

## 甘藷麴を用いた粕漬母料の製造についての試み

教授 蟹 江 松 雄  
木 佐 貫 操

### I 緒 言

今次戦争中より食糧事情が悪化して日本酒の製造も其の原料に制限を受け、粕漬用酒粕は極度に不足をつげて今日に至っている。著者達は此の酒粕の代用品として又甘藷の新しい利用途開拓の一助として甘藷麴を用いて酒粕代用品を作り粕漬母料とする一つの試みを行い幸い良好な結果を得たので茲に報告する。

### I 實 験 の 部

#### 第1部 製法について

一體酒粕の成分について其の特徴ある部分を次に掲げれば

揮 發 性 成 分	約	55%
酒 精	約	8%
總 酸	約	0.06%
揮 發 酸	約	0.03%
澱 精	約	8%
糖 分	約	1%

であり、之を粕漬とするに當つては約10%の食塩と適當量の砂糖を添加して漬込むのである。従つて甘藷麴を酒粕代用品とするには生酸性細菌の繁殖を阻止し乍ら糖化と酒精醱酵を開放式で安全に行う方法があれば、其の製法の利用的價值は非常に大きいと言う事が出来る。此の考えに立脚して著者達は麴に適量の水と最少量の酒精と食塩を添加して生酸性細菌・産膜微生物の繁殖を阻止し、而もアミラーゼに依る糖化と酵母に依る酒精醱酵を行おうと試みた。

即ち削細甘藷をよく水洗風乾した後其の少量の糠を添加して作つた麴100部に水70部を加え更に酵母の麴培養液5部を添加して此の100部に3～6部の酒精と2～3部の食塩を加えてよく混合し容器に入れ固くおさえて常温に25日間放置した、此の固形醪は酒粕程度のやわらかさを持ち分析を行つた結果は次表の通りである。

但し實驗開始時の醪は總酸0.09%揮發酸0.01%還元糖2.7%であつた、又酵母は著者達が焼酎醪から分離したものを使用した。上の結果から次の事が分る。

No. 1に於ては酵母はよく繁殖し酒精醱酵は旺盛であるが、此の程度の酒精と食塩の添加では同時に産膜性微生物の繁殖も抑制出來すそれに依る揮發酸の生成も認められ、更に嫌氣性菌の繁殖も抑制出來なくて不揮發酸の生成も認められる。即ちNo. 1の皮膜は薄く醋酸臭の強い所から表面に

No.	仕 込 割 合			醪 状 況		醪 分 析 結 果			
	酒 精 添 加量(部)	食 塩 添 加量(部)	酵 母 添 加の有無	皮 膜 の 形 成	ガス發生 による 龜 裂	總 酸 (乳酸として) %	揮 發 酸 (醋酸として) %	還 元 糖 %	酒 精 (醪に對 する部)
1	3	1	添 加	+(薄い皮膜)	卅	0.86	0.25	0.3	5.3
2	4	2	無添加	卅(厚い皮膜)	卅	0.61	0.18	3.3	3.8
3	4	2	添 加	—	卅	0.32	0.10	5.9	5.3
4	5	3	添 加	—	卅	0.16	0.02	5.4	5.8
5	6	4	添 加	—	+	0.16	0.01	6.0	6.5

は醋酸菌がよく繁殖していると考えられるが、それは1%程度の食塩の存在では醋酸菌の繁殖を阻止する事が出来ない事を推論させるものであり、又不揮發酸の相當量が認められる事から此の程度のアルコールでは生酸性の乳酸菌や酪酸菌の繁殖を阻止するには酒精も食塩ももつと高い濃度を必要とする事が分る。No.2に於ては自然醱酵の経過を見たのであるが、皮膜性微生物の繁殖著しく強いエステル臭を認めた。添加した酒精の一部は消費され不揮發酸及び揮發酸の生成も相當認められ全く問題にならない条件である事を知るが、同量の酒精と食塩の添加でも酵母を加えた。No.3は酒精醱酵も營み酸の生成は半減している。即ちNo.3では酵母の増殖が順調に行われ酒精の濃度が高められた爲に生産性細菌の繁殖が非常に抑制されたと考えられる。更に食塩と酒精の添加量を増したNo.4に於ては最早生酸性細菌の繁殖を殆んど完全に抑制出来て而も糖の増加酒精の生成が認められる事を知り、此の条件は所期の目的を達する上には最も安全な条件である事を知る事が出来た。

## 第2部 酒精及び食塩の雜菌阻止効果

第1部に於て酒精及び食塩の適量の添加は雜菌の繁殖を抑制する事を知り且つ分析結果醪の状態等から各々の効果について推論を下したが、此の推論を確めその効果をより適確に知る爲に先づNo.1及びNo.2の醪から雜菌を分離した。

No.1の皮膜からは醋酸菌ともう一種の皮膜形成菌、No.2の皮膜からは酵母及び醪内部から乳酸菌を分離した。No.1の醋酸菌は皮膜は薄く短桿(1.0~2.5 $\mu$ )であつた。他の皮膜形式菌は楕圓形(1.0 $\times$ 2~4 $\mu$ )、麴液には薄い皮膜を形成し麴寒天上では灰色で扁平に繁殖し皺がある。No.2から分離した乳酸菌は直桿(0.8 $\times$ 8 $\mu$ )液體培養でガス發生を認めない。No.2からの産膜酵母は出芽増殖、楕圓形(5~6 $\times$ 8~11 $\mu$ )乃至球形(6~8 $\mu$ )。麴液には乾燥性の粗皺のある灰色の皮膜を形成し振盪すれば容易に沈降する。麴寒天上では皺襞著しく球形乃至卵圓形の孢子(2 $\times$ 3 $\mu$ )3~4個形成するものを相當量認めた。

之等雜菌の中醋酸菌は2%及び3%の食塩を含有する麴液に移植した處2%食塩含有麴液では3日後微かに混濁を見たが皮膜の形成を見ず滴定値も3.4c.c./10c.c.で殆ど變化が認められなかつた。3%食塩含有の培養基には全然繁殖は認められなかつた。(コントロールの滴定値は3.0c.c.)

残餘の雜菌について酒精及び食塩に對する抵抗性は次表の通りである。

培養基	微生物	繁殖 又は 酸度	日數	添 加 酒 精 容 量 (部)							
				0	3	4	5	6	7	8	9
無食塩麴液	B	繁殖	3日 4日 7日	— — —	— 皮膜 皮膜	— — 皮膜	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
		酸度	7日	—	3.8	3.8	—	—	—	—	—
	Y	繁殖	1日 2日	— —	皮膜 皮膜	皮膜 皮膜	皮膜 皮膜	— 皮膜	— 3日目皮膜	— —	— —
		酸度	7日	—	4.0	4.0	4.2	4.0	3.0	—	—
	L	繁殖	1日 2日 7日	— — —	— 混濁 混濁	— 混濁 混濁	— 混濁 微かに混濁	— 混濁 微かに混濁	— — —	— — 微かに混濁	— — —
		酸度	7日	—	13.8	13.0	8.4	9.8	—	3.8	—
2%食塩含有麴液	B	繁殖	3日 4日 7日	— 皮膜 皮膜	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
		酸度	7日	2.8	—	—	—	—	—	—	—
	Y	繁殖	1日	皮膜	皮膜	皮膜	皮膜	皮膜	—	—	—
		酸度	7日	4.0	4.0	3.6	3.6	3.6	—	—	—
	L	繁殖	1日 2日 3日 4日 7日	— 混濁 混濁 混濁 混濁	— — 微かに混濁 混濁 微かに混濁	— — 微かに混濁 混濁 微かに混濁	— — 微かに混濁 混濁 —	— — 微かに混濁 — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
		酸度	7日	9.8	5.2	4.4	4.0	4.0	—	—	—
3%食塩含有麴液	B	繁殖	3日 4日 7日	— 皮膜 皮膜	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —	— — —
		酸度	7日	2.4	—	—	—	—	—	—	—
	Y	繁殖	1日 2日	皮膜 皮膜	皮膜 皮膜	皮膜 皮膜	皮膜 皮膜	— 皮膜	— —	— —	— —
		酸度	7日	4.0	4.0	3.8	3.8	3.8	—	—	—
	L	繁殖	1日 2日 3日 4日 7日	混濁 混濁 混濁 混濁 混濁	— — 微かに混濁 混濁 —	— — 微かに混濁 混濁 —	— — 微かに混濁 — —	— — 微かに混濁 — —	— — — — —	— — — — —	— — — — —
		酸度	7日	7.8	4.0	3.6	3.4	3.2	—	—	—

但し上表中

B: No. 1 より分離した産膜性細菌

L: 同上乳酸菌

Y: No. 2 より分離した産膜酵母

且酸度は培養液10c.c.に對する  $\frac{1}{10}$  N NaOH による滴定値 (培養前の滴定値 3.0c.c.)

以上の結果から産膜性細菌については食塩 2%, 3% 丈で以てその繁殖を阻止出来ないが酒精 5 部の存在, 又は 2% の食塩と 3 部のアルコールの存在で阻止出来る事が判る. 又産膜酵母については食塩 3% の存在では効果なく又酒精も 7 部迄は効果なく, 8 部の存在で始めて阻止出来る極めて繁殖力の旺盛なものであるが, 此の酵母については其の好氣的性質を利用して出来る丈嫌氣的に管理する事によつて目的を達する事が出来ると考え得る. 乳酸菌については食塩 3% 丈では効果はないが酒精と食塩の共同作用によつて抑制出来る事は上表よりも明かであり食塩 3% アルコール 5 部の存在では酸度からも無視出来る程度の抑制作用が認められる.

以上は酒精及食塩の阻止又は抑制作用を各々單獨な微生物について試験した結果であつて微生物間の生存競争が自由に行われるような環境にある本粕漬母料の製法に於ては上の數値はそのまゝ當てはまるものでない事は當然であり, 酵母を添加した場合と添加しない場合とで醗の分析結果, 醗酵状態に著しい相違の認められた第 1 部の實驗結果もよく此の事を説明するものである.

之を要するに 3~6 部の酒精 2~3 部の食塩は各々單獨か又は協同作用によつて醗の腐敗を起し易い雑菌の繁殖を完全に阻止するか又は極度に抑制する事が出来る事を證明し得たが, 實際製造に當つては酵母が添加され, 初期に酵母の増殖醗酵を促せば生存競争と酒精の増加によつて雑菌の阻止抑制作用は更に一層高められ, 此の事は醗を出来る丈嫌氣的に管理する事と相俟つて所期の目的を達成する所以である事を推定する事が出来た.

### 第 3 部 酵母の食塩に對する抵抗性について.

各種無機質は酵母の榮養として欠くべからざるものであつてもその濃度が高過ぎると寧ろ害作用の現われる事はよく知られた事實である. Mitra<sup>(1)</sup> は葡萄酒酵母に對する KCl, MgCl<sub>2</sub>, CaCl<sub>2</sub>, NaCl の害作用を試験し NaCl は 0.2 モル濃度 (約 1.1%) で繁殖阻害が認められる事を述べている. 本粕漬母料の製造法は 2~3% の食塩の添加の下に酵母の旺盛な繁殖醗酵を行うことを最も重要な過程の一つとするものであり, 此の點先づ食塩に對する抵抗性の強い酵母の選出を必要とする. 次に食塩と拮抗作用のある塩類の選擇も考慮される.

#### a) 酵母の選擇

そこで食塩抵抗性の強い酵母の選出を試み清酒酵母 (2 株), 酒精酵母 (5 株), パン酵母 (2 株) 及び焼酎醗から分離した酵母 (3 株) につき比較した處, 食塩 1% 含有の麴液では 24 時間後の繁殖に肉眼的な相違は認められなかつたが, 2% 食塩含有のものでは明かに相違が認められ, 清酒酵母及び焼酎酵母については 24 時間後旺盛な繁殖が認められたが, 他は何れも認められず, よつて清酒酵母を使用する事とし以下の實驗も清酒酵母について行つたものである.

#### b) 清酒酵母に對する食塩の阻害作用

塩類の酵母に對する作用は Boas<sup>(2)</sup> の述べている様にプラスモリスを實驗の對照とした靜的な

作用と活動している細胞に及ぼす動的な作用に區別しなければならないが、茲で酵母に對して問題になるのは動的な作用である。著者達は此の動的な作用をその増殖と醗酵の2つの面からしらべた。食塩の害作用で滲透壓を高める爲であるか、又は食塩其のものの起す害作用であるか、又塩類の平衡關係を攪亂する爲であるか等を急に決定することは容易でないが、初めの糖濃度が如何に影響するかを知る事は實際問題として必要である。そこで種々の糖濃度をもつた麴液について食塩の影響をしらべた。

其の結果を次表に掲げる。

食塩含量 (N)	見掛けの 醗酵率又は 酵母數	醗酵 時間 (時)	麴液のブリツクス			
			10°	15°	20°	25°
0.00	酵母數	30	313.6	280.6	—	97.8
	見掛 けの 醗酵率	30	76.7	70.0	37.9	32.4
		64	88.0	86.7	67.3	72.5
		88	89.4	87.3	73.6	74.5
136		—	88.4	84.8	75.5	
0.10	酵母數	30	182.4	151.1	128.5	89.4
	見掛 けの 醗酵率	30	79.1	60.5	49.2	13.0
		64	90.2	85.9	69.2	67.6
		88	90.5	87.8	78.6	69.7
136		—	88.0	85.0	71.5	
0.25	酵母數	30	188.0	113.4	60.3	49.8
	見掛 けの 醗酵率	30	72.8	64.0	30.0	11.9
		64	91.0	88.4	69.6	58.8
		88	90.5	90.1	82.2	72.6
136		—	90.5	87.5	73.4	
0.50	酵母數	30	66.4	46.1	40.3	18.1
	見掛 けの 醗酵率	30	51.3	33.5	28.1	5.9
		64	86.4	68.8	48.5	15.0
		88	90.5	84.0	70.3	44.8
136		—	88.5	80.0	72.9	
1.00	酵母數	30	12.7	12.0	12.3	6.7
	見掛 けの 醗酵率	30	35.2	25.2	20.0	1.1
		64	54.3	37.0	25.7	12.2
		88	75.7	56.0	47.2	25.5
136		80.2	70.9	66.7	61.9	

註 但し酵母數は $\times 10^6/cc$ である。

の順序が認められると報告している。

著者達も lag-period を短縮して雑菌の繁殖する機會を少くする目的で 0.81N の食塩に對する之等塩類及び  $C_a(HPO_4)_2$  の作用を試験した。

上の結果から食塩 0.5N (約2.9%) 以上の存在では明らかに増殖及び醗酵に阻害作用が認められるが、殊に糖濃度が大になると増殖並に醗酵に著しい害作用が認められる。然し 0.5 N の食塩添加でも糖濃度が低い時は lag-period が長びく丈で醗酵率はむしろすぐれており、殊に 0.1~0.25N の食塩の存在では醗酵率は無添加のものより一般に良好である事を知る。そしてこの事は *S.cerevisiae* について Speakman<sup>(3)</sup> 等の出して居る結果と大體一致している。

又上表から 0.5N の食塩を含有する麴液では 30時間以内の繁殖醗酵狀況をしらべれば其の阻害程度が分る事を知り得た。

食塩濃度が 1N になつた時酵母數に餘り相違が認められないことは、食塩が滲透壓以外の害作用を現わす事を示すものであつてもしうだとすれば拮抗作用を現わす塩類の効果が想像される。既に Mitra<sup>(1)</sup> は前記塩類相互の拮抗作用について研究し、其の中食塩に對する拮抗作用は



塩 類	見掛けの醱酵率 又は 酵 母 数	醱 酵 時 間	添 加 量 (N)				
			0.81	0.27	0.09	0.03	0.01
KCl	酵 母 数	19	32.8	115.2	88.0	87.2	63.2
	見掛けの醱酵率	19 43	10.0 69.8	25.3 82.4	31.6 82.9	36.4 84.1	35.7 82.4
MgCl <sub>2</sub>	酵 母 数	19	—	52.8	62.4	115.2	84.0
	見掛けの醱酵率	19 43	— —	23.2 77.3	27.8 80.6	24.7 80.8	24.7 81.7
CaCl <sub>2</sub>	酵 母 数	19	—	83.2	—	100.4	71.2
	見掛けの醱酵率	19 43	— —	26.2 80.8	— —	28.1 80.8	25.1 80.8
Ca (HPO <sub>4</sub> ) <sub>2</sub>	酵 母 数	19	—	91.2	80.8	64.8	54.4
	見掛けの醱酵率	19 43	— —	29.5 ※ 85.1	30.5 85.8	24.5 83.6	32.0 84.8

註 但し※は43時間後も沈澱あり。

但し無食塩及び0.81Nの食塩含有のコントロールのそれは

0.81N 食塩含有	酵 母 数	19時間	57.6
	見掛けの醱酵率	19 43	33.4 84.6
無 食 塩	酵 母 数	19	85.0
	見掛けの醱酵率	19 43	78.4 86.9

上表より分る様に食塩の増殖に對する阻害作用は KCl (0.27N) MgCl<sub>2</sub> (0.03N) CaCl<sub>2</sub> (0.03N) 等の添加によつて著しく良好な結果にかえられる。此の作用が眞の意味の拮抗作用によつて營まれているかどうかは各塩類單獨の効果を知らなければならぬ<sup>(4)</sup>。各塩類單獨の際の培養時

間後の酵母数と見掛けの醱酵率は次の通りである。

	添 加 量 (N)									
	0.81		0.27		0.09		0.03		0.01	
	酵母数	醱酵率	酵母数	醱酵率	酵母数	醱酵率	酵母数	醱酵率	酵母数	醱酵率
KCl	56.0	30.5	57.6	39.0	50.9	29.5	47.2	40.0	55.4	15.0
MgCl <sub>2</sub>	23.2	3.0	50.6	31.8	41.6	25.0	53.4	30.7	34.4	25.5
CaCl <sub>2</sub>	6.4	3.5	37.3	29.8	41.1	35.5	60.6	36.5	43.2	33.0

但しコントロールの酵母数 45.8, 醱酵率 (見掛け) は 35.0 であつた。

此の結果から KCl の 0.27N (後者は NaCl に對し 3:1) MgCl<sub>2</sub> 及び CaCl<sub>2</sub> の 0.03N (NaCl に對し 27:1) の存在は増殖に對して刺戟的に作用する事が分るが、コントロールに對する比率から見て拮抗的に働いていると見るべきだと考える。然し之等塩類の醱酵に對する効果は KCl (NaCl に對し 27:1 及 81:1)

に僅かに認められる丈であるが  $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$  の少量の添加は lag-period は少し長びくが43時間後の見掛けの醱酵率はすぐれているが之が  $\text{Ca}$  のイオン緩衝作用によるものか磷酸の作用によるものか検討を要する所である。

之を要するに2~3%の食塩の存在で酵母の旺盛な繁殖と醱酵をはかるには酵母の選擇が第一條件であり、清酒酵母は之に最も適した酵母の一つであり、此の事は此の酵母が酒精に對する抵抗力の大きな事、酒粕に似た風味を與える事からも好適な事が考えられる。此の酵母に對する食塩の阻害作用は糖濃度の小さい程小さく、此の増殖に對する阻害作用は  $\text{KCl}$ ,  $\text{MgCl}_2$ ,  $\text{CaCl}_2$  等で除き得る事、醱酵に對しては  $\text{KCl}$ ,  $\text{Ca}(\text{HPO}_4)_2$  の添加が効果的である事を知る事が出來た。

#### 第4部 前處理甘藷の糖化力について。

甘藷を原料として糖化力の強い麴を作り之を酒精醱酵に利用する研究は伊藤氏<sup>(5)</sup>、杉山氏<sup>(6)</sup>がある。一方甘藷の色や臭氣を除去する方法としては鈴木、西田氏等<sup>(7)</sup>の研究がある。著者達は粕漬母料製造の目的から甘藷臭及び色のない麴の製造を志し、酸處理、石灰水處理を施した甘藷を原料として、伊藤、杉山等の麴製造に對する研究を參考として製麴し其の糖化力を比較した。尤も使用目的に副ふ意味から粃殻は使用せず、又副原料は出来る丈け少い方が望ましい。

即ち酸處理は干切甘藷を0.3%の硫酸に一夜浸漬後充分水洗して日乾した甘藷であり、石灰水處理とは干切甘藷を飽和石灰水に、一夜浸漬後水洗して日乾した甘藷である。

之等處理甘藷の分析結果は次表の通りである。

	2kg 原料よりの 收量 (g)	水 分 (%)	全 窒 素 (%)	澱 粉 (%)	可溶性糖 (%)	灰 分 (%)
無 處 理	730	20.59	0.471	62.25	10.22	1.213
硫 酸 處 理	610	15.08	0.284	73.25	1.13	0.260
石 灰 處 理	640	16.43	0.313	71.00	3.19	2.540

上記處理では硫酸處理のものは純白であつたが、石灰處理のものは色が不良であつた。

之等處理甘藷を原料として製造した麴の糖化力の測定には麴中成分の影響を出来る丈け少くせん爲徳岡氏の方法<sup>(8)</sup>にならつて麴20gに1%食塩水20c.c.を加え、1時間後搗碎し更に30c.c.の1%食塩水を加え3時間後濾過し、濾液10c.c.に95%酒精25c.c.を加え生ずる沈澱を10c.c.の蒸留水に溶解する。此の酵素液1c.c.を1.5%澱粉液10c.c.と  $\frac{N}{10}$  醋酸緩衝液 (PH5.0) 4c.c. の混液中に加えトルオール數滴を加えて40°Cで1時間作用せしめた後反應液につきペルトラン氏法で糖を定量し澱粉分解率を算出した。

先づ原料の配合割合を甘藷 100 糖 100 水 100 の場合澱粉分解率は

硫 酸 處 理	石 灰 處 理	無 處 理
22.7%	27.1%	32.2%

無處理のものが最もすぐれている。處が此の配合に於て甘藷に對して 硫安 1% 炭酸石灰 0.8% 又は硫安 2% 炭酸石灰 1.6% 添加すると

	硫酸處理	石灰處理	無處理
硫安1%添加	14.9	31.4	26.9
硫安2%添加	6.6	33.9	46.6

分る所であり、それは要するに杉山氏の述べている様に窒素の適量を補給する所以であると言う事が出来る。

	甘 藷	糠	硫 安	炭酸石灰	水
A	100	20	1.2	0.96	60
B	100	20	3.0	2.40	60
C	100	20	3.6	2.90	60
D	100	—	3.0	2.40	50

其の澱粉分解率は

	硫酸處理	石灰處理	無處理
A	4.0	21.8	16.7
B	7.1	43.0	20.0
C	17.8	21.0	30.0
D	21.0	—	37.8

		配 合 割 合	澱 粉 分 解 率
硫 酸 處 理	A	窒素源として硫安だけを甘藷 100 に對し	4.0
	B	〃	5.0
石 灰 處 理	A	甘藷：糠：硫安=100：50：3	33.9
	B	甘藷：糠：硫安=100：50：4.5	50.3

此の結果から硫酸處理甘藷では硫安 4.0 邊は最高とし、石灰處理に於ては糠を半量加えた場合に此の糠のアンモニア保持作用によつて硫安を更に高め、麴菌の發育を良好ならしめ糖化能を非常に高める事が出来た。

以上の結果から處理甘藷の中石灰處理は無處理のものと同程度に糖化能を高める事が出来たが硫酸處理の甘藷では糠及び硫安丈の加減では同程度に上げる事が出来ない。之は原料である處理甘藷の分析結果が示す様に無機成分の不足又は砂糖の影響ではないかと考えて次の實驗を行つた。

先づ無機成分の影響については硫酸處理甘藷35gに硫安1g水20c.c.を加え更に次の如き配合割合の5種類を殺菌後炭酸石灰0.8gと種麴3gを加えて60時間35°Cに培養した後200c.c.の1%食塩水を加えて3時間後濾過、濾液0.5c.c.を1.5%可溶性濃粉液10c.c.緩衝液(acetate, PH5.2)2.5c.c.中に加えてトルオール1.0c.c.を加えて45°Cに保ち液化力を比粘度により1時間後、糖化力を還元力により2時間後測定した。

石灰處理及び無處理では硫安添加は好結果をもたらすが硫酸處理は逆の結果が得られた。然し硫酸處理のものに硫安の添加が決して悪い効果丈をもたらすものでない事は次の結果からも

本實驗の所期の目的である粕漬母料としての麴は色香の點で餘り多量の糠は好ましくない。そこで糠の量を甘藷の $\frac{1}{5}$ 又は糠を全然使用しないで硫安の添加量を加減した次表の如き配合割合では

左表の結果から硫酸處理甘藷では窒素の不足を推論させ、又石灰處理甘藷では糠の量が減少して來ると處理甘藷中の石灰が製麴中にアンモニアの逸散に與るのではないかと考え次の實驗を行つた。

即ち



蟹江・木佐貫一甘藷麴を用いた粕漬母料の製造についての試み

	添 加 物	液 化 力	糖 化 力
		(作用液の 比粘度 / コントロー ルの比粘度)	(澱粉分解率)
A	無 添 加	0.955	40.2
B	$\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.5g	0.955	21.2
C	$\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.25g	0.940	36.3
D	$\text{KH}_2\text{PO}_4$ 0.5g + $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.25g	0.940	19.1
E	" + " + $\text{FeSO}_4$ 0.005g	0.895	24.1

A・Cは菌糸長く發育し孢子殆どなく之に反しBは孢子多くD及びEは更に孢子の着生が著しかつた。上の結果は杉山氏等の結果と著しく異なる所で硫酸處理甘藷では孢子の着生に著しい効果のある $\text{KH}_2\text{PO}_4$ の添加はアミラーゼの生成には阻害的に働く、之に反し $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{FeSO}_4$ は $\alpha$ -amylaseの生成に効果的である事を知り得た。

而して此の結果は甘藷：糠=1:1に於て硫酸を添加した時その糖化力が低下する事をも説明するものであると考えられる。即ち糠中の $\text{KH}_2\text{PO}_4$ が上と同じ作用を営む爲で増殖作用の爲に栄養細胞の生活現象が抑制される爲であろう。然し他のものに此の點が認められないのはNと $\text{KH}_2\text{PO}_4$ の比が上に比べて大なる爲であろうか、尙検討を要する所である。

又砂糖の効果については

$\text{NaNO}_3$  4g  $\text{KCl}$  1g  $\text{FeSO}_4$  0.02g

$\text{KH}_2\text{PO}_4$  2g  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  1g 蔗糖 0, 2.5g, 5g, 1g, 10g

を50.c.c.の水に溶解させ、之を澱粉60g 粳穀15gに吸収させ殺菌後種麴3gを移植60時間35°Cに1%食塩水200c.c.を加え攪拌混合後濾過上の實驗と同じ割合で液化力及び糖化力を測定した。

蔗 糖	液 化 力	糖 化 力
0.0	0.895	47.7%
2.5	0.880	47.9%
5.0	0.830	48.7%
10.0	0.805	49.5%

即ち蔗糖の添加は糖化力には大した影響なく液化力に對しては蔗糖の多い培養基程大であると言う結果を得た。

何れにしても硫酸處理甘藷の糖が少い事がそれからの麴の糖化力の低い原因となつていないとは考えられない。

以上處理甘藷の糖化力を高める爲に窒素源の適當量を加える事が、非常に効果のある事を明らかにし、硫酸處理甘藷についてはその種類と量との間に關係がある事、又硫酸處理甘藷からの麴の糖化力は他に比べて低いが、 $\text{KH}_2\text{PO}_4$ 、 $\text{MgSO}_4$ 、 $\text{FeSO}_4$ 、等の添加によつてはむしろ逆効果しか認められなかつたことを知つた。

## Ⅱ 總 括

- ① 甘藷麴に最小必要量の食塩と酒精を加え糖化と酵母による酒精醱酵によつて粕漬母料の製造

の可能なる事を證明した。

② 低酒精低食塩の前記粕漬母料糞に繁殖する雑菌の數種を分離し酒精及び食塩が之等雑菌の繁殖を阻害する限界をたしかめた。

③ 2～3%の食塩に比較的抵抗性の強い酵母として清酒酵母が擧げられることを確め、此の酵母についての食塩の阻害作用を究め、此の食塩に對して  $KCl$ ,  $MgCl_2$ ,  $CaCl_2$  は拮抗的に作用するがそれは増殖に對してであつて醗酵に對しては  $KCl$  の僅かな効果を除き他は認められず、尙醗酵に對しては少量の磷酸—石灰又は枸橼酸石灰の添加が好結果をもたらす事を知り得た。

④ 甘藷臭と色を出来る丈け除く爲硫酸處理及び石灰處理を行つた切干甘藷を用いて麴を作り糖化力と窒素源の量とを確めた。

## 文 献

- (1) Mitra: Chem, Abst. (1918) 513.
- (2) Boas: Biochem, Z. **176** 349 (1926).
- (3) Speakman, Geed Luck: J. Bact. **15** 319 (1928).
- (4) Winslow d Dolloff. J. Bact. **15** 67 (1923).
- (5) 伊藤: 醸・協・雜, **38** (昭18), 57.
- (6) 杉山 等: 日農化, **21**, 22 (1946).
- (7) 西田: 甘藷の化學と其の利用.
- (8) 徳岡: 日農化, **12** (昭11), 1191.