

柴田 工業 佐藤 伸 ○
山梨大学 河野 哲郎

1. はじめに

活性汚泥中に増殖する糸状細菌は、従来から *Sphaerotilus* や *Beggiatoa* がその代表とされてきた。しかし近年、糸状性微生物の研究が進み、糸状細菌を形態によつてタイプ分けする方法が試みられ、糸状細菌には多くのタイプがあることがわかってきた。

その中で、バルモングを起こしている都市下水処理場の多くに、*Sphaerotilus* や *Beggiatoa* と異なる糸状細菌 Type II-3 が関与していることがわかってきた¹⁾。糸状細菌 Type II-3 は、①グラム陰性、②すべり運動がない、③糸状体に薄い鞘がある、④イオリ顆粒生成能を持つ、等の特徴を持つ細菌である。

本研究では、人工廃水を用いて活性汚泥を室内培養し、①廃水種、②負荷率、③廃水の注入方式が、糸状細菌 Type II-3 の増殖とどのような関連性があるかについて検討を行った。

2. 材料と方法

(1) 7種類の炭素源の異なる廃水による活性汚泥の培養

都市下水終末処理場の汚泥を、負荷率 0.3 gCOD/gss-day 、培養温度 25°C の条件下で、表-1 に示した7種類の人工廃水で培養した。廃水の注入は、Fed-Batch 方式（連続注入）で行い、廃水の N/COD は P 廃水を除いてペプトンで $4/100$ 、P/COD は全てリン酸緩衝液（ $\text{pH } 7.2$ ）で $10/100$ とした。糸状微生物量は河野の方法²⁾で測定した。

(2) 4段階の負荷率での活性汚泥の培養

グルコースとペプトンとを主体とした GP 廃水を用いて、目標負荷率とそれぞれ 0.1 、 0.3 、 0.5 、 1.0 gCOD/gss-day とし、培養温度 20°C で培養した。実測による実際の負荷率は表-2 に示した値であった。廃水の N 源は、

ペプトンで $\text{N/COD} = 4/100$ 、P はリン酸緩衝液（ $\text{pH } 7.2$ ）で $\text{P/COD} = 10/100$ とした。

供試汚泥は、室内で GP 廃水で長期間培養した（ $0.1 \sim 0.2 \text{ gCOD/gss-day}$ ）汚泥を、さらに実験温度で 1 ヶ月馴養したものをを用いた。

(3) 廃水の注入方式の変更

(2) の実験終了後の汚泥を、負荷率を変えずに、廃水の注入方式を Fed-Batch 式の連続注入より、間欠注入へ変更し、さらに回分注入に変更して糸状微生物量の変化を測定した。

表-1 廃水種と炭素源

GP	: グルコース、ペプトン
GIP	: グリセロール、ペプトン
MP	: リンゴ酸、ペプトン
XP	: キシロース、ペプトン
PP	: プロピオン酸、ペプトン
AP	: 酢酸、ペプトン
P	: ペプトン

表-2 4段階の設定負荷（実測）

目標負荷率	設定負荷率 gCOD/gss-day
0.1	0.131 ± 0.049
0.3	0.263 ± 0.054
0.5	0.420 ± 0.098
1.0	0.846 ± 0.182

3. 結果と考察

(1) 廃水種による糸状細菌 Type II-3 の増殖について

図-1に7種類の廃水を用いて活性汚泥を培養したときの、汚泥中にみられた糸状細菌をタイプ別に糸状体質量 (V_{sp} cm³/g) と測定した結果を示した。

糸状細菌 Type II-3 は、GP, GIP, PP, AP の廃水で優占糸状微生物となり、汚泥はバルキング状態になった。また、MP, XP, P の廃水では顕著な Type II-3 の増殖はみられなかった。Type II-3 は、グルコース、グリセロール、70ロピオン酸、酢酸を特に利用しやすいと推定できる。また、Type II-3 は硫化物の酸化能力を有するが、硫化物の存在しない4つの廃水でも増殖することになった。このことは例えば、硫化物の存在しないような廃水（例えば大豆製品工場）でも Type II-3 が増殖しうることを示している。

(2) 負荷率と Type II-3 の増殖との関連性

Type II-3 は、目標負荷率 0.5 gcod/gss・day で最も増殖した。(Type II-3 の増殖の様子は、(1)のGP 廃水とほぼ同様であった。) また負荷率 0.1 gcod/gss・day では、Type II-3 の増殖はほとんどみられなかった。

(3) 廃水の注入方式と Type II-3 の増殖

負荷率実験(連続注入)で培養した汚泥を、そのまま同一の負荷率で廃水の注入方式を変更した。連続注入より間欠注入に変更したところ、Type II-3 は減少した。また、間欠注入より回分注入へ変更したところ、さらに Type II-3 の減少がみられ、汚泥の沈降性も回復した。このことより、Type II-3 は、基質濃度勾配(廃水中の有機物濃度が時間により異なる)が存在すると、汚泥中に増殖しにくいことが示された。

文献

- 1) 河野(1982)、京大衛生工学シンポジウム講演集、295-299
- 2) 河野(1983)、水質汚濁研究、6、370-386

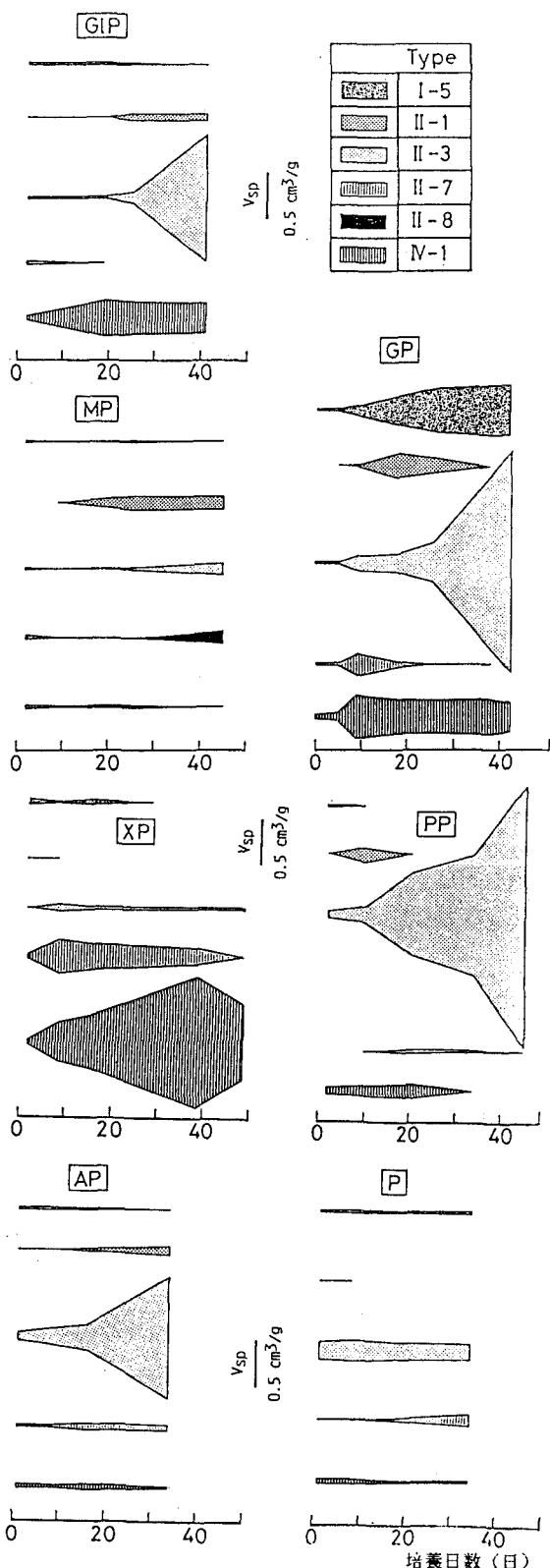


図-1. 廃水種による糸状細菌の増殖