

諸味中のNの分布

仕込符号	TN	アミノ態 N	AN TN	アムモニア態 N	仕込後日数
3 A	1.59	0.82	51.6	0.249	約9ヶ月
3 B	1.58	0.92	58.0	0.254	
4 A	1.51	0.86	56.3	0.191	約7ヶ月
4 B	1.48	0.80	56.2	0.195	
5 A	1.43	0.66	54.2	0.191	約6.5ヶ月
5 B	1.45	0.70	54.0	0.178	

(9) 製麺経過並に製麺中の水分量より見たる麺の成績

(i) 10回の製麺中サラン麺蓋によるものは殆ど全部概ね良好な麺を得た。

(ii) 8月7日、8月10日、8月24日の3回がサラン麺蓋の出麺水分が普通麺蓋の出麺水分に比し少なかった。他の7回は何れもサラン麺蓋の出麺水分が多く、全体の平均でも稍多かつた。

(iii) 蒸発水分の盛込時水分に対する割合は、サラン麺蓋の74.7%に対し、普通麺蓋では76%で普通麺蓋が乾燥傾向になることが判る。

(iv) 普通麺蓋では6月8日及び8月28日盛込の2回の出麺に稍納豆臭を感じたが、サラン麺蓋では納豆臭を感じなかつた。

(v) 6月1日、6月5日、6月8日の3回の麺は麺蓋1枚の盛込量が1.2Kgを越したが製麺作業に困難した。盛込量は麺蓋1枚につき1.1Kg~1.15Kg迄が適量である。

(vi) 製麺中、サラン麺蓋は扇風器による排気のみで品温が40°Cを越すことは殆ど無かつたが普通麺蓋では2回の手入れ後も尚品温が40°C以下にならず、室外に運び出すことが多かつた。

(10) 諸味成分より見た傾向

(i) TNはNo. 3、No. 4では(A)が多く、No. 5では(B)が多かつた。

(ii) No. 3 (B)は仕込後5.5ヶ月目頃から又No. 5 (A)は仕込後4.5ヶ月目頃からPHが急に下つた。

(iii) 仕込当初の還元糖の最高は各仕込共(A)が若干高かつた。

(iv) アミノ態NはNo. 3では(B)が高く又AN/TNも(B)が高かつた。No. 4では(A)が若干高かつた。No. 5では(B)が高かつた。

(v) アムモニア態NはNo. 3、No. 4では(B)が高くNo. 5では若干(A)が高かつた。

(11) 鑑評

各仕込の諸味の一部を搾汁して火入製成後、鑑評せる

成績は次の通り(但し火入は達温85°C、50分)

仕込 No.	経過月数	A 区	B 区
No. 3	約6ヶ月	香味共調和している。	(A)に比し香気が劣る。
	約9ヶ月	香気無難、舌へが悪い味良。	香気劣る少くせあり後味悪し。
No. 4	約4ヶ月	香気無難。	少し香り落ちる。
	約7ヶ月	香気無難、味の差なし。	少し香り落ちる。味の差なし。
No. 5	約3.5ヶ月	香気稍落ちる。	(A)より稍風味良し。
	約6.5ヶ月	(B)より甚だ劣る。	香気無難。味も(A)に優る。

(結果)

(i) 製麺のみから見ればサラン麺蓋に依る製麺がはるかに優つていて、又盛夏の高気温時にも容易に良麺が得られることが判つた。

(ii) これを諸味に仕込んだ場合にNo. 3、No. 4ではサラン製麺が優つていたがNo. 5では劣つた。

(iii) 以上よりして概ねサラン製麺が良好であることが判つたが更に試験を継続し検討する必要がある。

4.2.24〔題目〕 クエン酸の工業的生産に関する研究(第17報)

川 原 一
松久保 好太朗

原料澱粉粕の品質に就いての検討

澱粉粕は産地別に品質の差が大きく醸酵原料としての用途面が近年急速に狭められていることは事実である。特に最近の澱粉製造技術の進歩に伴い、芋からの澱粉の取得歩合が引上げられた結果、澱粉粕の利用価値は益々低下して行く傾向は否めない。之に加うるに澱粉工場における粕の取扱いは依然として原始的な貯蔵方法と、乾燥方式から抜けきれず、品質の劣化に拍車をかけている現状である。即ち多くの澱粉工場では粕は素掘りの粘溜に3ヶ月以上も放置され、気温の高い4、5月以降に掘り上げ天日乾燥されるのが普通である。

従来一般に知られている通り粘溜に排出された水生粕は、貯蔵中、生酸性細菌類による適度な酸酵が行はれ長期間、澱粉の損失少く比較的安全に保存される傾向にあることは確かであるが、これも、粘溜の構造、貯蔵後の天候、気温等多くの条件によつて必ずしも一定の安全度を持つとは謂えない。

以上の如き澱粉粕の品質の問題に就いてクエン酸酐の原料面から、考察して粕の貯蔵中の諸成分の変化、貯蔵中の変質が醗酵に及ぼす影響、醗酵阻害物の検索とその除去方法、等の事項について夫々検討を加えた。

実験結果

(1) 澱粉粕の貯蔵中の成分の変化

澱粉工場の粕溜に自然状態で約5ヶ月間貯蔵された生粕を第1表に示した通り各部分に分けて試料を採取した分析結果は表に示す如く、下層の部分ほどpH低く、澱粉

第1表 粕溜に貯蔵された生澱粉粕の分析
(枕崎市金山農協工場、摺込後約5ヶ月経過)

試料区分	pH	風乾物中		無水物中
		水分	澱粉価	全糖
表層部	—	13.20	33.84	43.32
変色部	4.0	12.80	16.33	20.87
中央部	3.3	16.40	44.00	58.53
最下層部	2.9	15.20	47.66	62.44

含有量も高い。又この部は外観上は黄色白を呈し、摺込み直後の新鮮状態にほぼ近い。然しながら表層部は青灰色に変色しpHも高く澱粉は殆ど消耗されていることが認められる。この部分が全体に対して占める割合は正確に測定出来ないが、此の結果から少くとも粕溜中の生粕は澱粉の損失少くなく安全に貯蔵されたとは謂い難い。

又この結果から考えられることは生粕深部ではやや完全な嫌気状態が保たれ、之に適する微生物群の活動によつて強い酸性環境となり、かえつてその結果ここに関与した微生物自体の活動も抑制されるばかりでなく同時に他種微生物群の活動をも抑制していることが先づ予想される。最上層部は、水分の蒸発、浸透によつて乾燥し、この為、醗酵が停止して澱粉のロスが比較的少いが、その直下の変色部分は極めて好気的な状態におるため、生成された酸の蒸発、雨露等による深部への浸透が活潑で従つて種々の微生物群の好適な活動環境にあることが考えられる。

即ち、最上層部を除いて、ほぼその部分のpH環境に比例して、澱粉の損失が起ることが予想される。

以上の結果を更に確める目的で新鮮生粕を実験室的に種々の環境を設定して貯蔵し成分の変化を調べた結果は次表の通りである。

試料生粕……澱粉工場摺込直後採取(日本澱粉K.K原料工場)

貯蔵容器……珪藻タンク(内径24cm、高24cm、容量10ℓ)

貯蔵容量……水生粕 6000g (水分96.46%)

貯蔵温度……室温(5~15°C)、及び28°C恒温器内

貯蔵期間……25日間

貯蔵方法

- A 室温(5~15°C)に蓋をせず放置
- B 28°Cにて蓋をせず放置(以下温度はすべて28°C)
- C 同上にて貯蔵量を1/2とし時々攪拌して可及的好気状態にて放置
- D 生粕表面を硫酸紙で密閉し、蓋をつけて可及的嫌気状態に放置
- E 水分を少くして(92.92%)、水切りされた生粕状態にて放置

第2表 貯蔵方法を異にした場合の澱粉粕成分の変化
(I)

貯蔵方法	重量	水分	全固形物	全糖	全窒素	粗繊維
始発時 (新鮮粕)	6,000	96.46	212.50	147.20	0.52	35.49
A	5,738	96.51	200.26	131.93	0.56	34.84
B	3,662	95.47	164.08	99.07	0.61	32.41
C	2,320	92.80	167.04	102.40	0.61	32.86
D	5,945	97.15	169.43	102.23	0.63	33.61
E	2,101	91.85	171.23	103.03	0.63	33.37

第3表 貯蔵方法を異にした場合の澱粉粕成分の変化
(II)

貯蔵方法	全糖	窒素	粗繊維
始発時 (新鮮物)	69.27	0.24	16.70
A	65.88	0.28	17.39
B	60.38	0.37	19.75
C	61.30	0.37	19.67
D	60.33	0.37	19.84
E	60.17	0.37	19.49

註1 無水物中%で示す

第4表 貯蔵方法を異にした場合の澱粉粕成分の変化
(Ⅱ)

貯蔵方法	固形分減少率	全糖減少率	粗繊維減少率
始発時 (新鮮粕)	% 0	% 0	% 0
A	5.76	10.37	1.83
B	22.79	32.70	8.68
C	21.39	30.43	7.41
D	20.27	30.55	5.30
E	19.42	30.00	5.97

第5表 貯蔵方法を異にした場合の澱粉粕成分の変化
(Ⅲ)

貯蔵方法	全酸度	揮発酸	揮発酸 全酸	PH
始発時 (新鮮粕)	cc 0	cc 0	% —	5.6
A	11.8	8.8	74.5	4.4
B	39.1	30.0	76.5	4.2
C	13.5	8.5	63.0	3.8
D	42.5	37.8	89.0	3.4
E	63.3	60.0	94.5	3.8

註1 粕汁液 100cc 当 0.1N NaOHcc で示す

その結果 ①貯蔵生粕の固形分中主要成分である全糖の濃度は、低温貯蔵区(A)においても、始発時の濃度より約5%減少し、高温貯蔵区(B-E)においては更に減少し11~13%の低下を示している。一方粗繊維の消耗度は、之に比べて低いのでその含量は逆に上昇しているから高温貯蔵された澱粉粕は粗繊維の多い糖分の低い粕となることが明らかである。

②貯蔵中の各成分の減少率に就いて見ると第4表より明らかな如く低温貯蔵に比べて高温貯蔵区はいづれも数倍にも達する大きな損耗を示している。之を更に高温貯蔵の場合の貯蔵方法別に検討すると、各成分共最大の減少率を示すものは、水分を比較的多くして開放状態で放置された場合(B)で、之は工場における貯蔵に最も近い方法と考えられるが同一水分の状態で密閉(嫌氣的)な貯蔵(D)に比べて三成分共約10%も高い損耗率を示している。又、この両貯蔵区における汁液中の酸濃度を比較すると第5表に示す如く、いくらか後者が多くPHも低い、既に述べた様な、単純な酸性環境の強弱が、貯蔵の良否に関して、第一の要因とは考えられない。

例へばC区は極めて開放的(好氣的)で、汁液の酸度も最も低いに拘らず、三成分共、B区より低い損耗率を示していることは、この区が貯蔵中、水分その他揮発性物質の蒸発劇しく、所謂、粕溜における最上層の如く半乾燥の状態になって、保存の安全が期せられた為と考えられる。又、生粕の水分を少くした貯蔵区(E)では、汁液の酸度は最も高く三成分の減少も最も低くあらわれているが、この場合でもその減り方が明らかに強酸性によつて少くされているとは謂えない。

水生粕は極めて保水性に富み水分95%以上でも相当に固いパルプ状を呈し、従つて貯蔵タンク中において諸成分が均質な状態があることは到底考えられず、之等の小規模の実験結果から自然状態の粕溜の貯蔵中の成分変化を断定することは出来ないが、要するに粕成分の消失に最大の影響を及ぼすものは第一に温度であつて高温25日間の貯蔵で全固形分、全糖共に驚くべき損耗が認められた。又、粕溜の酸度が或程度高いことも、保存には若干の効果が認められるが、却つて生酸の為に消費された成分の損耗の方が大きいと見良いであらう。

従つて生粕溜においてその成分を安全に保存する為には、従来一般に考えられている様な自然醗酵による酸性環境を保持させる方法は、全く無意味であつて、寧ろ自然醗酵を抑制する方を講ずべきであらう。

(2) 貯蔵中の変質が醗酵に及ぼす影響

経済的な見地からクエン酸醗酵の原料として澱粉粕の年間使用計画を立てる場合、当然水生粕の利用が考えられるが、前の実験の結果から、主成分である澱粉の貯蔵中の損耗が相当に大きいことも原料確保の観点から重要な問題であるが、同時に各種微生物によつて生産された種々複雑な醗酵生産物の影響も又、解決すべき主要な問題であらう。

現在迄の工場の生産実績を見ると、殆ど例外なく、澱粉粕を新鮮状態で貯蔵出来る冬季11~3月間は醗酵収率が高いが、その後気温の上昇するに従つて生産が減少する傾向が認められ、又、乾燥澱粉粕の使用の場合にも、その品質の相違による工場収率のフレが大きいことも事実である。此等の原因の一として、原料中の醗酵性の糖濃度が低下していることが挙げられるが、然し乍ら、その様な変質した澱粉粕に他の澱粉質、糖質の原料を添加して糖濃度を高めても、殆んど生酸の上昇は認められないことから、明らかに貯蔵中の醗酵生産物の阻害が大きな原因であるものと考えられる。

その1例として前記の貯蔵試験に用いた生粕をそのまま脱水して常法の通り培養した結果は第6表に見られる如く、何れも麹の生育が微弱で生酸阻害は対照の新鮮粕

第6表 貯蔵生粉粕の醱酵試験

貯蔵区分	A	B	C	D	E	対 照 (新鮮物)
滴定全酸	70.0 cc	7.0	26.0	8.0	10.0	250.0
阻 害 率	72.0 %	97.0	89.5	96.5	96.0	—

註1 培地組成：圧搾粕20g、米糠1g、水3cc

2 滴定全酸は、全培養当の0.1N NaOH ccで示す
に対し高温貯蔵区の粕では90%以上を示し、比較的低温に貯蔵された生粕でも70%内外の阻害が認められる。更に又之等の生粕の搾汁を新鮮粕に種々の割合に添加して培養すると第7表に示す如く、搾汁原液を添加した場合完全に生育が阻害され、その稀釈度にほぼ比例して阻害の程度が減少することが認められることから、貯蔵生産物による阻害作用は明らかである。

第7表 貯蔵生粕の搾汁液醱酵阻害

添加搾汁液 搾汁濃度	液 酸度	麴 量	滴定全酸	阻 害 率
原 液	18.2 cc	生育せず	0 cc	100.0 %
原液2倍稀釈	8.3	25.0	263.9	19.2
同 4倍稀釈	4.6	23.9	298.9	8.5
対 照 (水道水)	0	24.1	326.8	0

註1 培地組成：干粕6g、米糠1g、汁液20cc

2 搾汁液酸度：添加搾汁液の0.1N NaOH滴定数

3 滴定酸度：全培養当の0.1N NaOH滴定数

既に第5表に挙げた通り澱粉粕貯蔵中の生産物としては種々の酸類の蓄積が特に顕著である。

そこで前記の搾汁原液を常法の如く水蒸気蒸溜して揮発部と不揮発部に分けて之を新鮮粕に添加してその影響をしらべた。同時に搾汁を予め種々のアルカリで中和して同様に添加してその阻害の程度を見た結果第8表に明

第8表 生粕搾汁液の醱酵阻害

添 加 液	数 量	滴定全酸	阻害率
処 理 法 酸度			
揮 発 部	8.6 cc	生育せず	0 cc
揮発部の2倍稀釈	5.0	24.9	268.0
不 揮 発 部	7.4	25.2	249.1
搾汁のNa ₂ CO ₃ 中和	0	24.5	302.2
Ca(CO ₃) ₂ 中和	0	25.0	299.0
Ca(OH) ₂ 中和	0	23.3	301.9

註1 培地組成その他第7表と同じ

らかな如く、搾汁中の阻害物はアルカリ処理によつて殆んど大部分が除去されることから、酸類であることが確かめられ、このものは水蒸気蒸溜による揮発部に主として捕捉され一部不揮発部にもあることを認めた。

次に考えられることは、貯蔵中に増殖した種々の微生物が原料の蒸煮工程で完全に殺菌されるであらうかと言うことである。蒸煮方法としては設備の簡易性と後に述べる様な、揮発性物質除去の為に現在抜掛式な常圧の蒸煮を行つてゐるが、この温度度では粕中に存在を予想される種々の耐熱性細菌類を死滅させることは殆んど不可能に近い。従つて主醱酵において黒麹菌純粋培養は到底望むべくも無く、通常いくらかの他種微生物との混合醱酵が伴はれていると見ても差支へはないであらう。この事を検討するため、殆んど無菌状態に蒸煮した新鮮粕に生粕汁液（微生物源として）を先づ添加して培養したが殆んど見るべき影響を及ぼさなかつたので、次に生粕から常法に従つて分離した嫌気性細菌の純粋培養を同様に無菌状態の新鮮粕に、黒麹菌と同様に接種して混合培養を行つた結果を第9表に示す。（此の項については更に検討中である）

第9表 貯蔵生粕から分離した細菌との混合

醱酵細菌種類	麴 量	滴定全酸	阻 害 率
	g	cc	%
A	24.9	292.5	12.3
B	24.5	294.0	10.9
C	23.1	312.5	5.2
D	25.1	308.5	6.5
E	24.6	296.0	10.4
F	24.9	305.6	7.4
対 照	25.6	330.0	0

註1 培地組成生粕6g、米糠8g、水20cc

此の結果明らかに細菌の種類によつては或程度、クエン酸生成を阻害することが認められる。供試細菌はいづれも嫌気性細菌に属すると思われるので、製麹そのものが好気的条件下で行われたために極端な阻害は現われなかつたものと考えられるが、逆の観点から見ると、麴法式のクエン酸醱酵では、開放的な状態で極めて粗雑な、（諸成分、微生物環境共に）原料でも、やゝ安全に醱酵が行われることは一つの特徴といえる。然しながら他の好気的な微生物との混合培養の点については、今後に検討する予定であるが、醱酵の完全を期するためには、此の実験結果からも原料の完全殺菌に就いての考慮が当然

なされるべきであろう。

(3) 貯蔵生粕の醱酵阻害物質の検索（予備実験）

新鮮な粟粉粕に対して長期間貯蔵された生粕が強くクエン酸醱酵を阻害する原因を先に述べた様に酸類の影響と考え、一応生粕中に生成を予想される乳酸、酪酸、蟻酸、プロピオン酸、醋酸を夫々前記貯蔵試験の結果、得られた酸受に調製して新鮮粕に添加培養してその影響を調べた。結果は第10表に示す通りである。

第10表 種々の有機酸の影響

添 加 溶 液	酸 度	麹 量	滴定全酸	阻害率
有 機 酸				
乳 酸	3.2	24.9	357.9	0
	4.0	24.6	357.9	0
	5.0	25.0	332.1	7.5
酪 酸	1.2	24.2	298.5	16.7
	3.3	24.3	生育せず	100.0
蟻 酸	1.2	24.8	360.5	0
	3.0	24.2	358.8	0
	5.0	24.4	355.7	0
プロピオン酸	1.1	24.6	347.8	3.2
	2.7	25.8	293.6	17.9
	4.3	24.4	249.1	30.6
醋 酸	1.0	24.4	301.2	19.9
	3.0	25.2	344.4	4.0
	4.9	24.6	334.2	6.7
対 照	0	24.9	353.2	0

註1 培地組成：精製粟粉粕 6g、米糠 1g、添加溶液 20cc

2 酸度：添加溶液の相当する 0.1N NaOHcc

3 滴定全酸：全培養当の 0.1N NaOHcc

この結果から明らかな様に酪酸は最も強い阻害を示し、添加溶液中の濃度が第7表の搾汁原液の濃度の約1/5にて麹の生育は全く阻止される。プロピオン酸は之に欠ぐ阻害を示し、乳酸、蟻酸、醋酸等はこの範囲の濃度では殆ど影響を示さないと謂える。貯蔵生粕は通常強い酪酸特有の臭気を発し、明らかに、その存在が認められるが従来、生粕の有機酸についての報告は殆んど無く、たゞ之に類似する摺込粟粉中の主なる有機酸として乳酸、酪酸、酪酸等が知られているから、生粕溜においても恐らく同様な醱酵が営まれることが想像される。この点に就いては今後更に検討を加える予定であるが、予想される粕溜中の醱酵では、酪酸醱酵が最も大きな影響を及ぼすことは明らかである。従つて、工業的な見地からは先づこの対策を解決することが先決問題となるので以下、貯蔵生粕の処理方法について検討した。

(4) 粟粉粕の醱酵阻害物の除去対策について

A 貯蔵生粕のアルカリ中和処理

水生粕を掘り上げ、之を飽和石灰水及びソーダ灰溶液に溶解して中和後圧搾脱水した生粕を醱酵試験に用いた結果を第11表に示した。即ち水生粕をそのまま脱水した

第11表 貯蔵生粕の中和の効果

中 和 剤	使用全糖	麹 量	全 酸	対糖収率
飽和石灰水	2.72	20.6	1.84	67.5%
ソーダ灰	2.69	20.7	1.60	59.4
未 処 理	2.71	20.5	生育せず	—

註1 培地組成：脱水粕 20g、米糠 1g、水 3cc

2 培養：4日間

原料では麹の生育は全く阻止されるがアルカリ中和によつて対糖収率は可成上昇する。中和剤としては飽和石灰水を用いた場合、脱水の水切れが良く、脱水粕の状態も麹原料として粗シヨウ性に富み、製麹し易い。然し乍ら粕溜にて醱酵の相当進んだ変質生粕に対しては飽和石灰水のみにては中和に大量の石灰水を要するため、粕濃度が稀薄となり爾後の圧搾操作が繁雑となるので、ソーダ灰を併用したアルカリ度を高めることも有利であらう。

B 変質乾燥粕の水洗及びアルカリ処理

供試変質粕（市販）は酸含有量 10g 当 0.1N NaOH 9.6cc（微粉碎試料 10g を秤量し水 500cc を加え劇しく攪拌後フェノールフタレンを指示薬として滴定した値）で極めて酸度高く、之を第12表に示した様に水及び石灰水で浸漬して一応水生粕の状態にもどした後、圧搾して脱水（水分 63~65%）したものを粉碎して試験した。

第12表 変質乾燥粕の処理効果

処理区分	相当する乾燥粕	麹 量	中 酸	全酸	クエン酸乾燥粕 × 100
水 洗 滌	10.8	23.0	13.05	3.001	27.8
石灰水洗滌	10.5	23.3	13.06	3.043	28.8
未 処 理	6.0	21.5	7.15	1.523	25.4

註1 処理方法

水洗滌：乾燥粕 250g に水 5ℓ を加え一夜浸漬後圧搾

石灰水洗滌：乾燥粕 250g に飽和石灰水 5ℓ を加え同上処理

2 培地組成：処理粕（生粕）20g、米糠 1g、水 5cc
未処理粕 6g、米糠 1g、水 15cc

その結果、麹中のクエン酸濃度は明らかに未処理粕に對し上昇し、同一培養容積當のクエン酸の生成は約2倍に伸びた。即ち、変質粕中の阻害成分は大量の水洗滌によつて除去出来ることを知つたが、この結果を原乾燥粕に換算すると表に示した様に、対照の25%が僅かに上昇するのみで、この事は、水洗圧搾の処理によつて原試料中の固形分の流失ロスが甚だしく多いことを表はしている。従つて工業的には殆んど無意味であることが知られる。そこで此の試料を用い、仕込水に消石灰、ソーダ灰炭酸カルシウムを原試料中の含有酸の中和当量を予め加えて、醗酵させた結果は第13表に挙げた如く、この培養では澱粉溶液添加（既に報告した所謂高濃度仕込みの型式）の例であるが、対照ではその高濃度仕込みの効果が全く現れず、且滴定酸に対するクエン酸に対するクエン酸純度も低い。消石灰、ソーダ灰による中和仕込みではこの阻害が、除去され、生酸純度共に上昇するが、炭酸カルシウム添加では効果が少い。

第13表 変質乾燥粕にアルカリ添加の効果

中和剤	仕込水濃度	麹量	麹中クエン酸	培養當全クエン酸	クエン酸純度
対 照	% —	g 21.6	% 10.43	g 2,000	% 88.9
Ca(OH) ₂	0.1	22.4	11.97	2,680	100
無水 Na ₂ (CO) ₃	0.2	22.1	11.90	2,522	95.9
Ca (CO) ₃	1.2	23.0	11.48	2,267	85.9

註1 培地組成：乾燥粕6g、7%でんぷん溶液18cc
米糠1g

2 クエン酸純度：抽出液の石灰塩法によるクエン酸と滴定全酸との比で示す

然し乍ら、この方法によつても、新鮮粕を使つて、之に澱粉を併用した場合の単位培養當の生酸量には達し難い。之は固形原料を混合、蒸煮する本形式の醗酵では、原料中の酸性物質を添加アルカリで完全に中和することが困難である為か、著しくは、部分的に強いアルカリとなり、始発時のPH環境が不適になる為であらうと考えられ、理想的な対策とは謂い得ない。

C 貯蔵生粕を乾燥した場合の効果

長時間粕溜に貯蔵した生粕をそのまま脱水して醗酵原料に使つても第6表に示した様に殆んどクエン酸麹とはならない。之を乾燥すればその間に揮発性阻害物質が蒸発することも予想されるので、先づ酸敗した生粕より、乾燥粕とする間の原試料中の酸の変化を調べた。

第14表 貯蔵生粕の乾燥による酸の変化

試料	生粕中全酸	乾燥粕中全酸	乾燥中全酸の増減率	乾燥方法
B	cc 141.6	cc 48.7	% - 65.6	赤外線乾燥
E	266.0	277.8	+ 4.3	日乾
D	252.6	177.6	- 29.6	赤外線乾燥

註1 赤外線乾燥温度 50~60°C

第14表に示した様に赤外線乾燥では30~60%位の酸の蒸発が行はれるか、天日乾燥では却つて酸の増加が認められる。之は乾燥に長時間（約5日間）を要する為、その間の酸の増加によるものと解されるが、通常の日乾によつては生粕中の酸の増減は殆んど無いものと見てよいであらう。さてこゝに得られた乾燥粕を用いてクエン酸醗酵を行はせた処が、既に述べた様に生粕のままでは殆んど醗酵が行はれなかつたことに對して、之を乾燥させた事によつて或程度のクエン酸蓄積は行はれるが尚新鮮粕に比べて約1/3の蓄積に過ぎない。

第15表 醗 酵 試 験

試 料	麹 量	滴定全酸	比 率
B	cc 24.1	cc 116.5	% 34.8
E	24.1	117.9	35.3
D	23.9	105.6	31.4
新鮮粕	24.9	332.6	100

註1 滴定全酸は原試料中の酸を控除した値

2 比率は新鮮粕に対する全酸の比

従つて粕溜において醗酵変質した粕は既に不適になつて居り、こゝに干粕の産地別種類による生酸力の差があらわれることになるものと考えられる。又、乾燥方法の差によつて原料中の阻害物たる酸の含有量は異つてくるが、その差がクエン酸醗酵に殆ど影響は及ぼさぬ様である。

結 言

麹式クエン酸醗酵の原料として、でんぷん粕の貯蔵について検討を加へ諸成分の消長とクエン酸醗酵に及ぼす影響、並にその除去方法について二三対策を論じた。