

1. はじめに 活性汚泥中の糸状性細菌は汚泥フロクの骨格の役割を果たす一方、糸状性バルキングの原因にもなる。こうした糸状性細菌の役割を評価し、制御するためには、糸状体の量を把握することが重要である。総量を測定するために、糸状体長、糸状体体積などが測られているが、糸状性細菌のタイプとの関連で研究した例は少ない。本報では、糸状体長を指標として、実処理施設、室内実験装置における糸状細菌の挙動について調査した結果を報告する。

2. 実験方法 糸状体長は、松井らの方法¹⁾を参考にし、顕微鏡-TVカメラを用いて、糸状体をモニターTV（21インチ）上に映し出し、OHPシートにトレース後、デジタイザーを用いて測定した。糸状性細菌の同定は、Eikelboom²⁾、安田らの方法³⁾を参考にした。

調査対象とした活性汚泥処理施設は、T（処理人口約11000人）、HK（同約14万人）の2終末処理場（標準活性汚泥法）、MR（同約1400人）、NK（同約1280人）、TI（同約1700人）の3団地下水処理場（長時間曝気法）で、いずれも家庭污水のみを処理している。同時に、食肉加工場の処理施設TP（処理能力800m³/日）についても調査した。T終末処理場では、1ヶ月に1～4回の頻度で、9ヶ月間（'87.7～'88.3）の連続調査を行った。室内実験は、グルコースを基質とし、完全混合連続槽（フィルターセパレーター付）を用いて行った（SRT5日、HRT12時間、COD容積負荷0.4-0.5g/l.day）。

3. 実験結果及び考察 T終末処理場における諸指標の経日変化を図-1に示す。糸状体長でみると10.17、12.1を中心とする2つの山が認められる。SVIもおおよそこの変化に対応して変動している。しかし、詳細に検討すると両者の山は若干ずれており、糸状体長以外の要因（水温等）も沈降性に影響を与えていると考えられる。糸状性細菌としては、主に、Type 1701、Type 0961、Beggiatoa sp.、Nocardia sp.が認められたが、糸状体長の変動との関連は特に認められなかった。平均糸状体長は、59.9～139μm（平均92.5μm）で変動は少ない。平均的な糸状体長組成は、100μm以下、100～200μmの糸状体が、各々、45.3%、35.7%で、比較的短い糸状体が全体の約80%を占めている（図-2）。一部の試料について、汚泥中の炭水化物（MLSS当り9.6～11.5%）、T-P（同1.1～2.2%）、DNA（同1.1～2.5%）の分析を行ったが糸状体との有意な相関は認められなかった。同時に、糸状

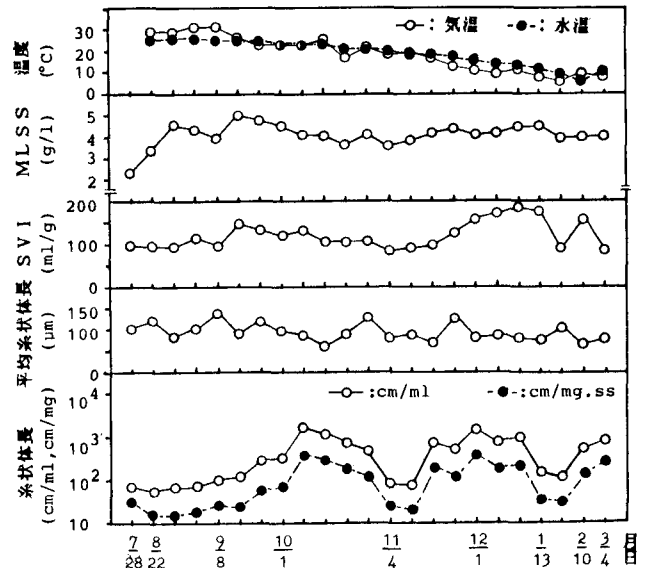
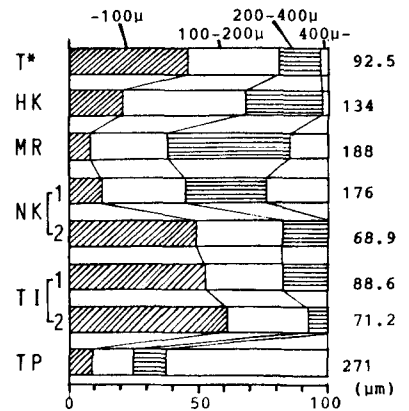


図-1 T終末処理場における経日変化（87.7.28～88.3.4）



但し、総糸状体長に占める各糸状体長毎の延べ長さの百分率として算出。

T²: 87.7.28～88.3.4の平均。

図-2 糸状体長組成と平均糸状体長

体が水質(界面沈降上澄液SS, COD)に及ぼす影響について検討したが、明確な関連はみられなかった。SVI(80.6~187)からも明らかなように(表-1)、T終末処理場は糸状性細菌に関してはよく制御されており、糸状性細菌の影響は少ないといえるであろう。HK終末処理場の汚泥では、Type 0961、Type 1701、Nocardia sp.が認められたが、糸状体は少ない(糸状体長 36.3 cm/ml)。

一方、団地下水処理場の場合、いずれもバルキングの傾向(SVI 183~327)にある(表-1)。共通に出現した糸状性細菌は、Type 1701と糸状体長 50~100 μm 、径 0.7~0.9 μm のタイプ(未同定)の2種類である。後者の糸状性細菌は、厚い鞘状の物質に覆われており、細胞内が見えない。この細菌の割合が多いときには平均糸状体長が短くなるのが特徴である(NK②、T I ①②)。食肉加工場の処理施設TPの場合、Type 0961、Type 1701、Type 021Nなど糸状体長の長いもの(200 μm 以上)が優先化している。

室内実験時の糸状体長変化を図-3に示す。基質としてグルコースを用いているため、短期間(4~6日間)のうちに、*Spaerotilus natans*が優先化した。この時、最初は各糸状体長をもつ菌が一樣に増加し(平均糸状体長一定)、その後、糸状体長の長い*S. natans*の割合が増加していくのがわかる(図-3)。

以上の結果より得られた糸状体長とSVIの関係を図-4に示す。糸状体長が 10^3 cm/mg.ss を越えると、SVIが200を越えて急激に増加する。しかし、平均糸状体長の短いNK②、T I ②は糸状体長の割にはSVIが増加していないように思われる。平均糸状体長が沈降性に関与している可能性がある。

4. おわりに 本報では糸状体長(総糸状体長、糸状体長組成)の面から、実処理施設、室内実験(主に*S. natans*)における糸状性細菌の挙動を検討した。糸状性細菌の同定の点では、未だ不十分な点が多いが、今後、更に多くの糸状性細菌のタイプと関連づけて、糸状体長の点から糸状性細菌の挙動を解明していきたい。

尚、本研究は文部省科研費(奨励研究A62750550)の補助を受けた。最後に、糸状性細菌の同定にアドバイスをいただいた本学の安田郁子助教授、実験に協力いただいた'87年度ゼミ学生の浦谷、永川、小上、松島各氏に謝意を表す。

<参考文献> 1) 松井、山本(1983)下水道協会誌、第224号、17-24。 2) Eikelboom et al.

(1975) Water Res., 9, 365-388。 3) 安田、安田(1986)水質汚濁研究、9、87-96。

表-1 各処理場での糸状体長

施設	MLSS (mg/l)	SVI (ml/g)	糸状体長 (cm/mg.ss)
H K	1140	116	31.9
M R	3270	297	2120
N K ①	3550	282	2500
②	3060	327	12800
T I ①	4210	235	1690
②	5390	183	10700
T P	1030	777	17700
T	4048	120	123
			(2400-5050)(80.6-187)(14.1-397)

Tは87.7.28~88.3.4の平均値、()内は変動。

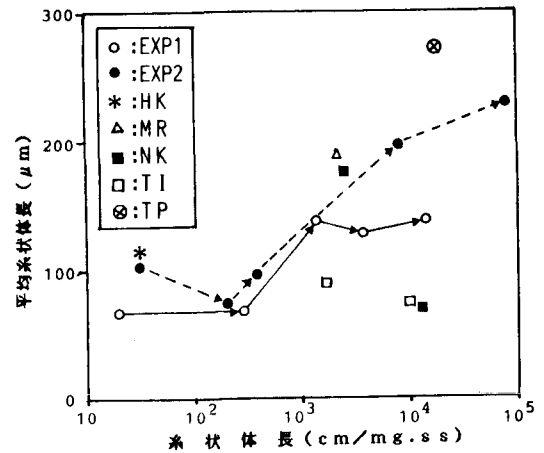


図-3 糸状体長と平均糸状体長

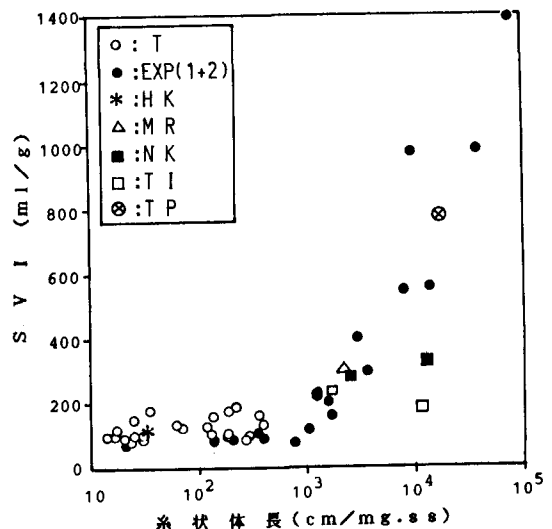


図-4 糸状体長とSVI