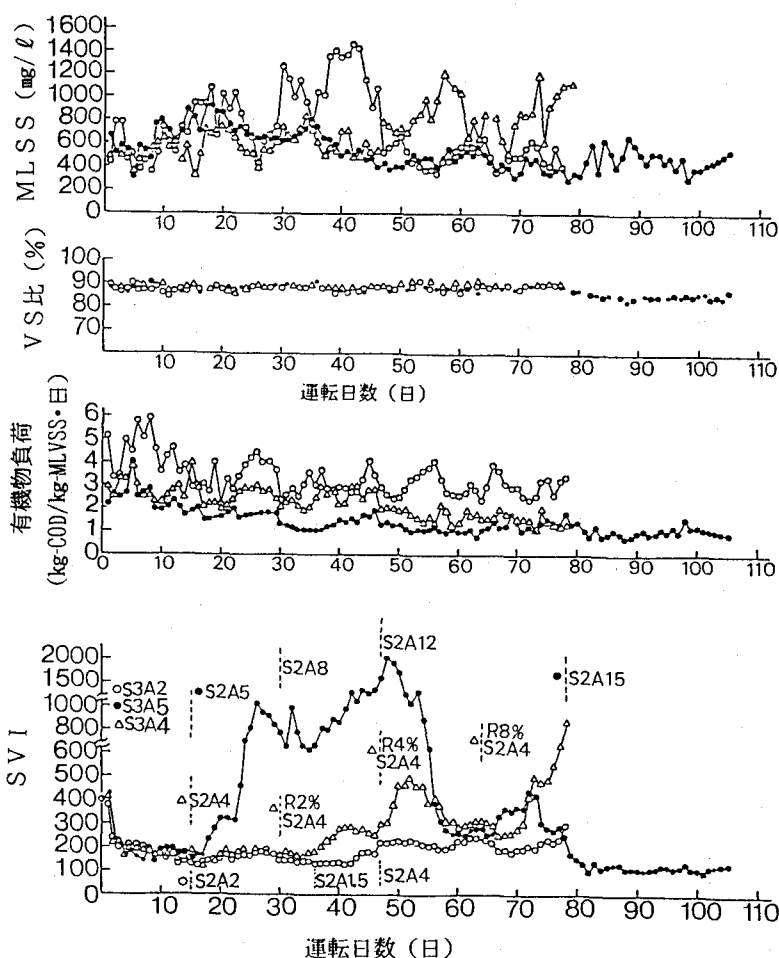


図-1 グルコース・ペプトン系人工下水による処理実験結果

ンク容積が最も大きく、かつ、有機物負荷が最も小さかった方式S2A5のSVIは徐々に上昇してバルキングが起こった。次に運転日数30日より、この方式のエアレーションタンク容積を8ℓとして運転を続けた。しかし、SVIは低下しないですらに上昇した。そこで引き続き運転日数49日より、エアレーションタンク容積を8ℓから12ℓへと変えて方式S2A12で運転した結果SVIは徐々に低下して安定したが、SVI値はおよそ250～350であった。このように、エアレーションタンク容積を大きくしてもSVIは依然として高値を保ったので、運転日数78日より方式S2A15で運転した。その結果、SVIは100まで低下して安定した。一方、沈降性が良好だった方式S2A4を運転日数30日より、無返送セクターへの汚泥返送率を2%から8%まで順次変えた二段返送方式に切替えた。その結果、汚泥返送率が増加するほどSVIは上昇する傾向にあり、汚泥返送率が8%では激しいバルキングが起こった。また、これらのSVIは運転日数47日より運転した対照実験方式S2A4におけるSVIと比べてみても常に高く、汚泥返送率が2%で最も小さかった場合と無返送セクター方式のS2A2～S2A1.5～S2A4を比べてみても両方で大きな差が無かった。

2・2 酢酸・ペプトン系人工下水による実験結果 酢酸・ペプトン系人工下水の場合は無返送セクターの容積を2ℓとして、方式S2A2と方式S2A4の2つを併行して実験を開始した。実験結果を示した図-2をみると、SVIは両方式とも実験開始時より低下して良好な沈降性を保った。そこで16日より、両無返送セクターの容積を2ℓから1.5ℓへと小さくして方式S1.5A2と方式S1.5A4で運転し（この条件のセクター残存CODは $45 \pm 5 \text{ mg/ℓ}$ ）、そして運転日数29日には方式S1.5A4を方式S1.5A6で、運転日数36日に方式S1.5A2を方式S1.5A1.5、これを50日には方式S1.5A1で運転した。これらの結果は図で明らかのように、先のグルコース・ペプトン系の結果とほぼ同じとみることが出来よう。また、無返送セクターへの汚泥返送の影響もまた前記の結果と同じだった。

3. 有機物負荷とSVIならびにSRTとSVIの関係

本実験と既報³⁾の結果を合わせて、図-3に有機物負荷とSVI、図-4にSRTとSVIの関係を示し

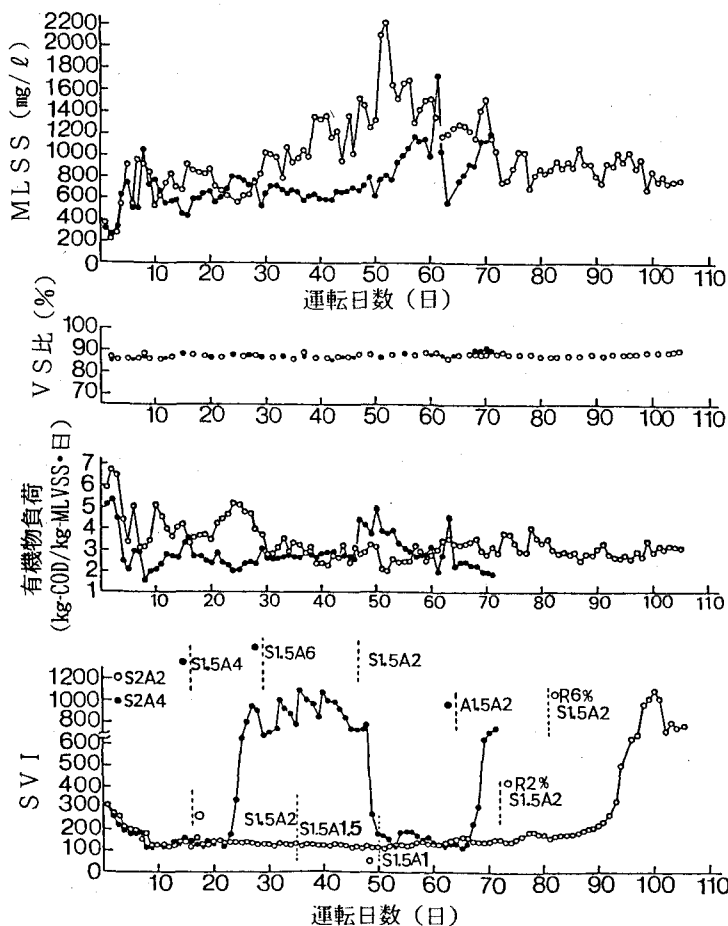


図-2 酢酸・ペプトン系人工下水による処理実験結果

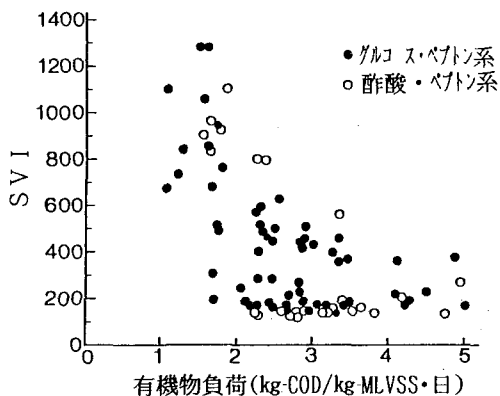


図-3 有機物負荷とSVIの関係

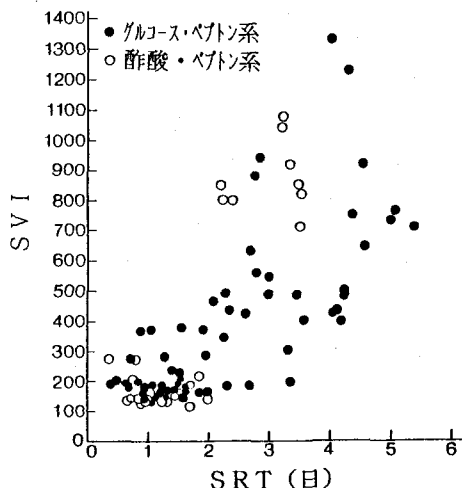


図-4 SRTとSVIの関係

た(ただし、2・1の方式S2A12～15の結果は除いた)。図-3より、SVIは有機物負荷が2.0(kg-COD/kg-MLVSS・日)以上で低下する傾向がみられ、また、図-4よりSRTが2日以上になると顕著に上昇する傾向がみられる。ところで、これまで試みたほとんど全ての無返送セクターにおいて長い糸状体を有する糸状性細菌は観察されなかったので、増殖した糸状性細菌は全てエアレーションタンクで増殖したと考えることができる。そこで、本実験条件の内ではバルキングが起り得ない条件すなわちグルコース・ペプトン系ではS3系、酢酸・ペプトン系ではS2系を除く他の全ての実験結果について、エアレーションタンクまわりだけの有機物負荷とSVIの関係をプロットしてみた。その結果、図-5に示すように有機物負荷が0.3～0.6の範囲でSVIが顕著に高くなる関係が得られた。この場合の有機物負荷は比較的実プラントのそれに近く、実際の傾向とはむしろ逆となっていることから、今後さらに考察を深めたい。

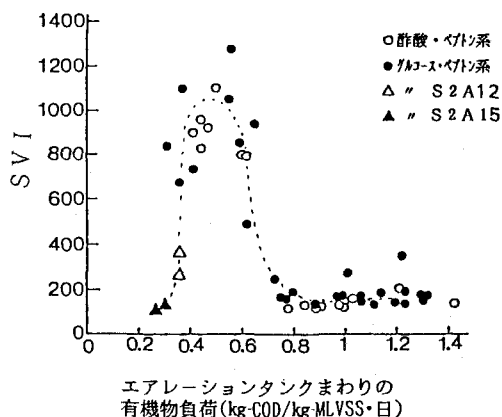


図-5 エアレーションタンクまわりの有機物負荷とSVIの関係

4. おわりに

2種類の人工下水を用い、無返送セクター方式活性汚泥法について処理実験を行った結果、エアレーションタンク容積を大きくするほどSVIが高くなり、また、無返送セクターへの汚泥返送率を2%から4～8%へと順次増加したときのSVIは汚泥返送率が高いほど上昇した。また、エアレーションタンクまわりで有機物負荷が0.3～0.6(kg-COD/kg-MLVSS・日)の範囲でSVIが顕著に高くなる結果が得られた。

参考文献

- 1) 寺町和宏, 高桑哲男; セクター方式による糸状性バルキング制御に関する一考察, 第25回衛生工学研究討論会講演集, 1989. 1
- 2) " 無返送セクター方式による糸状性バルキング制御, 第26回下水道研究発表会, 1989. 5
- 3) " 無返送セクター方式におけるSRTとSVIの関係に関する検討, 土木学会年講, 1989. 10