

## 4. 酸酵工業部及指宿分場

### 4.1. 業務の概要

酸酵工業部の昭和29年度業務の概要を述べれば次の通りである。

#### 酸酵工業部事務分担

部長 勝田 常芳

酒類係 (係長) 西野 勇実、前原 嘉義 (兼)

池田 直寛、山口 力

(研究生) 帖地 実

食品係 (係長) 広瀬 嘉夫、東 邦雄

松田 大典、前原 嘉義 (兼)

(研究生) 野間 重隆、秋元 福光

有機酸係 (係長) 川原 一、松久保好太朗、

(研究生) 大久保 貢

其 他 汽罐士 (一級) 五反国義、倉内オワリ

指宿分場は温泉熱利用による食品及び有機酸に関する試験研究を行うため松久保好太朗、汽罐士 (二級) 山口巣、馬場すぎ、(研究生) 大久保貢が駐在し本場の幹部が事業計画をたてて試験研究を遂行している。

#### ○ 酒類關係

酒造期間中は業者の実地指導に努力し専技術相談並びに焼酎製造技術講習会を開催し業界改善に努力遂次全般的に焼酎の歩留の向上が認められ品質の向上に於ては29酒造年度の製品審査会成績により実証された。

尚29酒造年度に於ける新酒造免許は鹿児島市壱屋町東酒造株式会社の地酒及び加世田市津貫の本坊合名会社の梅酒があり特に東酒造の地酒は五月に入つてからの仕込であつたが特別指導に尽力したため良好な結果を納めた。

酵母の培養配布は前年通り好成績を挙げた。

試験研究に於ては原料甘藷の地区別品種別による成分の分析を行つて本県下甘藷の品質状況を明かにしそれにより仕込上得る処が多かつた、又焼酎原料甘藷の蒸煮処理法と製品との関係を明かにし麹菌に就いては白麹菌と黒麹菌についてその性状を検べ製麹条件を検討決定した

焼酎蒸溜法について焼酎成分の溜出状況を明かにし適当な蒸溜法の検討を行い又蒸溜廢液に就いてイオン交換樹脂を用いて処理し合成地酒用として利用し得ることを認めた。

桃酒については保存中の褪色防止法批杷酒については弱酸性のため乳酸添加安全酵酛法を検討し又文旦酒用文旦油の採取法は圧搾法によるより蒸溜法によるのが好適であることを確認した。

#### ○ 食品關係

大豆を原料とした浜納豆類似の食品製造に就いての実験を続け栄養保存食品として有効であるので本県農村生活普及員と連絡を取り製造利用の普及に努めている。

醤油に於ては汲水代用として本県に旧式焼酎粕が多量に生ずるのでその中の窒素成分その他を利用する仕込試験を行つた結果利用効果のあることを認めた。

又前年分場に於てグルタミン酸ソーダ溶液の醤油化試験を温泉熱利用によつて効果を挙げたので更に本場に於て常温仕込の試験を行つて見たが専仕込条件に就いての検討を必要とする。

本県特産物文旦の果肉砂糖漬罐詰の試験を行うため文旦瓢箪の剥離について薬品使用条件を決めた、罐詰は業者に於て行い保存試験を行つてある。

#### ○ 有機酸關係

麹法によるクエン酸製造に澱粉粕と安価な土肉澱粉使用により相当有効な成績を挙げたが仕込中の管理法に就いては更に検討を要する又麹法醸酵による場合に発生し易い青黴を分離して生酸に及ぼす影響を調べ青黴の混入経路を明かにし又その発育防止法としてデハイドロ酢酸の効果を認めその使用法並濃度等を明かにした。

次に密閉式固形醸酵法によるクエン酸の醸酵試験を行ひ菌の接種法、通気法、温度調節等に就いて実験の結果を検討したが更に本問題については実験を進めて適当な条件を決定する必要がある。

以上クエン酸の醸酵試験は指宿分場に於て行つたものである。

### 4.2 試験研究

#### 4.2.1 題目 舊式焼酎製造に於ける原料の處理條件

勝田常芳、西野勇実、前原嘉義、永浜伴紀、  
山口力

#### 緒 言

従来新式焼酎製造に於ては甘藷を加圧蒸煮し且つ此の際甘藷は細かに潰れている程度酵歩合が良好であるが旧式焼酎の場合は未だ之等の条件は明かにされていない。且又之等の蒸煮条件が酒質に与える影響も詳かにされていないので之等の条件を充明するために試験を行つた。

#### 予備試験

予備試験としてフラスコの中で二次原料 (生甘藷) の

蒸煮条件を試験した。又その配合割合は次表の通りであった。

	一 次	二 次	計
外 米 麹 甘 蕎 水	2.5勺 — 2.5勺	— 50勺 5.0勺	2.5勺 50勺 7.5勺
[註]	麹米は外碎米で澱粉価 72.00% 甘藷は澱粉価 28.00% 麹の総糖分 31.23% 麹のアルコール生成理論数 20.14% 波水は水道水		

種麹は河内白麹、酵母は工試酵母を用い原料処理並仕込法は次の通りにした。

仕込 A 常圧蒸煮したものを指先で (ローラーで二回圧碎した程度に) つぶして仕込んだ。

仕込 B 常圧蒸煮後乳鉢で細かにすりつぶしたものを作った。

仕込 C 二次の仕込水と共に 15 ポンド 1 時間加圧蒸煮したものを作った。

仕込 D 仕込 A と同じ仕込の中に 1 穀角に切った蒸煮甘藷を 5 個投入して置き醣酵終了後その状況を検鏡観察した。

実験方法としては、フラスコに 1 次を仕込み酵母添加後 28°C の定温器中に 7 日間醣酵育成した後前記処理の甘藷を仕込み 32°C の定温器中で 10 日間醣酵せしめて蒸溜し次の様な結果を得た。

	総酸	残直糖	残総糖	生成アルコール	醣酵歩合	消費糖率
仕込 A	0.57%	0.76%	2.13%	15.2%	75.47%	85.13%
仕込 B	0.61%	0.68%	2.46%	14.6%	72.49%	83.04%
仕込 C	0.60%	1.60%	2.57%	13.9%	69.02%	81.86%
仕込 D	—	—	4.94%	—	—	—

以上試験の結果によれば波水 15 仕込程度に於ては甘藷は仕込 A 程度の粗碎仕込が好成績を示し加圧蒸煮のものは細くすりつぶしたものはよくなかった。

仕込 D の 1 穀角蒸煮甘藷の状況を調べて見ると表面 1 粒程度位迄は酵母の存在を認め糖化醪酸は或程度進行しているが醪酵不充分である。

#### 〔本試験〕 第一回

以上小実験を基礎として原料甘藷の粗碎と細碎との関係を更に明かにするために細碎資料として甘藷を加圧蒸煮して仕込試験を行つた。

麹菌は河内白麹を用い澱粉価 71.65% の外碎米 3 日麹とし製麴時間は 41 時間で出麹とした。

麹の成分は次の通りであつた

水 分	直 糖 分	残 総 糖	総 酸
23.71%	7.26%	69.70%	1.03%

此の麹を以て酒母を育成し 8 日目に平均澱粉価 29.25% の甘藷を前記の通り蒸煮処理して二次仕込を行つた。仕込配合は何れも次表の通りである。

	一 次	二 次	計
外 米 麹 甘 蕎 水	500 合 — 500 合	— 100 合 1,000 合	500 合 100 合 1,500 合

此の際二次添加時の酒母の成分は次表の通りである。

総 酸	残 直 糖	残 総 糖	生成酒精	P H
1.46%	1.81%	10.26%	14.2%	3.2

酒母はよく攪拌した後等量に 2 本の甕に分配して二次仕込を行つた。

#### 甘藷の処理並仕込方法

仕込 A は常法の如く甘藷を水洗の後 1 時間常圧蒸煮したものを木製ローラーに依り 2 回圧碎した後 22°C で二次仕込を行つた。専圧碎の程度は小指先程度の塊が相当に残つてゐる状態であつた。仕込 B の方は 40 封度の圧力で 50 分間加圧蒸煮罐にて加圧蒸煮したものを 22°C で二次仕込を行つたが此の場合二次の仕込水は予め蒸煮罐の中に入れ蒸煮中のドレン量との総量が二次仕込の仕込水の計算値を越えないやうに留意し、蒸煮終了後冷却槽内にて無菌的に通気、攪拌、灌水に依り急冷し仕込 A と同様 22°C の仕込とした。

二次仕込を行つたその翌日一回攪拌を行つただけで爾後はそのまま放置して 8 日間醣酵を行はせた後 9 日目に蒸溜した。此の醪中特に認められた点は加圧蒸煮仕込の方は最初から終り迄ベトベトした状況を呈し粘度が高過ぎるため醪酵困難と言うような様子が見受けられた。熟成後の成分は次表の通りであつた。

	常圧蒸煮仕込 A	加圧蒸煮仕込 B
P H	3.8	3.4
経酸 (クエン酸)	0.42%	0.45%
残 直 糖	0.28%	1.00%
生 成 酒 精	14.3%	11.9%
残 澄 粉	2.31%	3.73%
醪 步 合	72.64%	60.45%

即ち分析結果を見ると加圧蒸煮した方は糖分も澱粉も共に普通仕込より多量に残つてゐる。以上の仕込に於いて

加圧蒸煮は40封度50分間と言う高圧で蒸煮が行はれた為蒸煮は多少黄褐色を呈していたので此の醪歩合の低いのは単に醪の粘度大なることのみに帰因するのではないかも知れないから更に醪歩合酒質等の関係を検べ更に甘諸の仕込処理方法に就いては検討実験の必要がある。

此の熟成醪 3.3石を蒸溜したが蒸溜法は在来法により原圧15封度蒸溜時間3時間半、冷却製品温度 27°Cにて蒸溜した製品は次表の如き分析結果を示した。

	常圧仕込A	加圧仕込B
アルコール	27.4%	27.9%
総酸(醋酸)	0.0012%	0.0042%
アルデヒド	0.0025%	0.0029%
エスター	0.0289%	0.0160%
メタノール	0.4mg/cc	0.5mg/cc
フーゼル油	0.09%	0.05%
フルフロール	0.0003%	0.0015%

製品の分析結果は両者の間に上表の如き差異を示し品質についての感能試験の結果は加圧蒸煮のものは甘味、旨味共に少く多少の苦味を伴い、辛味の強い極くアツサリした製品であつて常圧蒸煮のものとはハッキリとした特徴を示した。

## 第二回試験

第一回試験に於ては甘諸を加圧蒸煮したもの即ち原料を一様に漬した仕込の方が醪歩合は悪かつたが蒸煮条件が余りに高圧に過ぎた嫌いがあつたので所期の目的に適はない点があつた。故に此の原料処理条件を変えて二回目の試験を行つた。即ち仕込A、B共一次仕込は外碎米3日目麴10水仕込とした仕込Aは二次生甘諸常圧蒸煮後木製ローラーにて二回圧碎後15水普通仕込。仕込Bは二次生甘諸は15封度1時間加圧蒸煮15水仕込とした。此の場合二次仕込の汲水は第一回試験の時と同様加圧蒸煮前汲水量を蒸煮中のドレンと総合して15水になるやうに操作した。仕込Cは一次の外碎米を30封度にて1時間加圧蒸煮した後無菌的に麴菌を移植後17時間通気攪拌して麴菌を液中培養して液中に麴菌が多数発育した時期に

純粋培養酵母を移植した。その後更に通気攪拌を行い麴菌、酵母菌が充分繁殖するのを待つて、即ち酵母添加後48時間目に、之に対し二次仕込の生甘諸を瓶にて常圧普通蒸煮したものを木製ローラーにて二回圧碎後汲水することなく二次仕込をした。即ち此の場合は一次の液体麴製造の原料加圧蒸煮の際蒸煮時のドレン量を考慮してその仕込水量の全体が15水仕込になるやうに予め汲水した後蒸煮、液中製麴、酒母育成をしたので此の二次仕込の際には特に仕込水を汲水しなかつた。従つて此の液体麴即酒母の濃度は普通酒母の濃度の約3倍以上うすい濃度のものであつた。今此の仕込A、B、Cに用いた原料米及び麴の成分は次の通りであつた。尚麴菌は何れも宇佐美菌を用いた。

米の成分	水汲粉分	分量	12.40%
			71.65%

麴の成分	水分	総酸(クエン酸)	残直糖	残澱粉
仕込A	24.15%	1.71%	4.18%	53.23%
仕込B	23.13%	1.73%	4.48%	57.16%
仕込C	—	0.19%	4.55%	1.62%

之等の麴に汲水して仕込んだ後A、Bは8日目、Cは酵母添加後48時間後の酒母成分は次表の通りであつた。尚仕込量が少いため仕込温度は比較的高く 23°Cに仕込んだ。麴はやや乾燥麴の傾向にあり胞子は全くつかせなかつた。

	pH	総酸(クエン酸)	残直糖	生成酒精
仕込A	3.2	1.33%	2.72%	15.4%
仕込B	3.2	1.37%	0.77%	16.2%
仕込C	4.4	0.19%	4.55%	0%

今回の試験に於て仕込Cは液体麴仕込であるが此の液体麴製造中の成分並びに諸酵素の生成変化は次表の通りであつた。

原料組成、外米5斗、30封度1時間加圧蒸煮、蒸煮後総石数1石9斗。

時間	品温	pH	総酸(クエン酸)	直糖	総糖	蜜素	酒精	$\alpha$ -アミラーゼ	$\beta$ -アミラーゼ	摘要	要
蒸煮液 17時間	38°C 30°C	5.4 5.4	0.01% 0.02	1.59% 0.23%	9.22% 7.55%	— 0.137%	— 0	— 0	— 1	— 0	麴菌胞子移植時 酵母移植時
24時	—	—	—	—	—	—	—	—	4	36	
41時	22°C	4.5	0.14	3.14%	6.45%	—	—	—	80	240	通気攪拌中止
43時	22°C	4.5	—	—	—	—	—	—	160	267	
65時	17°C	4.4	0.19%	4.39%	6.41%	0.120%	—	—	107	260	
73時	22°C	4.4	—	4.55%	6.35%	0.104%	—	—	107	260	

上表中 αアミラーゼはウールゲムート法に依り βアミラーゼはリントナー法に依り測定した。以上の酒母に対し夫々前記したやうな方法に依つて二次仕込を行つた。仕込の配合割合は次の通りであり原料甘藷の平均澱粉価は23.92%のものであつた。

	原 料	一 次	二 次	計
仕込 A	外米麹 常圧蒸煮甘藷水	500合 500合	— 100貫 1,000合	500合 100貫 1,500合
仕込 B	外米麹 加圧蒸煮甘藷水	500合 500合	— 100貫 1,000合	500合 100貫 1,500合
仕込 C	加圧蒸煮外米 常圧蒸煮甘藷水	500合 1,500合	— 100貫 0	500合 100貫 1,500合

上表のやうな割合に於て 25°C で仕込をした後よく攪拌混合した。仕込の翌日更に一回攪拌をなし爾後は攪拌する事なく 9 日間酵母を行つた。此の間酵母は仕込 A が最も盛にして順調であつた。仕込 C は最初弱きしが悪く最後迄上下迴転運動をしなかつた。之は酵母移植後 48 時間しか酒母育成期間がなく酵母数が他の仕込に比較して大変少かつた為に依るものと思はれた。尙仕込 B の二次原料は 15 度 1 時間加圧蒸煮のもので蒸煮甘藷の外觀は微細に潰れてはいるが色は新鮮でカラメル化の現象は全く認められなかつた。

仕込後 9 日目の熟成醪は次表の如き成分を示した。

	仕込 A	仕込 B	仕込 C
P H	4.0	3.4	4.2
総 酸 (クエン酸として)	0.37%	0.39%	0.28%
残 直 糖	0.37%	0.37%	0.32%
残 酒 粉	2.57%	3.43%	3.22%
生 成 酒 精	13.7%	12.9%	12.9%
熟 成 酒 石 数	3.3石	3.3石	3.3石
酸 酶 步 合	70.32%	66.21%	66.21%

上表に示す如く酵母歩合は仕込 A が最もよく仕込 B, C は同じであつたが何れも A より著しく低値を示している、又加圧蒸煮のものは第一回、第二回試験とも P H が低下し且つ総酸が他に比較して多くなると言う特徴を示した。

これらの醪を蒸気圧 15 度、蒸溜時間 3 時間半、溜出品温 27°C で蒸溜せる焼酎の製品は次のやうな成分を示した。

	普通仕込 A	加圧蒸煮仕込 B	液体麹仕込 C
アルコール分	27.4%	27.4%	27.9%

総 酸	0.0012%	0.0012%	0.0012%
(クエン酸として)			
アルデヒド	0.0029%	0.0022%	0.0023%
エスター	0.0171%	0.0350%	0.0272%
メチルアルコール	0.45mg/cc	0.5mg/cc	0.45mg/cc
フーゼル油	0.12%	0.15%	0.14%
フルフロール	0.0002%	0.0006%	0.0001%

即ち前後 2 回を通じて製品に現はれた特徴として、二次を加圧蒸煮したものは、メタノール及びフルフロールフーゼル油、エスターは多い傾向にある。

液体麹仕込のものは分析成分には普通仕込と大差ない数字を示したが、三者の啤酒に依る感能審査では甚しい相違を感じた。即ち加圧蒸煮仕込のものは全体に香氣、甘味、旨味等が少く単純で辛口であり濃味がない。又液体麹仕込のものは圧力蒸煮仕込よりは濃味があるが香氣に乏しくその上液体麹特有のドブ臭い黴臭を帯びているので飲用に供し得ない程度ではないが一種のクセがありいやみのある製品である。

#### 要 約

試験回数が少かつた為決定的な結論はなし得ないが大体の傾向は認められた。

即ち小指大程度以上のものが非常に多い時は明かに殘澱粉が増加して勿論酵母歩合の低下も予想されるが乳鉢ですりつぶしたり又加圧蒸煮したりして甘藷を非常に微細に潰した場合は予備試験、第一回、第二回試験を通じて却つて殘糖、殘澱粉共に多くなり從つて酵母歩合は著しく低下した。又圧力蒸煮仕込のものは焼酎が白麹、宇佐美菌何れの場合でも淡白で風味、濃味共にうすくおいしくないものが出来た。

液体麹仕込のものは甘味は多少あるが風味は加圧蒸煮仕込のものより悪く液麴特有の悪臭を伴い飲料としていや味のある焼酎となつた。新式焼酎などに於ては原料は加圧に依り蒸煮して酵母歩合は良い結果を示しているが旧式仕込に於いては仕込濃度が濃い過ぎる為原料を余りに細かに潰しすぎると粘度も高くなり麴中の各種酵素作用も鈍くなり且つ酵母の活動も順調に行はれぬ為ではないかと思はれる。旧式焼酎仕込に於ける甘藷の処理の問題は更に試験検討を要するものと考える。尙又現在業界に於て甘藷の粉碎が余りにも粗砕に過ぎるものがあるがこの点は本実験の結果から注意を要することである。

#### 4.2.2 題目 地區別品種別甘藷分析試験

西野勇実、永浜伴紀、山口力

〔目的〕旧式焼酎製造に際し原料甘藷の品質をよく知り酵母歩合を正確に把握するため。

〔概要〕県下各地区毎に源氏と農林 2 号との新鮮資料を分析した所、南薩、大隅南部、北薩西部海岸地帶は品質