

1.5 発酵促進剤としての蒸留粕の利用

しょうゆ醸造の塩水代替としての仕込み試験（第1報）

水元弘二，松久保好太郎

Utilization of Shōchū Wastes for Fermentative Promoter
Brewing of Shōyu Substituting Shōchū Wastes for Mashing water (Part I)

Kōji MIZUMOTO and Kōtarō MATSUKUBO

焼酎蒸留粕の有効利用の一方法として今回は，しょうゆ醸造の仕込み用水（塩水）代替としての仕込み試験を行った。その結果，塩水代替として蒸留粕を使用したものは対象に比べ，主発酵酵母（S酵母）の増殖が弱く，逆に後熟酵母（T酵母）の増殖は旺盛で，対象に比べ熟成期が短縮された。エタノール以外の成分（全窒素，ホルモール態窒素，pH）については大きな差異は認められなかった。

1. はじめに

焼酎蒸留粕は，前報¹⁾に報告したように固形分6～7%，全窒素0.2～0.3%のもので，その他に多くの酵母の菌体，芋の細胞膜などが含まれている。今回，この蒸留粕を発酵促進剤として，濃口しょうゆの仕込み用水の代わりに利用した。

2. 実験方法

2.1 しょうゆの調製

しょうゆ麹は，鹿児島県醤油醸造組合でつくった麹を用いた。しょうゆ仕込みは，(1) 対象とし

て麹にボーメ19度の塩水を麹重量の170%で仕込んだもの（cont.），(2) 10メッシュでふるった調製蒸留粕1 lに食塩260 g加え，pHを5.0に調整したもので，仕込みは麹重量の170%（A），(3) 10メッシュでふるった蒸留粕を塩酸7%濃度で2時間オートクレーブで加水分解しpH 5.0に調整し，(2)と同様になるよう食塩を加えたもの（B），の三種類を調製しいずれも5 lのビンに仕込み，諸味管理は常法のとおりに行った。

表1 仕込み時期による成分の変化

項目及び区分	仕込み回数 (日)	仕込み時	40	60	80	100	140	160
pH	Cont.	5.60	5.42	5.25	5.18	5.11	4.92	4.87
	A	5.28	5.12	5.08	5.00	4.91	4.89	4.80
	B	5.35	5.26	5.12	5.05	5.01	4.92	4.88
T - N (g/dl)	Cont.	—	1.63	1.75	1.81	1.81	1.80	1.84
	A	—	1.84	1.93	2.03	2.04	2.01	2.02
	B	—	1.89	1.98	2.05	2.06	2.03	2.04
F - N (g/dl)	Cont.	—	0.83	0.99	1.09	1.06	1.07	1.08
	A	—	0.74	0.86	1.03	1.05	1.06	1.05
	B	—	0.76	0.90	1.09	1.06	1.05	1.07
エタノール (g/dl)	Cont.	—	0.4	0.85	2.05	2.18	2.21	2.23
	A	—	0.2	0.3	0.33	0.41	0.40	0.41
	B	—	0.1	0.1	0.1	0.2	0.15	0.2

2.2 成分分析

諸味の分析は、諸味を高速遠沈(10,000rpm)で処理したものを試料にし、成分分析はしょうゆ規準分析法に準じた。酵母の分別はマルトース資化性の差を利用する方法により行った。

3. 結果および考察

成分分析の結果は表1に示すとおりである。pHの変化は対象と試験区(A, B)は、ほぼ同様の推移を示した。仕込み時の差は、蒸留粕のpH調整に起因すると考えられるが、発酵過程でのpHとT-N, ホルモール態窒素の溶出には関係はなかった。

T-N, ホルモール態窒素は仕込み後、約80日目までに溶出が終る。対象と試験区でのT-Nホルモール態窒素の差は、蒸留粕中のT-N, ホルモール態窒素の含有がそのまま加算されると考えてよい。

窒素分解率($F-N/T-N$)は仕込み80日目では対象区で60%, Aでは50%, Bで53%であった。Aの分解率が低いのは、おそらく汙過性が悪いためか、あるいは蒸留粕の初発PHが低かったためか検討中である。エタノールの生成については試験区は非常に悪い結果であった。図1に示すように、エタノール生成に関与する酵母 *Zygosacch. rouxii* (S酵母) の生育が悪かったためと考えられる。通常S酵母は、仕込み後60~80日目で 10^{5-6} に増殖するが、図1に示したように試験区では 10^3 オーダと少なかったためと考えられる。他方後熟酵母(T酵母)はS酵母とは逆に、非常に繁殖がよい結果を示した。対象のT酵

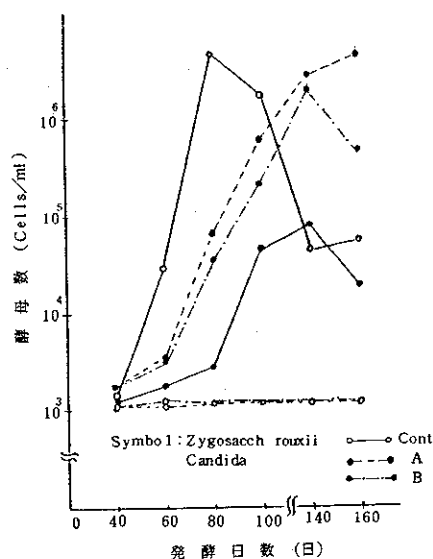


図1 酵母の増殖パターン

母数 10^5 に比べ試験区は両者とも 10^6 オーダであった。このことは仕込み80日目での官能検査結果では、対象区よりも試験区の方が熟成香が高くまた味覚においても、窒素分解が低いにもかかわらず味もよく、対象とはあまり差異を認められなかった。しかし、エタノール生成能が低いためにしょうゆの軽い芳香性が欠けていた。

有機酸組成の結果は表2に示すとおりである。試験区でのクエン酸とリンゴ酸含有が高かった。当然ながら蒸留粕由来の有機酸もそのまま残存している。味覚的には、味にしまり感があり、評価としては良い結果であった。

参考文献

- 1) 松久保好太朗, 水元弘二, 沖園清忠, 前田フキ, 鹿工試年報, **32**, 65 (1985)
- 2) 財団法人醤油研究所, "しょうゆ試験法"

表2 しょうゆ中の有機酸

(mg/dl)

	クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳 酸	酢 酸	ピログルタミン酸
Cont.	602.9	153.4	33.7	126.2	79.7	513.7
A	788.7	336.9	72.5	49.7	101.1	750.1
B	773.6	304.6	39.9	30.5	99.9	744.9