

細胞融合によるパン酵母の育種

米倉裕一*、伊藤るり子**、大澤純也*

Selective Hybridization Between Baker's Yeast and Sake Yeast by Cell Fusion

YONEKURA Yuichi*, ITOU Ruriko**, OHSAWA Junya*

To obtain baker's yeast which will produce desirable flavor of bread, cell fusion between baker's yeast (Tokyo Nodai No.1464 strain) and sake yeast (kyokai No.7 strain) is attempted. Seven strains of yeasts are obtained by this method, and these are tried out by baking test.

One (No.6 strain) of these strains gives good fermentation characteristics, and gives less acid smell as compared with M Yeast (SANKYO Co.) on the market. These results suggest that No.6 strain obtained by cell fusion is well balanced for fermentation and flavor.

Keyword : Cell Fusion, Baker's Yeast

1 緒言

パン業界において重要な課題は、商品の多様化を含め、消費者嗜好にあった新製品の開発、製造工程の合理化とコストダウンである。これらの推進を図るためには、従来の製造技術を基盤とした高度な先端技術の積極的な導入を行うことが必要かつ最善の方策と考えられる。また、細胞融合、遺伝子操作等のバイオテクノロジー関連技術により様々な形質を持った酵母が育種されている。

このことを踏まえ、香りに特徴のある酵母の選抜を行うために、第一報⁽¹⁾では、培地、培養条件の検討、ガスクロマトグラフィー分析条件の設定及び分析、市販パン酵母やその他の酵母を使用して製パン試験を行い市販パン酵母とその他の酵母の相違を明らかにした。前報⁽²⁾では、目的フレーバー検索のためのフレーバー添加による焼成試験を行った。

本報では、パン酵母と清酒酵母（協会7号）との細胞融合、焼成試験を行い、パン酵母の選抜を行った。

2 研究方法

1 供試菌株

パン酵母1464株（東京農大譲渡株）、清酒酵母（協会7号）を使用した。

2 マーカーの付与

マーカーとして、薬剤耐性株（カナバニン要求性株、

セルレニン要求性株⁽³⁾を用いた。

3 細胞融合

ポリエチレングリコール(PEG)法にて行った。

4 融合の判定

第一報⁽¹⁾に従い、過塩素酸によりDNAを抽出し比色にて測定した。判定は、親株とのDNA含量比により行なった。

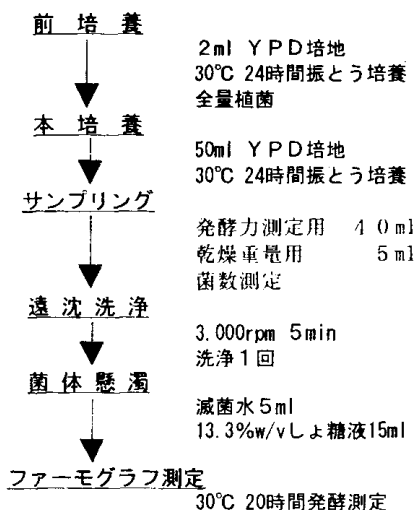


図1 ファーマグラフによる溶液発酵試験

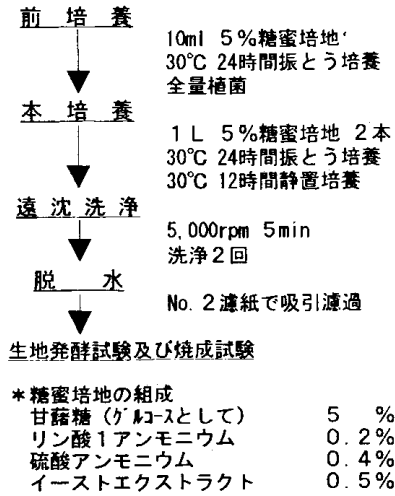


図2 生地発酵・焼成試験の培養法

表1 生地発酵力試験の配合割合

	無糖生地	低糖生地	高糖生地
配合			
強力粉	100%	100%	100%
グラニュー糖	-	5%	30%
食塩	0.5%	2%	0.5%
イースト	2%	2%	3%
水	65%	62%	62%
工程			
ミキシング	L2	L2	L2
分割	33.5g	34.2g	37.1g

表2 直捏、中種製パン試験法の基準値

	中種	本捏	直捏
配合			
強力粉	70%	30%	100%
グラニュー糖	-	5%	5%
食塩	-	2%	2%
ショートニング	-	5%	5%
イーストフード	0.1%	-	0.1%
イースト	2%	-	2%
水	42%	23~26%	75%
工程			
ミキシング	M3	L3, M2, L2, M2, H1	おしゃべり
捏上温度	24.5±0.5°C	27±1°C	30°C
発酵時間	4hr	-	400~1100mi
フロアタイム	-	20分	-
分割	-	300g	-
ベンチタイム	-	15分	-
成型	-	ワンローフ	-
ホイロ	-	38°C, RH85%, 型上0.5cm	-
焼成	-	上 190°C 下 210°C	-
		25分	-

5 融合株の培養液の香気成分

麹汁培地(ポーメ10)、グルコース5%加YM培地(YM5培地)、マルトエクストラクト培地にて30°C、3日間静置培養を行い、ヘッドスペースガスクロマトグラフィー(ガスクロ)により分析を行った。ガスクロの分析条件は、第一報¹⁾に準じた。

6 融合株の溶液発酵、生地発酵試験

液発酵試験は図1に従い、生地発酵試験は図2、表1に従って行った。

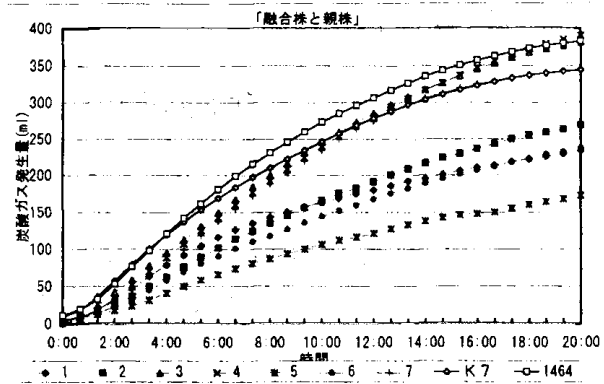


図3 溶液発酵による融合株の発酵力

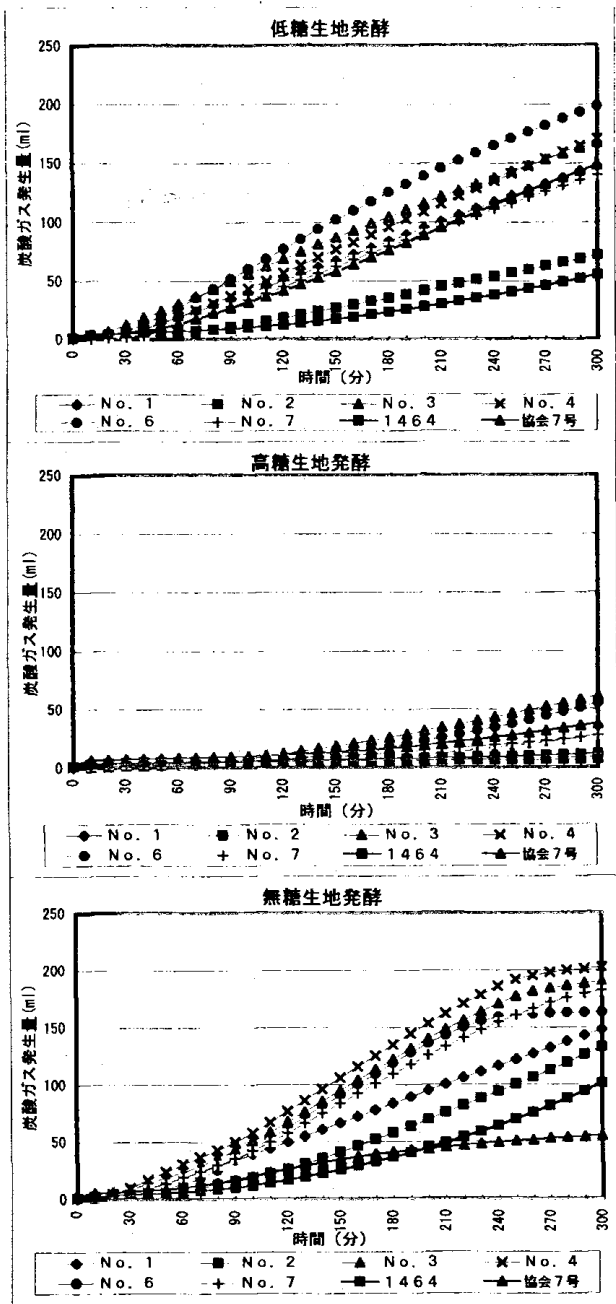


図4 積算の細胞融合株の生地発酵力

細胞融合によるパン酵母の育種

表3 ストレート法による製パンテスト

	イースト量 (%)	捏上温度 (°C)	発酵時間 (min)	パンチタイム (min)	ホイロ (min)	焼成 (min)	容積 (ml)	重量 (g)	比容積	備考
No. 1	2.0	27.0	182	45	96	18	860	272	3.2	*発酵600mlで打切
No. 3	2.5	29.0	61	24	70	25	1,205	256	4.7	
No. 4	2.5	27.8	61	24	70	25	1,205	253	4.8	
No. 6	3.0	28.0	46	40	60	20	1,270	256	5.0	
No. 7	3.0	27.5	56	40	104	20	1,340	252	5.3	
協会7号	2.0	29.0	180	20	117	18	1,205	257	4.7	*オーブンスプリング無し
1464	2.0	29.0	182	45	96	18	890	271	3.3	

表4 中種法による製パンテスト

	中種				本種							
	イースト量 (%)	捏上温度 (°C)	中種発酵 (時:分)	終点温度 (°C)	捏上温度 (°C)	70分タイム (min)	パンチタイム (min)	ホイロ (min)	焼成 (min)	容積 (ml)	重量 (g)	比容積
No. 3	2.5	25.6	4:15	29.2	28.0	20	15	75	25	1,250	241	5.2
No. 4	2.5	24.9	4:00	30.5	26.5	20	15	70	25	1,205	246	4.9
No. 6	2.5	25.6	4:00	29.0	27.0	20	15	57	25	1,260	252	5.0
No. 7	2.5	24.9	4:00	30.0	28.0	20	28	75	25	1,057	234	4.5
Mイースト	2.5	25.1	4:00	28.0	27.0	20	15	43	25	1,270	243	5.2

7 焼成試験

ストレート法は、表2に示すとおり、ミキシングをホームベーカリーにて行った。また、中種法は、パン用酵母試験法に準じ(表2)、製パン後の香り成分分析は、第一報の方法⁽¹⁾に準じた。

3 結果及び考察

1 溶液発酵力

清酒酵母協会7号と東京農大譲渡パン酵母(1464株)とで得られた11株についてDNA含量測定により融合株の判定を行った結果、7株が融合株と推定された。この7株の溶液発酵力(図2)は、No.1、2、6株は親株の60~70%を示し、No.3、4、7株では親株と相違ない発酵力を示した。No.5株は、親株の半分以下の発酵力であった。また、これらすべての融合株の初期発酵力は親株よりも弱かった。

溶液における香り生成能は、麹汁培地、YM5培地、マルトエキス培地において特別の差は見られなかった。

2 生地発酵力

No.1、2、3、4、6、7株及び親株のファーモグラフによる生地発酵力試験、ストレート法による焼成試験結果は、図3、4、及び、表5の通りである。今回のイーストの培養方法では、低糖生地、または無糖生地発酵を行った場合は市販パン酵母と変わらない活性を示すが、高糖生地発酵では半分以下の活性しか示さなかった。この原因は流加培養、pH調整を行わなかったこと、同調培養の時間設定が不適切であったことなどが可能性としてあげられる。生地発酵力、焼

表5 パンクラムの香り成分(ストレート法)

	面積計算					B/A比
	酢酸エチル	エタノール	アロパノール	イブタノール	イソブチルアルコール	
1	515	62,204	106	127	165	0.77
3	868	123,620	290	461	539	0.86
4	774	154,320	300	307	430	0.71
6	161	79,328	188	212	339	0.63
7	251	91,655	169	255	400	0.64
協会7号	1133	57,878	92	162	234	0.69
1464	867	56,319	98	43	154	0.28

表6 パンクラムの香り成分(中種法)

	面積計算					B/A比
	酢酸エチル	エタノール	アロパノール	イブタノール	イソブチルアルコール	
3	604	109,946	294	594	573	1.04
4	567	134,874	262	374	438	0.85
6	902	140,269	405	623	826	0.75
7	542	159,696	370	883	974	0.91
Mイースト	252	168,889	233	580	511	1.14

成試験から、No.3、4、6、7の4菌株の発酵力が良かった。この4株及び市販パン酵母「三共Mイースト」を使って中種法による製パンテストを行ったところ、No.6株は市販パン酵母の次にホイロ時間が短く、比容積、内層のきめの細かさも良好であった。パンクラムの香り成分(表5、6)は、エタノール生成量が少ない割に他の低沸点化合物は市販パン酵母より多い傾向を示した。また、試食を行った結果、No.6株が他の融合株に比べ風味に優れており、従来の市販パン酵母に比べ酸味が少なく今までにないバランスを持っ

た酵母であった。

今回の試験研究で種々の性質を持った酵母が取得でき、様々な手法を駆使していくことにより、より良い酵母の取得の可能性が見いだされた。

4 要 約

清酒酵母協会7号とパン酵母1464株との細胞融合による新規パン酵母の育種行い、7株の融合酵母を取得した。この7株の焼成試験でNo. 6株は、Mイースト（三共株式会社）と変わらない発酵力を示し、風味もMイーストに比べ酸臭が少なく、バランスのとれた酵母であった。

キーワード：細胞融合 パン酵母

本研究にあたり、パン科学会の内田迪夫博士、農林水産省食品総合研究所の高野博幸博士をはじめとする諸先生方、並びに、イーストの実際の開発技術について、格別な御指導、御協力を頂きました各イーストメーカーの先生方に感謝いたします。さらに、製パンを行うにあたり御協力くださいました、岩手県パン工業組合のみなさんに感謝いたします。

参考文献

- (1) 岩手県醸造食品試験場報告, 27, 22 (1994)
- (2) 岩手県工業技術センター報告, 1, 73 (1995)
- (3) 秋田修：日本醸造協会誌, 84, (2)96 (1989)