

葛の花から分離した酵母によるプラント規模の試験醸造

バイオ科 黒瀬智英子 鈴木雅博 勝山 聡 岩原健二

Plant-scale brewing test of sake using yeast isolated from Kudzu flowers (*Pueraria montana*)

Chieko KUROSE, Masahiro SUZUKI, Satoshi KATSUYAMA and Kenji IWAHARA

Keywords : sake, *Saccharomyces cerevisiae*, isolation

キーワード：清酒、サッカロマイセス セレビジエ、分離

1 はじめに

掛川市では、伝統的な地場産業として栄えてきた「葛布」の振興を図るために、原料である葛の更なる利活用方法を増やすため、「掛川市葛利活用委員会」を発足し研究及び調査を実施している。当研究所では、平成27～29年度新成長戦略研究「食の都しずおかの微生物を用いた発酵食品ビジネスの創出」の一環として、前述の委員会より提供された葛の花から有用な酵母の分離を試み、2株の分離に成功している。本稿では、これら2株を用い、総米6kgのプラント規模で行った清酒醸造試験について報告する。

2 方法

2.1 供試酵母

供試酵母は、葛の花から分離した酵母NMZ-1110及びNMZ-1112を用いた。いずれの酵母も *Saccharomyces cerevisiae* である。なお、対照株には静岡県内の醸造メーカーに広く普及している吟醸酒醸造用酵母であるHD-1を用いた。

2.2 総米6kgのプラント規模での試験醸造

仕込みは3段仕込みで行い、仕込み配合を表1に示す。仕込み品温は添13℃、仲11℃、留8℃とした。最高品温は12℃とし、留後14日目以降は1日あたり0.5～1℃低下させた。掛米には静岡県産酒造好適米の誉富士（精米歩合60%）を使用し、麴米には市販の乾燥麴（徳島製麴製、1-60、精米歩合60%）を使用した。

留後5日目から上槽するまでの間のアルコール分（%）を、簡易アルコール分析器アルコメイト（㈱ウッドソン製）を用いて分析した。HD-1を使用したもろみは留後20日目に、NMZ-1110及びNMZ-1112を使用したもろみは留後21日目に遠心分離により上槽し、製成酒を取得した。

製成酒についてアルコール分及び日本酒度、酸度、

表1 仕込み配合

	酒母	添	仲	留	計
総米(kg)	0.12	0.96	1.92	3.00	6.00
掛米*(kg)	—	0.78	1.56	2.46	4.80
麴米**(kg)	0.12	0.18	0.36	0.54	1.20
汲水(L)	0.48	0.90	2.28	4.44	8.06
乳酸(mL)	1.44	0.90	—	—	2.34
酵母*** (mL)	24.0	—	—	—	24.0

- * 掛米には精米歩合60%誉富士を使用
 ** 麴には乾燥麴（徳島製麴，1-60，精米歩合60%）を使用
 使用時に麴米重量の25%量の水を補填水として添加（汲水とは別）
 *** YPD培地で30℃2日間培養後、集菌し、汲水に懸濁して添加

アミノ酸度を国税庁所定分析法¹⁾に従い分析した。また、日本酒の主要な香気成分及び有機酸組成を表2及び表3に示す条件で分析した。

表2 香気成分分析条件

GC-MS 条件	
装置	ヘッドスペースサンプラー(アジレント・テクノロジー製、7697A) ガスクロマトグラフ(アジレント・テクノロジー製、7820A) 質量分析計(アジレント・テクノロジー製、5977B)
カラム	HP-5ms Ultra Inert(0.25 mm I.D.×30 m×膜厚0.25 µm、アジレント・テクノロジー製)
カラム温度	40℃(5 min)→(10℃/min)→200℃(5 min)
キャリアガス	He, 1.1 ml/min
注入量	1.1 µl
注入モード	スプリット(スプリット比=88 : 1)
注入口温度	250℃
イオン化モード	EI(電子エネルギー：70eV)
イオン源温度	230℃
四重極温度	150℃
測定モード	スキャン
ゲイン係数	1
質量範囲	m/z 40-300
ヘッドスペース条件	
バイアル加熱温度	60℃
バイアル加熱時間	15 min
注入圧力	15 psi
ループ温度	110℃
トランスファライン温度	160℃
注入時間	1.0 min

表 3 ポストカラム法による有機酸分析条件

装置	液体クロマトグラフ(アジレント・テクノロジー製、1100 シリーズ)
カラム	Rspack KC-811(昭和電工製、8 mm I.D.×300 mm)
カラム温度	55℃
溶出液	4.8 mM HClO ₄ (流速 1 ml/min)
反応液	0.1 mM B.T.B.、30 mM Na ₂ HPO ₄ ・12H ₂ O
検出波長	440 nm
注入量	20 μl

3 結果及び考察

各酵母の仕込み中のアルコール分の経過を図1に示す。発酵の経過はHD-1とほぼ同様で、最終的なアルコール分は15%を超えた。

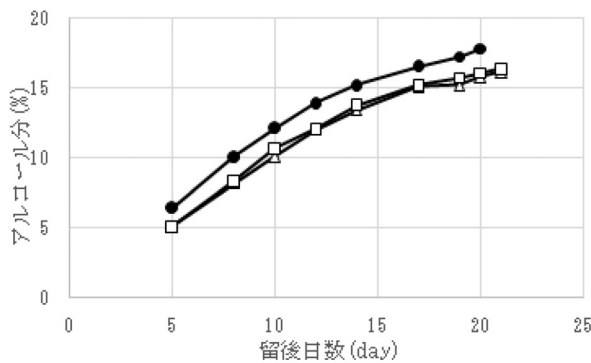


図1 アルコール分の経時変化

△ : NMZ-1110、□ : NMZ-1112、● : HD-1

製成酒の一般成分の分析結果を表4に示す。NMZ-1110及びNMZ-1112はHD-1と比較して、日本酒度はやや低いほぼ同等のアルコール生成能を持ち、酸度がやや高い結果となった。

表 4 一般成分分析結果

	アルコール分(%)	日本酒度	酸度	アミノ酸度
NMZ-1110	15.9	-23	3.4	1.4
NMZ-1112	15.6	-21	3.7	1.5
HD-1	16.6	-12	2.7	1.4

香気成分及び有機酸組成を表5に示す。NMZ-1110及びNMZ-1112はHD-1と比較して、香気成分は酢酸イソアミルが少なく、カプロン酸エチルは同等かやや多くなった。イソアミルアルコールに差は見られなかった。有機酸はリンゴ酸及びコハク酸が多く、酢酸は少ない結果となった。乳酸に差は見られなかった。これらの結果から、NMZ-1110及びNMZ-1112はHD-1と比較して、香りは穏やかでやや華やかな印象を持ち、酸味のあるやや濃醇な酒質が得られ、HD-1とは香味の異なる特徴的な清酒となることがわかった。

表 5 香気成分と有機酸の分析結果

	香気成分			有機酸			
	酢酸イソアミル	カプロン酸エチル	イソアミルアルコール	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	酢酸
NMZ-1110	1.78	2.03	111.6	169	447	231	20
NMZ-1112	1.92	1.99	113.6	212	457	227	21
HD-1	3.22	1.84	106.4	148	329	244	154

4 まとめ

葛の花から分離した酵母NMZ-1110及びNMZ-1112を用いて、総米6kgの清酒醸造試験を行った。その結果、NMZ-1110とNMZ-1112の2株はHD-1とほぼ同等のアルコール発酵能を持ち清酒醸造に十分利用が可能であり、香気成分と酸組成が異なる特徴的な酒質の清酒を醸すことがわかった。

参考文献

- 1) (財)日本醸造協会：酒母、合成清酒，「第四回改正国税庁所定分析法注解」，第四回改正版((財)日本醸造協会，東京)，注解編集委員会編集，pp.7-33 (1993) .