

1.7 種々の酵母による甘藷焼酎蒸留粕の処理

松久保好太朗, 水元弘二, 沖園清忠,[※] 前田フキ (※サツマ化工K.K.)

Treatments of Shochu Waste by Yeasts

Kōtarō MATSUKUBO, Kōji MIZUMOTO, Kiyotada OKIZONO[※] and Fuki MAEDA
(※ Satsuma KaKō K.K.)

甘藷焼酎蒸留粕及びその遠沈上澄液に4種類の酵母を培養して、菌体の増殖、培養液の変化等を比較した。蒸留粕に培養した場合、酵母菌体の回収量は、飼料酵母 *Candida Utilis* IFO NO 0626 が最もよく、粕に対し、1.5%であったが、COD除去率は33%に過ぎなかった。遠沈上澄液の飼料酵母培養を行った結果 pHは4.2から7.6に上昇し、有機酸は98%、アミノ酸はほぼ全量が資化された。

1. まえがき

^{1), 2)}
以前の報告で甘藷焼酎蒸留粕には、飼料酵母によって資化し得る成分が残っており、飼料酵母³⁾が増殖することを述べたが、吉沢等は、甘藷焼酎蒸留粕のCOD成分70%以上を除去した酵母^{4), 5)}8株を選択した。蓼沼は、各種蒸留粕液に増殖良好な28株の酵母の中から甘藷焼酎蒸留粕に適した1株を選び、当场に恵与された。本報はこの1株を含め4種類の酵母について、蒸留粕及びその上澄液の処理を行い、COD、菌体重、アミノ酸、有機酸の消長を調べた結果である。

2. 実験方法

2.1 蒸留粕及び遠沈上澄液

焼酎工場で採取した、固型分6.56%の甘藷焼酎蒸留粕とそれを4,000 rpm 10分間、遠心沈でんした上澄液100ml宛を300ml容三角フラスコにとり、1kg/cnl, 15分間殺菌後、使用した。

2.2 使用菌株及び培養

当场保存の焼酎酵母1株、(財)発酵研究所の飼料酵母 *Candida Utilis* 2株、国税庁醸造試験所から恵与された *Hansenella anomala* Y-1-20-3 1株、計4株を試験管こうじ寒天斜面からそれぞれ1白金耳宛接種、30℃のロータリーシェーカーで40時間、振とう培養した。

2.3 酵母菌体

培養液の一定量を採取し、上澄液培地の場合はそのまま、蒸留粕培地の場合は、200メッシュのふるい通過液を遠心沈でん管にとり、4,000 rpm で10分間、遠心分離し、上澄液を除いたものを酵母菌体とした。

2.4 分 析

CODは、透明液について JISK0102 100℃²⁾におけるCOD_{mn}法により、また菌体量は前報に準じて測定した。

有機酸・アミノ酸の分析は高速液体クロマトグラフィーによった。高速液体クロマトグラフは、日本分光工業㈱のTRI ROTAR-V型で検出器 UVIDEC-100 V 型、有機酸はBTB法、アミノ酸は、ニンヒドリン法によった。

3. 実験結果及び考察

3.1 酵母菌株による蒸留粕資化性の差異

表1に示すように、甘藷焼酎蒸留粕は、水分が極めて多いが、CODは極めて高く、pHが低い。

表1 甘藷焼酎蒸留粕の一般成分

	全 粕 中	上 澄 液 中
固 型 分 %	6.56	3.35
粗 灰 分 %	0.51	0.52
全 窒 素 %	0.24	0.09
(粗 蛋 白 %)	(1.52)	(0.57)
粗 纖 維 %	0.55	—
可溶性無窒素物%	3.98	2.26
pH	4.15	4.10
COD mg/l	—	21,410
BOD mg/l	—	21,800

この液に酵母を培養した結果は、表2及び表3のとおりである。

表2 蒸留粕の酵母培養

菌 株	焼酎酵母	C-26	C-39	醸試酵母
CODmg/l	20,850	15,640	16,220	15,220
〃除去率%	4.95	26.95	24.24	28.91
菌体収量%	1.32	1.50	1.31	1.03

菌 株

C-26: Candida Utilis IFO 0926

C-39: " " IFO 0939

醸試酵母: Hansenula anomala

Y-1-20-3

菌体収量: 蒸留粕 100 gから回収した乾燥粗酵母菌体重量%

表3 蒸留粕遠沈上澄液の酵母培養

菌 株	焼酎酵母	C-26	C-39	醸試酵母
CODmg/l	18,970	14,980	14,270	14,310
〃除去率%	11.40	30.03	33.35	33.16
酵母数 × 10 ⁸ /ml	1.2	4.4	3.8	8.5
菌体収量%	0.24	0.96	0.42	0.54

3.2 酵母培養による甘藷焼酎蒸留粕成分の変化

甘藷焼酎蒸留粕の遠沈上澄液に、Candida

Utilis IFO 0926を培養した時の、培養前後の成分の変化を、表4、表5、表6に示す。

表4 酵母処理による蒸留粕上澄液のpH、直糖、全窒素の変化

	処 理 前	処 理 後	消費率%
pH	4.2	7.6	—
直 糖 %	0.26	0.18	30.8
全 窒 素 %	0.09	0.01	88.9

表5 甘藷焼酎蒸留粕上澄液中のアミノ酸

アミノ酸の種類	処理前 (μmol/ml)	処 理 後
Asp	0.40	trace
Thr	0.38	"
Ser	0.31	"
Glu	0.63	"
Pro	0.14	"
Gly	1.39	"
Ala	2.58	"
Cys	0.22	"
Val	—	"
Met	0.17	"
Ileu	0.17	"
Leu	0.51	"
Tyr	0.28	"
His	0.31	"
Lys	0.56	"
Arg	0.96	"
Phe	0.36	"

表6 酵母処理による蒸留粕中の有機酸の変動

有機酸の種類	処理前mg/l	処理後mg/l
Citric acid	4,880	408
Malic acid	366	trace
Succinic acid	167	"
Lactic acid	13	"
Acetic acid	250	"
Pyro Glutamic acid	172	"

表4のように、直糖として定量される成分には酵母によって資化されないものが多いが、全窒素の約89%が資化された。

表5に示したように焼酎蒸留粕中には各種のアミノ酸類が含まれているが、これは、原料の米や甘藷のほか、焼酎酵母が分解して生じたものと思われ、これらは酵母によってほとんど全部資化される。

蒸留粕中の有機酸の83%はクエン酸によって占られているが、クエン酸の98%とその他の有機酸のほとんどは、40時間内に酵母によって資化される。

4. あとがき

甘藷焼酎蒸留粕中には、酵母によって資化されるアミノ酸や有機酸が含まれており、試験した菌株の中では、Candida Utilis IFO0926がよく、上澄液から粗乾燥菌体、0.98%を得たが、COD除去率は、30%にすぎなかった。

馴養による酵母の機能向上と炭水化物の消長については、さらに検討したい。

酵母菌株を恵与され、いろいろ指導頂いた国税庁醸造試験所、蓼沼誠先生に感謝します。

参 考 文 献

- 1) 松久保好太朗, 前田フキ, 鹿工試年報, 26, 69(1979)
- 2) 東邦雄, 松久保好太朗, 浜崎幸男, 長谷場彰, 水元弘二, 南園博幸, 山口巖, 未利用資源の食飼料化に関する研究(中小企業庁, 昭和54年度技術開発研究費補助事業成果普及講習会テキスト) p.102 (1980)
- 3) 吉沢淑, 百瀬洋夫, 丹野一雄, 鈴木修, 醸協誌, 75, 64(1980)
- 4) 蓼沼誠, 齊藤和夫, 蓮尾徹夫, 山本奈美, 天然有機化合物の生物的高度処理に関する研究(環境庁, 昭58年度環境保全研究成果集 (I) 5-1 (1984))
- 5) 私 信