

優良清酒酵母の開発

高橋 亨*、小浜 恵子**、山口 佑子**、櫻井 廣*

当センターに保存されている「協会701号」の突然変異酵母204株について、諸性質を調べ、特徴ある酵母の選抜を試みた。試験管培養、醸造試験を重ねた結果、リンゴ酸、酢酸イソアミルの生産性が高い「Y104」株が有望であると考えられた。しかし、実用化にはアルコール耐性、低温発酵性の面で課題が残った。

キーワード：清酒酵母、Y104、協会701号

Selection of Good Sake Yeast

TAKAHASHI Tohru, KOHAMA Keiko, YAMAGUCHI Yuko and SAKURAI Hiroshi

We attempted to select the characteristics sake yeast from the 204 mutants of *Kyoukai no.701* stored in Iwate Industrial Research Institute. As a result of tube culture and sake brewing, it appeared promising that the strain of Y104 produced more malic acid and isoamyl acetate than the *Kyoukai no.701*. However, we require further studies of Y104 for tolerance to alcohol and low temperature.

key words : sake yeast, Y104, *Kyoukai no.701*

1 緒 言

岩手県にはオリジナル酵母として「岩手吟醸 2 号」、「YK-45」、「YK-71」があり、主に吟醸酒用酵母として利用されている。しかし、近年の嗜好の変化や商品の多様化から、商品設計にあった香気性あるいは酸味の多少等の特徴を有する清酒酵母の開発が望まれている。

当センターではこれまで「協会 701 号」の突然変異処理による酵母育種を行ってきたが^{1,2)}、それらの変異株の中には、その性質を十分に把握していない酵母が存在している。今研究ではこれら酵母の特徴を把握し、酒造現場で利用できる酵母を選抜する事を目的とした。

2 実験方法

2-1 供試酵母

当センターに保管されている、「協会 701 号」の突然変異株 204 株を試験に供した。

2-2 培養および醸造試験

変異酵母 204 株は、麴エキス (Brix10) で、15 °C、10 ~ 12 日間静置培養した。培養液を遠心分離して酵母菌体を取り除いた上澄について成分分析を行った。対照として「協会 701 号」も同様に試験し、高香気成分、多酸、低酸性の株を醸造試験に供した。

醸造試験は総米 1kg、総米 7kg で行った。原料米は岩

手県産「ぎんおとめ」(精米歩合 60%)を用い、初添は水麴とし、踊りを 1 日とり、留添に蒸米の 2 段仕込みとした。総米 1kg 仕込みは、発酵温度を 15 °Cとし、もろみ日数 20 ~ 21 日で遠心して上槽した。総米 7kg 仕込みは、初添、踊りの温度を 15 °C、留温度を 10 °C、最高温度を 13 °Cとし、日本酒度 ± 0 を目標に上槽した。なお、両仕込みとも、「協会 701 号」で同様に仕込み、対照とした。

2-3 成分分析

培養液、製成酒の成分は国税庁所定分析法³⁾に基づいて分析した。有機酸組成は Agilent Technologies 社製キャピラリー電気泳動で、香気成分は HEWLETT PACKARD 社製ヘッドスペースガスクロマトグラフ HP5890A でそれぞれ分析した。

また、官能評価は当センター醸造技術部員で行った。

3 実験結果及び考察

3-1 試験管培養

変異酵母 204 株の試験管培養液の成分分析を行った結果を表 1 に示した。

「協会 701 号」に比べ変異酵母は酸度、アミノ酸度、コハク酸、酢酸、乳酸、酢酸エチル、ノルマルプロピルアルコールが高い傾向が見られた。また、酢酸イソアミ

* 醸造技術部

** 食品技術部

ルは平均値が対照より低かった。分析で検出されなかった株が多数存在したことによるが、生産性の高い株も多く、対照の5倍生産する株も見受けられた。

これらの株の中から純米酒用酵母として酸の生産性の低い3株、低アルコール酒用として酸の生産性の高い3株、香りに特徴を持つものとして酢酸イソアミルの生産性の高い3株を選抜し、総米1kgの醸造試験に供した。

表1 変異酵母204株の諸性質

	平均	最大	最小
濁度 (O.D.660)	100.3	113.0	75.1
酸度 (ml)	119.5	208.5	49.6
アミノ酸度 (ml)	112.7	194.6	54.1
リンゴ酸 (ppm)	106.9	323.1	22.6
クエン酸 (ppm)	101.1	244.3	34.6
コハク酸 (ppm)	137.4	356.1	35.7
ピルビン酸 (ppm)	97.7	454.4	—
酢酸 (ppm)	131.5	549.0	17.7
乳酸 (ppm)	121.4	393.4	16.3
アセトアルデヒド (ppm)	94.9	249.7	23.3
酢酸エチル (ppm)	110.9	345.8	30.3
ノルマルプロピルアルコール (ppm)	118.6	303.6	18.5
イソブチルアルコール (ppm)	90.0	214.9	26.3
酢酸イソアミル (ppm)	88.4	502.0	—
イソアミルアルコール (ppm)	72.1	143.9	15.7
カブロン酸エチル (ppm)	91.4	206.1	—

対照の「協会701号」を100とした相対値表示

—:測定できず

3-2 総米1kg醸造試験

総米1kg 醸造試験結果を表2に示した。酸度、酢酸イソアミルは全区分で対照より高くなった。当初の目標の一つである酸度が低い純米酒用酵母は今回醸造試験した9株の中に含まれていなかった。試験管培養で低酸性のグループでも酸度が対照より多くなった原因の一つとして、試験管培養時は対照に比べ発酵が鈍く、酸があまり生産されない時点で分析に供されたためと考えられた。また、酢酸イソアミルは、どの区分でも総じて高くなり、今回醸造試験を行った9株は香りに特徴がある酵母だった。官能評価は、醸造技術部員5名が各区分で最も良いものを選び、人数の多い順に○、△、×とした。それぞれの区分で評価の高かった「E58」、「Y104」、「Y115」の3株について7kg醸造試験を行った。

3-3 総米7kg醸造試験

総米7kg 醸造試験結果を表3に示した。

「Y104」は、もろみ日数29日目で日本酒度が目標に近い-1になったが、その後発酵が停滞しもろみ日数33日目に日本酒度-1で上槽した。また、「Y115」はもろみ日数43日目と日数はかかったものの日本酒度+1まで発酵し上槽する事ができた。一方、「協会701号」と「E58」の2株はもろみ日数45日を過ぎても日本酒度-3までしかきれず、もろみ日数47日、48日でそれぞれ上槽した。

対照を含めもろみ後半に発酵が停滞し、もろみ日数が長くなり、1kgの醸造試験で見られた酸度、酢酸イソアミルの生成が多いという酵母の特徴がうまく現れなかった。その中でも「Y104」は、酸度は対照並であるが、

表2 1kg醸造試験の製成酒成分

区分	菌株	日本酒度	アルコール	酸度	アミノ酸度	酢酸イソアミル	官能評価
対照	K701	-9	18.1	2.0	1.9	5.1	
	E58	-7	18.3	3.3	2.5	11.4	○
低酸性	E79	-15	16.6	3.6	2.2	11.2	×
	E80	-12	17.5	3.5	2.3	14.5	△
	Y72	+2.5	18.7	3.3	2.0	7.1	△
高酸性	Y104	+8	19.0	3.2	1.7	16.1	○
	Y123	+8	18.6	3.5	2.1	5.3	×
	E175	+7	18.6	3.1	2.1	12.1	△
香気成分	U17	+5	18.8	3.3	2.2	11.9	×
	Y115	+9	19.1	3.5	1.7	13.8	○

リンゴ酸は約 1.5 倍、酢酸イソアミルは約 2.2 倍と特徴ある酵母であり、実用化に有望な酵母であると考えられた。

「Y104」も含め、今回醸造試験を行った 3 株は、もろみ末期での発酵性に問題があると考えられることから、実用化のためには今後、低温やアルコール濃度の耐性について、さらに検討、育種していく必要がある。

表3 7kg醸造試験結果

	K701	E58	Y104	Y115
もろみ日数 (日)	47	48	33	43
日本酒度	− 3	− 3	− 1	+ 1
アルコール (%)	17.2	16.8	16.5	16.9
酸度 (ml)	3.8	3.4	3.8	3.9
アミノ酸度 (ml)	2.8	3.0	2.2	2.7
リンゴ酸 (ppm)	656	711	990	958
クエン酸 (ppm)	153	141	143	143
コハク酸 (ppm)	973	792	934	168
酢 酸 イ ソ ア ミ ル (ppm)	0.8	0.7	1.8	0.9
イソアミルアルコール (ppm)	190.4	185.1	163.9	163.8
カ プ ロ ン 酸 エ チ ル (ppm)	0.4	0.3	0.6	0.4

4 結 言

当センターに凍結保存されていた「協会 701 号」の突然変異酵母 204 株から、純米酒用低酸性酵母、低アルコール酒用高酸性酵母、香りの特徴ある酢酸イソアミル高生産酵母の取得を試みた。

試験管培養試験の結果、変異酵母は種々の特徴を有す酵母が、多数含まれていることが確認できた。

9 株で行った 1kg 醸造試験の結果、選抜した酵母は酸度、酢酸イソアミルが高い酵母であった。

さらに選抜した 3 株で行った 7kg 醸造試験では、酵母の特徴がはっきりと認められる製成酒が得られなかったが、「Y104」が実用化に向けて有望な株として得られた。

今後、低温発酵性やアルコール耐性を検討することによりオリジナル酵母の実用化を目指す。

文 献

- 1) 小浜恵子, 伊藤良仁, 米倉裕一, 山本 忠, 櫻井 廣, 大澤純也: 日醸協会誌, **8**, 575 (2003)
- 2) 高橋 亨, 櫻井 廣: 岩手工技セ研報, **9**, 162 (2002)
- 3) 注解編集委員会編: 第 4 回改正 国税庁所定分析法 注解, 日本醸造協会(1993)