

## ばれいしょを原料とする本格焼酎の製造技術開発

山本 富治・\*福田 一郎・\*福田 詮  
小川 勉・\*\*西村 利幸

Development of Technologies for Making Traditional  
Type *Shochu* Using Potatoes as Material

Tomiji YAMAMOTO, Ichirō FUKUDA, Akira FUKUDA,  
Tsutomu OGAWA and Toshiyuki NISHIMURA

### 目 次

1. 緒 言	155
2. ばれいしょ焼酎の仕込み配合, 蒸留法に関する基礎試験 (1980年度, 夏期)	156
3. もろみ発酵の安定化に関する試験 (1980年度, 冬期)	160
4. 高温期における加工法の確立試験 (1981年度, 夏期)	163
5. 総合考察	166
6. 要 約	170
7. 引用文献	170
Summary	171

### 1. 緒 言

長崎県産のばれいしょは全国第2位の生産実績を有し, 栽培面積は8,000ヘクタール余に達しているが, 銘柄の確立, 生産安定のために加工による大量消化の方法確立が望まれている。

このため, 近年, 消費が増大している本格焼酎の原料として利用する方法を確立して, 生産安定, 農家所得増大の一助に資し, 地場産業の発展にも寄与するため本試験を実施した。

近年における本格焼酎の一般的傾向として消費の全国的拡大に伴ない, 比較的小せがなく, 軽快な酒質で, かつ, 原料の良好な風味を保持する製品が求められている。

本格焼酎の風味を左右する要因については, 近年, 究明が進められており<sup>1)-10)</sup>, 原料の種類や製法により香味成分, 風味が異なるため此等についての類別もなされている<sup>2, 7, 9)</sup>。また, 原料特有の

食味がかなり製品の風味に反映することは経験的によく知られているところである。

このため、製品化に際しては、ばれいしょの原料特性を反映した淡麗で、さわやかな酒質を特長として、近年の嗜好にも適合し、しかも、ばれいしょの風味をほどよく温存する製品を得ることを主眼として麴の種類、仕込配合等を検討した。さらに、近年、米焼酎等に使用され、比較的すっきりとした酒質を得るとされている<sup>3)</sup>減圧蒸留について常圧蒸留とその特性を比較した。

ばれいしょ焼酎については他に市販の製品があり、成分について報告<sup>4)</sup>もあるが、加工法についての報告は公表されていない。このため、1980年度(昭55年度)には一般的なかんしょ製焼酎の製造方式に準じた加工技術の確立を目的とし、製麴、仕込み、蒸留、ろ過の各工程について夏期と冬期の2回試験を行った。さらに、1981年度(昭56年度)には高温期における仕込法の確立を主たる目的として試験を実施した。

本試験は、福岡国税局の指導を受けて実施したが、試験の結果、県産ばれいしょによる本格焼酎

の製造技術を確立して、実用普及、工場生産に移すことができ、仕込配合、蒸留方法等についても若干の知見をうることができたのでその概要を報告する。

本試験の実施に際し、終始、懇切な御指導を頂いた福岡国税局鑑定官室長(当時)の島田豊明先生ほか、鑑定官諸先生、ならびに貴重な御教示を頂いた国税庁醸造試験所第6研究室長(当時)の西谷尚道先生に心からお礼申し上げる。また、製品のフーゼル油成分の分析に御協力いただいた島津製作所分析センターの各位に謝意を表する。

なお、本開発試験は総合食林試験場、県酒造組合、福田酒造(株)の相互間で契約を結び、3者の協力により実施した。

この間、試験の推進、実用化を通し、農林部関係部局の多大な御支援、御協力を頂いた。また、当場・山田管理部長(当時)には対外折衝、事務推進について終始、御協力頂いた。さらに、現地試験においては杜氏の黒瀬安信、黒瀬 勉の両氏に一方ならぬ御盡力を頂いた。ここに記して、これらの方々に厚く感謝の意を表する次第である。

## 2. ばれいしょ焼酎の仕込み配合、蒸留法に関する基礎試験

かんしょ製焼酎の一般的製造法に準じた加工法を確立するため、麴の種類、蒸留方法等を主とし、製麴、仕込み、蒸留、ろ過等の各工程について検討した。

### 1) 試験方法

#### (1) 時 期

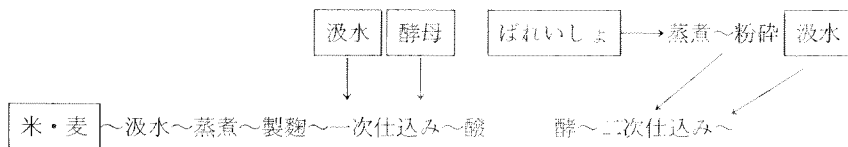
1980年(昭55) 8月29日製麴を開始し、9月12

日に蒸留を終了した。

#### (2) 材 料

平戸市大川原、農家産のばれいしょで品種はデジマ、6月上旬掘取りのものを使用し、サイズ別に適性を検討した。

#### (3) 工 程



醱酵～蒸留～ろ過～熟成～調合・割水～仕上ろ過～製品

第1表 仕込配合 (1980年度夏期)

区分 区No	一次仕込み		二次仕込み		歩合率	
	麹 米 kg	液 水 ℓ	原 料 kg	液 水 ℓ	麹歩合 %	汲水歩合 %
1	砕 米 40	48	ばれいしょ 200	72	20	50
2	〃 〃	〃	〃	〃	〃	〃
3	押 麦 40	〃	〃	〃	〃	〃

(注) 麹菌：河内麹菌 酵母：鹿児島県酒造協会酵母  
 麹米：破砕米、押麦

(4) 加工処理の方法

ア 製 麹

(イ) 前処理 砕米は洗滌、水切後、押麦は散水、堆積して吸水させた後、いずれも1時間蒸煮した。

(ロ) 製麹 ムロ内で床寝せ約17時間後、1時間放冷し、簡易自動製麹機で23時間処理し、出麹とした。

イ 仕込み、発酵

(イ) 一次仕込み 第1表の配合により麹40kgを吸水48ℓで1日1本宛計3本仕込んだ。

高温期のため腐造の危険を考慮し、低温発酵室を使用した。発酵期間は7日とした。

ばれいしょはかんしょと比較した場合、澱粉価が低いので汲水歩合をかんしょより15~25%少なくした。

(ロ) 二次仕込み ばれいしょは洗滌後、60分間常圧で蒸した後、通風、冷却し、粉碎して第1表の配合により仕込み、よく攪拌して8日間発酵させた。

ウ 蒸留の方法

蒸留機は750ℓ容の蒸気吹込式(以降、常圧式と略称)と50ℓ容の減圧蒸留試験機(略称、減圧式)を使用した。

米麹区、麦麹区とも常圧、減圧の両方式で蒸留し、常圧式ではもろみ量が少ないため補水して蒸留した。減圧式では蒸発濃縮に伴うもろみ粘性の増大による蒸発時間の長時間化が懸念されたため、4区中3区は補水して蒸留し、1区は布袋で圧搾して粕を分離後蒸留した。

留出液はアルコール度数8~9度でカットして小タンクに留取したほか、初留、中留、後留と18ℓびんに分割留取した。

エ 貯 蔵

ステンレス製小タンク、及び18ℓびんで6ヶ月

第2表 原料ばれいしょの澱粉価 (1980年度夏期)

項目	サイズ			
	L 大	M 小	S	2 S
平均重さ	154	74	50	35
澱粉価%	10.3	11.4	12.0	13.5

以上常温で貯蔵した。

オ ろ 過

炭素ろ過：粒状ヤシガラ炭、及び粉末活性炭素を使用した。

カ 分析法

- ・製品の成分：国税庁所定分析法<sup>13)</sup>による。
- ・ばれいしょの澱粉価：比重法による。

2) 結果及び考察

(1) 原料ばれいしょの品質

原料ばれいしょのサイズ別澱粉価は第2表に示すとおり、2Sクラスの小玉でも澱粉価はLサイズよりもむしろ高く、原料として充分な使用価値がある。

(2) 麹の品質

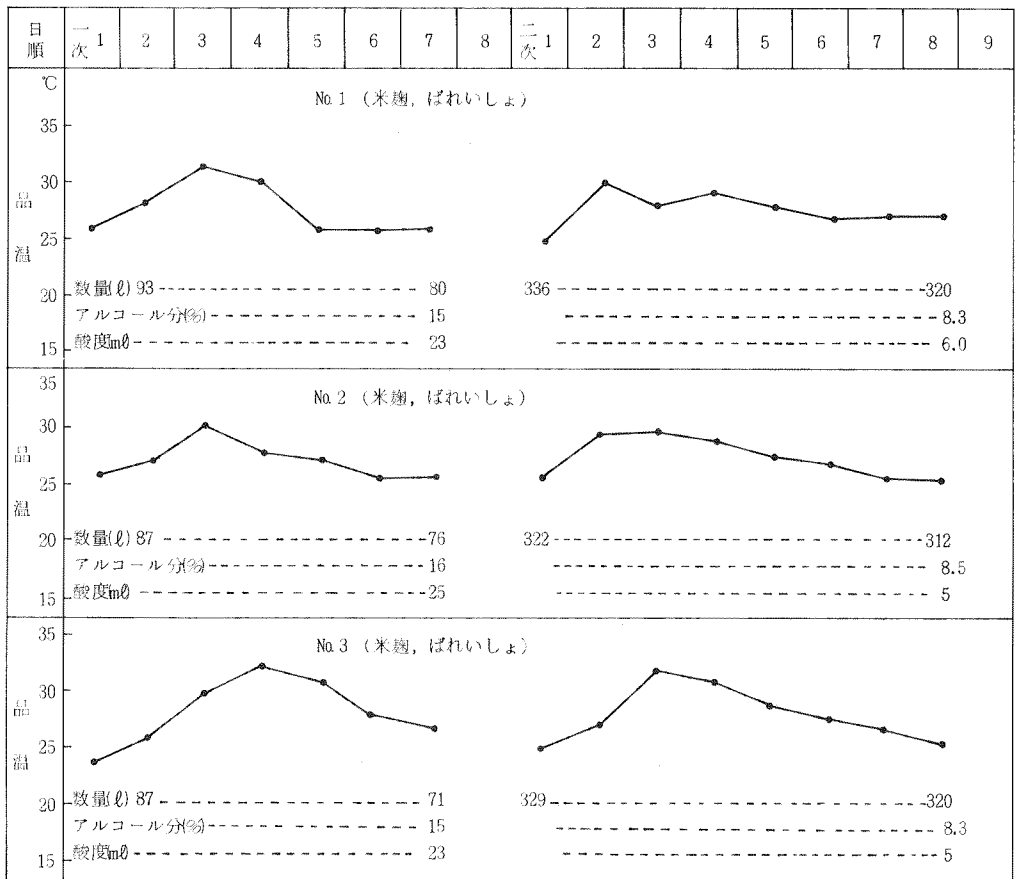
出麹の品質は破精まわり、破精こみとも良好で、良く菌が繁殖していた。

3) もろみの経過

一次仕込みでは3~4日でもろみ温度が30~32℃に達したので冷却、降下させ、以降は低温室の冷風等で第1図に示すような品温に調節を行った。

二次仕込みでは2~3日目に品温を降下させた。発酵所要日数は一次で7日、二次で8日、計15日間で発酵が終了した。

高温期ではあったが、低温室を使用したため温度が調節しやすかったこともあり、もろみの品温は第1図に示すとおり概ね順調に推移し、酸度も



第 1 図 もろみの品温経過 (1980年度夏期)

一次が23ml~25ml, 二次が5~6と概ね適当な酸度で, もろみの発酵は良好な経過をたどった。

もろみアルコール度はかんしょ製のもろみが二次で通常14%程度であるのに対し, 原料澱粉価が低いため汲水歩合を低くしても8.3~8.5%であり, 常温下で仕込む場合, とくに, 高温期においては腐造の恐れも懸念され, この対策についての検討が必要と思われた。

#### 4) 蒸 留

蒸留様式を比較した場合, 減圧蒸留区は常圧区に比べ, もろみ同一量で換算し, 蒸留所要時間が非常に長く, また, 蒸留歩合も低かった(第3表)。

この原因として減圧蒸留区が小型の試験機を使用したことや操作不馴れなども考慮されるが, この作業能率, 歩留りの2点については, 実用型の減圧蒸留機を用いて次回検討することにした。

#### 5) 製品の品質

##### (1) 蒸留直後の品質

使用麴により酒質が異なり, 米麴使用のもの, とくに, 減圧蒸留区は雑味が少なく, 従来, ばれいしょ焼酎の難点とされていた青臭味をそれほど認めなかった。

麦麴使用のものは常圧・減圧の両区とも当初くせが強かった。

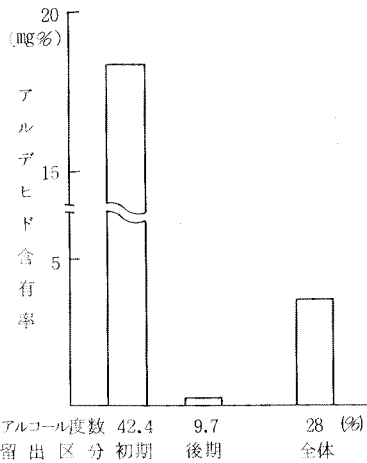
初留区分は第2図に見られるようにアルデヒド含量がはなはだ高く, 官能的にもガス臭が強く認められたが, これに対し, 後留区分になるほど原料臭, 雑味が強く感じられた。

##### (2) ろ過・熟成後の品質

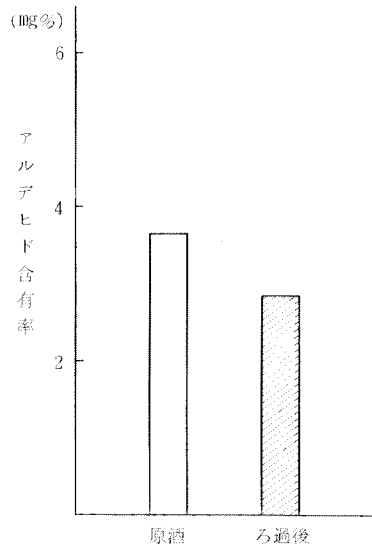
活性炭でろ過することにより第3図に示すようにアルデヒド等の諸成分が吸着, 減少し, 官能的にも刺戟臭, 雑味等が緩和される。とくに, 米麴一減圧区はすっきりした風味となったが, 反面,

第3表 蒸留歩合 (1980年度夏期)

区分 区No.	も ろ み			蒸 留		
	麴の種類	もろみ量ℓ	処 理	形 式	所要時間分	蒸留歩合%
1	米 麴	274	水を添加	常 圧 式 (蒸気吹込式) 750ℓ容	65	96.8
2	米 麴	280	水を添加		45	81.5
3	麦 麴	282	水を添加		70	97.0
4	米 麴	38	加水(3ℓ)	減 圧 式 (テ ス ト 機) 50ℓ容	120	} 78.9
5	米 麴	20	加水(9ℓ)		160	
6	米 麴	20	粕を除く		66	
7	麦 麴	38	加水(3ℓ)		110	82.5



第2図 留出液のアルデヒド含量(米麴, 常圧)



第3図 活性炭ろ過による成分変化 (米麴, 常圧, Alc28%)  
(活性炭0.01%)

原料特有の風味は低下した。

貯蔵, 熟成により酒質が全般に向上した。

熟成品の中では米麴区が一般に好まれる風味であった。

この米麴区では減圧蒸留による場合はすっきりした風味に特長があり, 常圧区は減圧区よりやや風味が濃いなど, それぞれ特色が認められた。

麦麴使用のものは熟成により酒質が著しく変化した。ことに, 常圧区の風味が向上し, 米麴区よりもこくがあり, 個性的な風味であった。

甘しょ製焼酎等と比較した場合, 全般にすっきりしたおだやかな風味に特色があり, 後味も良いが, 反面, 淡白であり, ばれいしょの好ましい風

味の増大が望まれた。

### 3) 摘 要

(1) 夏期試験の結果, 長崎県産ばれいしょを原料として良質な本格焼酎ができることがわかった。

各工程についても検討し, 麴の種類 (米麴, 麦麴), 蒸留方式 (常圧, 減圧) により, それぞれ特長ある製品ができ, とくに, 米麴, 減圧蒸留による場合, すっきりした製品ができた。

(2) 減圧蒸留区は小型試験機使用のため蒸留歩合, 能率が悪く, 実用型による検討が必要である。

(3) ばれいしょの澱粉価が低いいため, もろみア

アルコール度が低く、高温期の仕込みにそなえ原料や汲水歩合など配合法の検討が必要である。

### 3. もろみ発酵の安定化に関する試験

夏期試験に引き続き、ばれいしょ焼酎製造の各工程について検討したが、今回はとくに、もろみ仕込みの安定化を目的とし、もろみアルコール度を高めるための仕込配合について検討した。

#### 1) 試験方法

##### (1) 時期

1981年(昭56年)2月24日製麹を開始し、3月15日蒸留を終了した。

##### (2) 材料

品種はデジマで、11月に収穫した平戸市、農家産のばれいしょを使用した。

##### (3) 工程

夏期試験と同じく、一般的なかんしょ製焼酎の加工方式に準じ、4区中、2区にはかけ原料の一部として押麦を併用した。

##### (4) 加工処理の方法

ア 製 麹 夏期試験に準ずる。

イ 仕込み、発酵

ウ 一次仕込み 第4表の配合で、もろみ量を今回は実用規模に近づけ、1本当たり600~700ℓを目安とし、1日、1本宛仕込んだ。

もろみアルコール度を高めるため、No 1とNo 5については汲水歩合を夏期の50%に比べ40%と低くし、No 2とNo 3とでは澱粉価が高い押麦を三次仕込みに併用した。

エ 二次・三次仕込み ばれいしょは前回の方法に準じて使用した。押麦は浸漬、煮沸して、ばれいしょ投入2日前に仕込んだ。

##### (5) 蒸留の方法

蒸留機は700ℓ容の常圧、減圧兼用機(K I 醸機製品、常圧は直接蒸気吹込み方式、減圧は二重釜加温方式)を使用した。

##### (6) 貯 蔵

ステンレス製タンクで6ヶ月以上常温で貯蔵した。

##### (7) ろ 過

常圧区のみ留液5.4ℓ当り、ヤシガラ炭素10gを使用してろ過した。

#### 2) 結果及び考察

##### (1) 麴の品質

出麴の品質は破精まわり、破精こみとも良好であった。

##### (2) もろみの経過

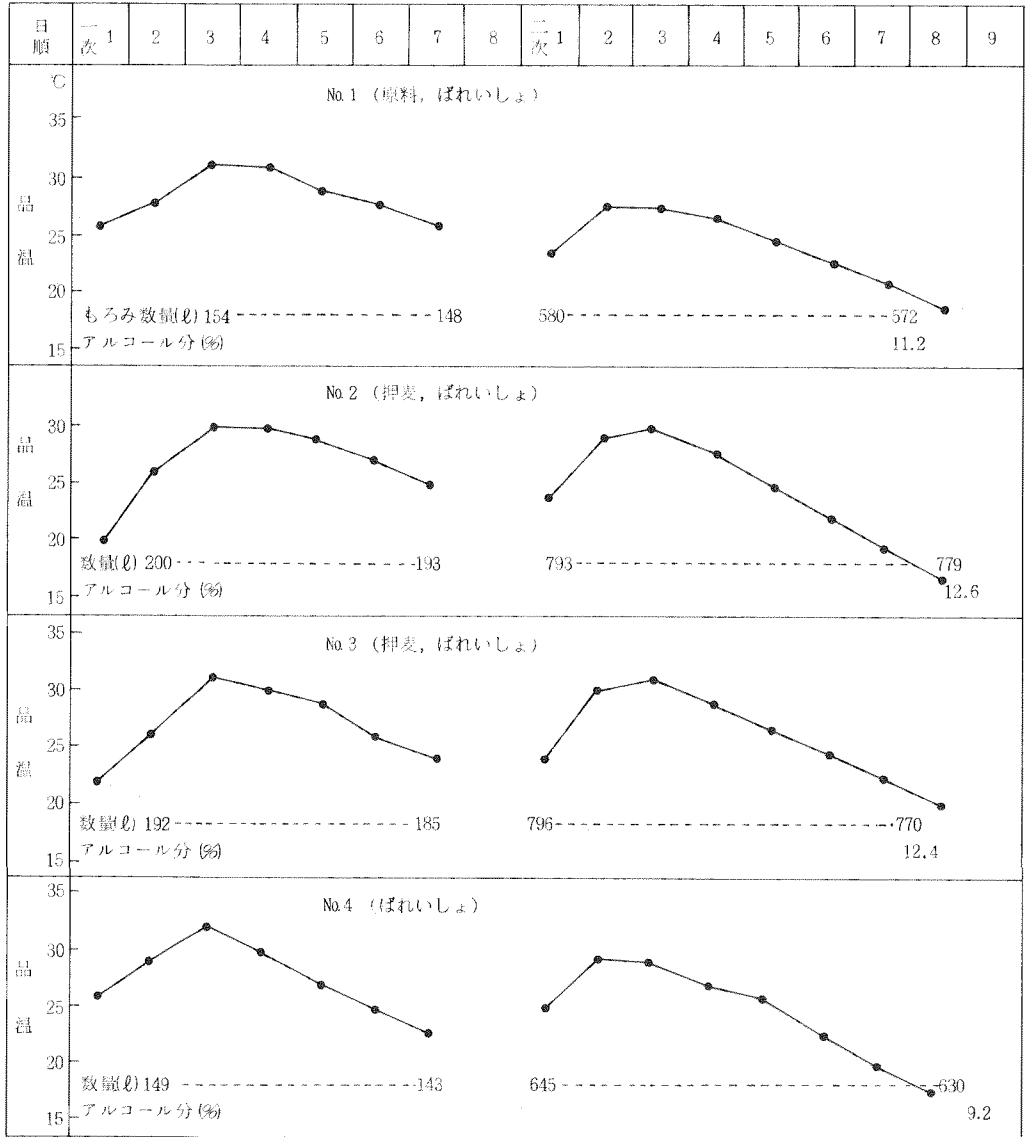
もろみは加温・冷却処理により品温を管理し、一次で7日、二次で8日、計15日間で発酵は終了した。

もろみの品温、成分の推移を第4図に示したが、発酵経過は一次、二次とも順調に推移した。

供試区中、押麦併用のNo 2、No 3の両区はもろみアルコール度が12.6、12.4と夏期試験より約4度高く、汲水歩合を低くしたNo 1区も11.2と高く

第4表 仕込配合 (1980年冬期)

区分 区No	一次仕込み		二次仕込み		三次仕込み		歩 合	
	麴 米 kg	汲 水 ℓ	原 料 kg	汲 水 ℓ	原 料 kg	汲 水 ℓ	麴 歩 合 %	汲水歩合 %
1	碎米 80	100	ばれいしょ 400	90			20	39.5
2	碎米 100	120	押麦 100	130	ばれいしょ 250	150	28.5	88.8
3	碎米 100	120	押麦 100	130	ばれいしょ 250	150	28.5	88.8
4	碎米 70	85	ばれいしょ 450	115			15.5	38.4



第4図 もろみの品温経過 (1980年度冬期)

第 5 表 蒸留試験結果 (1980年度冬期)

項目 区No	主 原 料	もろみ量	も ろ み アルコール分	形 式	蒸 留		
					蒸留温度	所要時間	歩 留
①	ばれいしょ	572 <sup>g</sup>	11.2%	常 圧	85~97 <sup>°C</sup>	3.5 <sup>時間</sup>	95 %
②	ばれいしょ 押 麦	779	12.6	減 圧	40	5.0	97.5
③	同 上	770	12.4	常 圧	85~97	3.5	97.2
④	ばれいしょ	630	9.2	減 圧	50	3.5	97.8

なった。

(3) 蒸 留

常圧と減圧によって品質や効率の比較を行った。減圧蒸留においてはNo.2区のように真空度を高め、もろみ温度が平均40°C程度で蒸留した場合、蒸留に5時間を要し、同程度のもろみを常圧で蒸留したNo.3区の3.5時間に比べ長い時間を要した(第5表)。

しかし、No.4区のようにもろみ温度を10°C程度高めて平均50°Cで蒸留した場合、630<sup>g</sup>で3.5時間の所要時間であり、同一もろみ量で比較した場合、常圧区の15%程度の時間増にとどまり、真空ポンプ作動に要する手間も僅かで、実用性が認められた。

品質的には常圧区の蒸留温度が90°C前後であるのに対し、減圧区は50°Cであり、減圧蒸留品としての特性は充分有しており、作業能率上、この程度のもろみ温度での蒸留が適当と思われた。

蒸留歩合は両方式とも大差がなかった。

(4) 製品の品質

ア 蒸留直後の品質

夏期試験の製品に比べ全般に風味が良かった。

とくに、ばれいしょの好ましい風味はもろみ濃度が濃厚なNo.1区(常圧蒸留)が強く、同じ常圧

区においても押麦を併用したNo.3区はNo.1区よりも風味がやや少なかった。

減圧蒸留区は夏期と同じく原料臭が常圧区よりも比較的少なく、すっきりした風味であった。

イ ろ過、熟成後の品質

炭素ろ過により雑味が軽減されたが、ばれいしょの香りも同時に低下した。

ろ過、熟成後の品質としては常圧区が味がまろくなり、減圧区の香味に近づき、いずれもばれいしょ単用区がばれいしょの風味が残り、おだやかで良好な香味であった。

押麦併用区もかなり良かったが、若干くせが認められた。

ウ 成 分

貯蔵品の成分調査結果を第6表と第7表に示した。

蒸留方式別に成分を比べた場合、こげ臭を感じる製品にとくに多いとされる<sup>11)</sup>フルフラール含量は、ばれいしょ単用、麦併用のいずれにおいても常圧区が減圧区より多かった。

エステル等とともに微量で香味に影響するとされている高級アルコールの含量<sup>11)</sup>については両方式とも大差がなかったが、イソアミルアルコールの含量は減圧区がやや多かった。

第 6 表 焼酎原酒の成分 (1980年度冬期、貯蔵品、アルコール分25%換算)

区No	原料	成分 蒸留方式	酸	度※	アルデヒド	フルフラール	フーゼル油
			度	ml	mg%	mg%	%
1	ばれいしょ	常 圧		0.4	3.8	0.24	0.10
2	ばれいしょ、押麦	減 圧		0.4	4.7	0.11	0.10
3	ばれいしょ、押麦	常 圧		0.6	2.5	0.30	0.08
4	ばれいしょ	減 圧		1.0	3.5	0.08	0.09

※ 酸度：検体10mlの中和に要するN/100水酸化ナトリウムのml数

第7表 焼酎原酒のフーゼル油成分  
(1980年度冬期, 貯蔵品, アルコール分25%換算)

蒸留方式	(mg%)					
	プロピルアルコール (P)	イソブチルアルコール (B)	イソアミルアルコール (A)	A/P	A/B	B/P
常圧	15	22	49	3.3	2.2	1.5
減圧	13	22	54	4.2	2.5	1.7

仕込配合別には, ばれいしよ単用区よりも麦併用区が常圧区, 減圧区ともフルフラールの含量が若干高かったが, 上述の蒸留方式別にみられた差

ほど顕著でなかった。

### 3) 摘要

(1) 品質的にはばれいしよ単用区がすぐれ, 麦併用区は若干, くせが認められた。

(2) ばれいしよ単用区は汲水歩合をつめることにより麦併用区とともにろみアルコール度が高くなった。

(3) 減圧蒸留方式は今回の半実用規模の試験により, 前回と異なり, 歩留り, 能率とも常圧式と大差がなく, 品質の優れた製品が効率的に生産出来た。

## 4. 高温期における加工法の確立試験

1980年度, 夏期試験では高温期における腐造の危険性を考慮し, 冷房条件下での仕込法によった。

今回の試験では経済性を考慮し, 高温期における常温下での仕込法を確立するため, 1980年度冬期試験で試みた汲水歩合を少なくすることと, 麦の併用によりろみアルコール度数を高め, 腐造を防止する方法について検討した。

また, 風味増強のため, 酒粕を併用し, あわせて, ろみアルコール度数を増強する方法についても検討した。

加工時期は春作ばれいしよを原料として使用する場合の時期的限界を明らかにする意味で, 気温が高い7月上旬に仕込みを行った。

### 1) 試験方法

#### (1) 時期

1981年(昭56年)6月30日に製麴を開始し, 7月15日に蒸留を終了した。

### (2) 材料

品種はデジマで, 6月に収穫した松浦市農家産のばれいしよを用いた。サイズはM~2Sとした。

### (3) 工程

前年度と同じく一般的なかんしよ製焼酎加工方式に準じたが, 1区と3区にはかけ原料の一部として丸麦, 酒粕を併用した(第8表)。

### (4) 加工処理の方法

ア 製麴: 前年度に準ずる。

イ 仕込み, 発酵: 第8表の仕込配合により, 常温下で1日, 1本宛仕込んだ。

ろみアルコール度を高めるため, No.1区では丸麦を併用するとともに, 汲水歩合を前回の90%弱に比べ70%と少なくした。No.2区のばれいしよ単用区では前回と同じく汲水歩合を40%と少なくするとともに, 麴歩合を25%とさらに多くした。No.3区では酒粕を併用し, 汲水歩合はNo.1区の麦

第8表 仕込配合 (1981年夏期)

区分 区No	一次仕込み		二次仕込み		三次仕込み		歩 合	
	麴 米 kg	汲 水 ℓ	原 料 kg	汲 水 ℓ	原 料 kg	汲 水 ℓ	麴歩合 %	汲水歩合 %
1	碎米 100	120	丸麦 100	140	ばれいしよ 300	90	25.0	70.0
2	碎米 100	120	ばれいしよ 400	80	—	—	25.0	40.0
3	碎米 100	120	ばれいしよ 300	90	酒粕 40	40	29.0	60.6

併用区より少なく、約60%とした。

ウ 二次、三次仕込み

ばれいしょは前回の方法に準じて仕込んだ。二次、三次の仕込みではNo.1区は丸麦、次いで1日後にばれいしょの順に仕込み、No.3区ではばれいしょ、次いで酒粕(同一日)の順に仕込んだ。

丸麦は浸漬後、蒸して使用した。

エ 蒸 留

700ℓ容の兼用型蒸留機を用い、もろみ温度50°C程度で減圧法で蒸留し、アルコール5度程度で蒸留を打切った。

オ 貯 蔵

ステンレス製タンクで6ヶ月以上、常温で貯蔵した。

カ ろ 過

蒸留1ヶ月後にNo.1, No.2区はKCブロックで

ろ過(1時間)、No.3区は活性炭素を添加し、次いでKCブロックでろ過した。その後、製品化に際し粒状炭素でろ過後、8°Cまで冷却し、翌日、油をすくい、活性炭素を添加し、KCブロックでろ過した。

2) 試験結果

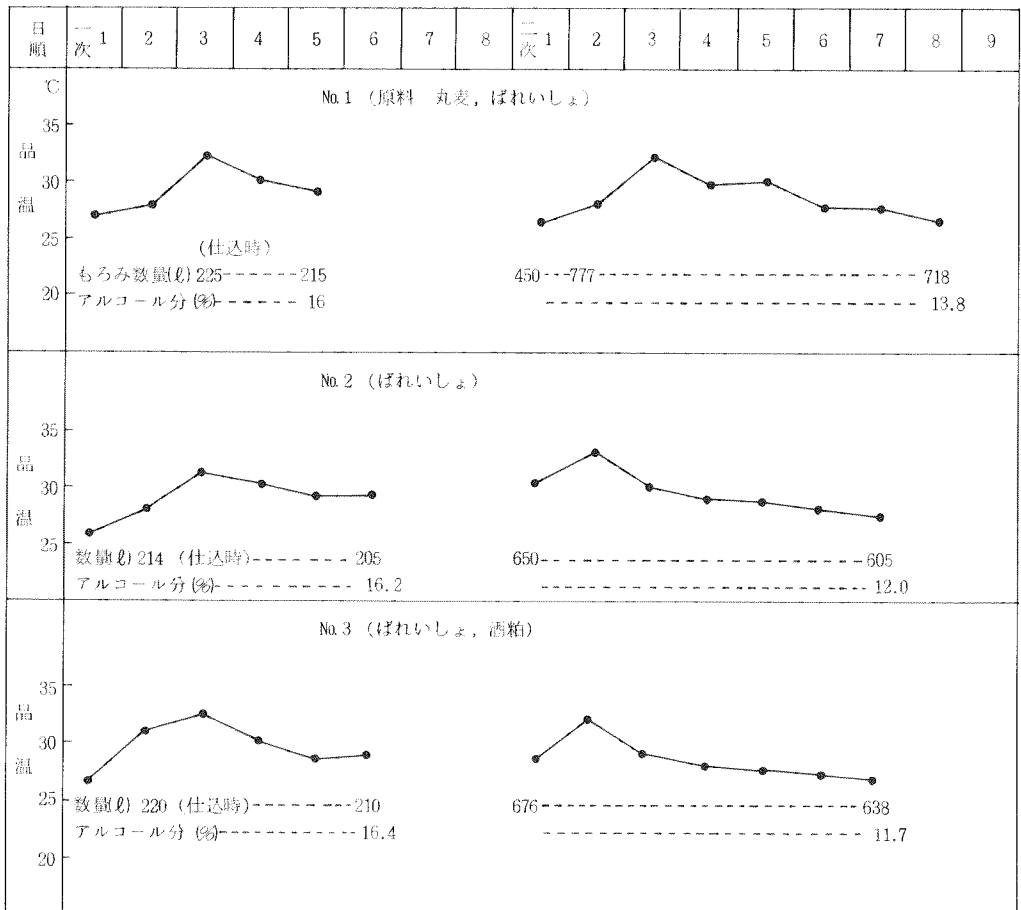
(1) 麴の品質

出麴の品質は破精まわり、破精こみとも良好であった。

(2) もろみの経過

一次仕込みは5~6日間、二次、三次仕込みは計7~8日間で発酵は終了した。

室温が高いため冷却器を使用し、もろみの温度を調整したが、品温は冬期に比べかなり高めに経過し、第5図に示すように発酵終了時の品温は冬期の20°C前後に比べ27°C程度であった。



第5図 もろみの品温経過 (1981年度夏期)

第9表 製成事績 (1981年夏期, 減圧蒸留)

区分 No	原 料	も ろ み			製 成			
		使用前 数 量 ℓ	アルコー ル 分 %	もろみの 純アルコ ール ℓ	数 量 ℓ	アルコー ル 分 %	純アルコ ール ℓ	蒸 歩 留 合 %
1	丸 麦 ばれいしょ	718	13.8	99.08	281	31.3	88.0	88.7
2	ばれいしょ	605	12.0	72.63	222	31.4	69.7	96.0
3	ばれいしょ 酒 粕	638	11.7	74.63	229	31.2	71.4	95.6

もろみの最終アルコール度数は1980年夏期の8.5に比べかなり高く、丸麦併用区が14、ばれいしょ単用(汲水歩合小)、酒粕併用の両区は約12であった。

全過程を通じ発酵は概ね順調に推移した。もろみアルコール度数を高める仕込配合をとり、冷却器で品温を調節することにより、7月上旬の仕込みでも比較的順調に発酵させられることがわかった。

### (3) 蒸 留

蒸留歩合については、No.1区は初回の蒸留のため欠減が多かったが、No.2・No.3区は約96%で概ね良好な歩留りであった。

蒸留の所要時間も3.5時間程度で冬期と大差がなかった。

### (4) 製品の品質

#### ア 蒸留直後の品質

蒸留直後は全般にアルコール臭が強く、ガス臭もかなり残り、刺激的な香味が或程度感じられたが、減圧蒸留によったためNo.1・No.2区は比較的すっきりした香味であり、その中でも、ばれいしょ単用のNo.2区のほうが原料の好ましい風味が感じられた。

酒粕併用のNo.3区は他の2区に比べかなり酒質が異なり、粕とり焼酎に類似した風味がかなり強く感じられた。

#### イ 貯蔵、ろ過後の品質

貯蔵により全般に味がまろくなり、とくに、No.2区は冬期のばれいしょ単用に類似したすっきりしたおだやかな風味であった。

このばれいしょ単用の2区は原料の風味が残っているが、No.1の丸麦併用区は後味が残り、香りにくせが認められた。

No.3の酒粕併用区は熟成効果があらわれ、かなりおだやかに良好な風味となっていた。また香味もNo.1, No.2の両区よりやや濃厚に感じられた。

この酒粕併用区をNo.1, No.2区に30~40%程度加えることにより、両区のやや淡白な点が補われ、ブレンド用として風味の増強に利用できるように思われた。

### ウ 成 分

留出液(貯蔵品)の成分分析結果は第10表のとおりで、アルデヒド、フーゼル油の含有率はNo.3の風味が比較的濃厚な酒粕併用区が最も高かった。

### 3) 摘 要

(1) 以上の試験結果を総合した場合、品質的には冬期と同じくばれいしょ単用区が風味の点ですぐれ、もろみアルコール度も高い点から最も普及性があり、とくに、高温な夏期の加工に適当と思われた。

(2) 麦併用区の風味はばれいしょ単用区に劣っていた。

(3) 酒粕併用区は熟成によりかなり良好な風味となり、香味が単用区より濃厚なためブレンド用に利用できるものと思われる。

第10表 焼酎原酒の成分  
(1981年夏期, 貯蔵品, アルコール分25%換算)

No	原料	成分		
		酸 度 ml	アルデヒド mg%	フーゼル油 %
1	丸麦, ばれいしょ	1.5	0.7	0.10
2	ばれいしょ	1.6	3.2	0.12
3	ばれいしょ, 酒粕	1.7	4.2	0.13

第11表 原料別・品質別フーゼル油成分

(日本醸造協会編集：醸造技術—しょうちゅう乙類—(1976), 表より抜粋)

原料	品質	プロピル(P) アルコール	ブチル(B) アルコール	アミル(A) アルコール	P+B+A	A/P	A/B	B/P
甘 藷	上	3.4	21.0	30.3	54.7	10.1	1.4	7.4
	下	2.8	19.6	34.8	57.3	18.0	1.9	8.9
米	上	21.7	26.4	49.2	97.2	2.6	1.8	1.4
	下	24.4	24.7	43.3	92.4	2.1	1.8	1.2

## 5. 総 合 考 察

1980年度夏期, 冬期, 1981年度夏期の3回にわたり実施した試験により本県産ばれいしょを使用して品質の優れた良好な本格焼酎を製造できることがわかった。また, 小玉も澱粉含量は大玉に劣らぬため, ばれいしょの大小をとわず焼酎原料として使用できることもわかった。

これまでの試験の結果, ばれいしょ焼酎の特性, 及びその品質, 歩留りを左右する要因等について概ね知ることができたので以下これらの点について考察を試みる。

### 1) ばれいしょ焼酎の特性

ばれいしょ焼酎は淡麗なタイプの焼酎に属し, すっきりとした酒質をその特性としてあげることができる。当初, 懸念されていた青臭味もなく, おだやかな風味で, くせがないため, オンザロックや水割り, 炭酸割り等の各種の使用に適する。

本格焼酎の原料の種類と製品品質との関連については成分面から詳細な究明がなされており<sup>1, 2, 4, 7, 9, 10)</sup>, 原料により製品中の高級アルコールの種類別含量, 比率に特定の傾向があり, 差異が認められることが指摘されている。

この高級アルコールの含量, 比率をさきに第7表に示したが, さらに, 他の焼酎についての文献値を第11表に示した。

これら3種のアルコールはフーゼル油と総称され, 微量で焼酎の風味に影響を与えているとされているが<sup>11)</sup>, 甘しょ製焼酎の場合は, 他の米・麦製に比べ, プロピルアルコールの含量が少なく, これとイソアミルアルコール含量との比, すなわち第7, 11表中におけるA/P比率が大きい。

一方, ばれいしょ製焼酎においては, 本試験の場合, 表に示すようにプロピルアルコールの含量は甘しょ製と同様に米製より少ないが, 甘しょ製よりやや多く, A/P比率とともに米製と甘しょ製との中間にあり, 他のアソブチルアルコール, イソアミルアルコールは総体的に米製に近い含量であった。

官能的に比較した場合, ばれいしょ製焼酎においては, さっぱりとした持味で, 米製焼酎の風味に類似している。

本格焼酎の香味はこのほか各種のエステル類や, アルデヒド, フルフラール, 有機酸, メタノールなど多くの成分によって左右されるとされているが<sup>12-14)</sup>, ばれいしょ焼酎においてもこれらを含め前述のような成分上の特性が相互に影響しあって, そのおだやかでくせのない酒質に反映していることが窺われる。

### 2) ばれいしょ焼酎の品質を左右する要因

#### (1) 麴の種類と酒質

第12表に示すように, 米麴を使用した場合上品な風味のものが多くみられ, 製品の酒質は無難で, 一般的な嗜好に適する。

麦麴使用の場合もろ過, 熟成により香りにややくせがあるが, 個性的で, かなり良好な製品ができています。

焼酎の香味の濃淡については麴蒸米の硬軟や, 麴の老若等が大きく影響するとされており<sup>2)</sup>, 本試験の製品についてもこのような諸因子の影響が考慮されるが, 前述のように麴原料の種類によってもかなりの差異が認められ, 目的とする酒質に

第12表 製品の品質審査結果 (1982年3月調査, 貯蔵品)

区No	時 期	麴	原 料	蒸留 方式	品 質 評 価		摘 要
					評点	評 価	
1	1980年夏期	米	ばれいしょ	常圧	2.2	やや良	香りにくせあり
2	〃	麦	〃	〃	1.8	やや良	香りにくせあり
3	1980年冬期	米	ばれいしょ	常圧	1.2	優 秀	無難, 一般向き
4	〃	〃	ばれいしょ・押麦	減圧	2.0	やや良	香りくせ, 野菜臭
5	〃	〃	切干ばれいしょ	〃	2.2	やや良	香りくせ, あと味のこる
6	〃	〃	ばれいしょ	〃	1.2	優 秀	無難, 一般向き
7	1981年夏期	〃	ばれいしょ	減圧	1.2	優 秀	くせなし, 一般向き
8	〃	〃	ばれいしょ・酒粕	〃	1.4	良 好	味濃い
9	〃	〃	ばれいしょ・丸麦	〃	2.8	やや不良	香りくせ, あと味のこる

(注) (1) 評価基準

1点：品質良し(優秀), 2点：やや良好, 3点：不良, 欠点あり

(2) 評点：審査員5名の平均点

応じてこのような麴の種類, 加工法についての配慮が必要と思われる。

### (2) もろみの仕込配合

3回の試験で, ばれいしょ単用のほか麦・酒粕の併用について検討した。

これらのうち, 第12表No.3, 6, 7区のように米麴でばれいしょ単用区が原料特有の風味が残り, すっきりした, おだやかな感じで最も評価が良かった。

麦併用区はばれいしょ単用区に比べ, ばれいしょの風味が弱く, 香りにくせが認められた。

酒粕併用区は熟成により香味がやや濃くなり, かなり良好な酒質となった。粕もろみ焼酎においても6ヶ月以上の熟成により香りがおちつき, 味がまろくなって風味づけ用に適するとされているが<sup>1)</sup>, 酒粕併用の場合も同様な熟成効果が認められる。

### (3) 蒸留方式, 貯蔵, 熟成と酒質

常圧, 減圧の両方式で蒸留を行ったが, 減圧区は50°C程度の低い温度で蒸留しており, 85~97°Cで蒸留した常圧区に比べ品質, 成分面でかなりの差が生じた。

西谷<sup>2)</sup>は常圧式と減圧式との製品について, 常圧区が味が濃く, 成分面においてもエステル類, フルフラール等の中, 高沸点成分が多いことを指摘している。

また, 工藤ら<sup>3)</sup>は甘しょ製, 米製の焼酎で蒸留方式を比較し, 減圧式は吹込式にくらべアセトアルデヒド, フルフラール, 高級脂肪酸エチルエステル等が少なく, 官能面においてもガス臭が少なく, 刺戟味がないことを報告している。

本試験のばれいしょ焼酎においてもおおむね同様の傾向を示し, 雑味が比較的少なく, これに対し常圧区はかなりくせが強く感じられた。

しかし, 長期の貯蔵により常圧区も味がまろくなり, 第11表に示すように両区とも無難で, 一般向き, 優秀とされる酒質となった。

すなわち, 貯蔵, 熟成により最終的には両者の酒質がかなり類似し, 良好な酒質に変化した, 常圧区がやや味が濃く感じられた。

焼酎の熟成要因として光, 熱, 酸素等の外的要因のほか, アルコール, 水, アルデヒド等の変化による内的要因があげられており<sup>4)</sup>, 当初くせが強く, 関係成分が高位にある常圧区の場合, このような熟成作用が強く働くものと思われる。

焼酎の香味成分中, フルフラールは一般に加熱に伴う焦臭の強さに比例すると言われ<sup>5)</sup>, また, 未垂れカットが遅く, 香味の欠点が指摘されるような製品に多いとされているが<sup>6)</sup>, 減圧区と常圧区とでは先に第6表に示したように, 官能面で味が濃い常圧区がフルフラールの含量が多く, 既報告<sup>2, 3, 4, 7, 9, 10)</sup>と一致していた。



### (1) 発酵歩合

発酵歩合はばれいしよ単用、酒粕併用の両仕込みが84%前後であるのに比べ、麦併用区は最高の場合で80%弱(1980年冬期、No 2区)でやや低かった。

ばれいしよ単用区においては汲水歩合は両試験とも40%程度とし、麴歩合をおおむね5%ずつ違わせたが、発酵歩合はこの麴歩合によりかなり左右されるので、発酵を良好にし、収率を上げるには麴歩合は20%程度は望ましいように思われた。しかし、麴歩合が高すぎると製麴時の澱粉損失分が増加してアルコール取得量は逆に減少する<sup>10)</sup>ため、この麴歩合の上限についてはさらに検討の必要がある。

### (2) 蒸留歩合

蒸留方式を比較した場合、減圧蒸留において実用機を使用した第2回、第3回試験では、もろみ温度50°C程度で蒸留することにより蒸留歩合は常圧区と変わらず、蒸留所要時間も常圧区より若干長い程度で大差がなく、実用上差支えないことがわかった。

全試験に共通して、初回の蒸留はアルコール留出液の欠減があり、第2回以降の蒸留に比べやや歩留りが劣った。第2回以降の蒸留歩合については仕込配合別に比較し、大きな差は認められなかった。

### (3) 取得歩合

上記のように蒸留歩合は初回蒸留を除いて大差がないため、製成純アルコールの取得歩合は主に発酵歩合によって左右され、第12表で示すように2回の試験の中ではばれいしよ単用、麴歩合25%区(1981年度夏期、No 2)と酒粕併用(1981年度夏期、No 3)の両区が81%前後の取得歩合ですぐれ、麦併用区は3~5%低かった。

### (4) アルコール取得量

製成純アルコールの取得量は蒸留歩合が同一の場合もろみアルコールの生成量に比例する。このもろみアルコールの生成量は供試原料の澱粉価に概ね比例し、ばれいしよに比べ酒粕は約3倍、麦は約6倍と澱粉価が高いため純アルコール量も増大し、とくに、麦併用区のアルコール生成率は高くなる。

また、他の条件が大差がない場合、麴歩合のアルコール生成に対する影響は大きく、ばれいしよ

単用区で原料1t当り純アルコール生成量を比べた場合、1981年度夏期のNo 2区の139ℓに比べ麴歩合が10%低い1980年度冬期のNo 4区は蒸留歩合は若干高いにもかかわらず109ℓの生成量で、約30%少なく、麴歩合が15%では歩留り上、問題があることがわかる。

本格焼酎の造成品増加のための製造条件については多くの試験がなされ、成書にもまとめられている<sup>11)</sup>。ばれいしよ焼酎においてはこれらの共通の指針に配慮するとともに、前述の諸点から、米麴を使用したばれいしよ単用醸造の場合は、品質面も考慮して、麴歩合は20~25%、汲水歩合は35~40%にするのが適当で、これらの仕込配合とともに、もろみ管理等の適正化により発酵歩合を高めること等が必要と考えられる。麦・酒粕の併用はアルコール取得量を増大させるが、品質面で問題が残されている。

### 4) 仕込みの時期

高温期におけるもろみの腐造を防止し、発酵を良好にするため1980年度夏期は低温室内で仕込み、汲水歩合もかんしょ製の場合より少なめにした。このため、発酵は順調に推移したが、ばれいしよの澱粉価が穀類、かんしょ等より低いため、もろみアルコール度数は8.5%と低かった。

そこで、1980年度冬期には麦併用、汲水歩合等仕込配合を変えることによって、もろみアルコール度数を高めることができた。

さらに、1981年度夏期にはこの成果に基づき、ばれいしよ単用区では麴歩合を多くすることにより、もろみアルコール度数を13.6~11.7と高めることができ、さらに冷却器の使用等と相まって7月上旬の高温期でも発酵は順調に推移した。

品質面においては類似した仕込みの製品で比べた場合、夏期と冬期でほとんど差異は認められなかった。

本県のばれいしよ生産において、秋作より春作の場合が生産量は圧倒的に多いので、上記のような仕込配合や、もろみ管理に対する配慮のもとに春作ばれいしよの加工原料化を秋作とともに推進することは生産の安定に寄与するとともに工場操業度の増大にもつながる。

### 5) 技術の実用化

本試験により開発されたばれいしよ焼酎の製造技術は県酒造組合を通じ傘下工場に普及伝達され

た。1982年には農試と協力して開発に当たった平戸市、福田酒造(株)により量産に移され、さらに、他の県内メーカーも加わり、現在、「じゃがたらお春」「ポテ耐」の2銘柄が県内外市場を対象とし販路拡大の段階にある。

また、前述のように仕込配合上の工夫、冷却器の使用等により夏期の加工も可能となり、現在、春作ばれいしょも大量に利用され、小玉の有効利用と相まって県産ばれいしょの生産安定、所得向上に役立っている。

## 6. 要 約

1) 長崎県産ばれいしょを使用し、1980年度夏期、冬期、1981年度夏期の3回にわたり甘しょ製焼酎の一般的加工法に準じた本格焼酎加工技術を確立するため、製麹より蒸留、ろ過熟成にいたる一連の工程について検討した。

2) 原料は、デジマを使用することにより口当りの良い、すっきりした焼酎ができ、小玉も原料として大玉に劣らぬ使用価値があることがわかった。

3) 品質的には米麹とばれいしょ単用との組合せが一般性があり、おだやかな風味を与える。また、ばれいしょの風味をいかに減らすには汲水歩合を少

なめにしたがよい。

減圧蒸留の製品は蒸留直後でもくせが少なく、早期出荷が可能であり、用途により常圧蒸留製品と使い分けがよい。

4) 汲水歩合を少なめにし、麹歩合に配慮することにより、もろみアルコール度数が高くなり、6、7月頃における春作ばれいしょの加工も出来、冬、夏二季の加工が可能となった。

5) 本試験で開発された加工技術は県酒造組合により県内工場に普及、伝達され、現在、2メーカーにより生産され、県内外市場で販路拡大の段階にある。

## 7. 引 用 文 献

- 1) 西谷尚道：本格焼酎の香味(I)，醸協，75-8)：P 641~649 (1980)
- 2) ————：—————(II)，同上，75-11)：P 944~952 (1980)
- 3) 工藤・浜川・中山・日高：減圧蒸留機を使用した本格焼酎の試作，同上，74-7)：P 484~486 (1979)
- 4) 岩田・藤田・今村・志垣・中尾・島田：本格焼酎の紫外外部吸収について，同上，73-6)：P 494~496 (1978)
- 5) 西谷・管間：本格焼酎の貯蔵過程に発現する油臭について(1)：同上，73-11)：P 844~849 (1978)
- 6) ————：—————(2)：同上，73-11)：P 915~918 (1978)
- 7) 木崎・新里・佐無田・荒巻・右市・小幡・百瀬・佐伯：昭和59年しょうちゅう鑑評会出品酒の分析について，同上，80-3)：P 195~199 (1985)
- 8) 大森・秋山：市販焼酎の化学分析と官能検査の結果：同上，80-6)：P 415~417 (1985)
- 9) ————：市販焼酎への主成分分析法の適用，同上，80-6)：P 418~421 (1985)
- 10) 安藤・土居・寺園・高山・花井：製造法の異なる米製焼酎の香気成分，日食工誌，34-1)：P 48~53 (1987)
- 11) 菅間他：醸造技術—しょうちゅう乙類—，日本醸造協会，pp33, 47, 73 (1976)
- 12) 注解編集委員会編：国税庁所定分析法注解，日本醸造協会 (1974)

Development of Technologies for Making Traditional  
Type *Shochu* Using Potatoes as Material

Tomiji YAMAMOTO, Ichirō FUKUDA, Akira FUKUDA,  
Tsutomu OGAWA and Toshiyuki NISHIMURA

Summary

An investigation was carried out in order to establish technologies necessary for the production of traditional type *shochu* (*Honkaku shochu*) from potatoes as raw material using processing methods, including *koji* making, distillation, filtration and aging, as generally used for *shochus* made from sweet potatoes, which have been most commonly used in *shochu* making in the southern part of Japan. Using potatoes harvested in Nagasaki prefecture, test production was performed three times: in 1980 (summer and winter) and 1981 (summer).

- (1) It was found that a palatable and clear-tasting *shochu* could be made by using *Dejima* variety potatoes as material, and also that small size potatoes are as useful as large size ones as raw material for *shochu*.
- (2) In terms of the product quality, a combination of rice *koji* with singly used potatoes yielded a generally favorable result imparting mild flavor to the products. The *kumimizu* ratio (weight percentage of water to all raw materials) should be rather low for the flavor of potatoes to be best preserved.

The products made by vacuum distillation process was found to have no particular flavor defect even immediately after distillation. They could be shipped for market after relatively short period of aging and, accordingly, it was assumed better to produce atmospheric pressure-distilled *shochu* in combination with reduced pressure-distilled ones depending on the purposes of their consumption.

- (3) A slightly lower *kumimizu* ratio as well as well-controlled *koji* ratio (weight percentage of rice used for *koji* to raw materials, i. e. potatoes) yielded a high alcohol concentration of *moromi* mash and enabled processing of spring-crop potatoes in around June and July. Thus, the two season (winter and summer) *shochu* making became possible.
- (4) The *shochu* making technologies developed in this investigation have been transferred to many *shochu* distilleries in the prefecture through the mediation of Nagasaki Prefecture *Sake* Brewer's Association. The potato *shochus* are now being produced by 2 distillers, expanding their market in and outside Nagasaki prefecture.