

県産インディカ米および

香り米による泡盛の試験醸造*

化学室 照屋比呂子
照屋輝一

1. 緒言

泡盛の原料には、現在タイ米が用いられているが、これはいつの頃から、どのような経過でよく使用されるようになったのか、ほとんど知られていない**。

泡盛の原料米を将来どのようにするかについては、業界にとって非常に重要な課題と考えられ、大崎¹⁾もすでに大正期に、将来外国砕米に代るべき適当な原料米を攻究することは焦眉の急務である、と述べこのことにふれている。

本研究は、沖縄県農業試験場名護支場より、昭和56、57、58年の3年度にわたり試験栽培インディカ米の提供があり、泡盛に対する酒造適正の検討依頼を受けたので、県産インディカ米による泡盛の試験醸造を実施し、醸造上の作業性、アルコール収得量および酒質について検討した。泡盛の原料を考える一資料としたい。

また、名護支場より、香り米の提供もあったのでその試験醸造の結果についても報告する。

2. 実験方法

2.1 実験材料

供試原料米は、昭和56年度2期作試験栽培米3品種、昭和57、58年度試験栽培米は、インディカ種7品種と香り米1種について、そのデンプン価、水分の分析結果と共に表1、表2にかかげた。なお対照として、タイ砕米を各試験区に加えた。

表1 昭和56年度試験栽培米の品種とその成分

	品 種	デンプン価	水 分	形 態
1	IR-24 (外国稲)	78.6	13.5	長型
2	IR-36 (")	78.6	13.1	長型、IR-24よりほそい
3	信放-38 (飼料米)	78.7	13.1	短型
4	タイ砕米	78.7	13.7	

*本試験は沖縄県農業試験場名護支場の“外国稲の多目的利用(酒米、飼料米)としての超多収性の品種を選別”することを目的とした研究課題「外国稲の生産力と利用に関する試験」の協力分担課題として実施したものである。

**末尾「泡盛の原料米について」参照

表 2. 昭和57、58年度試験栽培米の品種とその成分

成分	インデイカ米								香米	
	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農袖育16号	嘉農袖育13号	タイ米	カノシコ	
栽培年度	昭和58年2期作			昭和57年2期作						昭和58年
デンプン価	74.9	65.5	76.7	73.0	69.6	76.4	69.3	75.5	72.5	
水分(%)	13.4	13.3	13.6	13.7	15.2	13.5	14.2	13.8	13.4	

2.2 試験醸造の方法

試験醸造は、1仕込2kg単位で実施し、製麴時の品温管理には、ふらん器および恒温恒湿器を用い、蒸留機はパンステット型蒸留機を改良して用いた。

2.3 分析方法

- (1) 原料米の水分、デンプン価、出麴およびもろみ酸度の測定は国税庁所定分析法によった。
- (2) 試験泡盛の成分については、製品をアルコール分44%に濃度を揃えて分析に供し、アセトアルデヒド、n-プロピルアルコール、i-ブチルアルコール、アミルアルコールはガスクロマトグラフ法（ガラスカラム2m、Reoplex 400）によった。
- (3) エステルは既法²⁾と同様比色法によった。
- (4) フルフラールおよび酸度は、国税庁所定分析法によった。
- (5) TBA値³⁾は、0.3% 2-チオバツール酸の50%氷酢酸溶液と泡盛の1:1混合液を70℃で40分間加熱発色させ、10mmセルで波長530、430nmで吸光度を測定した。

2.4 官能審査の方法

官能審査の方法は既報²⁾に準じて行い、パネラーは、沖縄県酒造協同組合の酒質審査員経験者12名によった。試験泡盛はアルコール分44%のものをそのまま酎酒に供した。

3. 醸造経過とその結果および考察

3.1 昭和56年度試験栽培米による醸造

3.1.1 醸造 I

昭和56年度2期作試験栽培米3品種および対照としてタイ碎米により、沖工試種麴K-ASを用いて試験醸造を行った。

(1) 原料処理

まず、原料処理の予備試験として、原料米の浸漬吸水率の経時変化を調べた結果を図1に示した。県産試料米IR-24および信放38はタイ米より浸漬吸水率が高く、またIR-36はタイ米より約3%も低く、この値は、浸漬を17時間行っても増加しなかった。県産試料米3品種、タイ米ともに浸漬60分では吸水率はほぼ最大値に達し、以後変化は無かった。

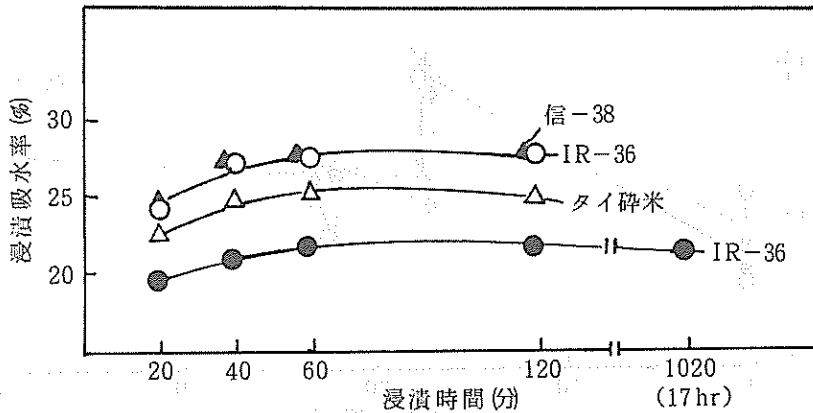


図1 原料米の浸漬吸水率の経時変化

表3 原料処理経過

(原料：1仕込2kg)

試験区	原料の種類	浸漬吸水率	蒸米吸水率	蒸米時の作業性*
1	IR-24	30.0%	38.5%	+ ねばり大、むし布にひっつく
2	IR-36	25.5	32.5	- さらさら
3	信放-38	30.0	39.0	±
4	タイ碎米	27.0	35.5	- さらさら

*作業性：+かなり困難、±やや困難、-容易

試験醸造の原料処理経過とその作業性を表3に示した。浸漬吸水率は、予備試験と同様な傾向を示し、IR-24、信放-38が高く、IR-36が低い結果を示した。蒸米吸水率も、それにとまって増減している。蒸米時の作業性についてはIR-24が長型のインディカ種としては非常に粘性が強くなりかなり困難であったがIR-36はタイ米と変わらず容易であった。

(2) 製麴工程

製麴時の品温経過を図2に示した。ふらん器と恒温恒湿器によりほとんど標準的な品温経過をたどった。製麴結果と製麴時の作業性を表4に示した。種まぜ時の作業性は粘性の強いIR-24が種麴が均一にまざらざるなり固難であり、IR-36はタイ米と変わらず容易であった。出麴はやゝ硬目で酸度の高い麴となった。

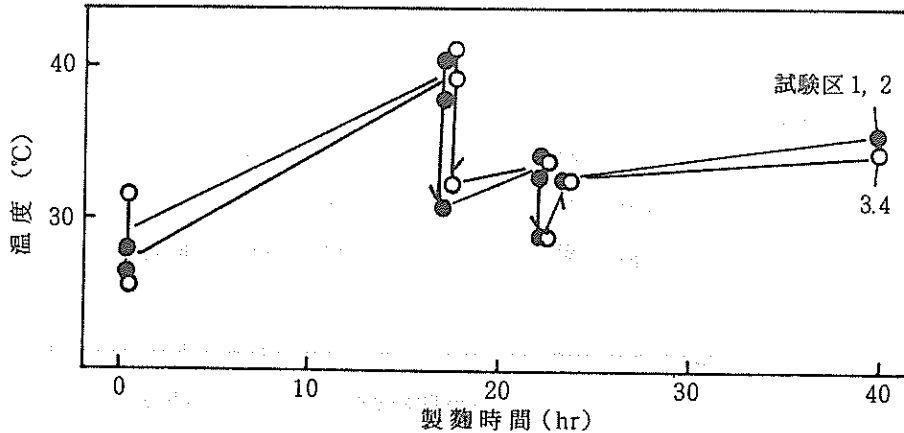


図2 麴の品温経過

表4 製麴結果と作業性

試験区	出麴歩合	麴酸度	作業性		出麴の状ぼう
			種まぜ時	ヒルガイ時	
1	21.0 (%)	5.83 (ml)	ねばり大(+) 嵩大	ほぐれや、 困 難	孢子着生 ++++ 孢子柄長い
2	18.5	5.00	(-)	ほぐれやすい	+ 孢子着生にムラあり
3	20.0	6.30	嵩大 (±)	"	++++
4	14.5	6.09	(-)	ほぐれやすい	++++

※作業性の記号、蒸米時に同じ。

(3) もろみ

もろみは汲水歩合 170%、培養酵母 100 ml を加え、もろみ日数は 11 日とした。もろみの品温経過および pH の変化を図 3 に示した。

(4) アルコール収得量

もろみの分析結果およびアルコール収得量を表 5 に示した。アルコール収得量は本醸造規模におけるタイ米の平均的収得量 $430 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$ に近いものは試験区 3 の信放-38 の $420 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$ 、次に IR-24 の $403 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$ で、IR-36 は最も低く $348 \frac{\text{g}}{\text{kg}}$ であり、残糖も多かった。この結果から、IR-36 においては標準的種麴では糖化力が不十分であり、糖化力を留意した種麴の検討が必要と推測された。

3.1.2 試醸 II (原料米 IR-36 による再試験)

試醸 I において IR-36 が残糖も多く、アルコール収得量も非常に低かったことから、種麴の糖化力を留意した再試験を行った。その醸造経過を表 6 に示す。すなわち種麴の配合について糖化力の強い菌株 2201 株と生酸力の大きい菌株 2401 株の配合を表 6 のように行い、原料処理は、浸漬時間を 20 時間とし糖化力の増大に留意した。もろみ日数は発酵が緩慢と観察されたので 18 日をとった。

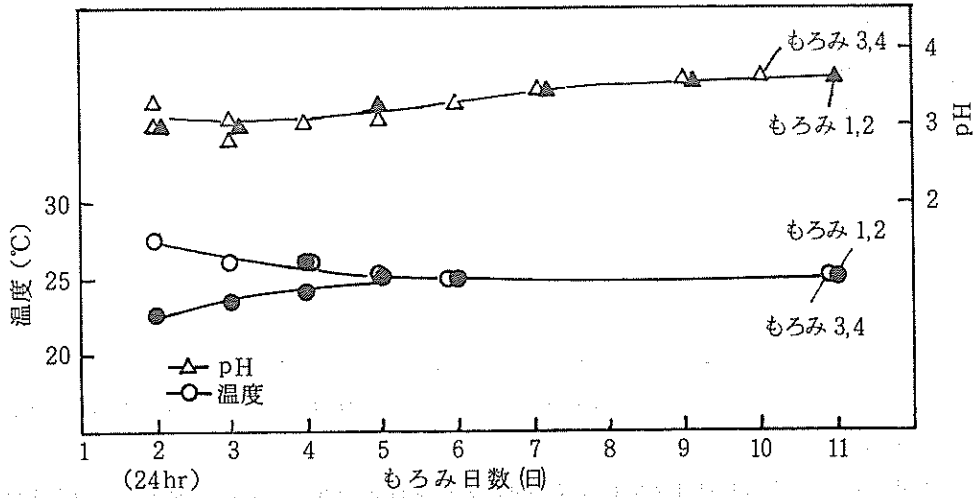


図3 もろみの品温経過及びpHの変化

表5 もろみの分析結果及びアルコール取得量

試験区	直糖	全糖	アルコール取得量
1	0.68	1.45	403 l/t
2	4.00	4.80	348
3	0.48	1.35	420
4	0.30	1.25	429

表6 IR-36による再試験(醸造経過)

(原料: 1仕込 2kg)

試験区	原料処理		製 麴				熟成もろみ		アルコール取得量
	浸漬吸水率	蒸米吸水率	種こうじ配合 2201:2401	出麴歩合	pH	酸度	pH	アルコール分	
1	25.0%	30.0%	1:2	17.5	3.42	3.20ml	3.81	15.3%	398 l/t
2	23.5	29.0	2:1	15.5	3.58	3.06	3.87	15.7	404
3	24.0	29.5	2.5:0.5	16.0	3.73	2.45	3.92	16.3	423

その結果は表6に示すように、糖化力の大きい菌株2201株の配合割合の多い試験区が表5のタイ米の収得量に近い値を示した。

3.2 昭和57、58年度試験栽培米および香り米による醸造

昭和57年度2期作4品種（裡里342、裡里338、嘉農稲育13号、嘉農稲育16号）、58年度2期作3品種（IR-9828、IR-36、IR-50）および香り米配合3試験区について、沖工試種麹K-IpAを用いて試験醸造を行った。

3.2.1 試験醸造の経過

(1) 原料処理 原料処理の予備試験として、供試原料米9品種（写真）について浸漬吸水率を測定した結果を表7に示す。浸漬吸水率は、香り米が最も高く、対照のタイ米よりやや低いのが、嘉農稲育16号で、やや高いものが嘉農稲育13号であり、その他はタイ米の浸漬吸水率とほとんど変わらない値を示した。

試験醸造における原料処理結果および製麹時の作業性を表8に示した。種まぜ時の作業性については、全供試米についてタイ米と同様、粘性がなく容易であったが種まぜ後の嵩はタイ米とくらべ10～15%大きかった。香り米の試験区の場合も、最小50%のタイ米が配合されているためか、作業性は容易であった。

表7 昭和57、58年度試験栽培米の浸漬吸水率

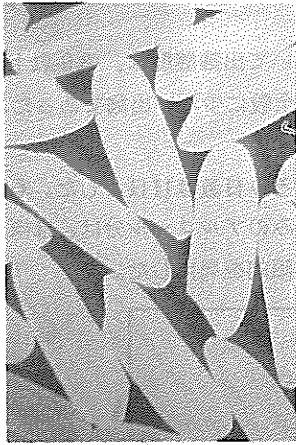
試験区	1	2	3	4	5	6	7	8	9
品種	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農稲育16号	嘉農稲育13号	タイ米(対照)	香米(カバシヨ)
浸漬吸水率*	24.1%	23.7	23.4	24.1	25.1	22.1	27.4	24.0	29.0

* 試料10g、水温19℃、1時間浸漬、吸引脱水3分。

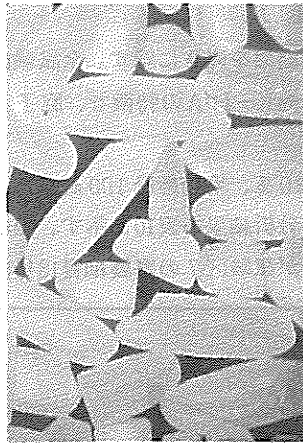
表8 原料処理および製麹時の作業性

(原料：1仕込各2kg)

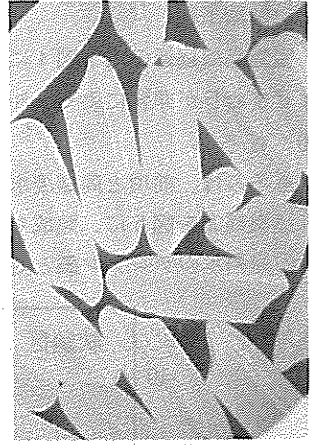
試験区	1	2	3	4	5	6	7	8	香-1	香-2	香-3
品種	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農稲育16号	嘉農稲育13号	タイ米	香米50% タイ米50%	香米25% タイ米75%	香米10% タイ米90%
浸漬吸水率	24.0%	25.0	23.5	27.5	26.0	20.0	23.5	26.5	27.5	30.0	27.5
蒸米吸水率	30.5%	32.5	30.5	33.5	32.5	28.0	30.0	34.5	35.0	37.5	35.5
作業性	種まぜ	容易	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	種まぜ後の嵩	← 1.1 ~ 1.15 →							1		



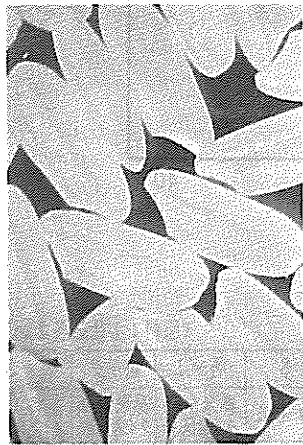
1R-9892



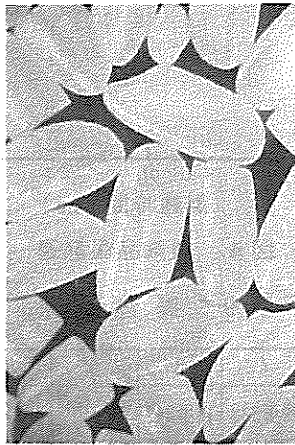
1R-50



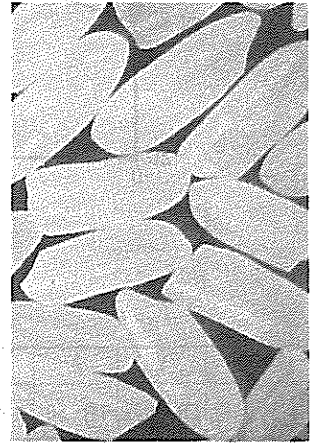
1R-36



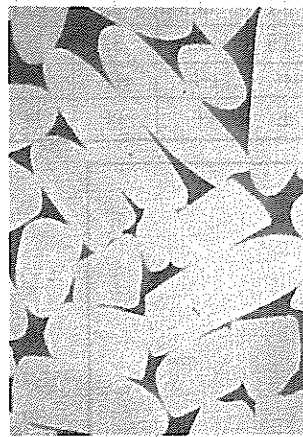
裡里 338



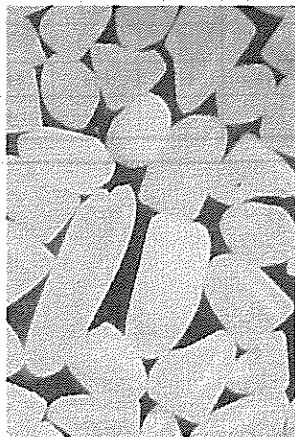
裡里 342



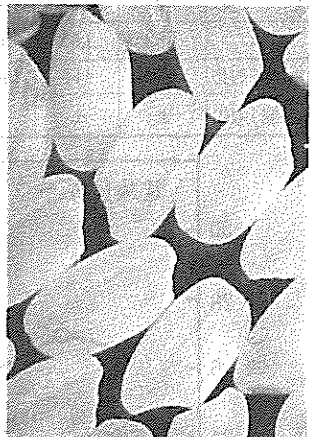
嘉農稲育16号



嘉農稲育13号



タイ碎米



香り米(カバシコ)

供試原料米

(2) 製麴工程

製麴品温経過の例を図4に、製麴結果を表9に示す。全試験区について出麴酸度は、3.0以上、はざまわりが非常によく、沖工試種麴K-IPAの特徴で、孢子着生は全般に少ない出麴であった。

(3) もろみ

もろみは、前項と同様汲水歩合170%、培養酵母100mlを加え、もろみ日数は11日とした。もろみ品温経過を図5に、熟成もろみの分析結果を表10に示す。熟成もろみのアルコール分は、ほぼ表2の原料米のデンプン価と対応したが試験区7の嘉農稲育13号はこの傾向を異にした。

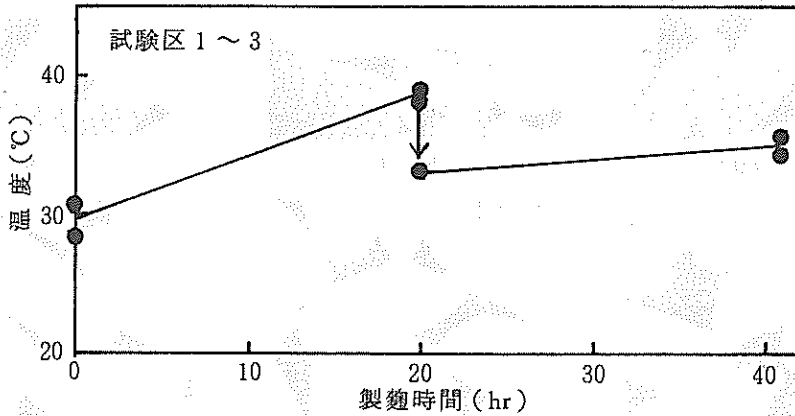


図4 製麴品温経過

表9 製麴結果

(原料: 1仕込各2kg)

試験区	1	2	3	4	5	6	7	8	香-1	香-2	香-3
品種	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農稲育16号	嘉農稲育13号	タイ米	香米50% タイ米50%	香米25% タイ米75%	香米10% タイ米90%
出麴歩合				20.0	17.5	16.0	17.0	15.0	12.5	12.5	12.0
酸度	3.0	3.0	3.0	4.0	4.0	5.1	5.1	3.1	3.1	3.1	3.1
pH	3.50	3.65	3.50	3.4	3.4	3.3	3.3	3.5	3.6	3.7	3.6
状態	はざまわり	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
	孢子着生	±	±	±	+	±	+	±	±	±	±

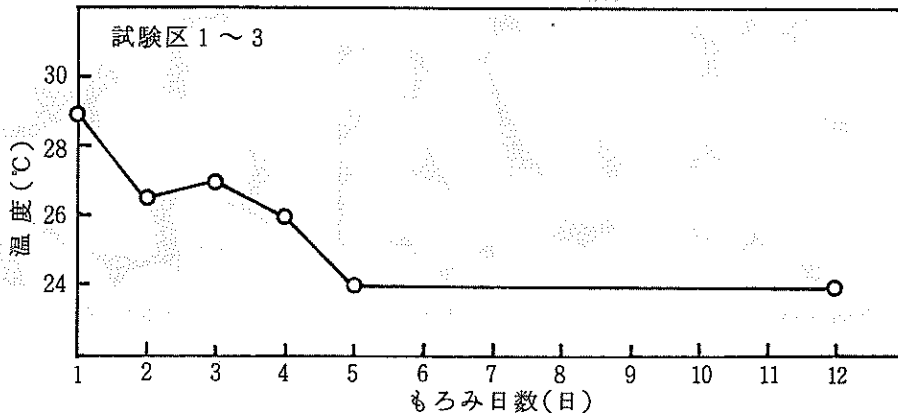


図5 もろみの品温経過

表10 熟成もろみ分析結果

(原料: 1仕込各2kg)

試験区	1	2	3	4	5	6	7	8	香-1	香-2	香-3
品種	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農袖育16号	嘉農袖育13号	タイ米	香米50% タイ米50%	香米25% タイ米75%	香米10% タイ米90%
pH	4.0	4.0	4.0	3.9	3.8	3.6	3.7	3.9	4.0	4.1	4.0
酸度	15.0	14.1	14.0	16.1	16.0	18.0	17.0	12.0	13.1	12.1	13.0
アルコール分	16.3	15.9	17.1	15.9	16.0	16.6	17.2	17.3	16.6	16.7	16.9

(4) 蒸留

蒸留は前項と同様に行い、試験泡盛のアルコール分44%を確保できるよう末垂をカットした。

3.2.2 アルコール収得量

アルコール収得量を表11にまとめた。アルコール収得量は、対照のタイ米の場合で前項の標準的種麴K-ASを使用したものより約10%^{1/4}多くなっており、これと同等な収得量を示した原料米は、試験区3のIR-36、試験区7の喜農袖育13号であった。試験Ⅱにおいて、かなり硬質の原料米に対して好調な醸造経過と高アルコール収得量を得た原因については、今回の使用種麴K-IPAが糖化力の良好な二菌の組合せであることに起因すると思われる。香り米の試験区については、香り米のデンプン価がタイ米に比べて低い(表2)ためか、香り米配合の少ない試験区がアルコール収得量は大きかった。

表11 アルコール収得量

(原料: 1仕込各2kg)

試験区	1	2	3	4	5	6	7	8	香-1	香-2	香-3
品種	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農袖育16号	嘉農袖育13号	タイ米	香米50% タイ米50%	香米25% タイ米75%	香米10% タイ米90%
アルコール収得量(g)	424	408	440	415	415	425	444	442	419	416	428

3.2.3 試験泡盛の成分

試験泡盛の成分を表12にかかげた。成分の多くは対照のタイ米の試験泡盛と大きな差は見られなかったが、アセトアルデヒドについては、すべての県産インディカ種の試験区および香り米配合の試験区に大きい傾向が見られた。

3.2.4 官能審査の評価と成分

官能審査結果を表13に示した。官能審査の結果は、試験区7をのぞく供試県産米全品種について、対照のタイ米より評点がよかった。特に良好な評点を得た試験区3のIR-36の試験泡盛について、その成分(表12)を見ると、エステルおよびn-プロピルアルコール、i-ブチルアルコール、アミルアルコール等の香り成分が他の試験区とくらべ、ことごとく多く含有していた。

香り米配合の試験区については、タイ米に10%配合した場合でも、タイ米のみの試験区より良好な評点が得られ、また香り米配合の割合が多いほど評点が良かった。また、その成分については、エステル、n-プロピルアルコールについて、香り米配合の試験区がタイ米のみの試験区より多い傾向が見られた。

表12 試験醸泡盛の成分

(アルコール分=44%)

試験区	1	2	3	4	5	6	7	8	香-1	香-2	香-3
品種	IR-9892	IR-50	IR-36	裡里338	裡里342	嘉農稲育16号	嘉農稲育13号	タイ米	香米50% タイ米50%	香米25% タイ米75%	香米10% タイ米90%
アセトアルデヒド	mg/100ml 4.2	4.8	4.6	4.6	5.3	4.8	6.2	2.5	4.1	4.4	4.2
n-プロピルアルコール	mg/100ml 23.5	26.3	29.6	23.1	23.8	22.8	23.3	17.8	21.7	23.3	22.5
i-ブチルアルコール	mg/100ml 57.0	59.2	61.4	47.6	46.6	47.8	56.3	58.3	55.2	55.2	55.0
アミルアルコール	mg/100ml 64.3	58.4	71.4	55.8	53.8	64.8	62.2	79.3	67.2	64.3	70.6
エステル	mg/100ml 28.8	31.8	33.5	26.6	23.1	23.3	23.5	24.2	30.5	29.2	24.8
フルフラール	—*	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
pH	5.01	5.00	5.12	4.85	4.75	4.65	4.75	5.15	4.65	4.72	4.85
酸度	0.70 ^{ml}	1.45	0.54	1.59	1.80	1.41	1.85	0.53	1.39	1.04	0.95
TBA価	530nm	0.025	0.037	0.030	0.022	0.022	0.339	0.034	0.022	0.040	0.026
	450nm	0.123	0.170	0.133	0.107	0.110	0.155	0.145	0.142	0.193	0.140

* 比色法で不検出

表13 官能審査結果

試験区	品 種	評 点	信 頼 区 間					短 評
			良い 1	2	普通 3	4	悪い 5	
1	IR-9892	2.08	←●→					芳香(4)、アルコール臭、甘い(2)、まろやか(2)、あらい
2	IR-50	2.17	←●→					香良好(3)、甘い、ソフト、やゝ荒い(2)、調和
3	IR-36	1.83	←●→					芳香(6)、フルーツ様香、ソフト(3)、からい、あまい
4	裡里338	2.42	←●→					香良好(2)、甘い(2)、マイルド、からい(2)
5	裡里342	2.25	←●→					芳香、わずかに酸臭、まろやか、からい(2)、にがい
6	嘉農稲育16号	2.42	←●→					芳香(3)、シゲキ臭(2)、草様臭、甘い(2)、からい、うすい
7	嘉農稲育13号	2.92	←●→					香少い、微酸臭(2)、まろやか、にがい、おおい、あらい
8	タイ米	2.75	←●→					香良好(2)、蒸米香、異臭、うま味、にがい、からい
香1	香米50% タイ米50%	2.08	←●→					香良好(4)、甘い香(2)、マイルド、ソフト(2)、からい
香2	香米25% タイ米75%	2.25	←●→					香良好(3)、甘い香、まろい(2)、マイルド、雑味
香3	香米10% タイ米90%	2.33	←●→					香良好(3)、甘い香、かすかに麴臭、甘い、マイルド(2)

香り米は、続ら⁴⁾の一連の研究により、普通米に比べカルボニル化合物の含量が多く⁵⁾、オレイン酸の含量が高く⁶⁾、また品種により高いタンパク質含量を示す⁷⁾、ことなどが知られており、食品の香りに深く関係していると言われる脂肪酸やアミノ酸が発酵により良好な香成分となることは十分考えられる。今回の成分分析項目では、成分間に大きな差は認められなかったが、このことについては、今後さらに検討したい。

なお、本試験でアルコール収得量、酒質ともに良好であった原料米品種 IR-36 は、沖縄県農業試験場名護支場の栽培試験結果⁸⁾においても、昭和56～58年の3年にわたり標準品種トヨニシキと同等又はそれ以上の高い収量を示し、また耐虫性に優れた品種であったと報告されている。

4. 要 約

昭和56、57、58年の3年度にわたり農業試験場名護支場より提供を受けた県産インディカ米及び香り米による泡盛の試験醸造を行った。

- (1) 昭和56年度試験栽培米について、種麴 K-AS を用いて試験醸造を行い醸造経過を検討したところこの標準型種麴では、発酵経過が思わしくないかなり硬質の品種 IR-36 があり、麹菌の検討が必要であった。
- (2) 昭和57、58年度試験栽培インディカ米について種麴 K-IPA を用いて試験醸造を行ったところ、発酵経過、アルコール収得量ともに良好であった。
- (3) アルコール収得量の特に良かった原料米品種は IR-36、嘉農袖育13号であった。
- (4) 試験醸造泡盛について官能審査を行った結果、特に評点の良かったものは、IR-36 による泡盛で、その成分は、エステル、高級アルコール等の香成分の含有量が高かった。
- (5) 香り米配合による試験泡盛は、タイ米のみよりも評点が高く、これもエステル及びn-プロピルアルコールがタイ米のみの泡盛より多かった。
- (6) 本試験醸造でアルコール収得量、酒質ともに良好であった原料米品種 IR-36 は、農試名護支場による栽培試験結果においても、多収性および耐虫性において、供試栽培品種中、最も優れた品種であったと報告されている。

文 献

- 1) 大崎正雄；醸学 4 (3) 252 (1926)
- 2) 照屋比呂子；昭和52年度沖工試業務報告 48 (1977)
- 3) 小原哲二郎他編 建帛社 1977 p156
- 4) 続栄治、田中光一、志田庄二郎；宮大農報、38 31 (1981)
- 5) 同 上、 24 35 (1977)
- 6) 同 上、 26 443 (1979)
- 7) 同 上、 26 433 (1979)
- 8) 水田作試験成績概要書 沖縄県農業試験場 名護支場 (昭和56年～58年度)

泡盛の原料米について

泡盛の原料米使用の経緯についてはまだ調査の途中であるが、調べ得た範囲で述べてみたい。

泡盛の原料については、古くは「ことごとく米を以て之を醸す」^①（1800）、「酒は米から蒸留法によって製造」^②（1853）等の記述があるが、原料米の種類は明らかでない。次で1901年の泡盛醸造の調査では「古来は米、粟の2種を使用。本邦産のもの支那米に比べ醸造上良好だが価格の高低のため皆唐米を使用」^③、「昔は粟及米を混用、粟は美味ならざるが故に現在は唐米のみ使用」^④等の記述が見られる。

以降、泡盛の原料米については

田中^⑤（1924）「主として国頭より産出される米及び外米をこれに充てた」

大崎^⑥（1926）「以前は粟もしくは本島産米を使用。明治初年以来全て外国砕米を用い、特に現在はシャム米を使用」「米の総産出量 50,623 石（大正13年）、本島産米を以て泡盛原料となすは到底不可能。外国砕米輸入総量約 37,000 石。」

熊本税務監督局^⑦（1927）「往時内地米を使用せるも近年生産費及垂歩合の関係で外国砕米（俗に南京米と称しサイゴン、ラングーン、シャム産）を使用」

知念^⑧（1929）「サイゴン、シャムより輸入の唐粉米を使用。（理由）価格の低廉、泡盛製造に原料米として最適、製造操作に最も利便」

熊本税務監督局^⑨（1936）原料米は主としてシャム米を使用。他にラングーン米、サイゴン米、まれに内地米。（シャム米の使用理由）他の外国米と比べ製麹安全、酒精収量多い。製麹並にもろみの経過より見た酒造適正順位は、シャム米を筆頭に次にサイゴン米、ラングーン米最下等。内地米は風味絶良なれど酒精収量少し」

等の記述があり、タイ米使用の経過がある程度うかがえる。

文 献

- ① 季鼎元：「使琉球記」那覇市史、冊封使録関係資料 p 238
- ② 外間政章（訳）：ペリ提督沖繩訪問記、研究社出版（1962）p 271
- ③ 乾環；工化 4 1357（1901）
- ④ 宇佐美桂一郎；工化 4 1437（1901）
- ⑤ 田中愛穂；琉球泡盛ニ就イテ、永田社 p 109
- ⑥ 大崎正雄；醸学 4（3） 252（1926）
- ⑦ 熊本税務監督局；醸協 22（11） 76（1927）
- ⑧ 知念嘉保；醸協、24 76（1929）
- ⑨ 熊本税務監督局；泡盛醸造の調査（1936）

編 集 沖縄県工業技術センター

発 行 沖縄県工業技術センター

〒904-2234 沖縄県うるま市字州崎 12 番 2

T E L (098)929-0111

F A X (098)929-0115

U R L <https://www.pref.okinawa.lg.jp/site/shoko/kogyo/>

著作物の一部および全部を転載・翻訳される場合は、当センターに

ご連絡ください。