醸 造 研 究

昭和 29 年度

清酒酵母の馴養と遺傳に関する研究

(第 8 報) 醗酵力に及ぼす前培養振盪の影響

中西志郎

塚原寅次

(昭和 29 年 6 月 12 日 受理)

Studies on the Acclimatization and Heredity of Sake' Yeasts.

Part 8. The Influence of Shaking of Precultures on the Fermenting Power

S. NAKANISHI and T. TUKAHARA

(Received June. 12, 1954)

Summary

- 1) Excessive shakings of the preculture of sake'-yeasts decreased the fermenting power.
- 2) The preculture which was allowed to stand still and received only manual shaking (100 times a day) had the strongest fermenting power.

清酒酵母の振盪培養に依る醗酵力の変化に就て

緒 言

清酒酵母の通気培養に依る酵母の増殖率に就ては七字大倉¹⁾ 大橋種村檜山²⁾ 山田高橋³⁾等の報告があり、更に通気量の変化による酵母の醗酵力の差異については逸見月足⁴⁾等の研究が報告されて居るが、其の振盪培養に於ける醗酵力に就ては未だ其の報を見ない様であるが振盪と通気は似て稍異なるものであり、生理的にも酵母は他の糸状菌や細菌と異り特有の出芽増殖により増殖するため、酵母の増殖力と醗酵力とは必ずしも比例しないものと推定される、8 回行つた実験結果に就て報告をする。

実 験 方 法

1. 培 養 基

- (A) 前培養基⁵⁾ Be' 13°, Acid 3.0 cc (酒母類似培養基)
- (B) 1/15 醗酵試験培養基⁶⁾ (Be' 17°, acid 0.3cc)
- (C) 基礎醗酵試験培養基⁷⁾ (alc. 10%, Be' 8° acid 0.2cc)

2. 前培養の方法

- (A) 静置培養, 500 cc 三角フラスコ使用
- (B) 一日 100 回手で振盪, 他は静置, 坂口氏フラスコ及び三角フラスコ使用
- (C) 二日間連続振盪他は静置, 同 上
- (D) 三日間連続振盪 同 上

振盪 7.8 cm 86 回/1分

3. 前培養経過と接種量との関係

協会七号麴汁寒天斜面 $\xrightarrow{\text{一白金耳}}$ Bg 10° 麴汁 $\xrightarrow{\text{二白金耳}}$ 前培養基と同様の試験管培養 10cc $\xrightarrow{\text{48時間培養}}$ 310 cc の前培養基 72 時間培養

4. 温 度

前培養, 醗酵試験等総て 26~28° の恒温室で行う。

5. 酵母数はトーマの血球計数器による。

6. 染色率は pH 4.5 一万分のメチレンブルー色素液による。

実 験 結 果

一、前 培 養

上記の様な条件の下に培養基はコッホ氏殺菌釜にて三回殺菌し上記の培養条件に依り培養せる前培養酵母を $1/15$ 醱酵試験培地には 20 cc を取り其の残りを遠心分離し殺菌水にて 1 回洗滌後基礎醱酵試験培養基に無菌的に接種 28°C の恒温室で十五分の一及び基礎醱酵試験を行った。

第一表、前培養に於ける酵母の数的消長と Methylene-Blue 染色率変化

	24 時間 後			48 時間 後			72 時間後 (使用時)		
	CO ₂ 減量 (gr)	酵母数 10 ⁶ /cc	染色率 %	CO ₂ 減量 (gr)	酵母数 10 ⁶ /cc	染色率 %	CO ₂ 減量 (gr)	酵母数 10 ⁶ /cc	染色率 %
A	4.35	28	4.25	18.5	40	9.1	24.8	61	21.3
B	5.5	32	1.7	20.3	42	7.9	25.2	76	28.2
C	9.8	46	1.4	23.5	80	9.1	26.8	120	30.3
D	10.5	57	2.5	24.2	88	11.3	27.4	130	45.5

前培養に於て酵母数は振盪したもの (主として C, D) が静置せるものの約二倍の増殖率を示すが、死滅率は Methylene-Blue 染色率を見ても明らかなように振盪の方が静置よりもはるかに多い。

第 2 表、前培養使用時成分 (一般分析結果)

	比 重	酸	アミノ酸	還元糖	酒精 (容%)
	Be'	cc/10cc	cc/10cc	%	
A	5.4	4.75	2.9	9.07	6.7
B	2.4	5.35	2.5	3.91	9.1
C	1.75	4.95	1.4	2.93	9.1
D	2.4	5.4	1.5	3.84	8.7

二、醱酵試験

第 3 表、醱酵試験経過 (前培養は坂口コルベン使用)

$1/15$ 醱酵試験 → 日数										基礎醱酵試験 → 日数									
1	2	3	4	5	6	7	10	13		1	2	3	4	5	6	7	10	14	
A	0.2	4.4	11.4	15.5	18.9	22.6	25.4	27.6	28.6	0.2	6.2	10.2	12.3	13.8	15.0	15.3	15.9	16.1	
B	0.1	4.7	12.1	16.5	20.8	24.6	27.0	29.2	27.9	0.1	6.0	10.6	12.7	14.1	15.1	15.4	16.0	16.1	
C	0	3.1	10.4	14.8	19.1	23.3	26.6	27.9	28.6	0.00	3.5	8.3	11.0	13.1	14.6	15.2	16.2	16.4	
D	0	2.7	9.0	1.33	17.2	21.4	24.4	27.7	28.6	0.00	2.8	7.3	10.0	12.4	14.1	14.9	15.7	16.0	

之を図にて示せば Fig. I の A, B の通りである。

尙振盪前培養器の坂口氏コルベンの代りに三角フラスコを用いて追試したが第四表の通り同様な結果を得た。

第 4 表 醱酵試験経過 (三角フラスコ使用)

$1/15$ 醗酵試験 → 日数												基礎醗酵試験 → 日数												
1	2	3	4	5	6	7	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	13		
												(gr)												
A	0.8	6.9	10.8	15.0	18.2	21.1	23.8	28.7	30.6	30.9	0.6	1.1	2.3	3.9	5.6	7.0	8.5	9.8	11.8	13.0	13.3	13.9		
B	0.1	6.0	11.2	16.5	20.0	22.7	25.3	30.0	30.3	30.4	1.0	2.8	4.1	6.1	7.9	9.6	10.7	11.9	13.2	14.0	14.2	14.5		
C	0.1	3.6	9.3	13.9	18.8	22.3	25.1	30.6	30.7	31.2	0.3	0.4	0.5	1.7	3.4	4.9	6.3	7.8	9.8	10.8	11.5	11.9		
D	0.35	2.9	9.4	14.4	18.2	20.9	24.0	30.4	31.4	32.0	0.5	1.6	2.6	5.1	6.4	7.7	9.3	10.6	12.3	13.4	13.7	13.7		

以上を図にて示せば Fig. I II の A, B の通りである。

第5表 醱酵試験終了時成分

1/15 醱 酵 試 験					基 礎 醱 酵 試 験					
	比重	酸	アミノ酸	還元糖	酒精	比重	酸	アミノ酸	還元糖	酒精
	清酒Meter	cc/10cc	cc	%	%	清酒Meter	cc	cc	%	%
A	-23.5	3.3	2.6	3.4	12.5	+4.5	2.0	1.9	1.63	16.8
B	-24.0	2.4	2.8	3.5	12.4	+6.5	1.8	1.9	1.64	17.2
C	-23.5	3.6	2.8	3.6	12.1	-19.5	1.9	2.9	4.59	14.5
D	-23.5	3.6	2.7	3.4	12.8	-9.5	2.2	2.8	2.89	14.7

考 察

振盪培養を行つたものは酵母数は多いにもかかわらず醱酵力は弱かつた。此の原因は振盪を行えば酵母の増殖が急激に行われるために培養基中の栄養物の減少がそれ丈早くなり酵母の老衰が早いと言う事は勿論である。然し此の他に娘細胞が完全に出来上つてから折半分裂をする細菌や、増殖してもそのままつながらつている糸状菌等とは異つて、酵母は出芽に依つて増殖する為に、母細胞中の遺伝子が娘細胞に移動し終らないうちに過度の振盪に依つて、無理に娘細胞を切り離され、娘細胞は遺伝的に欠陥のある細胞を生じ易いと言う事が考えられる。事実メチレンブルーで染色して見ると、振盪の多いもの程 Fig. 3 に示す通り母細胞は染色せずに娘細胞のみ染色し、或は小型細胞の染色率が多いのが見られるのである。日本醸造協会の純粋酵母製造には通気或は振盪は行わず、概ね静置培養法に依つて居るが、実地仕込に使用した場合にも此の方が良結果を示して居る。

要 旨

1 前培養に於ける過度の振盪は清酒酵母の醱酵力を弱くする。

Fig. III 振盪培養に依る娘細胞の死滅
メチレンブルーの染色に依る

2, 1日100回手で振盪しただけで静置培養をしたものが最も醱酵力は強かつた。

引 用 文 献

- (1) 七字, 大倉: 醸協 8, 258 (1950)
- (2) 大橋, 種村, 檜山: 技術懇談会報(イースト工業技術委員) P15(1950)
- (3) 山田, 高橋: 醸協 12, 158 (1950)
- (4) 逸見, 月足: 農化, 6, 547 (1930)
- (5) 塚原, 中西: 醸協 46, 334 (1951)
- (6) 塚原, 中村, 佐藤: 醸協 46, 266 (1951)
- (7) 塚原, 中村, 佐藤: 醸協 46, 150 (1951)