

4.2 試験研究

4.2.1. 麴麴浸出液を使用する旧式焼酎の製造法について（焼酎第13報）

西 野 勇 実

緒 言

古くから九州南部に多量生産されて来た旧式焼酎の製造にはその糖化剤として従来米麴が使われて来た。そしてその麴使用割合はずつと長い間醗酵主原料の澱粉重量2に対し麴原料米中の澱粉重量1の割合が採用されて来た。近年自動製麴機の普及による麴力価の向上と共に此の麴使用割合を多少低減せしめんとする動きはあるが諸種の事情により依然として業界の大部分が従来の方法を踏襲している。古来旧式焼酎の麴並びに麴原料については研究が少くその報告は全く発見出来なかつた。

現在の旧式焼酎麴の持つ役割は清酒麴のそれとは多少違つた点が出来ている。即ち二次主原料の液化糖化作用、醗酵もろみの緩衝作用の外に今一つ醗酵もろみの防腐作用を麴に役づけしている。而して此の防腐力は製麴中比較的多量に生酸する麴菌株を選ぶことによつて簡単に解決して来たが何れにしても旧式焼酎の麴は前記3つの働きを求めて古くからずつと今日に至る迄酒類原料としては上質割高な米を而も比較的多量に消費しつつある。清酒の如く麴を搾汁してそのまま飲用するものと違い焼酎の如く醗酵醪を蒸溜して飲用する蒸溜酒にあつては、その麴原料に何も高価なものを多量に使う必要はない様に思われるし、唯単に前記麴の3役割だけならば外に色々と安価な代替原料が得られることは万人承知のことであるがそれが実現出来なかつたのは全く麴原料がその焼酎製品に及ぼす香味に起因したものと思われる。即ち旧式焼酎の香味原料としては米でなければならないと考えられて来たと共に米以外の雑原料を麴に使用した場合は直ちにその雑原料中の悪成分が分解溜出して来て著しく酒質を低下せしめるものと考えられて来たからであると思われる。これは従来の旧式焼酎製造方式が殆ど醪取り型式であり、麴原料、二次主原料をそのまま用いて酒母

を造り、醗酵を行わせ、醗酵終了後は何等手を加えることなく全くそのままを蒸留釜に入れて直火式又は間接直接蒸気吹込型式にて蒸留を行い、溜出したものを貯蔵熟成も行わずそのまま直ちに製品として販売して来たことから考えても当然でもありやむを得ないことでもあつたと思われる。

然るに今従来の焼酎製造法の既成概念に目をつぶり問題を新にして蒸溜酒と云うものを考えれば現在の旧式焼酎の製造法には色々の疑問が湧いて来る。第1に焼酎は致酔飲料でなく嗜好飲料である点を深く再認識すべきでありそれにはその風味を生命とすべきでありそのためにはその醪組成つまりは原料並に醗酵型式に今1段の工夫がなされるべきであること。第2に焼酎は蒸溜後直ちに飲用に供すべきでなく長期間貯蔵熟成の後芳醇なる香味に醇化されるべきであること。第3にもろみ取り焼酎ではその蒸溜中高熱量と、もろみ中の比較的多い酸類とのため醗酵もろみ中にはなかつたような悪成分が分解溜出して来る事実から焼酎の蒸溜型式は現在のよ様に醗酵原料全部を長時間蒸煮蒸溜する方式を止めて、発酵もろみ中の不必要なものは出来るだけ除去した後例えば濾液の如きもののみを蒸溜すべきではないか。第4に焼酎製造では酒母育成中並びに醗酵中すべての麴原料、主原料が終始して醗酵もろみ中に投入され、これがそのまま蒸溜迄流れて行くのであるが、此の醗酵経過中に於いても焼酎の製造上必要でない原料中の諸成分が必然的に分解醗酵を惹起しそれが為に製品に不必要且つ有害な成分を溜出混入しつつある現状なので、酒母並びに醗酵過程に於いては全原料中の不必要部分を除き例えば原料糖化濾液の如きもののみを酒母育成並びに醗酵に使用すべきではないか。第5に現在旧式焼酎は併行複醗酵型式を採用しているがこれは上記第4の欠点を避けることが出来ないし更に又単行複醗酵型式にしてもその糖化中麴原料に雑原料を用いた場合麴原料中の悪成分が液化流出する可能性が大きいので此の糖化作用だけでも従来の如く麴原料全部と二次主原料全部を投入することなく、麴原料の有効成分のみを抽出濾過精

製の後糖化作用を行うべきではないか。第6に斯くするならば旧式焼酎の麴原料としては何も高価な米を多量に使用する必要はなく、麴の力価さえ高め得るものであれば何でもよいのではないか。例えば澱粉粕、米糠、麸等の安価な原料を而も少量使うことによりよく所期の目的を達し得られるのではないかと思はれる。

以上のようなことが若し実現可能であるならば旧式焼酎の製造設備は現在より遙かに簡易化され、製造技術はより安易さを増し、原料費は著減し、酒質ははつきりと向上を示し、更に又以上の諸要因は近時特に時代の要求として呼ばれているニ集中生産ニの要望に添い得るものであると思はれる。斯かる意味に於いて著者は今回「雑原料麴の浸出液を使用する旧式焼酎の製造法」について試験しつつあるのでその一部を報告する。

実 験

(1) 供試験

使用した麴は次のような配合割合で試作した。

麴	9.8kg	米 糖	1.5kg
澱粉粕	5.0kg	粃がら	4.0kg
切甘粉	1.0kg	計	21.3kg

粃がらを水に1時間浸漬した後水切りしこれに全物量を混合したものに30%の散水を行い1晩放置し翌朝1時間蒸餾した。種麴は白宇佐美菌を用い最高39°C最低35°Cに於いて機械製麴した。製麴機は河内式、川田式の折衷型を用いた出麴組成は次の如きものであつた。

水 分	26.2%	酵素力 $\alpha D^{40^\circ C 30'}/g = 330$
酸 度 $29ml \frac{N}{10}$	NaOH	" " β 38.7%

(2) 分析法

(a) 酸度 酒母及び醪にあつては醪液100mlを中和するために要した $\frac{N}{10}$ -NaOHのml数を以て表し、麴では水を加えて抽出測定の上麴100gを中和するに要した $\frac{N}{10}$ -NaOHのml数で表した。

(b) アルコール分、糖分、澱粉価、何れも山田正一著、醸造分析法によつた。

(C) α amylase, β amylaseの酵素力価 何れも日本化学会編実験化学講座24生物化学Ⅱによつて測定し、液中のものはそのまま所定の指示法で表し、麴の如き固体中のものは水を以て抽出測定の上これに稀釈率を乗じた数字で表した。

試験の方法

今回の試験は依然として併行複醱酵型式によつて行つたが、麴のみはそのままでなく酵素液を以て酒母の育成、二次主原料の醱酵を行った。即ち前記 麴 500gを採りこれに0.2%のNaCl溶液3,000mlを加えて室温に於いて2h浸出せる後これを竹ザルにて濾過する。爾後更に1,000ml宛2回水を注いで酵素を洗い出す。濾液及び洗滌液全部を合せて酵素液とする。これを仕込水の代りに使うのであるが不足分は水で補つた。仕込の原料には生甘藷農林2号を用いた。尚仕込は次の2つの方法で行つた。

A type 麴浸出液と仕込水とを合はせこれに冷却破碎したむしいもをまぜた後55°Cで2時間糖化を行う。その後急速に30°C迄冷却しこれに乳酸、酵母液を添加攪拌して酒母仕込を終る。酒母仕込後7日目に全く同様にして処理した甘しよ甘もろみを投入攪拌して二次仕込を行つたその後9日目には醱酵を終了したが12日目に分析を行つた。

B type 麴浸出液を作りこれに仕込水、冷却破碎したむしいもを投入し、酵母を加えてそのまま酒母並びに二次もろみの仕込を行いA typeの如き加温糖化操作を行はなかつた。醱酵はやや長引き11日目に醱酵を終つたので12日目に分析を行つた。

酒母、二次もろみの仕込配合割合並びに諸分析結果は次表の通りであつた。

第1表 酒母仕込用酵素液

使用 麴 麴	1.000g
麴 浸 出 液	8.200ml
PH	4.8 (B.C.G)
T. Acid	13ml
α amylase	$D^{40^\circ C 30'}/g = 33$
β amylase	38.7mg

第2表 二次醪仕込用酵素液

使用 麴 麴	1.400 g
麴 浸 出 液	11.600ml
PH	4.8
T.Acid	12.5ml
α amylase	D $40^{\circ}\text{C}30'$ % st/ml=31.5
β amylase	38.7 mg

第3表 蒸しいも澱粉価

酒 母 用	31.67% (glucoseとして 35.19%)
醪 用	30.52% (" 33.91%)

第4表 A type 甘醪濾液

甘 醪	直糖分	糖 化 率	総 糖 分	液 化 率
酒母用	13.40%	77.85%	16.16%	93.89%
醪 用	13.02%	76.79%	15.66%	92.36%

第5表 仕込配合割合 (仕込即下)

	酒 母	二 次 醪	計
麴 麴	500 g	700 g	1,200 g
酵 素 液	4,100 ml	5,800 ml	9,900 ml
汲 水	750ml	4,200 ml	4,950 ml
乳酸(75%)	100ml	0	100 ml
む しい も	5,000 g	10,000 g	15,000 g
酵 母	50ml	0	50ml
T.V.	9,200 ml	18,000ml	27,200ml

第6表 酒 母

	A type	B type
PH (P.B.)	4.2	4.1
T.Acid	11.0ml	11.7 ml
Alcohol	7.2 %	6.5 %
T.V.	9,000 ml	9,000 ml

第7表 二次もろみ

	A type	B type
PH (P.B.)	3.9	3.8
Alcohol	9.6 %	9.7 %
T.Acie	7.8ml	8.5ml
残直糖分	0.21 %	0.21 %
残 澱 粉	1.53 %	1.45 %
T.V.	26,800ml	26,750ml
醱酵歩合	77.62 %	78.24 %

製 品

熟成もろみを電熱直火式試験蒸溜機で蒸溜を行い、これを再蒸溜してアルコール度30%で採酒した。

酎酒試験の結果、長所としては旧式焼酎の特徴として要求される香りは高く又味が案外に濃厚であり甘味旨味も充分にあること、旧式焼酎の白濁現象は必須の条件であるがこれが予想以上に白濁していること等である。欠点としては麴原料中の粗がらと麴の香りが強く溜出して来ること、焼酎を呑み込んだ後に多少の苦味を感じることである。総合的に云つて大体満足し得る程度の製品ではあつたが、これで優秀な製品とは云えないものであつた。然し麴原料中の粗がら及び麴の使用割合の研究により香味共に必ず優良酒の製造が可能であることを暗示するに足る製品であつた。尚A type, B type 仕込による差違は製品では殆ど全く聞き分けることは出来なかつた。

結果並びに考察

- (1) 今回は麴から酵素液を造り、これとむしいもとの仕込試験に終つたが出来るだけ早目に酵素糖化甘もろみの濾液の仕込試験を行いたい。
- (2) 今回の試験により旧式焼酎に於ても麴をそのまま使用せず麴浸出液だけで充分焼酎製造が可能であることが、その製品酒質並びに醱酵歩合から推察確認出来た。
- (3) 麴原料の選択如何によつては酒質優良なるものが出来ることを確認した。
- (4) 酒質、醱酵歩合を低下せしめず従来の製造法より約25%の生産原価引き下げ可能なことが判つた。
- (5) 此の方法は製造法が簡易であり而も大量生産方式に適して居り、それにも拘はらず製造設備は却つて簡易安価なもので充分である。
- (6) 雑原料使用による原料費の著減、簡易機械化による科学管理可能のためによる工場設備費の低減、大量生産方式採用可能による人件費の節約等による利益は大きく生産原価引き下げに効果があるものと思はれる。
- (7) 醱酵歩合は77~78%の成績であつたが決し

てこれで満足するものではなく更に色々と追試したい。

今後の追試事項

- (1) 麴原料配合割合の最適条件究明による麴力価の向上随つて麴使用率の低減を計る。
- (2) 麴原料の種類、仕込方法の改善による醱酵歩合並びに酒質向上のための研究
- (3) 麴の液化酵素、糖化酵素、蛋白分解酵素、脂肪分解酵素等の性格究明、従つて有用酵素のみ抽出し不良酵素（焼酎の香味を害するような酵素）の浸出を防ぐための試験
- (4) 酵素液による主原料の液化、糖化最適条件の追求
- (5) 麴浸出液の醱酵中に於ける緩衝能試験並びに Buffer 添加による糖化醱酵歩合向上のための試験
- (6) 麴浸出液に浸出して来る不良香味成分の除去試験
- (7) 酵素液仕込焼酎の酒質向上のための貯蔵熟成試験

4.2.2 旧式焼酎成分について（焼酎14報）

ガスクロマトグラフィーによる
フーゼル油の分析

長谷場 彰

旧式焼酎の香氣に関係ある成分の一つにフーゼル油があり、主成分は高級アルコールで約0.1%含まれている。その酒質への影響について近年発達して来たガスクロマトグラフィーによつて興味ある成果を見、吉沢等^{1),2)}はウイスキー成分に関する研究の中でイソブタノールとアミルアルコールの量比がウイスキーの品質判定の目安となりうると報告している。

本報では旧式焼酎のフーゼル油について調べる予備実験として既知の主な高級アルコール分析及び回収法を試みたのでその概要を述べる。

- 1) ガスクロマトグラフは柳本 GCG-2 型（熱伝導度検出型）を使用しカラムはポリエチレングライコール-1500 (PEG), ジオクチルフタレート (DOP), シリコンオイル DC703 (シリコン) を用い、それぞれ長さ:P

EG; 1 m, DOP; 2 m, シリコン; 1 m (内径 4.5mm, ステンレス製), 操作温度: 80°C 100°C, 100°C, キャリヤーガス (H₂) 流速: 60 ml/min, 40 ml/min 60 ml/min で行つた。

- 2) 成分の推定は n-ブタノールを 1 とする相対保持時間により、DOP カラムの場合 n-プロパノール; 0.440, イソブタノール; 0.739, イソアミルアルコール; 1.74 となつた。
- 3) 定量は n-ブタノールを内部標準物質とする内部標準法により、標準アルコールで調合した約 4% のフーゼル油溶液についてその検出率をみたところ、n-プロパノール; 100% イソブタノール; 108%, イソアミルアルコール; 97%, 総量 101%, となつた。尚 n-プロパノールのピーク面積測定はエタノールのテーリングのためやや不正確と思われた。
- 4) 分留法による回収試験の結果、回収率は: イソブタノール; 85.1%, イソアミルアルコール (活性アミルアルコールを含む); 97.0% であつたが n-プロパノールは著しく回収率が低かつた。その際の試料は 3) に供したものをエタノールと水で稀釈してフーゼル油 0.1% 含有の 25% エタノール溶液としたものを約 40 倍に濃縮した。
- 5) 本実験の結果 n-プロパノールの回収率に特に難があり、分留法その他について追試の必要があることを認めた。

(本報の詳細は追試後別紙に報告の予定。)

文献)

- 1) 吉沢淑, 大塚謙一, 今井四郎: 醸協, 57, 417 (1962)
- 2) 吉沢淑, 山田正一: 醸協, 59, 629 (1964)

4.2.3 醤油諸味と汲水の関係について（その2）

醤油仕込試験（第8報）

東 邦雄 原沢幸吉 勝田常芳

(目的)

醤油諸味の汲水の多少が諸味成分、利用率、品質に及ぼす影響について確かめ当地に於ける適正な汲水を決定する目的で前報に引続き仕込時期は 10 月 3 月の仕込の場合について検討した。