

# 甘しょ蒸留粕の特性と処理利用法の開発

食品工業部○松久保好太朗，長谷場 彰，水元 弘二，田畑 一郎，伊藤 博雅<sup>\*</sup>  
新村 孝善<sup>\*</sup>，間世田春作<sup>\*</sup>，沖園 清忠<sup>\*\*</sup>，茂野 邦彦<sup>\*\*\*</sup>

\*化学部\*\*サツマ化工(株) \*\*\* (株)ヒガシマル

## 1. はじめに

焼酎蒸留粕は，水分が多い上に固液分離が困難で，BOD濃度も極めて高いために，通常の廃水処理法はできず，大部分は，海洋投棄処分しているが，その成分はすべて食品である米，甘しょなどの一部分であり，有害物質も含まれてない。有効利用を図るためにその特性を生かして，家畜飼料，微生物培養培地，養魚餌料原料食品素材用食物繊維としての利用の可能性を検討した。

## 2. 甘しょ焼酎蒸留粕の成分と特性

表1に代表的な甘しょ焼酎蒸留粕の一般成分等を，また表2に性状を示した。標準的な原料配合で製造し，常圧蒸留法を採用している工場から排出される甘しょ焼酎蒸留粕は，水分約95%であり，SS濃度3万以上(mg/l)，BOD濃度は，6万(mg/l)にも達する。

水に不溶性の成分としては，アルコール発酵に参与した酵母菌体が無水物として約1%含まれ，繊維類もほぼ同量含まれるが，繊維類の主な構成成分は，甘しょの細胞壁である。全国形分の約60%は，非発酵性炭水化物(可溶性無窒素物)が占めるため固液分離によって浮遊物質(SS)を除去しただけでは，BOD成分はあまり除去されない。

表1 甘しょ焼酎焼酎蒸留粕の一般成分

成 分	原液中(%)	無水物中(%)
水 分	94.55	0
固 形 分	5.45	100.00
粗 蛋 白 質	1.15	21.10
粗 脂 肪	0.21	3.85
粗 繊 維	0.42	7.71
粗 灰 分	0.46	8.44
可溶性無窒素物	3.21	58.90

さらに特徴的な点は，無機成分として，原料甘しょに由来するカリウムが，極めて多く，有機酸の中では，焼酎麹の生産したクエン酸が多く含まれていることであり，微量成分としてビタミンB類，ビタミンE(トコフェロール)とアミノ酸類が検出される。

### 3. 甘しょ焼酎蒸留粕の保水性

甘しょ焼酎蒸留粕の固液分離を困難にしているのは、主として甘しょ細胞壁であろうと思われる。蒸留粕及びふるい別けによって調製したし別粕の凍結乾燥品の保水性、膨潤性は、表3に示したように市販の食物繊維より優れている。

食物繊維は、人間の消化酵素によって消化されないものとされているが、甘しょ焼酎蒸留粕は、原料の米や甘しょ

成分の中、消化酵素によって消化、吸収される成分は、麹菌や酵母によって、ほとんど分解されており、残がいにあたる甘しょ細胞壁の複雑な構造が、固液分離を困難にしている一方、保水性、膨潤性に役立っているものと思われる。

表2 甘しょ焼酎蒸留粕の性状

項目	蒸留粕原液	遠心分離液
pH	4.2	4.2
固形分 (%)	5.45	2.74
粗灰分 (%)	0.45	0.47
有機物 (%)	5.00	2.27
TOC (mg/l)	20,600	11,100
T N (mg/l)	1,700	640
BOD (mg/l)	48,900	30,100
COD (mg/l)	30,100	17,600
S S (mg/l)	25,700	-
T P (mg/l)	200	200

表3 甘しょ焼酎蒸留粕の保水性

試料	水分 (%)	粗繊維 (%)	NDF (%)	自然保水量 (水g/g)	水中沈定体積 (ml/g)
A	4.54	17.76	58.22	8.4	15
B	7.99	22.54	66.25	10.7	28
C	6.10	16.37	86.78	3.7	5
D	1.38	1.83	40.24	4.5	10

註) 試料A：焼酎蒸留粕遠心沈澱物凍結乾燥品

B：し別粕（粗酵母菌体除去）凍結乾燥品

C：市販コーンファイバー

D：市販アップルファイバー

#### 4. 微生物培養原料としての利用

表4 甘しょ焼酎蒸留粕の酵母類増殖促進効果 (乾燥酵母菌体量)

培地の種類	A	B	C	D
焼酎酵母	—	0.20	0.22	1.36
飼料酵母	0.19	0.16	0.26	0.66
凝集性酵母	0.25	0.42	0.27	0.64

註) 粗酵母菌体回収量: (3,000 rpm, 遠心沈澱物乾燥物)g/100ml

A: Mayer 人工培地 (TS 13.33%, TN 0.125%)

B: 〃 + 母エキス 0.2%

C: 〃 + C・S・L 0.2%

D: 甘しょ焼酎上澄液 + Mayer 培地塩類

培養: ロータリーシェーカー 45時間培養

焼酎蒸留粕と成分が類似する *A. Oryzae* (黄麹) の麹エキスは、古くから微生物培養に使用されている。

表4は、甘しょ焼酎蒸留粕の遠沈上澄液に Mayer 培地の塩類を溶解した培地と Mayer 培地に C・S・L、酵母エキスを添加した培地を調製して、種々の酵母を培養し、増殖した酵母菌体量を示したものである。試験したすべての酵母エキスに対して、酵母エキスや C, S, L 以上の促進効果が認められた。

#### 5. その他の利用

アルコール発酵廃液中には未知成長因子 (UGF, Unified Growth Factor) が、含まれていることは、古くからよく知られ、アメリカなどでも餌飼料の配合原料として、利用されている。

し別分離して得た粗酵母菌体及び蒸留粕を原料として培養した飼料酵母乾燥物をイカミールまたはイワシミールの代替物として配合飼料の原料として使用し、稚魚飼育試験を行った結果、ヒラメは肉食性のためか成績はよくなかったが、クルマエビやニロチカダイの場合は、成長、飼料効率とも市販配合飼料には及ばなかったもののビール酵母よりすぐれていた。雑食性のコイの場合は、嗜好性があり、摂取量が多く、成長も市販飼料以上の成績が得られ、至適配合率 30% が期待される。

また、とうもろこし、乾燥いもでん粉粕、ふすま、米ぬか、大豆粕等の混合物 50 に対して甘しょ焼酎蒸留粕 (水分約 95%) 50 を加え、乾燥しながら成型してペレット飼料を製造し、畜産試験場において、480日間、和牛の飼養試験を行った結果、取引価格の基準による肉質の脂肪交雑、ロース芯面積などは、極めて高い評価を受けたが、5頭中2頭に腎障害があり、標準飼料区と比較して発育増体成績も良くは

なかったので、ペレット加工法の改善、飼料給与方法等について検討する必要があるとしている。

## 6. おわりに

蒸留粕に含まれる有用成分は、濃度が極めて希薄で、利用するには経済的な問題は残るが、適当な吸着材と混合したり、し別分離などすることによって、微生物の発酵促進剤、餌飼料配合原料、食品素材等として有効利用できることを確かめた。