

パイナップル缶詰工場廃水の処理試験

第3報 活性スラッジ法による処理試験

化学室 比嘉三利
宮城周子
宮城勝治

1. はしがき

前報¹⁾に引き続いて、半連続法による活性スラッジの生成量、及び連続処理試験による種々条件における浄化率の検討を行なったので、その結果を報告する。

2. 実験方法

2・1 試料

前報と同様、Aパイナップル缶詰工場の製造廃水をガーゼ1枚でろ過して使用した。

2・2 活性スラッジ

前報の場合と同様、合成廃水（ペプトン、グルコース、リン酸-カリウム混合）で培養したものを使用した。

2・3 分析方法

前報の場合と同じ、なお、TOC（全有機体炭素）は東芝ベックマン102A型で測定した。

2・4 実験装置

- ① 低温恒温槽付廻転式振盪培養機、TB-50R型（振幅70%、回転数、160～250 RPM）
高崎科学
- ② ASトレーター（活性汚泥連続処理試験装置）AS-5型：宮本製作所

3. 実験結果及び考察

3・1 活性スラッジの生成量

振盪法による半連続試験を表・1のように実験条件を設定して、活性スラッジの生成量を検討した。

500 mlの三角フラスコに活性スラッジ濃度4,493ppmに調整した混合液300 mlを入れ、静置して、上澄液150 mlを引き抜き、これにBOD 2,240ppmに調整した廃水を、BOD負荷 $0.56 \text{ kg/m}^3/\text{day}$ 、 $1.12 \text{ kg/m}^3/\text{day}$ になるように、それぞれ75 ml、150 ml添加して、30℃の恒温振盪培養機で振幅70%、回転数160 RPMで振盪曝気した。24時間経過後ごとに約30分間静置して上澄水と廃水を入れ換え、再び振盪曝気する。この操作を15日間行なった。

なお、栄養源添加の場合は、N源として尿素（10%溶液）、P源としてリン酸-カリウム（10%溶液）を使用して、それぞれBODの $\frac{1}{20}$ 及び $\frac{1}{100}$ 量含まれるようにした。また、pHの調整には4%苛性ソーダ溶液を使用した。

実験結果は表・2に示した。

表・1 活性スラッジ生成量の実験条件

因子 \ 条件	A	B	C
pH	3.59 (無調整)	7.0 (調整)	3.60 (無調整)
栄養源	無添加	N, P 添加	N, P 添加
BOD 負荷 kg/m ³ /day	0.56 1.12	0.56 1.12	0.56 1.12

表・2 活性スラッジの生成量

項目 \ 条件	A		B		C	
BOD 負荷 kg/m ³ /day	0.56	1.12	0.56	1.12	0.56	1.12
初発MLSS _{ppm}	4,493		4,493		4,493	
最終MLSS _{ppm}	9,370	11,060	8,430	13,860	8,740	12,580
増加量/15日 _{ppm}	4,877	6,567	3,937	8,367	4,247	8,167
BOD に対する 生成量 (%)	58	39	47	58	51	48
SV ₃₀ (%)	32.5	55.0	32.0	46.0	29.5	39.0
SVI ml/g	34.7	49.5	38.0	33.1	33.8	31.0

実験結果より、各BOD負荷における活性スラッジのBODに対する生成量(%)は条件Cの場合には大きな差はでていないが、条件A、及びBの場合は差が見られる。条件Aの場合、BOD負荷が高くなると活性スラッジへの転換率は低くなっている。顕微鏡で生物相を観察すると、多数の糸状菌が発生しており、また、フロックもやや分散していて、悪い状態であった。これらの原因により活性スラッジの酸化活性が低下していると思われる。

これに対して条件Bの場合は、BOD負荷が高くなると転換率は高い値を示しており、また、生物相もつりがね虫等が多数観察され、フロックの状態も良好であった。

SVI (スラッジ沈降容積指標)は条件Aにおいて、BOD負荷1.12kg/m³/day がやや高い値を示しているが、この実験結果ではいずれも良好であった。

以上の結果より、パインアップル缶詰工場廃水はBOD負荷によって若干差はあるが、処理に伴ってBODの約50%が活性スラッジに転換されると思われる。

3・2 連続処理試験

パインアップル缶詰工場廃水の種々の条件、及びBOD負荷における浄化率を連続処理試験によって検討した。

実験条件は表・3に示した様に①、pH無調整、栄養源無添加、② pH調整、N、P添加の2通りについて行ない、BOD負荷は各々 $0.55 \text{ kg/m}^3/\text{day}$ 、 $0.90 \text{ kg/m}^3/\text{day}$ に設定した。

表・3 連続処理試験条件

原液調整別	pH無調整、無添加		pH調整、N、P添加	
	BOD負荷 $\text{kg/m}^3/\text{day}$			
BOD負荷 $\text{kg/m}^3/\text{day}$	0.55	0.90	0.55	0.90
滞留時間 hr	48	24	48	24

実験期間は30日間で、栄養源添加の方法、曝気槽混合液の水温を 30°C に保持し、また、活性スラッジ濃度は処理期間中約5,000ppmになるように調整するなど処理試験方法は前報の場合と同様に行なった。

なお、pH調整用には4%苛性ソーダ溶液を使用した。

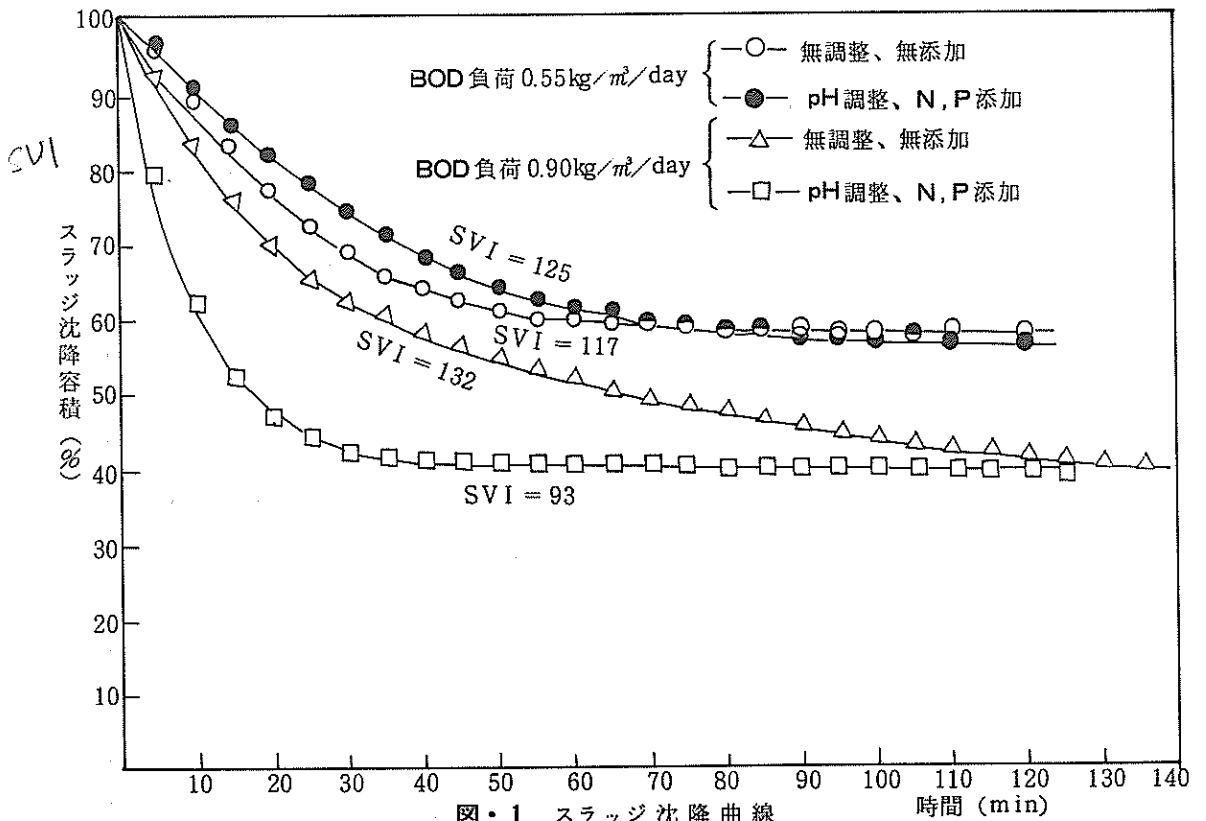
各条件、BOD負荷における原水と処理水の分析結果は表・4、活性スラッジの性状は表・5に示し、及び活性スラッジの沈降曲線は図・1にそれぞれ示した。

表・4 原水と処理水の水质分析結果

項目	負荷 原水	0.55 $\text{kg/m}^3/\text{day}$		負荷 原水	0.90 $\text{kg/m}^3/\text{day}$		備考
		pH無調整 無添加	pH調整 N、P添加		pH無調整 無添加	pH調整 N、P添加	
外観	黄濁	無色	無色	黄濁	淡茶色濁	淡茶色	() 除去率 % ※No.2口紙で ろ過したもの
臭気	ペイン臭	無臭	無臭	ペイン臭	無臭	無臭	
透視度	—	30 cm 以上	30 cm 以上	—	2.5 cm	2.5 cm	
pH	5.05	8.02		3.70	7.50		
	7.0		8.42	7.0		8.39	
COD _{ppm}	778.7	9.4 (98.8) ※9.4 (98.8)	5.6 (99.3) ※4.2 (99.5)	623.6	127.3 (79.6) ※20.4 (96.7)	19.6 (96.8) ※17.1 (97.3)	
BOD _{ppm}	1100.3	3.7 (99.6) ※2.9 (99.7)	3.0 (99.7) ※2.5 (99.8)	904	78.4 (91.3) ※36.0 (96.0)	22.5 (97.5) ※4.3 (99.5)	
TOC _{ppm}	—	—	—	496.5	128.5 (74.1) ※16. (96.8)	59.5 (88.8) ※18.5 (96.3)	
SS _{ppm}	—	—	—	—	192	16	

表・5 各条件、BOD負荷におけるスラッジの性状

項目	原液調整別		pH調整、N、P添加		備考
	pH無調整、無添加		pH調整、N、P添加		
	0.55 kg	0.90 kg	0.55 kg	0.90 kg	
外観	淡茶色	淡茶色	淡茶色	茶褐色	
MLSS ppm	5,897	4,730	5,853	4,505	
SV ₃₀ %	69	62	74	42	+極くわずか
SVI ml/g	117	132	126	93	++ わずか +++ 中位
生物相	ひるがた輪虫 ++++ つりがね虫 ++	糸状菌 ++++ つぼ輪虫 + 大形線虫類 ++++	ひるがた輪虫 ++++ つりがね虫 +	ひるがた輪虫 +++ つぼ輪虫 + つりがね虫 +++++	++++ 多い +++++ すこぶる多い



図・1 スラッジ沈降曲線

処理結果より、BOD負荷 $0.55\text{kg}/\text{m}^3/\text{day}$ の場合、COD、BOD除去率は pH調整、N、P添加と無調整、無添加の差はでなく、いずれも約 99%で高い除去率を示している。

pHは無調整が 8.02、調整した場合は 8.42を示し、原廃水を調整した場合が若干高い値を示す。

BOD負荷 $0.90\text{kg}/\text{m}^3/\text{day}$ における、pH調整、無添加の COD除去率は約 79%を示し、BOD除去率は約 91%を示す。BOD除去率と比較してCOD除去率が低い値を示すが、No 2口紙でろ過した場合はほぼ同じ値を示しており、活性スラッジの混入による影響が考えられる。また、透視度は 2.5cm と低い値を示しているのも、活性スラッジの混入に原因がある。

pH調整、N、P添加のCOD、BOD除去率には大きな差は見られず約 97%を示している。pHはBOD負荷 $0.55\text{kg}/\text{m}^3/\text{day}$ と同様、無調整より調整した場合が高い値を示している。

TOC除去率はpH調整、無調整の場合ともCOD、BOD除去率より低い値を示し、CODと同様、処理水をろ過した場合は除去率が高くなっており、活性スラッジの混入の影響がでていると思われる。

SVIはpH無調整の場合、BOD負荷が高い程、高い値を示し、活性スラッジの沈降状態は悪くなり、pH調整の場合は逆に高負荷になると、低値を示しており、沈降状態は良好であった。また、生物相はpH無調整においてはBOD負荷が高くなると、糸状性細菌類が多数観察され、フロックも分散していて悪い状態であった。pH調整においては高負荷の場合が、つりがね虫等が多数観察され、正常なスラッジであった。

4. 要約

パイナップル缶詰工場廃水の半連続処理試験による活性スラッジの生成量と連続処理試験による種々の条件、BOD負荷における浄化率を検討した。

- (1) 処理条件、BOD負荷によって差はあるが、パイナップル缶詰工場廃水は処理に伴ってBODの約50%が活性スラッジに転換する。
- (2) 処理水のpHは各BOD負荷とも、原廃水を調整した場合が無調整より高い値を示す。
- (3) COD、BOD除去率は低負荷においてはpH調整、N、P添加と無調整、無添加の差はでなかったが、高負荷の場合はpH調整、N、P添加の方が除去率は高い。
- (4) 活性スラッジの沈降性はpH調整、N、P添加の場合はBOD負荷が高くなるにつれ良好であったが、無調整、無添加の場合は逆に悪くなった。
- (5) 活性スラッジの生物相はBOD負荷が高い場合は、pH調整、N、P添加の方が正常であった。

参考文献

- (1) 比嘉、本誌、40(1977)
- (2) W. W. エッケンフェルダー、D・J オコンナー、岩井 昭：廃水の生物学的処理、コロナ社(1961)

- (3) W. W. エッケンフェルダー、D. L. フォード、松井監訳：廃水処理プロセス、設計理論と実験法、技報堂（1976）
- (4) 津田：汚水生物学、北隆館（1976）
- (5) 植松他、活性汚泥法の維持管理技術、科学技術開発センター（1977）
- (6) 工場排水試験方法、J I S K 0102（1974）

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。