

新規焼酎酵母の開発に関する研究*

山本 英樹*¹・工藤 哲三*¹・水谷 政美*¹・高山 清子*¹・柏田 雅徳*²

Screening of New Yeasts for *Shochu* Production

Hideki YAMAMOTO, Tetsuzo KUDO, Masami MIZUTANI, Kiyoko TAKAYAMA
and Masanori KASHIWADA

焼酎もろみから分離収集し当センターに保存している200株余りの野生酵母より、フラスコスケールの全麴発酵試験において、アルコール生産性が高く、もろみの香気成分が良好な酵母を選抜した。このうち7種類の選抜酵母を使用して甘藷焼酎の小仕込試験を行った。対照として宮崎酵母（MK021）を使用した。選抜酵母を使用したもろみは、アルコール分および純アルコール取得量がMK021よりも高く、実用性の高い酵母であることが示唆された。甘藷焼酎の香気成分については、選抜酵母がMK021に比較してn-プロピルアルコール生成量が少なく、i-ブチルアルコール生成量がやや多いなどの違いがあることが分かった。また選抜酵母の焼酎の酒質は、芋らしさや甘みが強い、まろやか、キレがある、香りが華やかであるなどの特徴があることが分かった。これらの選抜酵母は、焼酎製造における新たな実用菌株として期待されている。

キーワード：焼酎，酵母，甘藷焼酎の小仕込試験，アルコール，香気成分

1 はじめに

焼酎製造ではもろみの良好な発酵によりアルコール取得量を高めることが重要で、使用する焼酎用酵母はアルコール発酵力が強く、適度なクエン酸耐性、高温耐性を持つことが望まれる。さらに品質の高い焼酎を製造するためには、良好な香味を生成する酵母が求められる。現在使用されている焼酎用酵母は、宮崎酵母、鹿児島酵母、泡盛酵母、協会酵母など数種類があり、公設試、酒造組合、日本醸造協会などから酒造業者に分譲されている。これまで当センターでは、優良焼酎酵母である宮崎酵母（MK021）をはじめ、芳香性酵母、高温耐性酵母などを分離^{1,2)}・分譲し、酒造業者に広く使用されてきた。

近年、焼酎の出荷量が増加し、消費者の嗜好性がますます高まっている。このような中、焼酎製

造における酵母の選択幅を広げ、消費者の嗜好の多様性に応え、原料の特徴を生かした焼酎の製造に寄与するために新規焼酎酵母を分離することが求められている。

前報³⁾では、焼酎もろみから分離収集した野生酵母200株余りを使用して全麴によるフラスコスケールの発酵試験を行い、アルコール生産性が高く、もろみの香気成分が良好な酵母を選抜したことについて報告した。

本報では、選抜した酵母のうち7種類の菌株を使用して甘藷焼酎の小仕込試験を行い、醸造適性について検討したので報告する。

2 実験方法

2-1 供試菌株

焼酎もろみから分離し、当センターに保存している200株余りの野生酵母よりスクリーニングした選抜酵母7種類を使用した。また、MK021を対照として使用した。

* 新規焼酎酵母の開発に関する研究（第2報）

*1 応用微生物部

*2 現 宮崎県食品開発センター所長兼食品開発部長

2-2 甘藷焼酎の小仕込試験

焼酎製造における仕込配合を表1に示す。

製麹は原料米として精白米を、種麹として河内白麹菌を使用し、通常の方法により行った。一次もろみは、MYGP合成培地により28℃で24時間振とう培養した酵母と汲水を米麹に加えて6日間発酵させた。このときの初発酵母密度は 10^5 cells/mlであった。二次もろみは、コガネセンガン蒸煮粉砕し、汲水とともにそれぞれ一次もろみに掛けて14日間発酵させた。これらの熟成もろみを常圧蒸留して甘藷焼酎を得た。

表1 甘藷焼酎の仕込配合

原料	一次	二次	計
麹米(kg)	0.5	-	0.5
甘藷(kg)	-	2.5	2.5
汲水(L)	0.6	1.5	2.1

麹歩合20%、汲水歩合70%

2-3 甘藷焼酎およびもろみの成分分析

甘藷焼酎二次熟成もろみのpH⁴⁾および酸度⁵⁾を、国税庁所定分析法に基づいて測定した。アルコール分については、もろみをNo.2ろ紙でろ過した試料をHEWLETT PACARD 5890 SERIES II ガスクロマトグラフ (DB-WAX; I.D.0.53mm×30m, Film 1 μm, 55→170℃ (4℃/min), FID検出器)を用いて測定した。香氣成分濃度については、もろみ10mlにヘキサン1mlおよび塩化ナトリウム1gを加えて抽出したヘキサン画分を試料として、HEWLETT PACARD 5890 SERIES II ガスクロマトグラフ (DB-WAX; I.D.0.53mm×30m, Film 1 μm, 55→225℃ (4℃/min), FID検出器)で測定した。また有機酸濃度については、LC-10A有機酸分析システム(株島津製作所)を用い、分離カラムにSCR-102, 移動相に5mM p-トルエンスルホン酸を、検出器には電気伝導度検出器CCD-6Aを使用してイオン排除クロマトグラフィーにより測定した。

また焼酎のpH⁴⁾, 酸度⁶⁾, 紫外吸収⁷⁾およびチオバルビツール酸価(TBA価)⁸⁾を国税庁所定分析法により測定した。フーゼル油などの香氣成分濃度は、HEWLETT PACARD 5890 SERIES II ガスクロマトグラフ (DB-WAX; I.D.0.53mm×

30m, Film 1 μm, 55→225℃ (4℃/min), FID検出器)で測定した。

3 結果および考察

選抜酵母7種類およびMK021を使用して甘藷焼酎の小仕込試験を行った。いずれの酵母を使用した焼酎の一次及び二次もろみについても発酵経過は良好であった。

表2に甘藷焼酎二次熟成もろみのpH, 酸度, アルコール分および純アルコール収得量を示す。pHについては選抜酵母とMK021との差はなかった。酸度については、選抜酵母No.62, 165, 197がMK021と比較してやや高かった。もろみのアルコール分および純アルコール収得量は、7種類の選抜酵母のもろみがMK021よりも高く、実用性の高い酵母であることが示唆された。

表2 甘藷焼酎二次熟成もろみの pH, 酸度, アルコール分および純アルコール収得度

選抜酵母	pH	酸度	アルコール分(9%v/v)	純アルコール収得量(L/10)
No.59	4.4	5.2	13.8	203
No.62	4.3	5.5	13.8	203
No.68	4.3	5.2	13.5	198
No.165	4.4	5.4	13.8	202
No.182	4.4	5.1	13.7	201
No.197	4.4	5.6	13.5	202
No.224	4.4	5.0	13.5	199
MK021	4.4	5.2	13.4	197

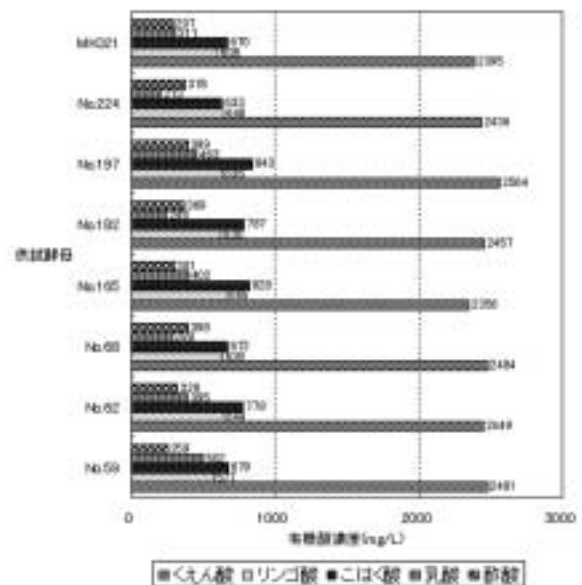


図1 甘藷焼酎二次熟成もろみの有機酸濃度

図1に甘藷焼酎二次熟成もろみの有機酸濃度を示す。酢酸および乳酸濃度について、選抜酵母のもろみはMK021よりもやや高かったが、いずれも雑菌汚染がなく正常に発酵したことが分かった。

図2に甘藷焼酎二次熟成もろみの香气成分濃度を、表3に主要アルコール比を示す。選抜酵母の甘藷焼酎もろみはMK021と比較して、官能評価で欠点となる酢酸エチルの濃度が低かった。さらに7種類の選抜酵母のもろみは、MK021よりもA/P及びB/P比が大きく、A/B比が小さいことが分かった。これより選抜酵母とMK021とは香气成分生成に違いがあると考えられた。

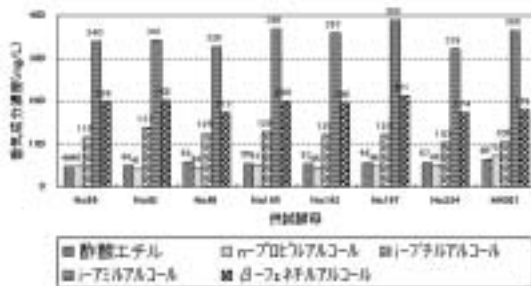


図2 甘藷焼酎二次熟成もろみの香气成分濃度

表3 甘藷焼酎二次熟成もろみの主要アルコール比

比	選抜酵母							
	No.59	No.62	No.68	No.105	No.102	No.197	No.224	MK021
A/P	7.3	8.4	7.4	7.2	7.0	8.4	6.0	5.1
A/B	3.0	2.5	2.6	2.9	2.9	3.2	3.1	3.5
B/P	2.5	3.4	2.9	2.5	2.7	2.6	2.1	1.5

表4に、甘藷焼酎（アルコール分25%(v/v)）のpH、酸度、紫外部吸収およびチオバルビツール酸価（TBA価）を示す。pHについては選抜酵母及びMK021での差はなかった。酸度については選抜酵母を使用した場合が0.47~0.88、MK021が0.48であり、選抜酵母の方がやや高く、生酸性が高いと考えられた。しかし、いずれも正常値であった。紫外部吸収、TBA価については大きな差はなく、蒸留、精製の経過が良好であったことが分かった。

図3に甘藷焼酎の香气成分濃度を、表5に主要アルコール比を示す。7種類の選抜酵母の甘藷焼酎は、MK021と比較して、欠点臭の酢酸エチル

の濃度が低かった。さらにA/P及びB/P比が大きく、A/B比が小さいことが分かった。この傾向は、もろみの場合と同様であった。すなわち選抜酵母はMK021と比較して、n-プロピルアルコール生成量が少なく、i-ブチルアルコール生成量がやや多かった。

表4 甘藷焼酎（アルコール分25%(v/v)）のpH、酸度、紫外部吸収およびTBA価

選抜酵母	pH	酸度	紫外部吸収	TBA価
No.59	5.2	0.47	100	10
No.62	4.9	0.77	95	13
No.68	4.9	0.88	90	9
No.105	5.1	0.54	100	23
No.102	4.9	0.80	94	18
No.197	4.9	0.84	100	18
No.224	5.0	0.77	93	14
MK021	5.2	0.48	92	15

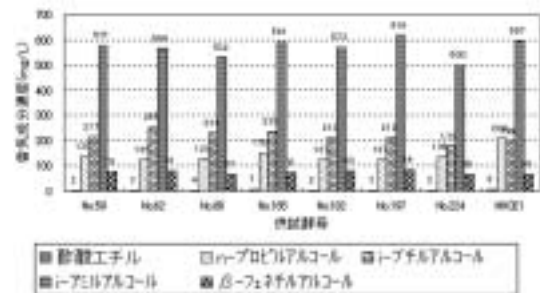


図3 甘藷焼酎（アルコール分25%(v/v)）の香气成分濃度

表5 甘藷焼酎（アルコール分25%(v/v)）の主要アルコール比

比	選抜酵母							
	No.59	No.62	No.68	No.105	No.102	No.197	No.224	MK021
A/P	4.2	4.5	4.2	3.9	4.5	4.8	3.7	2.8
A/B	2.7	2.2	2.3	2.5	2.7	2.8	2.8	3.0
B/P	1.8	2.0	1.9	1.6	1.7	1.7	1.3	1.0

酒質については、官能審査により、選抜酵母の甘藷焼酎は芋らしさや甘みが強、まろやか、キレがある、香りが華やかであるなどの特徴があることが分かった。

以上より、今回使用した7種類の選抜酵母は、甘藷焼酎の小仕込試験において、もろみのアルコール取得量や焼酎の香味成分などで特徴ある結果が得られ、焼酎製造における新たな実用菌株として期待される。

4 まとめ

焼酎もろみから分離収集し当センターに保存している野生酵母200株余りのうち、スクリーニング結果においてアルコール生産性が高く、もろみの香気成分が良好であった7種類の酵母を使用して、甘藷焼酎の小仕込試験を行った。対照としてMK021を使用した。

選抜酵母の焼酎一次および二次もろみ発酵経過は良好であり、もろみのアルコール分及び純アルコール収得量はMK021よりも高かった。

また選抜酵母の甘藷焼酎は、MK021と比較して欠点臭の酢酸エチルの濃度が低かった。さらにA/PおよびB/P比が大きく、A/B比が小さいことが分かった。すなわち選抜酵母はMK021よりもn-プロピルアルコール生成量が少なく、i-ブチルアルコール生成量がやや多かった。

官能審査により、選抜酵母の甘藷焼酎の酒質は、芋らしさや甘みが強い、まろやか、キレがある、香りが華やかであるなどの特徴があることが分かった。

今後は、米および麦焼酎等の醸造試験を行い、さらにスケールアップをした仕込試験を行うことにより、選抜酵母の醸造適性について詳細な検討を行う。

5 参考文献

- 1) 工藤哲三,日高照利,柏田雅徳,中山法親：宮崎県工業試験場研究報告・平成元年度〈第34号〉, p 79～83(1989)
- 2) 工藤哲三,日高照利,柏田雅徳：宮崎県工業試験場研究報告・平成2年度〈第35号〉, p 55～60(1990)
- 3) 山本英樹,工藤哲三,水谷政美,竹下淳子,柏田雅徳：宮崎県工業技術センター・食品開発センター研究報告・平成16年度〈第49号〉, p 113～117(2004)
- 4) 注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解, p 30(2000)
- 5) 注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解, p 20(2000)
- 6) 注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解, p 40(2000)
- 7) 注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解, p 48(2000)
- 8) 注解編集委員会編：第4回改正国税庁所定分析法注解, p 49(2000)