

## 季節操業工場廃水処理における異常現象 対応技術に関する研究 (3)

### — 糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥のパイナップル缶詰工場 廃水処理の連続処理における処理特性について —

化学室 比嘉三利 宮城周子  
照屋輝一

#### 1. はじめに

パイナップル缶詰工場の活性汚泥法廃水処理施設では約60日間の操業休止後に廃水処理機能の異常現象が発生するケースが多く、現場での廃水処理施設の維持管理を極めて困難にしている。そこで前報<sup>1)</sup>では操業休止間の適正な(活性)汚泥の維持管理法について、

①汚泥の栄養源に廃糖蜜を利用した方法

②汚泥を間欠曝気した方法

のそれぞれの汚泥のパイナップル缶詰工場廃水に対する基質酸化活性を検討した。その結果、廃糖蜜で培養した活性汚泥は高い基質酸化活性を示し、廃糖蜜は操業休止間における栄養源としての有効性が示唆された。そこで今回は操業開始時における影響を調べるため、廃糖蜜で培養した汚泥と間欠曝気を行った汚泥を使用してパイナップル缶詰工場廃水の連続処理におけるそれぞれの処理特性について検討したので、その結果を報告する。

#### 2. 実験方法

##### 2.1 試料

実験に供した廃水は前報<sup>1)</sup>と同様、パイナップル果汁(BOD約55,000 mg/ℓ)を水道水で適宜希釈したパイナップル缶詰工場のモデル廃水を使用した。また汚泥は前報と同様、廃糖蜜で培養した汚泥(以後、糖蜜培養汚泥とする)と間欠曝気を行った汚泥(以後、間欠曝気汚泥とする)でそれぞれ63日間培養を行った汚泥を使用した。

##### 2.2 処理試験方法

実験装置はアクリル製曝気槽(実容積10ℓ)を25℃の恒温水槽中に設置したものを使用し、曝気槽に前述の活性汚泥を約5,000 mg/ℓに調整したものを入れ、これにパイナップル缶詰工場モデル廃水を瞬時添加する方法の回分処理方式で処理実験を行った。

実験条件は原水のpHは無調整でBODは約2,000～3,000 mg/ℓにし、BOD容積負荷(以後、BOD負荷とする)は0.5 kg/m<sup>3</sup>・dayと1 kg/m<sup>3</sup>・dayにそれぞれ設定した。また曝気時間は22時間で空気吹込み量は1～3 ℓ/minにし、曝気槽中の汚泥濃度(MLSS)は約5,000～6,000 mg/ℓになるように余剰汚泥の引き抜きを随時行った。

実験期間中、汚泥の酸素摂取速度を前報<sup>1)</sup>と同様な方法で測定し、また処理水の分析と汚泥の性

状について調べた。

### 3. 実験結果及び考察

#### 3.1 汚泥の基質酸化活性

糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥のバイナッフル缶詰工場廃水の連続処理過程における基質酸化活性を酸素摂取速度で調べた。その結果を図1に示す。

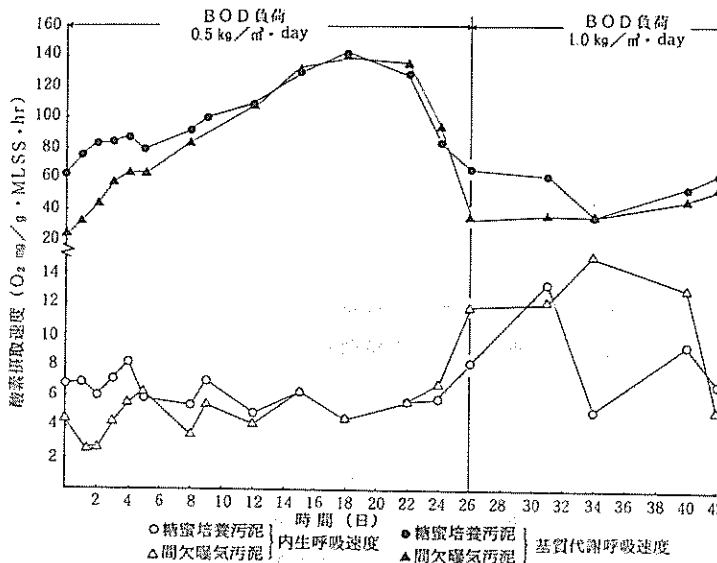


図1 糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥の活性の変化

BOD 負荷  $0.5 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  では、間欠曝気汚泥の内生呼吸速度と基質代謝呼吸速度（廃水を添加した時の酸素摂取速度で汚泥の基質酸化活性を表わす）はそれぞれ  $2.3 \sim 6.7 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$ ,  $24.3 \sim 140 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$  を示し、汚泥の酸化活性は処理の進行とともに徐々に高くなり、処理18日後に最も高い活性を示す。

糖蜜培養汚泥の場合も酸化活性は処理の進行とともに高くなる傾向があり、内生呼吸速度と基質代謝呼吸速度は  $5.0 \sim 8.2 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$ ,  $63.3 \sim 143 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$  をそれぞれ示し、全般的に間欠曝気汚泥と比較して高い酸化活性で推移する。また間欠曝気汚泥と同様処理18日後に最も高い活性を示す結果が得られ、このことは両汚泥がバイナッフル缶詰工場廃水に馴致され、安定した浄化機能を維持するのに18日前後の日数を要するためと考えられる。

BOD 負荷  $1 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  における間欠曝気汚泥の内生呼吸速度と基質代謝呼吸速度はそれぞれ  $5 \sim 15.1 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$ ,  $35.8 \sim 53.9 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$  を示し、BOD 負荷  $0.5 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  から  $1 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  に移行と同時に急激な活性の低下がみられる。

また糖蜜汚泥の内生呼吸速度と基質代謝呼吸速度は  $5.1 \sim 13.3 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$ ,  $37.2 \sim 63 \text{ O}_2 \text{ mg/g} \cdot \text{MLSS} \cdot \text{hr}$  をそれぞれ示し、間欠曝気と同様、BOD 負荷が上がると同時に約20%の活性の低下が起るが、この時点で間欠曝気汚泥が約60%の活性低下が起ることと対比して活性の低下率は小さい。このことから糖蜜培養汚泥は間欠曝気汚泥よりBOD 負荷の変動に対する耐性が

大きいことが推察される。

以上の結果から、パイナップル缶詰工場廃水の連続処理における汚泥の基質酸化活性は総じて糖蜜培養汚泥が高いことが示された。

### 3.2 廃水の処理効果

糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥のパイナップル缶詰工場廃水の連続処理における処理水水質を表1に示す。

表1 各BOD負荷における処理水水質

BOD負荷 種別 項目	0.5 kg/m <sup>3</sup> ·day			1.0 kg/m <sup>3</sup> ·day		
	原水	処 理 水		原水	処 理 水	
		糖蜜培養汚泥	間欠曝気汚泥		糖蜜培養汚泥	間欠曝気汚泥
外 観	淡黄濁	淡茶濁	淡茶色	淡黄濁	淡茶濁	淡茶濁
透視度 (cm)	10	12	30 <	7	5.5	14
pH	4.1	8.0	7.8	3.8	7.0	7.1
COD(mg/ℓ)	1,378	14.8(98.9)	10.5(99.2)	1,792	60.3(96.6)	51.3(97.1)
BOD(mg/ℓ)	1,815	3.2(99.8)	3.1(99.8)	3,270	48.9(98.5)	19(99.4)

(備考) ( ) 除去率 (%)

BOD負荷 0.5 kg/m<sup>3</sup>·day では、両汚泥の処理水のBODは約 3 mg/ℓを示し、BOD除去率 99%以上の高い浄化結果が得られた。BOD負荷 1 kg/m<sup>3</sup>·day においては間欠曝気汚泥の方が糖蜜培養汚泥より若干高いBOD除去率を示す。糖蜜培養汚泥の処理水は透視度が低く、処理水中に混入した非凝集性の微細な汚泥フロックがBOD値に影響を与え、BOD除去率が低くなっていることが考えられる。

両汚泥の処理水は排水規制基準値 (BOD 120 mg/ℓ) に適合する水質であり、良好な処理結果が得られた。

### 3.3 活性汚泥の性状

活性汚泥法による廃水処理では処理水と汚泥が速やかに沈降分離できることが重要である。糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥の廃水の連続処理過程における汚泥性状を表2、図2にそれぞれ示す。

表2 各BOD負荷における活性汚泥の性状

BOD負荷 種別 項目	0.5 kg/m <sup>3</sup> ·day		1.0 kg/m <sup>3</sup> ·day	
	糖蜜培養汚泥	間欠曝気汚泥	糖蜜培養汚泥	間欠曝気汚泥
MLSS (mg/ℓ)	5,350	5,497	7,090	6,560
SV <sub>30</sub> (%)	18	33	19.5	96
SVI (ml/g)	34	60	27.5	146

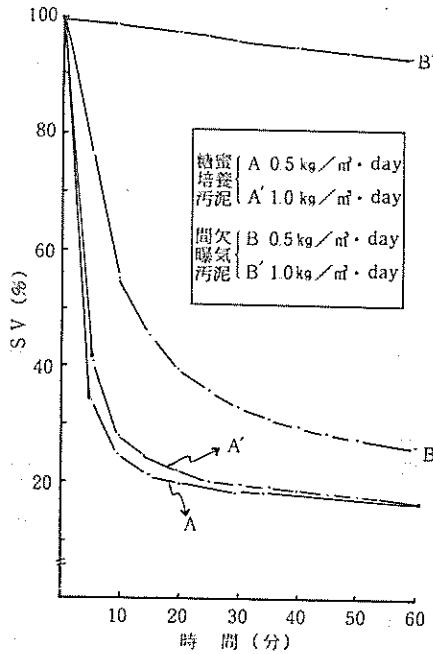


図2 糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥の沈降性状

糖蜜培養汚泥の沈降性はBOD負荷  $0.5 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  と  $1 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  間の大きな差は見られず、極めて良好である。また活性汚泥の外観は茶色を呈し、汚泥の検鏡ではフロックが大きく、生物相も繊毛虫類等が認められ、正常であった。

一方間欠曝気汚泥の沈降性はBOD負荷  $0.5 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  では良好であるが、BOD負荷  $1 \text{ kg/m}^3 \cdot \text{day}$  では沈降容積 (SV<sub>30</sub>) 96%、沈降容積指標 (SVI) は146を示し、沈降性は極めて悪くなる。汚泥の外観は淡茶色を呈し、汚泥の検鏡では沈降性の悪化と関係する糸状性細菌の著しい増殖は認められず、過負荷のためなんらかの原因で汚泥が粘質性を帯び粘性バルキングを誘発したとも考えられる。

汚泥の沈降性は糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥間に顕著な差が見られ、糖蜜培養汚泥は高負荷においても沈降性状は極めて良好な結果が得られた。

以上の糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥のバイナッフル缶詰工場廃水の連続処理試験から、糖蜜培養汚泥は基質酸化活性が高く、また廃水の処理性および汚泥の沈降性も良好な結果が得られた。すなわちバイナッフル缶詰工場廃水処理においては、工場操業休止間の汚泥の管理が極めて重要であり、汚泥の管理法としては廃糖蜜等の栄養源を補給して汚泥の活性維持を図る上で有効であることが示された。このことが操業再開時の廃水処理が効率的に行われることにつながると考えられる。

#### 4. まとめ

糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥のバイナッフル缶詰工場廃水の連続処理過程における処理特性について検討し、次の結果が得られた。

- 1) 活性汚泥の基質酸化活性は糖蜜培養汚泥が高い結果が得られた。
- 2) 廃水の処理性は糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥とも良好である。
- 3) 汚泥の沈降性は糖蜜培養汚泥と間欠曝気汚泥間に顕著な差が見られ、糖蜜培養汚泥は高負荷でも良好な沈降性を示す。

本実験結果から、バイナッフル缶詰工場の廃水処理では約60日間の操業休止間の汚泥の管理が重要であるが、その管理法としては間欠曝気を行う方法よりも廃糖蜜等の栄養源を補給する方法が操業再開後の廃水処理を効率的に行う上で重要であることが示された。

#### 参考文献

- 1) 比嘉三利、宮城周子、照屋輝一 沖縄県工業試験場業務報告 第13号 (1985)

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。