

地域特性を有する県産清酒の開発

—新規清酒酵母の検索—

恩田 匠・長沼 孝多・辻 政雄・渡辺 正平*・飯村 穰**

Development of Yamanashi Original Sake

— Screening of new Sake yeast —

Takumi ONDA, Kota NAGANUMA, Masao TSUJI, Masahira WATANABE* and Yuzuru IIMURA**

要 約

山梨県内で採取された花・果実などを分離源として得られた清酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) 18株を用いて、清酒醸造試験を行った。その結果、ほとんどの酵母は、清酒もろみで良好な増殖性を示し、17%以上のアルコールを生成した。試験した酵母のうち、8株の清酒酵母が良好な清酒を製造できる可能性が認められた。

Abstract

Sake brewing tests were performed using the eighteen strains of Sake yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) isolated from various flowers and fruits in Yamanashi prefecture. Almost of the isolated yeasts showed the high growth ability in Sake-mush and showed the high alcohol productivity (over 17%). As a results of components analysis and sensory test, it was possible that the eight yeasts are suitable for Sake brewing.

1. 緒 言

近年、清酒の需要拡大を主な目的として、新たな清酒酵母¹⁾を開発することで、清酒製品の個性化・差別化が試みられるようになってきた。

本研究では、山梨県特産の果実や花などから新規な清酒酵母を検索し、分離した清酒酵母を用いて本県オリジナルの清酒を開発することを目的として実施してきた。平成15年度は、酵母の検索と分離酵母の諸性状の解析²⁾を行った。その結果、少数株のアルコール生産能力の強い清酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)³⁾を分離することができた。

平成16年度は、分離した清酒酵母を用いて、試験醸造を実施し、生成酒の評価を行った。

2. 実験方法

2-1 供試酵母

供試酵母は、自然界から分離した清酒酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*) を用いた (Table 1)。また、対照菌株として、清酒酵母きょうかい701号ときょうかい901号、ワイン酵母としてOC-2株とW-3株を用いた (Table 1)。

これらの酵母は、YM液体培地で継代培養 (25℃, 静地培養) した。なお、清酒醸造試験の前には、麴エキス培地で前培養した。

2-2 清酒原料

清酒原料米として、市販の乾燥麴 (65%精白, 徳島精工社製) と乾燥 α 化米 (65%精白, 徳島精工社製) を用いた。仕込み水は、蒸留水に硫酸マグネシウム (10mg/L) を添加することで、いわゆる水加工⁴⁾して用いた。

2-3 清酒小仕込試

実験室レベルでの小仕込の清酒醸造試験を実施した。

2-3-1 酵母の作製

酵母は、「前日水麴法」⁵⁾により調製する、いわゆる「酵母仕込」⁶⁾とした。すなわち、麴10gと汲水55ml、7.5%乳酸1.2mlを混合した水麴に、麴エキス培地で前培養した培養液1mlを添加して、15℃一晩培養した。

2-3-2 仕込と仕込配

実験室レベルの小仕込試験は、難波ら⁷⁾の方法に従って、総米200gのスケールで実施した。仕込みは一般的な三段仕

* 山梨県酒造組合

** 山梨大学大学院

Table 2 仕込配合

		水麴	添	仲	留	計
総米	(g)	10	25	65	100	200
蒸米	(g)		25	55	80	160
麴米	(g)	10		10	20	40
汲水	(ml)	55		75	130	260
水温	(℃)	15	15	9	7	→1℃ 昇温/日

込とし、仕込配合は、Table 2に示した。この仕込配合では、麴歩合20%、汲水歩合130%、酒母歩合5%となる。なお、発酵容器として、900ml容のハチミツ瓶を殺菌して用いた。

2-3-3 もろみ管理と上槽

清酒もろみは、インキュベータを用いて、難波ら¹¹⁾の方法に従って温度を制御した。初添の温度を15℃、踊りをとって、仲添を9℃、留添を7℃とし、もろみ日数2日目から1℃ずつ温度を上げ、最高品温を15℃として、その後15℃を維持した。この期間、適宜殺菌した葉さじで攪拌混合（攪入）した。また、毎日、発酵容器の重量を測定し、重量減少量（g）から酵母の増殖性を調べた。重量減少量が約60gに達したとき、発酵終了とした。発酵終了後、遠心分離機により、酒粕を除去し、生成酒を上清として得た。得られた生成酒は、分析まで、凍結保存した。なお、生成酒にアルコールの添加や火入れは行わなかった。

2-4 生成酒の評価

生成酒は、エタノール含量（%）、残糖含量（%）をHPLCを用いて測定し、酸度とアミノ酸度は国税庁所定分析法¹²⁾により調べた。

また、官能試験として、18人の審査員により、生成酒の香り、味および総合評価をそれぞれ5点法により評価した。

3. 実験結果及び考察

3-1 もろみ過程における酵母の増殖

試験に供試した20株の分離酵母のうち、18株（No. 1～No. 18）は、清酒もろみにおいて、良好な増殖を示し、もろみ日数20日までに重量減少60gに達した（Fig. 1）。残りの2株（No. 19, No. 20）は、もろみ日数25日を超えても、重量減少が60gに達しなかった（データは示していない）。No. 19株およびNo. 20株は、清酒醸造に利用が困難であると判断した。

3-2 生成酒の評価

Table 1に、重量減少が60gに達した18株を用いて生成した生成酒の成分分析値、上槽までに要したもろみ日数と官能試験結果を示した。この18株のうち、ほとんどが、清酒酵母きょうかい701号ときょうかい901号とほぼ同様に、17%以上のエタノールを生成した。このことから、これら18株の酵母が基本的に清酒醸造に利用できる可能性が高いことが分かった。清酒酵母2株（きょうかい701号ときょうかい901号）とワイン酵母2株（OC-2株とW-3株）を用いた生成酒の成分分析値（Table 1）を比較したとき、ワイン酵母を用いた生成酒は酸度とアミノ酸度が高い傾向が認められた。また、清酒酵母を用いた生成酒の官能試験は4.5以上の評価が得られたが、ワイン酵母を用いた生成酒は2.3にとどまった。このことから、ワイン酵母は、清酒醸造に適していないことが確認された。分離酵母の中でも、酸度が4.0以上の株が3株あり、これらはアミノ酸度も高く、官能試験の結果も低かった。特に、No. 11株は、酸度が8.2

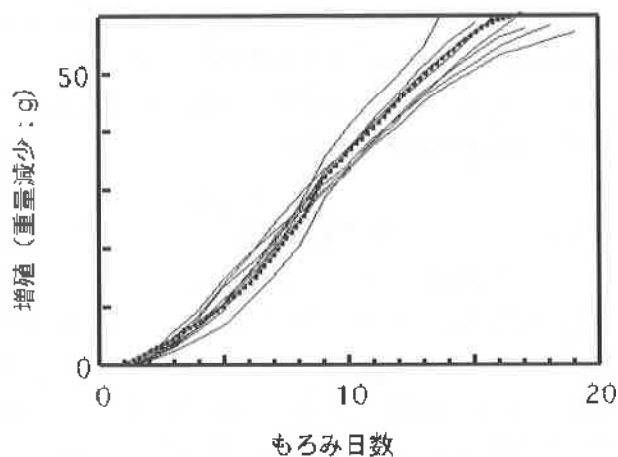


Fig. 1 分離酵母の清酒もろみにおける増殖
(点線はきょうかい701, その他の実線は試験した酵母8株)

Table 1 小仕込試験結果

菌株No.	エタノール	酸度	アミノ酸度	モロミ日数	官能試験	分離源
1	17.9	2.4	1.9	14	4.7	富士桜
2	18.1	3.0	1.7	15	4.3	富士桜
3	19.3	2.2	2.0	17	2.7	富士桜
4	19.3	2.6	2.1	17	4.0	富士桜
5	17.9	2.5	1.7	18	4.0	桜
6	17.6	2.6	2.6	17	4.0	桃
7	18.0	3.2	2.3	18	2.7	桃
8	16.4	4.8	2.4	21	2.0	ブルーベリー
9	18.5	3.0	2.1	19	4.8	桑の実
10	17.1	2.9	1.8	16	4.0	桜の樹液
11	15.8	8.2	2.2	21	1.0	ホタル草
12	17.5	2.9	1.8	15	4.0	桜
13	19.1	2.6	2.0	18	3.3	富士桜
14	15.9	4.3	2.6	17	2.3	蔵内の壁
15	19.2	3.6	2.3	18	3.0	梅
16	18.1	3.2	2.2	18	3.3	桜
17	17.0	2.5	1.7	16	2.7	桜
18	17.8	4.2	2.4	18	2.3	富士桜
701	17.9	3.0	1.9	17	4.7	協会清酒酵母
901	16.1	3.0	2.0	18	4.5	協会清酒酵母
OC-2	16.8	3.9	2.3	15	2.3	ワイン酵母
W-3	18.5	3.4	2.1	15	2.3	ワイン酵母

と異常に高い値を示し、官能試験の結果も低かったが、一方で従来とは異なる特徴をもった清酒製造が可能であることも指摘された。いずれにしても、酸度などにおいて、バリエーションに富んだ清酒を製造可能な酵母が得られたことが分かった。

官能試験の結果、総合評価が4.0以上の得点が得られた菌株が8株あり、これらが製品製造に利用可能な清酒酵母であると推察した。このうち、フジザクラから分離されたNo. 2株は、カプロン酸エチルが比較的高濃度に感じられ、香味のバランスが特に良好であった。また、フジザクラから分離されたNo. 4株も香りのバランスに従来にない特徴があるとの指摘があった。

既に、小仕込試験で良好な評価が得られた7株を用いて、県内酒造メーカーで試験醸造（総米100kgスケール）で実施し、いずれの酵母も問題なく清酒が生成可能であることが確認された。

4. 結 言

山梨県オリジナルの清酒酵母が得られたことで、本県の特徴ある地酒製造が期待された。

参考文献

- 1) 清酒酵母研究会：清酒酵母の研究（改訂）、清酒酵母研究会（日本醸造協会内）、東京（1970）
- 2) 柏木亨：桜の花から分離した酵母による清酒の商品化、醸協、vol.97, p.2-6（2002）
- 3) 恩田匠・長沼孝多・乙黒親男・渡辺正平・飯村儀：地域特性を有する県産清酒の開発—新規清酒酵母の検索—、山梨県工技セ研究報告、vol.18, p.30-33（2004）
- 4) Barnett, J. A., Patne, R. W. and Yarrow, D., 497 *Saccharomyces cerevisiae*, *The Yeasts: Characterization and Identification* (2nd ed.), Cambridge University Press, Cambridge, p. 1000 (1983)
- 5) 日本醸造協会：醸造用水、清酒製造技術（新日本印刷）、p.40（1954）
- 6) 浜池正昭・本馬健光：通気培養酵母による清酒醸造に関する研究、醸協、vol.72, p.655-661（1977）
- 7) 日本醸造協会：酒母、清酒製造技術（新日本印刷）、p.160（1954）
- 8) 難波康之祐・小崎孝之・荻島進・山崎与四良・村上光彦・下田高久：小仕込試験法の設定、醸協、vol.73, p.295-300,（1978）
- 9) 日本醸造協会：国税庁所定分析法注解（第四回改正）（1990）