

29 醸造廃液の好気性消化処理について

福島工業 正員 瀧井 清次
東北大学工学部 正員 ○ 桃井 清至
東北大学工学部 中山 通生

1 はじめに

先に醸造廃液の好気性消化処理について無希釈と希釈加温消化で実験したところ、活性汚泥がバルキング現象をきたし、無加温消化では処理困難であり、負荷の軽減、pH 調整あるいは加温等の処置が必要であるという結論を得た¹⁾。そこで本実験は70℃以上の高温で排出されるので、加温消化処理について実験的に検討し消化温度の影響について研究を行った。消化温度35℃では汚泥のバルキング現象は解消し良好な浄化効果が得られたが²⁾、今回は消化温度30℃についてこれを確かめる結果を報告する。

2. 実験試料および実験方法

醸造廃液には穀粉質原料

表-1 醸造廃液の性質

のもので、蔗糖蜜玉原料とするものがあり、BOD、有機物、蒸発残留物

BOD (PPM)	COD (PPM)	pH	蒸発残留物 (PPM)	強熱減量 (PPM)	溶解性物質 (PPM)	浮遊物質 (PPM)
24,890	21,750	4.1	32,570	27,830	17,220	15,350

等は蔗糖蜜玉原料とする廃液の方が高いため、今回用いた廃液は后者の方であり表-1にその

表-2. 消化日数と投入・抽出量およびBOD負荷の関係

消化日数 項 目	30日	40日	60日	80日	100日	120日
投入・抽出量 (cc/day)	67	50	33	25	20	17
BOD汚泥負荷 (BODkg/T.S100kg-day)	4.2	3.0	2.3	1.8	1.5	1.2
BOD容量負荷 (BODkg/m ³ .day)	0.83	0.62	0.42	0.31	0.25	0.21

性質を示した。種汚泥として、宮城県稲田処理場の活性汚泥を醸造廃液で充分培養して用いた。曝気槽として3リットルの曝気ビンを用い、混合液は2リットルとした。曝気はロータリーコンプレッサーで曝気球を通して、曝気槽混合液1リットル1リットルの空気を送り、恒温水槽で温度調節した。又、消化日数を30日、40日、60日、80日、100日および120日とし、毎日

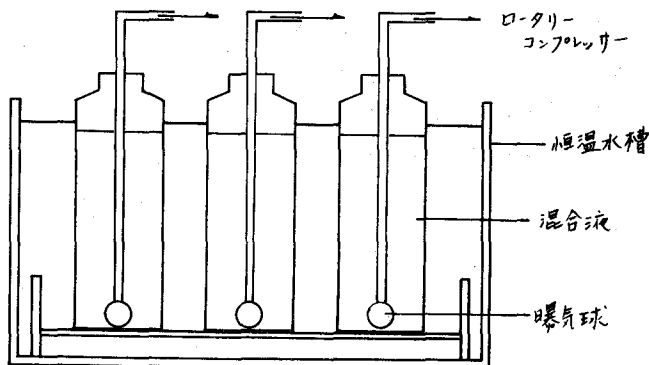


図-1. 実験装置

一回2時間沈殿後9リットルを抜き取り、等量の廃液を投入する半連続実験を行った。

表-2は消化日数と投入畑出量およびBOD負荷の関係を示し、図-1は実験装置を示した。

3. 実験結果および考察

表-3は2時間沈殿槽の上澄液の水質試験のうち主なものの平均値を示した。図-2は消化日数(日)と汚泥容量(Sludge Volume)およびSVI(Sludge Volume Index)の関係を示したものである。

消化日数が増加

表-3. 上澄液の性質

するにつれ汚

泥容量(SV)は

減少し、消化

日数80日以上

では20%以下

となり、ほぼ

平衡状態に達

している。

この範囲では

SVIも21~22と低く、汚泥の状態は良好であると考えられる。無加温の場合に比べ汚泥の沈殿性はかなり優れており、実験期間中ハベルマン現象が生じるようなことはなかった。

図-3は横軸に消化日数(日)、縦軸に汚泥増量($\Delta TS/TS$, $\text{kg}/100\text{kg}\cdot\text{day}$)の関係を示したものである。消化日数80日以上では0.12~0.14%/日とほぼ安定してくる。

図-4はBOD負荷($\text{BODkg}/TS100\text{kg}\cdot\text{day}$)と汚泥増量($\Delta TS/TS$, $\text{kg}/100\text{kg}\cdot\text{day}$)の関係を示したものである。負荷が減少するにつれて汚泥増量も減少し、BOD負荷 $1.8\text{kg}/TS100\text{kg}/\text{day}$ 以下ではほぼ平衡状態となる。

汚泥増量を最少にするためにBOD負荷を $1.8\text{kg}/TS100\text{kg}\cdot\text{day}$ とすれば、消化日数30日では、

$$\text{BOD汚泥負荷 } 1.8\text{kg}/TS100\text{kg}\cdot\text{day}$$

$$= \text{BOD容量負荷 } 0.83\text{kg}/\text{m}^3\cdot\text{day}$$

$$\div \text{蒸発残留物 } \text{kg}/\text{m}^3$$

となるので、

項目 消化日数	BOD (PPM)	COD (PPM)	pH	蒸発残留物 (PPM)	総熱減量 (PPM)	溶解性物質 (PPM)	浮遊物質 (PPM)
30日	112.7	1590	8.9	11160	3910	9360	1800
40日	108.0	1450	8.8	11210	4040	9100	2110
60日	110.6	1390	8.5	12080	4150	9130	2950
80日	95.0	1380	8.0	12000	3920	9550	2450
100日	92.5	1320	7.7	12420	3960	9970	2450
120日	91.0	1260	7.2	12510	4390	10020	2490

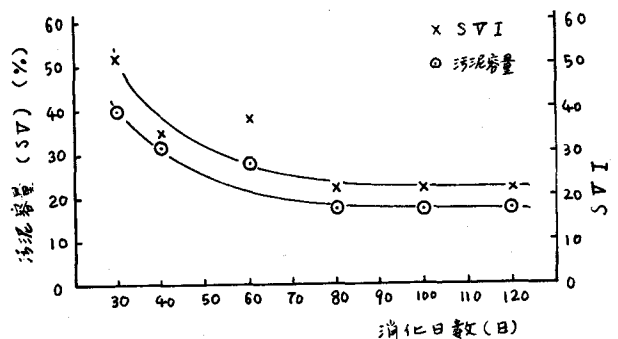


図-2. 消化日数と汚泥容量およびSVI

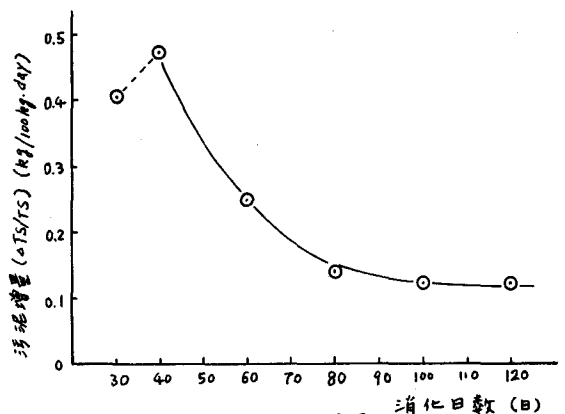


図-3. 消化日数と汚泥増量

燕窩残留物濃度

$$= [0.83 \div 1.8] \times 100 \div 46 \text{ kg/m}^3 = 46000 \text{ ppm}$$

が必要となる。同様に消化日数40日および60日では、それぞれ34000 ppm, 23000 ppmの汚泥増量を最少にするために必要となる。

BOD除去量を比較するため、消化温度30℃、35℃について、燕窩残留物濃度のBOD除去量を縦軸に、消化日数を横軸にとった結果が図-5である。この結果、消化日数の増加に伴い、BOD除去量が減少することから、消化日数を短くすると、BOD除去量の減少の割合が大きくなり、消化日数が長くなるにつれてほとんどなくなる。又除去されるBOD量は35℃より30℃の方が多いため、消化日数を長くするにつれて、その差は小さくなるように推定される。BOD除去量を多くするため、消化日数を長くする、すなわち曝気槽容量を大きくすることより、燕窩残留物濃度の影響が大きいためと考えられる。図-6は横軸にBOD負荷(BOD kg/TS 100 kg·day)、縦軸にBOD除去率(%)をとり、消化温度30℃と35℃の実験結果を図示したものである。

BOD負荷が4.5 kg/TS 100 kg·day以下では、どちらもBOD除去率はかなり高く99%以上である。BOD負荷が2 kg/TS 100 kg/day以下になると、BOD除去率はどちらも99.65%付近にほぼ一定してくるよう推定される。消化温度30℃と35℃を比べたとき、30℃では、

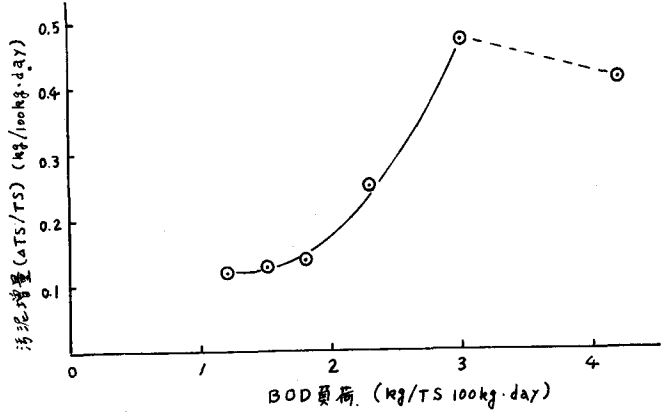


図-4. BOD負荷と汚泥増量

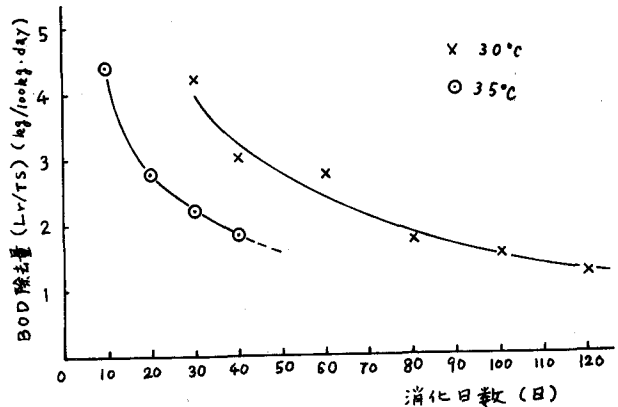


図-5. 消化日数とBOD除去量

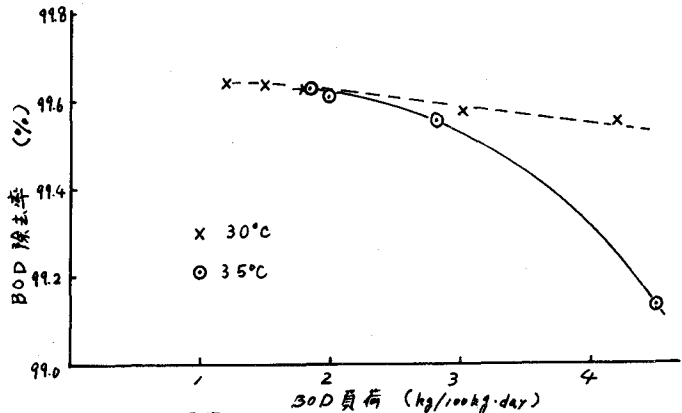


図-6. BOD負荷とBOD除去率

BOD負荷が増加してもBOD除去率は必ずしも低下するわけでは、この範囲(1~4.2 kg BOD/TS 100 kg·day)ではBOD負荷がBOD除去率に与える影響は少ない。一方35℃ではBOD負荷が2 kg/TS 100 kg·day以上になるとBOD除去率は急に低下しはじめ、30℃との差は大きくなる。BOD負荷が高いとこれは、30℃の方がBOD除去率は低く、BOD負荷が小さくなると温度の影響はなくなるように思われる。BOD除去率は99.65%を限界と見ると推定される。

図-7は横軸にBOD負荷

(kg/TS 100 kg·day) 縦軸にB

OD除去量(L/TS, kg/100 kg·day)

をと、消化温度30℃と35

℃の結果を図示したもので

ある。BOD負荷とBOD

除去量は直線関係にあり、

BOD負荷の増加に対応し

て、除去されるBODの量

も増加している。各点と原

点を結ぶ勾配が、各BOD

負荷ごとのBOD除去率であ

り、直線に近似したときの

勾配が、各消化温度全体を通じた平均の除去率に相当する。

限界BOD負荷以上では、BOD除去率は低下し、直線の勾配がかわる点が存在するものと推定されるが、BOD負荷4.5 kg/TS 100 kg·day以下では、このような勾配がかわる限界BODはあらわれず、BOD負荷を更に高くしても限界BOD負荷に達するまで、BOD除去率は低下しないものと推定される。

る。

4. 結果

醸造廃液の好気性消化について、消化温度30℃で実験したところ次のような結果が得られた。

1). 汚泥の沈殿性は非常に良好でバルキング現象は生じない。

2). 汚泥の蓄積が最少になるのは消化日数80日以上で、限界BOD負荷は1.8 kg/TS 100 kg·dayである。

消化日数30日とすれば、汚泥の蓄積を最少にするために懸濁残留濃度は46000 ppm必要となる。

3). BOD除去率は非常に高く、懸濁残留濃度より除去されたBODは若干、30℃の方が低くなる。

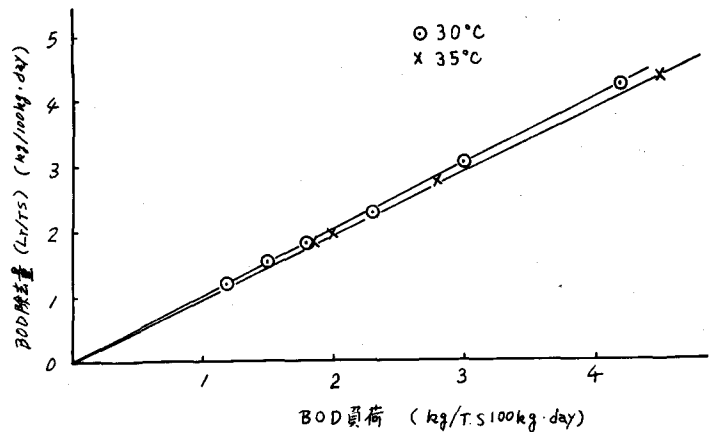


図-7. BOD負荷とBOD除去量

参考文献

1. 酒井満夫, 熊井清至・醸造廃液の好気性消化処理・東北支部技術研究発表会講演要旨, 11~14頁 昭44, 2月
2. 松本順一郎, 酒井満夫, 熊井清至・醸造廃液の好気性消化処理について, 第24回年次学術講演会講演集, 昭44年9月