

## 甘藷燒酎釀造に關する研究 (第2報)

## 燒酎釀造に純粹培養酵母添加の效果について

教授 蟹 江 松 雄  
木 佐 貫 操

## I 緒 言

著者達は第1報に於て鹿兒島に於ける甘藷燒酎の釀造は何處も自然醱酵で酵母に對する關心が少くない事を指摘し、此の見地から著者達は燒酎醱から酵母を分離しその中醱酵力の旺盛と認められた5株について其の性質を比較検討した結果を報告したが、第1報に於ても指摘した様に之等酵母の優劣は試釀試験によらねばならない事を述べた。本報に於ては第1報に於ける酵母Dと馴養したR.Ⅺを使用して試釀試験を行い自然醱酵と其の經過を比較した。

尙業者は醱酵後蒸溜して得られた酒精量から醱の酒精生成量を計算して12ヶ垂れとか13ヶ垂れとか言っているが、此の數字から醱酵成績の優劣は速斷出來ない。と云うのは業者は仕込原料の重量を正確に一々秤量しているのではなく又假令秤量していても甘藷中の澱粉含量を測定していない故原料に對する醱酵歩合は全然不明である。著者達は之等の點について正しい數値を知り度いと思つて此の實驗を行つた次第である。

## I 實 験 の 部

試釀試験に供した醱の配合割合は次の通りで常法の如く甕に仕込んだ。

	麴		汲 水	甘 藷
	米	削細甘藷+糠		
一 次 醱	3斗5升	3斗3升 7升	9斗	—
二 次 醱	—	—	1石3斗 4升	144貫

(削細甘藷+糠) 麴は米の節約の意味で使用し米麴とは別々に製麴して一次仕込の際混合して仕込んだ。尙麴菌は白麴菌 (*Asp. Kawachii*) を使用した。

次表のAは自然醱酵による従來法、Bは酵母Dを使用したもの、CはR.Ⅺを使用したもの。純培養には上記仕込の中から米麴1升5合と汲水2升をとり糖化後500c.c.のフラスコ培養酵母を添加し2日間培養したものを一次仕込の最初に添加した。尙おR.Ⅺは白麴エキスに數回繰返し馴養したものである。

醱の醱酵經過を示せば次表の通りである。但し試験に用いた試料は均一を期する爲甕の同一の深さ(略中央部)から採取し、且一次醱については酵母數、細菌數を除き其の濾液につき、二次醱については其の儘を用いた數値である。尙お一次醱及び二次醱の醱酵期間については業者のとつて居る日數を其の儘採用した。

蟹江・木佐貫一甘藷焼酎醸造に関する研究(第2報)

醸酵経過日数		仕込當日 (一次仕込)	1日	2日	3日	5日	7日	7日 (二次仕込直後)	8日	9日	11日	16日
温度	A	19°	—	—	—	—	—	25°	31°	—	—	18°
	B	20°	—	—	—	—	—	23°	31°	—	—	18°
	C	20°	—	—	—	—	—	23°	33°	—	—	17°
石数	A	—	—	—	—	—	—	4石8斗1升	—	—	—	4石7斗7升
	B	—	—	—	—	—	—	4石7斗7升	—	—	—	4石6斗4升
	C	—	—	—	—	—	—	4石7斗8升	—	—	—	4石6斗1升
pH	A	—	—	3.4	3.4	3.4	3.4	—	3.8	4.0	4.0	4.0
	B	—	—	3.5	3.5	3.5	3.6	—	3.8	3.8	3.8	3.9
	C	—	3.6	—	3.6	3.6	3.7	—	4.0	3.9	3.9	3.9
不揮發酸 (クエン酸として)	A	—	—	0.627	0.803	0.787	0.680	—	0.299	0.247	0.278	0.269
	B	—	—	0.681	0.692	0.691	0.637	—	0.205	0.262	0.291	0.282
	C	—	0.461	—	0.544	0.540	0.540	—	0.247	0.278	0.336	0.388
揮發酸 (サク酸として)	A	—	—	0.006	0.006	0.007	0.017	—	0.007	0.019	0.029	0.030
	B	—	—	0.010	0.010	0.024	0.038	—	0.030	0.048	0.094	0.127
	C	—	0.006	—	0.006	0.012	0.058	—	0.062	0.053	0.118	0.134
酒精	A	—	—	—	1.3	5.3	8.95	—	9.4	10.0	10.6	12.00
	B	—	—	3.4	5.5	9.7	11.3	—	9.4	11.2	12.0	13.35 (15日目13.7)
	C	—	2.3	—	6.7	9.7	11.3	—	9.8	10.7	12.4	13.65
比重	A	—	—	1.038	1.031	1.011	1.006	—	—	—	—	—
	B	—	—	1.018	1.015	1.007	1.004	—	—	—	—	—
	C	—	1.015	—	1.009	1.006	1.004	—	—	—	—	—
エキス	A	—	—	9.53	8.79	5.17	4.52	—	—	—	—	—
	B	—	—	6.33	5.56	4.65	4.65	—	—	—	—	—
	C	—	5.04	—	4.52	4.26	4.00	—	—	—	—	—
酵母数 (10 <sup>6</sup> /cc)	A	—	—	101	115	323	408	—	515	752	806	980
	B	—	—	381	472	600	760	—	536	544	603	552
	C	—	248	—	371	320	304	—	291	384	336	304
細菌数 (10 <sup>6</sup> /cc)	A	—	—	—	—	—	—	—	—	—	19	40
	B	—	—	—	—	—	40	—	40	48	67	64
	C	—	—	—	—	—	31	—	28	42	40	32

仕込に使用した原料の澱粉價は次の通りである。

	水分	澱粉價 (glucoseとして)	仕込量	仕込總澱粉價 (glucoseとして)	合計 (glucoseとして)
米 麴	21.67	55.31	70kg	38.7kg	—
甘 藷 麴	31.53	28.80	56kg	16.1kg	218.4kg
甘 藷	—	30.30	540kg	163.6kg	—

従つて醱酵歩合を計算すれば

A.....73%      B.....79%      C.....80%

### II 實驗結果に對する考察

1. 收量が全體としてすぐれている大きな原因は白麴菌のアミラーゼの優秀性<sup>(1)</sup>にもとづくものと思われる。使用した麴の糖化力を比較する爲に各麴 100gに 水 200c.c. を加えトルオールを添加して 25°C. の孵卵器中に 24時間放置した後濾液について比重を測り糖を定量して糖化率を求めた結果は次表の通りである。

比 重	糖 化 率
米 麴 1.079	71.5%
甘 藷 麴 1.057	41.2%

此の結果は糖化力の點で非常に劣る甘藷麴を使用しても醱酵歩合を優秀に維持出来る事は醱の酸度さえ適當に維持して雑菌の繁殖に對してさえ防禦出来ればアミラーゼの點では白麴菌を

使用すれば、今迄の麴米量を更に節減出来る可能性のある事を示すものである。

2. 純粹培養酵母の添加は明かに醱酵期間を短縮し、R.Ⅱも之を馴養すれば粘度の高い焼酎醱から良い收量で酒精の生産される事を知り、純粹培養酵母を添加した効果を明らかに認める事が出来た。

3. 焼酎醸造に於ては清酒醸造に於ける様にはげしい頻繁な搾入れを行わない。一次醱に於ては 1~2回二次醱に於ても 1回程度である。勿論之は氣温の高い爲酸醱酵を防止する爲の調節を考えられるがその爲酵素の溶出が遅く混合が不充分で糖化は酒精醱酵と大體平行的である。

今 2 日間に於ける糖と酒精の生成量を計算すれば次表の様になる。

	3 日 目		5 日 目		7 日 目	
	糖	酒 精	糖	酒 精	糖	酒 精
A	1.32※	—	2.74	4.0	5.15	3.65
B	2.57※	2.1※	5.57	4.2	2.54	1.70
C	6.47	4.4	4.51	3.0	2.28	1.70

但し※印は 1 日間の生成量であり糖は

{(今日の酒精)-(一昨日の酒精)}×2×0.7947+(今日のエキス)-(一昨日のエキス)によつて計算した値である。

即ち醸酵によつて液の攪拌が盛になると始めて糖化も進行する。こういう點から考えて燒酎醸造の場合には清酒の場合の様に酵母の早湧きを心配しなくて良い事を知る。一次仕込の最初に培養酵母を添加しても差支えない事が豫想出来る。

4. 此の試醸試験は醸酵期間を従来自然醸酵で採用して居る儘で行つた。然し上表の細菌數で判る様に短縮しなければならない事を知る。而して其の適期は醸酵5日目頃であり、5日目の醪の濾液の比重を自然醸酵の7日目のそれと比較して見ると略同一で其の値は大略 1.006 である事を知る。此の結果から二次仕込の適期は比重が 1.006 になつた頃を適當と見做したらよいと言ふ事が言える。

5. B, C に於て雑菌が早く認められる理由としては次の如き事が考えられる。一次醪の攪拌は最初の1~2日丈であつて醸酵が旺盛になればもう攪入れをしない。従つて醪の固形物が液面に浮揚して帽を形成する。此の帽が醋酸菌・産膜酵母等の侵染を招き、帽の浮揚の速かな B, C に於ては之等雑菌の繁殖が早くから認められる。揮發酸が細菌發生の頃から急速に増加するのも此の爲と思われる。此の帽の浮揚を防いで雑菌の繁殖を防止するには第1報で述べた様に低温醸酵を行つて攪入れをもつと頻繁に行うか又は葡萄酒醸造に於ける様に上底を旋す等も一方策と考えられる。

6. 本試醸試験に用いた酵母D及び R. XI は第1報の醸酵試験の結果は優秀な結果は得られなかつたものである。更に優秀な酵母を使用しての試醸試験も次の機会に行い度いと考へている。

#### IV 摘 要

1. 自然醸酵の燒酎醪から分離した酵母の一種及び R. XI の純粹培養液を燒酎醸造の一次仕込に際して添加し自然醸酵と比較した處、純粹培養酵母の添加は醸酵期間を短縮させ醸酵歩合を高める事を知つた。

2. 培養酵母添加の時期は一次仕込の最初で良く此の點清酒の醸法に於ける様に添加時期を遅らす必要のない事を知つた。

3. 培養酵母添加の醪では二次仕込の時期を一次仕込してから5日目頃、濾液の比重が 1.006 になつた頃を適當とする事を知り、従來の方式ではそれを過ぎると雑菌の繁殖の心配がある事を知つた。

#### 文 献

- (1) 北原, 吉田: 日農化關西支部例會報告, (昭21. 10).

## Résumé

### Studies on the Manufacture of Shochu.

#### Part II. On the Inoculation with Pure Cultures of the Selected Yeasts in the Manufacture of Shochu.

M. Kanie and M. Kisanuki

The yields of alcohol in the manufacture of shochu have been irregular at each distillery on account of natural fermentation. We carried out the fermentation by inoculation with pure cultures of the yeast (D of Part I) isolated from the mash of shochu and alcohol yeast Rasse XII and without addition of any selective yeast respectively. From these experiments we knew that :—

1. By inoculation with selective yeasts the period of fermentation is shortened and a higher yield of alcohol is obtained than from naturally fermented mash.
2. The inoculation may be practised at the beginning of the first mashing without fearing the rate of saccharification.
3. The second mashing may be desirable to carry out on about the fifth day from the first mashing, when the specific gravity of the filtered mash may be read about 1.006.

The prolongation of the period of fermentation of the first mash may be dangerous to infection on account of not-stirring and the production of the cap.