泡盛1号酵母から分離した
泡なし酵母の性質について

新里修一・宮城 剛*・高江洲朝清**

丸山新次

(沖縄国税事務所)

昭和63年10月3日受理

Characteristics of a Non-Foaming Awamori
Yeast Isolated from Awamori No.1 YeastShuichi SHINZATO, Tsuyoshi MIYAGI,
Chousei TAKAESU and Shinji MARUYAMA(Okinawa Regional Taxation office, 9 Asahi-
machi Naha-shi Okinawa-ken 900)

A strain of non-foaming awamori yeast was isolated from awamori No.1 by using the technique of froth flotation. The non-foaming awamori yeast isolated was examined in terms of froth-foaming ability, TTC overlay test, fermentation ability, and changes of general components during awamori mash process as well as low boiling-point components in fermented mash. The non-foaming awamori yeast was found to possess similar characteristics to those of awamori No.1 yeast.

Key words: 泡なし酵母・泡盛1号酵母

緒 言

玉城ら^{1,2)}が分離した泡盛1号酵母を使用するとアルコール収得量が増加し、また製品の品質が向上する。そのため沖縄県内のほとんどの泡盛製造場ではその泡盛1号酵母が用いられている。しかし筆者らも現場で確認しているが、中田ら^{3~5)}の報告にあるように高泡の形成能があるため、泡の管理が繁雑でありまた仕込量の制約等がある。そこで、泡盛1号酵母から泡なし変異株を分離し、小仕込試験等により性質を調べた結果、良好な結果が得られたので報告する。

実 験 方 法

1. 泡なし変異株の選択法

大内ら⁷⁾の考案した Froth Flotation 法により行った。

* 瑞泉酒造(株) ** 沖縄県酒造組合連合会

すなわち培養は、Be. 6 の麴汁培地 100 ml に泡盛1号酵母を1白金耳接種し 30°C、2日間培養後、培養液の上澄み液 50 ml をすて、残り 50 ml をシリンダーに移し替え 5 ml になるまでコンプレッサーにより気泡を追い出した。その 5 ml を上記麴汁培地に添加し 30°C、2日間培養後、再び Froth Flotation 法により上記同様な操作を計 10 回行った後、その培養液を TTC 下層の平面培地に酵母希釈水 1 滴を落とし、30°C、2日間培養後コロニーを数個釣菌し、小もろみで泡立ちのないことを顕微鏡下で泡に付着しないこと⁶⁾を確認し、保存菌株とした。これらについて(3)に記した発酵試験を行ったところ各菌株ともに大差が認められなかったもので、そのうちの1株を選んで以下の実験に用いた。

2. 泡なし変異株と他の酵母の比較試験

(1) 高泡の形成能

酵母は前記泡盛1号酵母より分離した泡なし酵母変異株(以下泡なし酵母と略す)と、対照として泡盛1号酵母、協会7号酵母、協会701号酵母、協会9号酵母を1白金耳とり、30°C、48時間培養後、黒麴 50 g に水 85 ml (くみ水歩合 170%) を加えたものに各酵母を 0.2 ml ずつ添加し、30°C で培養し高泡の形成の有無を観察した。

(2) TTC 染色

古川、秋山⁸⁾の TTC 培地により泡なし酵母、泡盛1号酵母、協会7号酵母、協会701号酵母、協会9号酵母を常法により培養し、色調を観察した。

(3) 発酵能試験

黒麴 1 kg、くみ水 1.7 l (くみ水歩合 170%) の仕込配合とし、前培養は前記と同じ条件で泡なし酵母及び泡盛1号酵母の培養液を 9 ml 添加し、30°C、14日間経日的に重量を測定して炭酸ガス発生量を求めた。

(4) 小仕込みによるもろみの成分変化

仕込配合は、黒麴 5 kg にくみ水 8.5 l (くみ水歩合 170%) とした。泡なし酵母及び泡盛1号酵母を前記同様 30°C、48時間前培養したものを 45 ml ずつ添加した。培養は 30°C、14日間経日的にサンプリングを行い、アルコール分、日本酒度、酸度を測定した。

(5) 糖の発酸能

各供試糖を 2% 含有する管間ら¹⁰⁾の Burkholder の改変培地を用いた。泡なし酵母及び泡盛1号酵母を接種し、その上に殺菌パラフィン(流動パラフィン2部:固型パラフィン1部)を重層後 25°C で 20日培養後判定した。

(6) 低沸点成分

泡なし酵母、泡盛1号酵母、協会7号酵母及び協会9号酵母を使用した前記発酵能試験の熟成もろみを蒸留し、

ガスクロマトグラフにより低沸点成分を分析した。

3. 分析 法

(1) 一般成分

アルコール、日本酒度、酸度、揮発酸度は、国税庁所定分析法⁹⁾によった。

(2) 低沸点成分

ガスクロマトグラフ法¹¹⁾によった。

カラム：PEG-600 (10%) Diasolid-L (80~100 メッシュ)、温度：カラム恒温槽、80℃：試料注入口、180℃：検出器、180℃ キャリアガス流量：0.8 kg N₂/cm²、試料注入量：1 μ l、機種：島津 7 AG

実験結果及び考察

(1) 高泡の形成能

仕込3日目の状ぼうは、泡盛1号酵母、協会7号酵母酵母及び協会9号酵母は、もろみ上層部より2~3cmの高泡が形成されたが、泡なし酵母及び協会701号については、高泡の形成はなかった。よって泡盛1号酵母より泡なし変異株（泡なし酵母）が分離されたものと確認した。

(2) TTC 染色

泡なし酵母、泡盛1号酵母、協会7号酵母、協会9号酵母及び協会101号酵母は、いずれもレッドであった。

(3) 発酵能試験

炭酸ガス減量は、Fig. 1 に示すとおり泡なし酵母の方

Fig. 1 CO₂ Evolution During Awamori Mash Fermentation.

Non-foaming Awamori Yeast vs. Awamori No. 1 Yeast During Fermentation of Awamori Moromi Mash Process.

—●—: Non-foaming Awamori Yeast
--○--: Awamori No. 1 Yeast

Table 1 Components of Fermented Awamori Moromi Mash.

Strain	No.	Alcohol (%)	Sake meter	Total acid (ml)	Volatile acid (ml)
Non-foaming Awamori Yeast	A	17.3	+12	8.2	0.4
Non-foaming Awamori Yeast	a	16.8	+11	8.1	0.5
Awamori No. 1 Yeast	B	16.7	+11	8.2	0.4
Awamori No. 1 Yeast	b	16.7	+11	8.2	0.6

が、もろみ初期における立ち上がりが速く、炭酸ガス減量が多い。これは、もろみ初期において泡盛1号酵母は、気泡に酵母が付着し高泡となり発酵が緩慢となるものと考えられる。熟成もろみの成分については、Table 1 に示すとおり、アルコールはやや泡なし酵母が高くその他の成分については差はみられなかった。

(4) 小仕込みによるもろみの成分変化

泡なし酵母と泡盛1号酵母で仕込んだもろみの成分変化をFig. 2 に示すとおり、泡なし酵母はもろみ初期における品温の上昇及び日本酒度のキレが速くまたアルコールの増え方も速い。これは、前期発酵試験と同様の理由と考えられる。

(5) 糖の発酵試験

Table 2 に示すように、泡なし酵母は泡盛1号酵母と同様グルコース、ガラクトース、シュクロース、マルトース、ラフィノースは発酵し、ラクトース、メチル- α -D-グルコシドは、発酵しなかった。協会7号酵母の泡なし変異株の内、ガラクトース発酵性を欠くものがあるといわれているが、泡なし酵母及び泡盛1号酵母は、同

Fig. 2 Changes of General Components of Awamori Moromi Mash Fermented with Non-Foaming Awamori Yeast and Awamori No. 1 Yeast.

Non-foaming Awamori Yeast: —■—; Temp., —●—; Alcohol, —▲—; Sake meter, —×—; Total acid
Awamori No. 1 Yeast: --□--; Temp., --○--; Alcohol, --△--; Sake meter, --×--; Total acid

Table 2 Fermentation of Sugars.

strain	Gl	Ga	Su	Ma	La	Ra	Mg
Non-foaming Awamori Yeast	+	+	+	+	-	+	-
Awamori No.1 Yeast	+	+	+	+	-	+	-

Gl : Glucose, Ga : Galactose, Su : Sucrose, Ma : Maltose, La : Lactose, Ra : Raffinose, Mg : α -Methyl-D-glucoside
+ : Fermentation, - : Non Fermentation

じ性質を示した。

(6) 低沸点成分

低沸点成分を、Table 3 に示す。酢酸エチルを1とした時のプロピルアルコールの比は、泡なし酵母及び泡盛1号酵母共に同様な比率を示し、明らかに協会7号酵母、協会9号酵母と異なる性質を示した。

(7) 品質の比較

A製造場で試醸された泡なし酵母と、泡盛1号酵母の製品を審査員6名で官能審査を行った。審査法は、2点嗜好法¹²⁾により総判定回数は、18回行った結果泡なし酵母を良とした回数11回、泡盛1号酵母を良とした回数7回であった。よって、危険率5%で製品の有意差は認められないため、品質の差がないものと考えられる。

要 約

泡なし酵母を分離するため、泡盛1号酵母から大内ら⁷⁾の考案した Froth Flotation 法により酵母を分離し、小仕込試験の結果、高泡形成能がないため泡なし変異株が分離されたものと確認した。また、分離した泡なし酵母と泡盛1号酵母の性質を調べた結果 TTC 染色、発酵能、糖の発酵性及び低沸点成分は同様な性質を示した。もろみ成分変化では、泡なし酵母は泡盛1号に比べもろみ初期における炭酸ガス発生量が多く、また、もろみ品温上昇及びアルコール生成が速いことがわかった。

以上の実験結果より泡盛製造場において泡なし酵母の実用化が可能であると確認した。また、A製造場において泡なし酵母を使用したものと、前年同月（昭62, 4月, 5月, 6月）の泡盛1号酵母使用3カ月間のアルコール取得量を比較した。泡なし酵母は、白米トン当たりのアルコール取得量平均で10%増加した。これは、もろみ初期において泡なし酵母は、立ち上がりが速くアルコール

Table 3 Composition of Higher Alcohols, Ester and Aldehyde in Awamori Produced by Various Yeasts (ppm)

Compound	1	2	3	4	5
Strain					
Non-foaming Awamori Yeast	30 (0.7)	46 (1)	85 (1.8)	224 (4.9)	361 (7.8)
Awamori No.1 yeast	16 (0.4)	36 (1)	68 (1.9)	208 (5.8)	339 (9.4)
Kyokai No.7 yeast	18 (0.6)	32 (1)	169 (5.3)	126 (3.9)	274 (8.6)
Kyokai No.9 yeast	31 (1.2)	25 (1)	106 (4.2)	128 (5.1)	275 (11.0)

Comp.: 1; Acetaldehyde, 2; Ethyl acetate, 3; *n*-propyl alc., 4; Isobutyl alc., 5; Isoamyl alc.

(): The proportion of Various Components to Ethyl acetate Produced by the Yeast.

生成が速いため、雑菌汚染の割合が低くなるためと考えられる。

なお、現在泡盛製造場の約8割で泡なし酵母が使用されている。

終わりに本実験にご指導くださいました国税庁醸造試験所佐無田主任研究員に深謝いたします。

文 献

- 1) 玉城 武, 忍頂寺晃嗣, 今村利久, 原田哲夫: 醸協, 76, (1) 59 (1981)
- 2) 玉城 武, 忍頂寺晃嗣, 高江洲朝清, 下地 博, 玉那覇勉: 醸協, 76, (3) 198 (1981)
- 3) 中田久保, 小柳 晃, 山田直和, 坂井 勲: 醸協, 76, (9) 620 (1981)
- 4) 中田久保, 伊東浩一郎, 高田啓世, 柳下恭子, 坂井 勲: 醸協, 78, (4) 293 (1983)
- 5) 中田久保, 穂坂 賢, 坂井 勲: 醸協, 79, (6) 434 (1984)
- 6) 秋山裕一, 熊谷知栄子, 田中良彦, 大内弘造: 醸協, 66, (5) 516 (1971)
- 7) Kozo OUCHI, Hiroichi AKIYAMA: *Agr. Biol. Chem.*, 35, 1024 (1971)
- 8) 古川敏郎, 秋山裕一: 農化, 37, 398 (1963)
- 9) 国税庁所定分析法注解: 日本醸造協会 (1974)
- 10) 菅間誠之助, 山川浩一郎, 瀧岡徹一, 山村紘司, 野白喜久雄: 醸協, 60, (5) 453 (1956)
- 11) 菅間誠之助, 西谷尚道, 岡崎直人, 大塚謙一: 醸試報告, 150, 10 (1978)
- 12) 佐藤 信: 官能検査入門, p. 57, 日科技連 (1978)