



Title	泡盛醪醱酵経過中の一般化学成分の変化について(農芸化学科)
Author(s)	宮里, 興信; 大城, 清
Citation	琉球大学農学部学術報告 = The Science Bulletin of the Faculty of Agriculture. University of the Ryukyus(19): 291-297
Issue Date	1972-12-01
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/4463">http://hdl.handle.net/20.500.12000/4463</a>
Rights	

# 泡盛醪醱酵経過中の一般化学成分の 変化について

宮 里 興 信\* 大 城 清\*\*

Koshin MIYAZATO and Kiyoshi OSIRO : Studies on quantitative changes  
of composition in fermentation period of Awamori *moromi*

## I 緒 言

泡盛は沖縄特産の蒸溜酒であるが、その伝統的な製造法は、ほとんど永年の経験だけにより確立された技術のみに頼っておこなわれている。すなわち工場管理において、何等科学的な検討はなされておらず、醪の醱酵経過中の管理についても肉眼的観察と舌感によって実施されている現状である。したがって、泡盛醪の醱酵期間中における成分変化を明らかにすることは、製造技術の改善および酒質の向上に貢献するものと考えられる。

泡盛醪の成分についての研究は、1962年外間(1)が直接還元糖の消費は醱酵が進むにつれて減少していくことを述べ、さらに還元糖の種類をペーパークロマトグラムで定性した結果グルコースとマルトースのみで醱酵終了時においては、ほとんど認められなかったと報告している。

本報においては、泡盛酒造所の醪中より経時的に試料を採取し、pH、ブリックス、直接還元糖、酸、アルコールおよび酵母の生菌数の消長について検討したので報告する。

## II 実 験 方 法

### 1. 試料の採取

試料は、那覇市内崎山町在瑞泉酒造所の醪から採取した。

醪の仕込配合割合は次の通りである。

かめ1本分当り、外碎米：67.5kg、水：97l、酒母：360ml(友掛)、醪総量：162l。

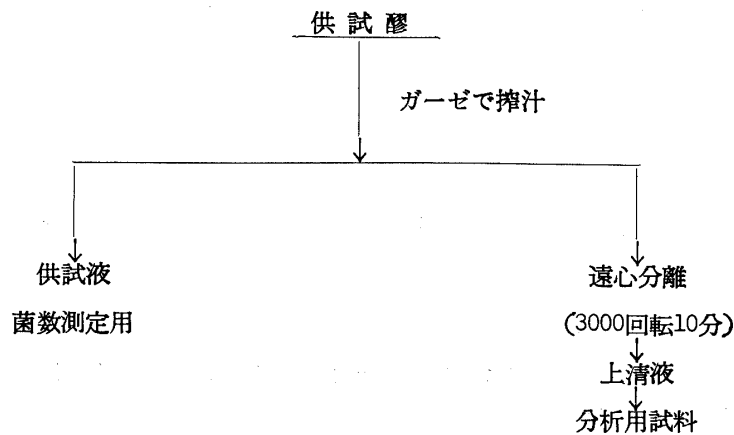
試料採取の方法は、4本の仕込かめ(同時仕込)中の醪を均一になるよう十分攪拌して後、各々のかめから経時的に約50ml宛採り、混合して約200mlとなし供試料とした。なお仕込別に3回おこなった。

### 2. 試料の調製

試料の調製は次の通りおこなった。

\* 琉球大学農学部農芸化学科

\*\* オキコ株式会社



### 3. 一般分析法

#### 1. 温度

試料採取時に醪の温度を測定した。

#### 2. pH

pHメーター (MRK) で常法により測定した。

#### 3. ブリックス

供試液についてブリックス計により測定した。

#### 4. 直接還元糖

ペルトラン氏法により測定した。

#### 5. 酸度

供試液2.5ml採り 4倍に希釈して、希釈液中より25ml採り0.1Nカセイソーダ溶液で滴定し、試料10mlを中和するに要する所要量で示した。

#### 6. アルコール

重クロム酸カリによる酸化法 (4,5) により定量した。すなわちアルコール5~19mg含有するように供試料を、蒸溜フラスコに採り中和後約20mlとなし蒸溜をおこなった。溜液は0.1N重クロム酸カリ溶液10mlと濃硫酸5mlの混合液中に採り、反応をおこなわせた後蒸溜水を加えて50mlとなし、これに1モルのヨードカリ液を加えて過剰の重クロム酸カリ液を0.1N-チオ硫酸ソーダ液で滴定し、計算によりアルコール量を求めた。

#### 7. 酵母の菌体数

供試液2ml採り、蒸溜水を加えて50mlとなし、さらにこの懸濁液より2ml採り、メチレンブルー色素溶液 (0.01M phosphate buffer, pH4.6) 2ml加え5分間以内に深青色に染まる酵母細胞 (死細胞) の数と全細胞数をトーマ氏の血球計算器で計測した。全細胞数から死細胞数を減じた数を生細胞数とした。

## III 実験結果

醗酵経過中における泡盛醪の一般化学成分の分析結果は第1表、第2表および第3表に示す通りである。表で明らかかなように総酸、温度、酵母の消長およびアルコールの生産量は何れも仕込後30時間までに急激に増加している。その後総酸の増加は、ほとんどなく温度は漸次下降している。アルコールの生産量は、仕込後96時間目に最高を示し、その後は醗酵経過につれてわずかながら増加している。

## The Change of components in Awaomri mash

Table 1. The first test

Days (time)	Temp. (°C)	pH	Brix	D-Sugar (as glucose) gr/100ml	Total acidity (0.1N- NaOH) ml/10ml	Alcohol gr/100ml	Total cell count ×10 <sup>7</sup> /100 ml	Viable cell count ×10 <sup>7</sup> /100 ml
1日目 (仕込当初)	28.0	4.30	1.6	1.37	0.98	0.071	9.68	8.08
2日目 (24時間目)	35.5	4.05	6.0	1.53	4.96	4.560	74.80	68.32
3日目 (48時間目)	34.5	4.00	12.0	3.40	6.03	9.550	73.12	67.04
4日目 (72時間目)	32.5	3.96	10.8	3.20	6.41	11.060	81.34	76.35
6日目 (124時間目)	29.3	4.00	11.2	2.50	6.77	12.300	80.08	70.48
8日目 (168時間目)	29.5	3.78	10.4	0.38	6.60	13.286	80.56	57.92
10日目 (216時間目)	28.0	3.74	9.6	0.03	7.88	14.010	67.20	44.16

Table 2. The second test

Days (time)	Temp. (°C)	pH	Brix	D-Sugar (as glucose) gr/100ml	Total acidity (0.1N- NaOH) ml/10ml	Alcohol gr/100ml	Total cell count ×10 <sup>7</sup> /100 ml	Viable cell count ×10 <sup>7</sup> /100 ml
1日目 (仕込後6時間目)	28.0	3.92	5.0	5.67	3.98	0.146	36.80	25.76
2日目 (30時間目)	37.0	3.80	8.2	2.60	7.56	6.672	83.92	75.04
3日目 (54時間目)	33.5	3.92	10.0	3.62	7.68	9.052	69.12	63.12
4日目 (78時間目)	31.0	3.90	10.8	3.55	7.71	11.096	74.56	69.92
6日目 (126時間目)	29.5	3.88	10.3	1.60	7.80	12.702	53.12	46.24
8日目 (174時間目)	28.3	3.76	9.8	0.21	7.68	13.200	62.56	47.52
10日目 (222時間目)	27.0	3.70	9.4	0.03	7.96	13.470	43.20	35.52

Table 3. The third test

Days (time)	Temp. (°C)	pH	Brix	D-Sugar (as glucose) gr/100ml	Total acidity (0.1N- NaOH) ml/10ml	Alcohol gr/100ml	Total cell count ×10 <sup>7</sup> /100 ml	Viable cell count ×10 <sup>7</sup> /100 ml
1日目 (仕込後6時間目)	28.5	4.00	4.0	4.23	2.97	0.162	66.44	56.60
2日目 (30時間目)	37.2	3.89	7.8	1.60	6.32	7.043	100.16	94.56
3日目 (54時間目)	33.0	3.80	10.6	3.91	6.04	10.115	112.80	79.20
4日目 (78時間目)	31.5	3.80	11.0	3.72	6.41	11.693	77.44	74.40
5日目 (102時間目)	30.0	3.75	11.0	2.90	6.51	12.556	82.72	79.52
8日目 (174時間目)	29.0	3.70	10.4	0.41	6.72	13.746	64.32	47.04
10日目 (222時間目)	25.0	3.67	10.2	0.03	7.40	14.257	54.24	45.88

pHは仕込当初4.0前後を示すが醗酵経過とともに漸次下降して醗酵末期頃になるとpH3.7を示している。直接還元糖については、第2表および第3表で明らかのように仕込後6時間目頃までに著しく増加し、アルコール生産量が上昇するにつれて次第に減少している。第1表においては、仕込後6時間目の試料を採取していないので明らかではないがその後の減少経過により第2表および第3表とほとんど一致した経過を経ているものと推察できる。酵母の消長については、何れも仕込後24~30時間目頃に生細胞数が最高となり醗酵経過につれて多少の増減はあるが漸次減少していくことがわかる。

#### IV 考 察

泡盛の製造法の改善や酒質の向上を計るためには、既に筆者ら(2)が指摘したように泡盛麹菌や耐酸性の強い泡盛酵母の優良株を検索して、これを利用することにより微生物管理をおこなうことは最も重要である。

しかし微生物管理のみに終始することなく泡盛醗の醗酵経過を科学的に管理検討することも必要である。

本実験では泡盛酒造所の醗酵醗中より経時的に試料を採取して、2, 3の化学成分の分析をおこない醗酵経過中の推移を検討したのである。実験結果については、第1表、第2表および第3表に示した通りであるが、先ず酸度、pH、温度については、第1図で示すように仕込後30時間目頃に酸度が最高を示し麹菌の生産する酸は醗中にほとんど溶出したことを示している。これは泡盛麹菌がクエン酸を多量に生産することは既に知られている(2)が、該酸は仕込初期において生産されるものと考えられる。生酸とともにpHも低下している。なお第2図でわかるようにアルコールの生産も30時間目頃までに急激に増加し、品温の上昇もこの時期に最高を示している。これは仕込後30時間目頃が最も醗酵

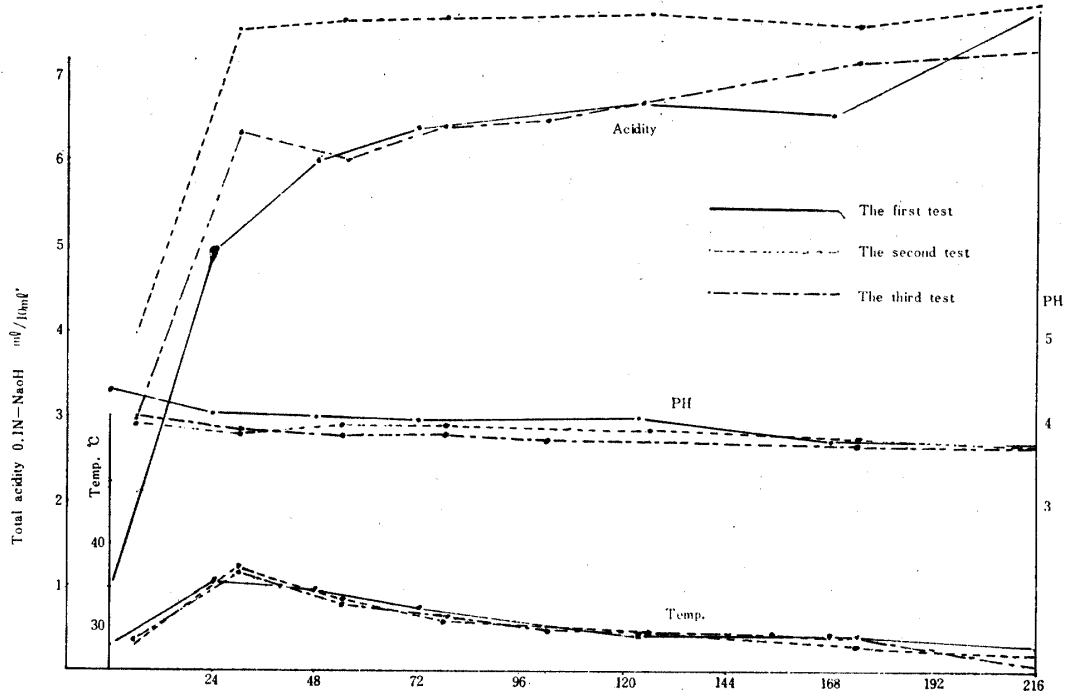


Fig 1. Changes of total acidity, temperature and pH in Awamori mash

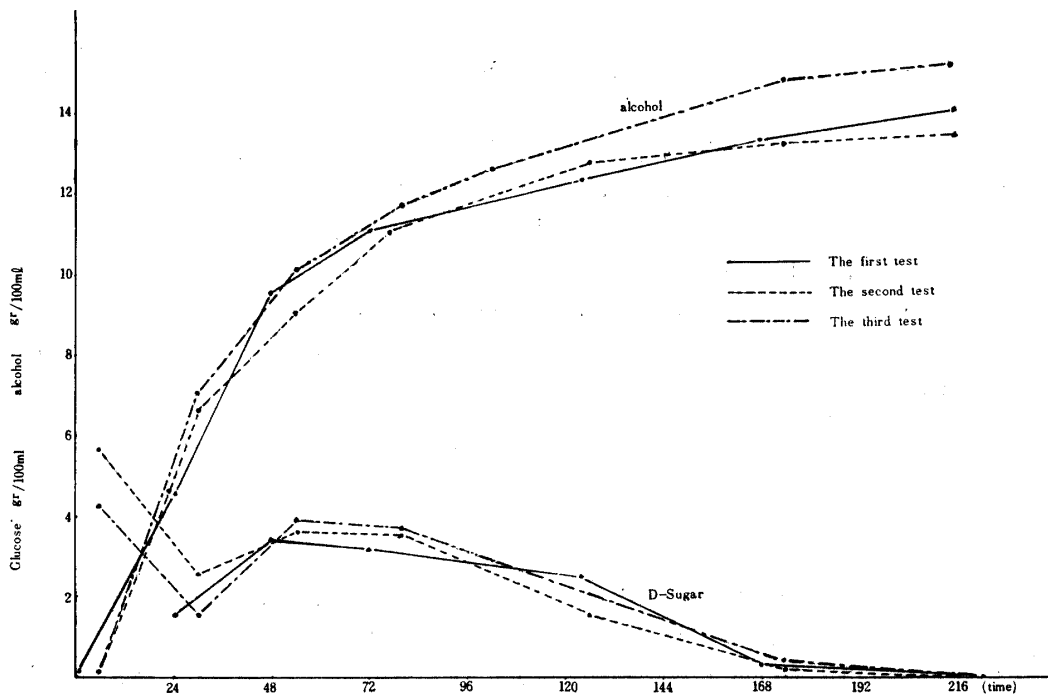


Fig 2. Changes of direct sugar and alcohol in Awamori mash

旺盛であることを示し、主醱酵の時期と思われる。直接還元糖については、仕込後6時間目に最高を示し、アルコールの生産にともない仕込後30時間目には急激に減少する。その後泡盛麹菌のアミラーゼによる糖化により漸次増加するが、仕込後50時間目頃から直接還元糖の量は一定状態を保ちつゝアルコールの生産にともなって減少している。なお酵母の消長は、第1表、第2表および第3表で明らかなように仕込後30時間目頃までは増殖速度が早いことを示している。その後酵母数は減少しているが、48時間目以後の酵母菌体の大きさは増殖速度が遅くなるにつれて小さくなっていることが観察された。これはおそらく中沢(3)らが指摘しているように泡盛の風味に関与しているミコデルマ属酵母や野生酵母であろうと思われる。このことについては今後の研究に待たなければならないが醱酵経過中における泡盛の風味に関与する微生物のフロラについても検討する必要があると思われる。

## V 要 約

1. 泡盛酒造所の醱酵醪中より経時的に試料を採取し、一般化学成分について分析をおこなった。
2. 酸度および酵母の生菌数は仕込後30時間目に最高を示した。
3. pHは酸度の増加にともなって4.5から3.5に低下した。
4. アルコールの生産は仕込後30時間目頃までは急激に増加し96時間目頃までにほとんど終了した。
5. 直接還元糖量は仕込後6時間目頃に最高を示し、30時間目頃アルコールの生産にともなって減少した。その後アルコールの生産に並行して増加し、48時間目後は漸次減少する経過を示した。

## 参 考 文 献

1. 外間宏一 1962 泡盛醱酵期間中における還元性糖類消費に関する研究, 琉大農学報, **9**: 214~217
2. 宮里興信, 当山清善, 安田正昭 1969 泡盛酵母に関する研究(第1報) 沖縄本島北部地区酒造所の醪より分離した泡盛酵母について, 琉大農学報, **16**: 165
3. 中沢亮治, 霜三雄 1938 泡盛醱酵菌に関する研究(第3報) 風味に関与する微生物並に混合醱酵試験, 農北, **14**: 573~586
4. 山田正一 1969 醸造分析法, 第11刷, P101~102, 東京, 産業図書
5. 矢野善太郎 1935 比重及び酸化による清酒中のアルコール並にエキス分量の新創案, 醸学誌, **13**: 787~793

## Summary

A few chemical constituents of *moromi* (mash) produced during awamori brewing were analyzed, and the results obtained were as follows:

The maximum number of intact cells of yeast and acidity were observed after the fermentation was carried out for 30 hours.

The pH value decreased from 4.5 to 3.5 with increasing the acidity.

---

The production of alcohol increased rapidly in the progress of the fermentation for 30 hours, and almost finished after the fermentation for 90 hours.

After the fermentation for 6 hours, the highest content of reduciug sugar was observed. The content decreased with the production of alcohol.