泡なしG酵母の開発（第２報）

澤井美伯、吉村明浩

Selection of non-foaming mutants from Gifu original sake yeast (Ⅱ)

Yoshinori Sawai and Akihiro Yoshimura

発酵時に高泡が形成される泡ありタイプの G 酵母から、作業効率に優れる泡なしタイプの G 酵母候補株を 3 株（NFG-1～3）選抜した[1)]。この 3 株を総米 200g の仕込試験で比較検討した結果、これら 3 株は同等の醸造特性を示し、官能評価の良かった NFG-1 を泡なし G 酵母とした。NFG-1 を用いた総米 6.5kg の醸造試験では、醪後半でも高い発酵力を示した。県内の酒造場 7 社で行った現場醸造試験では、全ての醪において高泡の形成は観察されず、発酵経過も良好であった。

１．はじめに

岐阜県独自酵母である「G 酵母」は特定名称酒などに汎用されているが、仕込み初期に大量の泡が発生する「泡あり酵母」と呼ばれるタイプの酵母であり、酒造業界から作業効率に優れる泡なしタイプの開発が求められていた。そこで、前報[1)]において従来の G 酵母から Froth flotation 法[2)]を用いて泡なし変異株の取得を試み、泡なし G 酵母の候補 3 株を選抜した。本報では、小規模仕込試験による醸造特性評価及び県内の清酒製造場における醸造結果について報告する。

２．実験

２．１　総米 200g 仕込試験

表 1 に示した仕込配合で総米 200g の仕込試験を行った。酒母は用いず、25℃で 2 日間培養した酵母培養液 2ml を使った酵母仕込みで行った。米、麹は 60%精米のひだほまれを使用した。麹は全量一括して製造し、冷凍貯蔵したものを使用した。仕込みは吟醸造りを想定し、初添 12℃、仲添 8℃、留添 6℃とし、留添翌日から 1 日に 1℃ずつ昇温し、環境温度 11℃に達してから発酵終了まで保持した。発酵の進行に伴い発生する炭酸ガス量を醪重量の測定から算出し、その減少が少なくなった 26 日目で発酵を終了した。生成酒の分析は、国税庁所定分析法[3)]に従って行った。

表１　総米 200g 仕込試験　仕込配合

	初添	仲添	留添	合計
総米(g)	35	65	100	200
蒸米(g)	20	55	80	155
麹米(g)	15	10	20	45
汲水(ml)	55	75	140	270
乳酸(ml)	0.2	-	-	0.2
酵母(ml)	2	-	-	2

２．２　総米 6.5kg 仕込試験

表２に示した仕込配合で総米 6.5kg の仕込試験を行った。酵母は NFG-1 を使用し、酒母は中温速醸法で作製した。米、麹は 50%精米の山田錦を使用した。麹は全量一括して製造したものを冷蔵保存して使用した。仕込みは初添 10.5℃、仲添 7℃、留添 6℃を目標とし、容量約 30L の寸胴鍋を用いて、三洋電機（株）製低温恒温器 MIR-253 内で行った。発酵管理は実際の清酒製造を想定し、日本酒度、アルコールの分析結果を参考にして温度調整等を行った。

表２　総米 6.5kg 仕込試験　仕込配合

	酒母	初添	仲添	留添	合計
総米(kg)	0.40	1.05	2.00	3.05	6.50
蒸米(kg)	0.27	0.70	1.55	2.54	5.06
麹米(kg)	0.13	0.35	0.45	0.51	1.44
汲水(L)	0.48	1.48	2.85	4.19	9.00
乳酸(ml)	3.4	-	-	-	3.4
酵母(ml)	4.0	-	-	-	4.0

２．３　県内清酒製造場での醸造試験

県内清酒製造場の協力を得て、現場醸造試験を行った。原料米や精米歩合、仕込量等は特に制限せず、発酵経過や上槽後の成分について調査を行った。

３．結果及び考察

３．１　総米 200g 仕込試験

G 酵母と協会 901 号（泡なし酵母）を対照として総米 200g の仕込試験を行い、NFG-1～3 の醸造特性を調べた。

炭酸ガス減量を指標にした発酵経過を図 1 に示した。NFG-1～3 は同様な発酵経過を示した。いずれも発酵 4 日目頃から G 酵母や 901 号に比べて炭酸ガス発生量が増加し、15 日目で 901 より約 3.3g、G 酵母より約 2.8g

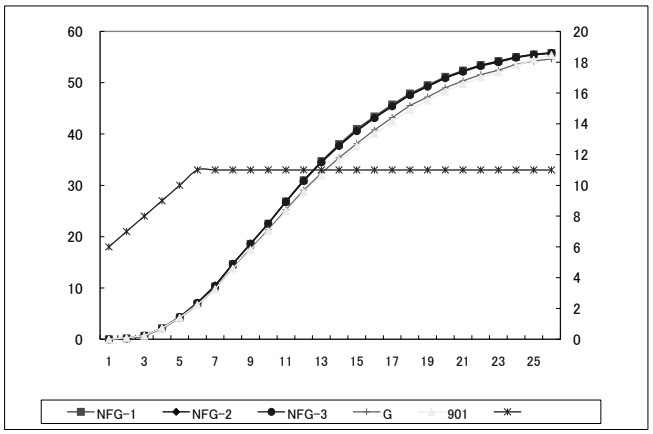

図１　総米 200g 仕込試験の発酵経過

多かった。これは前報[1)]で行った 15℃での醸造試験よりも大きな値となった。このことから NFG-１～3 は G 酵母や 901 号に比べて、低温での発酵力が強いと考えられた。また NFG-1～3 のいずれにおいても高泡の形成は確認されなかった。発酵終了後、遠心分離機を用いて上槽を行い、得られた清酒の分析結果を表３に示した。NFG-1～3 の生成酒はどれもアルコールが 18.7%で、G 酵母や 901 号とほぼ同じ値であった。

表３　総米 200g 仕込試験上槽時の成分

	NFG-1	NFG-2	NFG-3	G	901 号
生成酒量(ml)	265	265	262	259	257
粕重量(g)	164	164	166	168	172
アルコール(%)	18.7	18.7	18.7	18.4	18.7
日本酒度	-6.5	-6.5	-6.9	-7.9	-7.9
酸度	2.3	2.3	2.4	2.5	2.5
アミノ酸度	2.1	2.1	2.1	2.3	2.2
酢酸イソアミル	6.5	6.5	6.4	5.5	6.4
カプロン酸エチル	1.6	1.7	1.8	1.6	1.2

※ 酢酸イソアミル、カプロン酸エチル (ppm)

日本酒度については NFG-1～3 が G 酵母、901 号より高い値となり、炭酸ガス減量に見られる発酵力の差が出ていると考えられた。酸度については 901 号より若干低く、アミノ酸度や香気成分である酢酸イソアミル、カプロン酸エチルは 901 号とほぼ同等の値であった。これらの結果から NFG-1～3 はいずれも同等の醸造特性を持ち、どの候補株を用いても問題ないと考えられた。そこで官能検査で香味の評価が良かった NFG-1 を泡なし G 酵母株とし、以後の試験を行った。

３．２　総米 6.5kg 仕込試験

NFG-1 を使った総米 6.5kg 仕込試験の発酵経過を図２に示した。留添の品温が 5℃で、最高温度が 11 日目に 11.6℃、その後徐々に品温を下げていき、発酵 23 日目に品温 4.8℃（外気温 4℃）で上槽を行った。上槽は酒袋に醪を入れて袋釣りを行った後、軽く圧力をかけて搾った。上槽時の分析結果を表４に示した。発酵経過は留添後 4 日目のボーメが 5.5 と低くなったが、これは掛米が溶けにくかったからと考えられた。12 日目以降徐々に品温を下げたが日本酒度は順調に切れ、特に品温が 6℃以下になった 19 日目以降も日本酒度の切れが鈍ることなく発酵した。このことから NFG-1 は発酵の終盤でも強い発酵力を維持していると考えられた。酸度、アミノ酸度が総米 200g 試験時よりも低い値となり、仕込の大きさや発酵温度の違いによると考えられた。

表４　総米 6.5kg 仕込試験上槽時の成分

	NFG-1
生成酒量(ml)	4650
粕重量(g)	7420
アルコール(%)	17.7
日本酒度	+5.9
酸度	1.8
アミノ酸度	1.2

図２　総米 6.5kg 仕込試験の発酵経過