

始



3

臺灣總督府中央研究所工業部報告第四百十三號
(日本農藝化學會誌第二百五號別刷)
昭和十年二月

臺灣產清酒の微生物に関する研究 (第一報)
Saccharomyces 屬に就いて

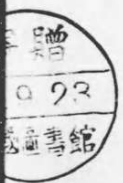
中 澤 亮 治
武 田 義 人
霜 三 雄

DIE MIKROBIOLOGISCHE STUDIEN UEBER
BEREITUNG VON SAKÉ IN TAIWAN. (I)
SACCHAROMYCES ARTEN.

von

R. NAKAZAWA, Y. TAKEDA und M. SHIMO.

Report No. 143 of the Department of Industry, Government Research Institute, Taiwan Japan,
(Reprinted from the Journal of the Agricultural Chemical
Society of Japan, No. 125, 1935.)
1 9 3 5



臺灣産清酒の微生物に関する研究 (第一報)

Saccharomyces 屬に就いて

農學博士 中澤 亮治, 農學士 武田 義人, 農學士 霜 三雄

(臺灣總督府中央研究所釀造工業科研究室)

昭和九年十一月十二日受理

清酒醸造はその嗜好的方面よりの要求に依り醸酵工業中、製造工程は最も複雑なるものにして従つて之に関する微生物の種々雑多なることも多くの研究に依り明かなる事實なり。即ち従來主として研究對照とされし Saccharomyces 屬以外の微生物即ち主に他の酵母菌類及び Bacteria 等の生化學的合作用により完全なる清酒醸酵が營まるゝものと思ふ。

清酒醸酵の主要菌に関しては既に 1897 年矢部氏⁽¹⁾が Saccharomyces Saké と命名し、之の研究を行ひ、其後古在氏⁽²⁾は該菌に就き詳細なる研究をなせり。又中澤⁽³⁾は其後 Sacch. Saké とは大に性質を異にせる二種を酒母中より分離し Sacch. Yedo 及び Sacch. Tokyô と命名せり。尙他に醸造試験所⁽⁴⁾齋藤氏⁽⁵⁾高橋氏⁽⁶⁾等の研究に依り種々の酵母菌類の報告あり、又最近齋藤氏⁽⁷⁾は灘地方の酒母より各時期に亘つて分離せる多くの酵母菌に就き研究をなし酒母中に數10種の菌の存することを結論せり。中村氏⁽⁸⁾は種々の清酒醸酵菌に就き血清學的研究を行ひ之等は血清學的にも異なるものなることを明かにせり。以上は何れも日本内地に於ける清酒微

生物に關するものにして臺灣に於ける該微生物の研究は尙不完全にして僅かに著者の一人(中澤)⁽¹⁾⁽²⁾⁽³⁾が古く醗及び醗中より數種の酵母菌を分離研究せるに止るものなり。著者等は此處に於て臺灣に於ける清酒釀造に關する微生物の組織的研究をなし、今其の酵母菌に就き實驗の一部を了したるに依りこゝに報告す。

上述の如く酒母或ひは醗中には數多の菌が含有せらるゝ故、その供試微生物の採取に當り或一定時期に於てのみ1種の培養基を用ひて少數のものを分離し、之を以て目的物中の主要菌と見做すことは不當なり。故に本實驗に於ては臺灣に於る清酒製造工場たる專賣局臺中工場、埔里工場、花蓮港工場に於て各製造工程中より麴汁寒天(Bllg 10° 寒天2%, 微酸性)肉汁寒天(Saccharose 5%, 寒天2%, 微酸性)、Henneberg氏乳酸菌培養基の3種の培養基を使用し、扁平培養を行ひて分離せる菌を夫々Lindner氏小滴培養により純粹とせるものを試験に供せり。分離せる酵母菌類は次の如し。

菌番號	採取工場	製造工程	菌番號	採取工場	製造工程
1	臺中工場	酒母仕込後3日目	13	埔里工場	清酒の滓
2	臺中工場	"	14	臺中工場	"
3	"	"	16	"	酒母仕込後9日目
7	"	醗仕込後2日目	18	"	" 17日目
9	埔里工場	清酒の滓	19	"	酒母仕込後26日目
10	"	"	20	"	醗壓搾前, 仕込後19日目
12	"	壓搾汁	22	"	醗仕込後2日目
23	臺中工場	醗仕込後7日目	29	埔里工場	壓搾汁
24	"	"	35	花蓮港工場	醗仕込後1日目
27	埔里工場	清酒の滓	36	"	" 3日目
28	"	"	37	"	" 6日目

供試微生物中 Saccharomyces 屬に就て

前記 22 種の菌株中 Saccharomyces 屬に屬するものは菌番號 1, 9, 10, 12, 13, 16, 18, 19, 20, 24, 28, 29, 35, 36, 37 の 15 株なり。

(1) 細胞の形態並内容。

試験管入麴汁(Bllg 10°)に各菌の一金耳を移植し 30°C 恒温器中に静置し 2 晝夜後に其の沈澱細胞に就き觀察せり。

菌番號	形 状	空 胞	粒 狀 體	皮 膜 及 酵 母 輪 細胞	
				空 胞	粒 狀 體
1	楕圓形, 僅かに卵形, 稀に球形	大, 多し	多 し	大, 多し	多 し
9	卵形, 僅かに楕圓形, 稀に球形	極少し	少 し	極少し	多 し
10	卵形, 僅かに楕圓形, 稀に球形	極少し	少 し	極少し	多 し
12	卵形, 僅かに楕圓形, 稀に球形	大, 少し	少 し	極少し	極少し
13	卵形, 僅かに楕圓形, 稀に球形	極少し	少 し	極少し	多 し

16	球形, 僅かに卵形及楕圓形	少 し	普 通	極少し	多 し
18	卵形或は楕圓形, 稀に球形	少 し	普 通	極少し	多 し
19	卵形或は楕圓形, 稀に球形	少 し	少 し	極少し	多 し
20	卵形, 僅かに楕圓形, 稀に球形	少 し	普 通	極少し	多 し
24	卵形或は楕圓形, 稀に球形	極少し	極少し	極少し	多 し
28	卵形或は楕圓形, 稀に球形	少 し	極少し	大, 多し	多 し
29	卵形或は楕圓形	少 し	極少し	大, 多し	多 し
35	卵形或は楕圓形, 稀に球形	極少し	極少し	大, 多し	多 し
36	卵形或は楕圓形	極少し	極少し	大, 多し	多 し
37	卵形或は楕圓形	極少し	極少し	少 し	多 し

(2) 細胞の大き。

上記の沈澱酵母に就き測定す。

菌番號	卵 形 或 は 楕 圓 形			球 形	
	極 限		普 通	極 限	普 通
	長さ(μ)	幅(μ)	長×幅(μ)	直径(μ)	直径(μ)
1	4.5-9.0	4.0-8.0	6.0×5.0	3.5-7.5	5.0
9	5.0-8.0	3.0-6.0	6.0×4.5	3.5-6.5	4.5
10	5.5-6.5	3.5-5.0	6.0×4.5	3.5-6.0	4.5
12	4.0-6.0	3.0-5.0	5.0×4.0	3.0-6.0	4.0
13	4.0-8.0	3.0-6.0	5.5×4.5	3.0-6.0	4.0
16	4.5-7.5	3.5-6.5	6.0×5.0	3.5-6.5	5.0
18	4.5-7.5	3.5-6.5	5.5×4.5	3.5-7.0	5.0
19	4.0-7.5	3.0-5.0	5.5×4.0	4.0-7.0	5.0
20	4.0-7.0	3.0-5.5	5.5×4.5	4.0-6.5	5.0
24	4.0-7.0	3.0-5.5	5.0×4.0	3.5-6.0	5.0
28	4.5-7.5	3.0-5.0	5.5×4.5	3.0-6.5	5.0
29	4.0-7.5	2.5-5.0	5.5×4.0	—	—
35	4.0-7.0	3.0-6.0	5.5×4.5	3.5-5.5	4.5
36	4.0-7.0	2.5-5.5	5.5×4.5	—	—
37	4.0-7.5	2.5-6.0	5.5×4.5	—	—

(3) 液體培養。

麴汁(Bllg 10°) 5 c.c. を入れたる試験管に新鮮なる麴汁寒天斜面培養酵母の一金耳を移植し 30°C 恒温器中に静置し 24 時間毎に觀察せり(1ヶ月間)。

菌番號	Gas	潤 濁	皮 膜	酵 母 輪	島 嶼	沈 澱 (板 滷)	其 他
1	5日後止る	4日後透明なる	—	6日後形成	22日後形成	雲狀に散る	酵母輪凹凸著しく鋸齒形, 沈澱管壁に固く附着す
9	3日後止る	2日後透明なる	—	3日後形成	—	雲狀に散る	

菌番號	日 後 止 止	日 後 透 明 とな	日 後 形 成	日 後 形 成	備 考			
10	3日後止る	3日後透明となる	—	3日後形成	—	雲状に散る	〔沈澱物々輕 鬆にして壁 に附着す。〕	
12	3日後止る	2日後透明となる	—	4日後形成	—	雲状に散る		
13	3日後止る	2日後透明となる	—	3日後形成	—	雲状に散る		
16	3日後止る	2日後透明となる	—	3日後形成	22日後僅かに形成	—	—	〔沈澱管壁に 附着す。〕
18	5日後止る	5日後透明となる	—	6日後形成	—	—	—	—
19	3日後止る	2日後透明となる	—	3日後形成	—	—	—	—
20	3日後止る	2日後透明となる	—	3日後形成	—	—	—	〔沈澱管壁に 固着す。〕
24	4日後止る	4日後透明となる	—	5日後形成	—	—	—	—
28	4日後止る	3日後透明となる	—	4日後形成	—	—	—	〔沈澱僅かに 壁に固着す 沈澱壁に固 着す。〕
29	4日後止る	3日後透明となる	—	4日後形成	—	—	—	—
35	4日後止る	3日後透明となる	—	4日後形成	—	—	—	—
36	4日後止る	3日後透明となる	—	3日後形成	—	—	—	—
37	4日後止る	3日後透明となる	—	4日後形成	—	—	—	—

(4) 穿刺培養。

試験管入麴汁晒膠(麴汁 Bllg 10° 晒膠 20%)を用ひ白金線にて、麴汁中に 48 時間 30°C に培養したる沈澱酵母を穿刺培養し 20°C 内外に静置し 1 ヶ月後観察せり。

色の記載は Ridgway: Color standards and nomenclature に依る。

菌番號	摘	要
1	穿刺溝は鐘乳石状に發達し周圍は扁平球重れる如き凹凸をなす。穿刺口は隆起し僅かに放射流あり。中央部 Light buff (XV) を呈す。	
9	1 と殆んど同一なるも穿刺口中央部凹む。	
10	穿刺溝は太き鐘乳石状に發達し周圍明瞭、穿刺口隆起し、中央部凹む。細かき層線及び放射流を生ず、Light buff (XV) を呈す。	
12	穿刺溝は鐘乳石状を呈し穿刺口隆起し中央部凹み層線、放射流殆んど認めず Light buff (XV)。	
13	穿刺溝は太き鐘乳石状をなす周圍は扁平球重れる如き凹凸をなす、穿刺口隆起し中央部凹み僅かに層線及び放射流を生ず Light buff (XV)。	
16	穿刺溝は細き鐘乳石状をなす、穿刺口隆起し中央部僅かに凹み層線放射流共に殆んどなし、周圍面滑にして明瞭、Light buff (XV)。	
18	9 に同じ。	
19	9 に同じ。	
20	12 に同じ。	
24	穿刺溝稍々太き鐘乳石状に發育し、穿刺口隆起し中央部凹まず層線放射流殆んどなし、Light buff (XV)。	
28	9 に同じ。	
29	穿刺溝稍々太き鐘乳石状をなす周圍稍々不明瞭なり、其他 31 に同じ。	
35	穿刺溝は稍々紡錘形の鐘乳石状をなす、其他 9 に同じ。	
36	13 に同じ。	
37	10 に同じ。	

(5) 斜面培養。

試験管入斜面麴汁晒膠(麴汁 Bllg 10° 晒膠 20%)を用ひ白金線にて麴汁中に 48 時間 30°C に培養したる沈澱酵母を斜線培養し 20°C 内外に静置し 1 箇月後観察せり。

菌番號	摘	要
1	中央線隆起し放射流不規則なるも明瞭、周圍僅かに出入あり、裏面稍々粒状をなす、Light buff (XV)。	
9	中央線僅かに凹み稍々粒状にして下部に至り僅かに放射流を生ず。周邊極細かき出入をなす White-light buff (XV) にして裏面は扁平なり。	
10	中央線稍々凹み後隆起し放射流不規則なれど稍々明瞭に生ず、周邊不規則出入あり。裏面扁平、Light buff (XV)。	
12	中央線僅かに凹み後隆起し層線、放射流共に殆んどなし、周邊不規則出入あり、裏面扁平、Light buff (XV)。	
13	中央線殆んど凹まず、僅かに放射流を生ず、周邊極細かき深き出入をなす、裏面稍々粒状 White-light buff (XV)。	
16	中央線凹み後隆起し細かき放射流多く生ず、周邊細かき出入をなす、裏面細かき粒状 White-light buff (XV)。	
18	9 と同様なるも中央線殆んど凹まず。	
19	18 に同じ。	
20	12 と同様なり。	
24	中央線極僅かに凹み、層線放射流共になく、周邊に近し無光澤となり白色を呈す。中央部は Light buff (XV) 周邊不規則なる出入をなし、裏面稍々粒状。	
28	9 に同じ。	
29	13 に同じ。	
35	9 に同じ。	
36	13 に同じ。	
37	10 に同じ。	

(6) 巨大聚落(附圖参照)。

廣口瓶入麴汁晒膠(麴汁 Bllg 10° 晒膠 20%)を用ひ試験管入麴汁に 48 時間 30°C に培養せる沈澱酵母を硝子毛細管にて吸上げその 1 滴を移植し 2 ヶ月間 20°C 内外に静置培養し観察せり。

菌番號	摘	要
1	中央部富士山状に著しく隆起し、尖り、頂部は Shrimp pink (1) を呈し、放射流極明瞭に生じ、菊花状の周邊をなす。層線微かなり、Light buff (XV) にして裏面中央部は稍々粒状なり。	
9	中央部隆起し小噴火口あり、層線放射流共に生ぜるも少く顯著ならず。周邊殆んど面滑なるも放射流口は凹む。Light buff (XV) にして裏面僅かに粒状なり。	
10	9 と殆んど同様なるも放射流は多くの細かき皺曲状をなす。	
12	10 に同じ。	
13	9 に同じ。	
16	中央部隆起し小噴火口を生じ放射流、層線共に顯著ならず、放射流は細かき皺曲状をなし、中央は平滑面にして Light buff (XV) を呈し周邊に近し白色無光澤となる。周邊不規則なる出入をなす、裏面扁平。	
18	9 に同じ。	

19	10に同じ。
20	9に同じ。
24	中央部稍々隆起し僅かに噴火口を有す, 不規則なる顯著ならざる放射流及層線を生ず, 中央部平滑なれども周辺に近く殆んど無光澤となり白色を呈す, 表面中央部稍々粒状。
28	9に同じ。
29	9に同じ。
35	9に同じ。
36	9に同じ。
37	9に同じ。

(7) 發育最適溫度。

著しく稀釋せる酵母懸濁液の一滴宛を 200 c.c. 容 Erlenmeyerkolben 入麹汁 (Bllg. 10°) 50 c.c. 中に移植し, 23, 25, 28, 30, 33, 35, 37 の各溫度の恒溫器中に靜置し 24 時間後取出し殺菌し一定量となし Haemacytometer を用ひ酵母數を計算し發育最適溫度を決定せり。

菌番號	1 c.c. 中の酵母數 (單位 1,000,000)								移植直後	最適溫度
	23°	25°	28°	30°	33°	35°	37°			
1	6.9	11.4	15.7	30.1	52.2	19.4	20.2	0.021	33	
9	8.6	13.7	12.3	29.6	27.7	20.6	19.4	0.016	30~33	
10	4.4	11.8	22.6	51.7	31.4	20.6	21.6	0.015	30	
12	7.2	18.3	31.2	55.4	55.0	43.0	30.5	0.012	30~33	
13	4.4	11.7	17.1	22.1	36.6	39.0	19.8	0.009	23~35	
16	2.7	10.6	16.0	20.6	21.1	20.2	12.2	0.012	33	
18	6.2	10.1	15.0	24.0	23.5	40.9	19.4	0.015	35	
19	6.8	16.3	20.6	27.2	30.6	29.1	17.1	0.011	33	
20	3.8	7.3	13.0	18.9	29.1	15.0	11.0	0.008	33	
24	8.4	17.1	25.6	29.8	39.5	40.9	31.4	0.006	33~35	
28	6.0	21.7	29.8	34.2	64.5	25.8	15.8	0.010	33	
29	5.4	12.1	31.6	30.7	20.2	16.5	12.9	0.009	28~30	
35	8.2	13.3	23.2	37.4	51.5	25.1	22.4	0.009	33	
36	2.4	10.3	15.7	17.9	25.7	27.4	18.2	0.013	33~35	
37	7.0	13.4	37.3	52.6	58.6	36.5	41.4	0.012	33	

(8) 死滅溫度。

新鮮なる酵母の白金耳を試験管入麹汁 (Bllg. 10°) に移植し, 之を恒溫槽中に入れ所定溫度に達したる後 10 分にして取出し 30°C 恒溫器中に靜置し發育の有無を檢せり。1 週間後發育無きものは (-) とせり。

菌番號	55°C	60°C	65°C	死滅溫度	菌番號	55°C	60°C	65°C	死滅溫度
1	+	-	-	60°C	20	+	+	-	65°C
9	+	+	-	65°C	24	+	+	-	"
10	+	+	-	"	28	+	+	-	"

12	+	+	-	65°C	29	+	+	-	65°C
13	+	+	-	"	35	+	-	-	60°C
16	+	-	-	60°C	36	+	-	-	"
18	+	+	-	65°C	37	+	-	-	"
19	+	+	-	"					

(9) 發育限界溫度。

新鮮なる酵母の白金耳を試験管入麹汁 (Bllg. 10°) に移植し, 夫々所定溫度の恒溫器中に靜置し, 1 週間後發育の有無を觀察し, 最低, 最高の限界溫度を決定せり。

菌番號	最低發育 限界溫度	最高發育 限界溫度	菌番號	最低發育 限界溫度	最高發育 限界溫度
1	5~6°C	40~42°C	20	6~7°C	40~42°C
9	6~7°C	"	24	"	"
10	"	"	28	7~8°C	"
12	"	"	29	"	"
13	7~8°C	"	35	5~6°C	"
16	"	"	36	7~8°C	"
18	6~7°C	"	37	6~7°C	"
19	5~6°C	"			

(10) 胞子。

100 c.c. 容 Pasteurkolben に Bllg. 10° 麹汁 50 c.c. を入れ酵母の白金耳を移植し 30°C 恒溫器中に 24 時間靜置し, 再びその沈澱酵母を同様なる Pasteurkolben に移植し 24 時間後沈澱酵母のみを石膏塊上に移し, 胞子生産と時間, 大きさ, 形状, 生成率等を觀察せり。

菌番號	生成時間			形状	大きさ (μ)	生成率 (5日後)
	25°C	30°C	35°C			
1	30~32	32~34	42~44	楕圓形	2.0~3.0×1.5~2.0	{約 15% にして 1 細胞中 1-2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。
9	38~40	38~40	46~48	"	2.5~3.0×1.5~2.0	{約 10% にして 1 細胞中 2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。
10	36~38	30~32	42~44	"	2.5~3.0×1.5~2.0	{約 75% にして 1 細胞中 1-2-3 個生じ 2-3 個のもの最も多し。
12	36~38	32~34	42~44	"	2.5~3.0×2.0~2.5	{約 35% にして 1 細胞中 1-2-3 個生じ 3 個のもの最も多し。
13	34~36	36~38	38~40	楕圓形	2.0~3.0×1.5~2.5	{約 65% にして 1 細胞中 2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。
16	32~34	30~32	38~40	"	2.0~3.0×1.5~2.0	{約 20% にして 1 細胞中 2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。
18	30~32	34~36	44~46	"	2.5~3.0×2.0~2.5	{約 35% にして 1 細胞中 1-2 個生じ 2 個のもの最も多し。
19	32~34	34~36	38~40	"	2.0~3.0×1.5~2.0	{約 10% にして 1 細胞中 2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。
20	36~38	34~36	36~38	"	2.5~3.0×2.0~2.5	{約 25% にして 1 細胞中 1-2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。
24	36~38	38~40	40~42	"	2.0~3.5×1.5~2.5	{約 25% にして 1 細胞中 2-3 個生じ 2 個のもの最も多し。

28	34~3636~3838~40	"	2.5~3.0×1.5~2.5	{約 35% にして1細胞中2-3個生じ2個のもの最も多し。 {約 15% にして1細胞中1-2個生じ2個のもの最も多し。
29	48~5030~3236~38	"	2.5~3.0×1.5~2.5	{約 35% にして1細胞中2-3個生す。 {約 15% にして1細胞中1-2個生じ2個のもの最も多し。
35	34~3636~3840~42	"	2.5~3.0×1.5~2.5	{約 45% にして1細胞中1-2-3個生じ2個のもの最も多し。 {約 40% にして1細胞中1-2-3個生じ2個のもの最も多し。
36	34~3632~3436~38	"	2.0~3.0×1.5~2.5	{約 45% にして1細胞中1-2-3個生じ2個のもの最も多し。 {約 40% にして1細胞中1-2-3個生じ2個のもの最も多し。
37	38~4034~3640~42	"	2.0~3.0×1.5~2.0	{約 45% にして1細胞中1-2-3個生じ2個のもの最も多し。 {約 40% にして1細胞中1-2-3個生じ2個のもの最も多し。

(11) 發育最適水素イオン濃度。

肉汁に Saccharose 5% を加へ H₂SO₄ 及び NaOH を用ひて各種 pH の液を造り試験管に 5 c.c. 宛入れ、殺菌水道水にて稀釋せる酵母懸濁液の 1 滴宛を加へ 30°C 恒温器中に靜置し、繁殖に依り生ずる濁濁の有無多少及び酵母沈澱の多少により觀察せり。

菌番號	pH											最適 pH
	2.5	2.9	3.2	3.8	4.3	4.9	5.4	5.7	6.1	6.7	6.9	
1	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.9~5.4
9	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	3.8~4.9
10	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~4.9
12	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~4.9
13	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4
16	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4
18	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.9~5.4
19	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.9~5.4
20	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4
24	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4
28	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4
29	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.9~5.4
36	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.9~5.4
37	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	4.3~5.4

(12) 各種糖類に對する醱酵能否。

新鮮なる麵汁寒天斜面培養を用ひ Lindner 氏小醱酵試驗法に依り檢す。

糖 類	菌 番 號														
	1	9	10	12	13	16	18	19	20	24	28	29	35	36	37
Glukose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Saccharose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Maltose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Laktose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Galaktose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Fruktose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arabinose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Mannose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Sorbit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Xylose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mannit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dulcitol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Stärke	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
α-Methyl glukosid	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+
Rhamnose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Dextrin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Inulin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Raffinose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trehalose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Melibiose	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

(13) 魔法燭に依る醱酵試驗。

Alkohol にて殺菌し、後無菌水にて洗滌せる約 700 c.c. 容魔法燭を用ひ、之に殺菌せる Hayduck 氏液 (0.5% Oryzanin 添加) 500 c.c. の豫め 24 時間 30°C 恒温器中に靜置せるものを加へ、一方同培養液 50 c.c. 入 Pasteurkolben に 48 時間培養せる酵母を液と共に魔法燭中へ移行せしめ、硫酸を入れたる醱酵通氣管と寒暖計とを附し 4 時間毎に振盪し CO₂ を驅逐し溫度及 CO₂ の減量を測定し、CO₂ の減量無きに至り醱酵液を分析せり。

菌番號	醱酵前糖分 (100 c.c. 中 g)	醱酵後糖分 (100 c.c. 中 g)	醱酵前酸度及 pH		醱酵後酸度及 pH		Alkohol (Vol%)	醱酵歩合	醱酵時數	最高溫度	最高溫度に達する迄に要する時間	溫度の角度
			N/NaOH c.c. / 100 c.c.	pH	N/NaOH c.c. / 100 c.c.	pH						
1	9.91	痕跡	1.18	5.29	2.80	3.92	5.51	86.40	40	37.8	24	44
9	"	"	"	"	2.85	3.87	5.51	86.40	32	39.0	26	47
10	"	"	"	"	2.73	4.03	5.57	87.34	32	39.7	24	50
12	"	"	"	"	2.94	3.80	5.43	85.15	32	39.6	26	44
13	"	"	"	"	2.60	4.08	5.61	87.93	36	37.5	26	52
16	"	"	"	"	3.00	3.97	5.39	84.48	44	36.5	32	43
18	"	僅かに亞酸化銅の沈澱を含む	"	"	2.42	4.10	5.25	82.29	36	37.7	24	54
19	9.62	痕跡	1.15	5.30	2.75	3.88	5.56	89.82	32	37.8	24	50
20	"	"	"	"	3.40	3.77	5.11	82.55	42	36.0	32	36
24	"	"	"	"	3.43	3.68	5.41	87.40	42	37.4	32	40
28	"	"	"	"	2.70	3.86	5.50	88.85	34	38.5	24	54
29	"	"	"	"	3.30	3.70	5.45	88.01	40	36.3	28	48
35	"	"	"	"	3.50	3.62	5.32	85.94	60	34.5	42	29
36	"	"	"	"	2.65	3.83	5.36	86.59	36	37.1	24	56
37	"	"	"	"	2.90	3.77	5.50	88.85	36	37.0	26	53

Alkohol醱酵液 200 c.c. を取り酸を中和して蒸溜し、蒸溜水を加へて 200 c.c. となし Alkoholometer を用ひ測定し溫度に依る補正を行へり。

酸.....Brom-Kresol-Purpur-Na を指示薬とし N/10 NaOH にて滴定す。
 pH.....坂野氏 pH 測定器に依る。
 糖分.....N/5 HCl にて轉化後中和し Bertrand 氏法に依り Glukose として定量す。
 醱酵歩合.....醱酵前總糖分より Gay-Lussac の方程式に依り Alkohol の理論數を求め醱酵後生じたる Alkohol 量を除し 100 を乗じたるものなり。
 温度の角度.....縦軸に温度を 1° 毎に區分し、横軸に 1° ごと距離に 4 時間毎に時間を區分し、最高温度と之に要する時間に依り點を求め、醱酵前の温度の點とを結び、横軸よりの角度を測定したり。

(14) 分類並に類縁。

本研究中の Saccharomyces 屬は何れも Glukose, Saccharose, Galaktose, Fruktose, Mannose, Raffinose, Trehalose, Melibiose. を醱酵し、Laktose, Arabinose, Sorbit, Xylose, Mannit, Dulcitol, Stärke, Rhamnose, Dextrin, Inulin を醱酵せず。Maltose 及び α -Methylglukosid に於て差違を生ず。

糖類の醱酵能否に依り Klöcker⁹⁾ に準じ分類すれば次の 3 群となる。

A. Glukose, Saccharose, Maltose を醱酵し Laktose を醱酵せず。

a). α -Methylglukosid を醱酵す。

菌番號 1, 13, 29, 36 第 1 群

b). α -Methylglukosid を醱酵せず。

菌番號 10, 16, 37..... 第 2 群

B. Glukose, Saccharose を醱酵し Maltose, Laktose を醱酵せず。

a). α -Methylglukosid を醱酵せず。

菌番號 9, 12, 18, 19, 20, 24, 28, 35 第 3 群

以上の 3 群を更に巨大聚落の形状に依り分類すれば次の 6 群となる。

第 1 群。

a). 放射流顯著なれど層線顯著ならず、噴火口なし。

菌番號 1..... I

b). 放射流層線共に顯著ならず、小噴火口あり。

菌番號 13, 29, 36..... II

第 2 群。

a). 放射流、層線共に顯著ならず、小噴火口あり。

菌番號 10, 37..... III

b). a) と同様なるも周邊白色無光澤。

菌番號 16..... IV

第 3 群。

a). 放射流、層線共に顯著ならず、小噴火口あり。

菌番號 9, 12, 18, 19, 20, 28, 35 V

b). a) と同様なるも周邊白色無光澤。

菌番號 24..... VI

尚 Hayduck 液使用に依る醱酵力試験に於ける温度曲線の上昇角度を第 1 型 (50° 附近及び以上) 第 2 型 (40° 附近), 第 3 型 (30° 附近及び以下) の 3 型に分け上記の 5 群を細別すれば次の 8 群となる。

I.	第 2 型	菌番號 1.	第 1 群
II.	第 1 型	" 13, 29, 36.	第 2 群
III.	第 1 型	" 10, 37.	第 3 群
IV.	第 2 型	" 16.	第 4 群
V.	第 1 型	" 9, 18, 19, 28.	第 5 群
	第 2 型	" 12, 20.	第 6 群
VI.	第 3 型	" 35.	第 7 群
	第 2 型	" 24.	第 8 群

斯くして Saccharomyces 屬を以上の 8 群に分類することを得、之等を更に各性質に就き精査するも夫々略一致することを知り、各群に屬するものは各々同一種が又は極近似種なるものと思ふ。

此處に於て既知種に就て行ひたる醱酵温度曲線の角度¹⁰⁾ 及び糖類の醱酵、細胞の形状大さ等より之等 8 群の類縁を求むれば次の如し。

群	菌 番 號	類 縁	標 徴
1	1	Cerevisiae-Gruppe.	{S. Tokyo に最も近似すれども胞子の形状細胞の大き巨大聚落を異にす。
2	13, 29, 36	Saké-Gruppe.	{S. saké に最も類似するも Trehalose, Galaktose を容易に醱酵す。
3	10, 37	Thermantionum-Gruppe.	{S. thermantionum に類似す。S. saké とは α -Methylglukosid を醱酵せざる點を異にす。
4	16	Mandschuricus-Gruppe.	S. mandschuricus に最も類似す。
5	9, 18, 19, 28	Chevalieri-Gruppe.	{S. chevalieri に類似するも、Galaktose の醱酵能否を異にす。
6	12, 20	Jörgensenii-Gruppe.	{S. Jörgensenii に類似するも最適温度、限界温度を異にす。
7	35	Exiguus-Gruppe.	{S. exiguus に類似するも dextrin を醱酵し Mannose, Melibiose を醱酵せざる點を異にす。
8	24	Coreanus-Gruppe.	{S. coreanus に最も類似す。又 S. Lindnerii に類似するも巨大聚落の形状を異にす。

灘地方の清酒酵母より齋藤、小田兩氏⁷⁾ の分離せる Saccharomyces 屬と比較するに、同氏のものすべて Maltose 及び α -Methylglukosid を醱酵するを以て余等の酵母中之に類するものは 1, 13, 29, 36 の 4 株なり。而して有胞子型のものにて K.I.S. 3, K.II.S. 2, K.III.S. 1, K.III.S.II, K.IV.S. 1 等は Galaktose を醱酵せず。故に余等の上記 4 株に類似せるものは、K.I.S. 1, K.I.S. 2, K.II.S. 1 の 3 株にして、之等の各々と其形態生理につき比較するに K.I.S. 1 に最も近似すれども細胞の大きさ、發育限界温度、胞子の形状等を異にし同一種と見做すことを得ず。

又中澤の分離研究せる臺灣産清酒酵母と比較するに、糖類の醱酵能否に依り對照すれば次の如し。

	酸 酵 性	中 澤 酵 母	本 研 究 酵 母
I	Klöcker 氏の Untergruppe A に屬し更に Raffinose, α-Methylglukosid を醱酵す。	204, 544, 547	1, 13, 29, 36
II	Klöcker 氏の Untergruppe A に屬し, Raffinose を醱酵するも α-Methylglukosid を醱酵せず。	197, 200, 206, 238, 480	10, 16, 37
III	Klöcker 氏の Untergruppe B に屬し Raffinose を醱酵するも α-Methylglukosid を醱酵せず。	212, 459, 209	9, 12, 18, 19, 20, 24, 28, 35

以上の如き夫々糖類の醱酵性同様なものを更に他の諸性質に就き比較精査する時、

I に於ける兩者の菌はその形状大き等に於て稍々一致する點あるも巨大聚落の形状を全く異にし何れも同一種と見做すことを得ず。

II に於ては中澤の 238 號菌の巨大聚落は略々著者の 10 號菌のそれに類似すれ其他のものも巨大聚落は何れも全く異なるものなり。故に 238 號菌に就き更に諸性質を検する時、その胞子の形状は球形なるも余等の菌の胞子は總て橢圓形なり。こゝに相違點を有し同一種とすることを得ず。

III に於ても互ひに巨大聚落の形状に於て著しき差違を生ず。

總 括

(1) 臺灣の各清酒工場に於て酒母, 醱, 滓等各製造工程より微生物を分離し, 其の中 Saccharomyces 屬 15 株に就き, その形態, 並に生理的研究を行へり。

(2) 各菌株を糖類醱酵, 巨大聚落及び醱酵溫度曲線に依り 8 群に分類せり。

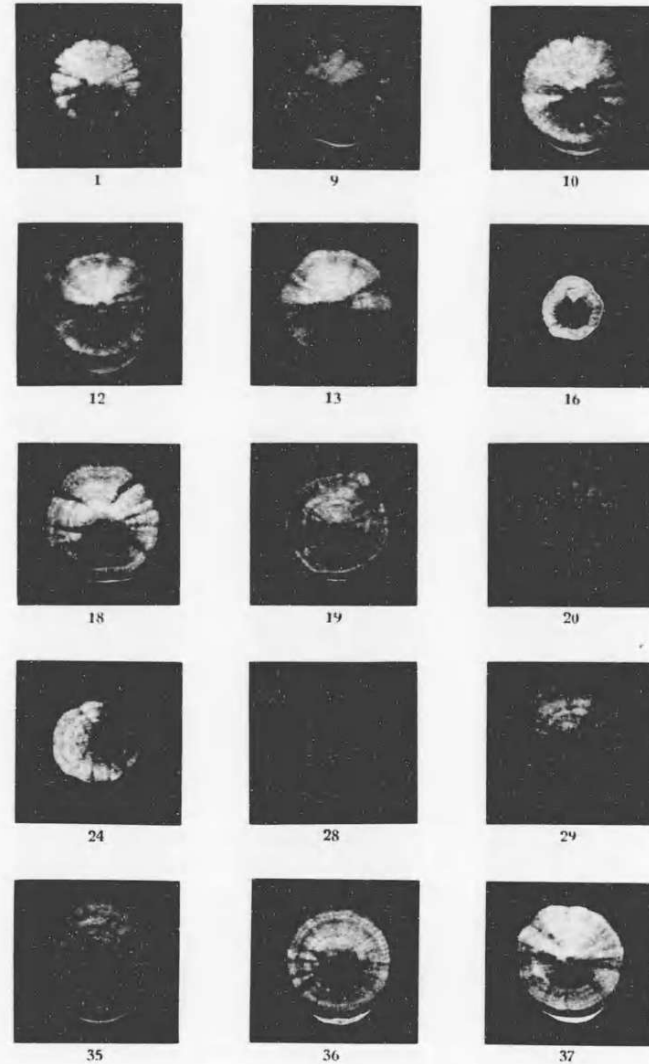
(3) 各群に就きその類縁を求め第 1 群 Cerevisiae-Gruppe, 第 2 群 Saké-Gruppe, 第 3 群 Thermitonum-Gruppe, 第 4 群 Mandshuricus-Gruppe, 第 5 群 Chevalieri-Gruppe 第 6 群 Jörgensenii-Gruppe, 第 7 群 Exignus-Gruppe, 第 8 群 Coreanus-Gruppe とせり。

(4) 各群中の各菌株は形態, 生理上より觀察して夫々同一種か或は最近似種と見做し得べく寧ろ同一種となすを適當なりと思惟す。

文 獻

(1) Yabe K.: Bull. Coll. Agric., Tokyo, Vol 3, P. 221.
 (2) Kozai Y.: Centralbl. f. Bakt., Abt. II Bd, VI, S. 385, 1900.
 (3) Nakazawa K.: Centralbl. f. Bakt., Abt. II, Bd 22, 1909.
 (4) 釀造試験所報告, 54, 大正 3, 1914.
 (5) Saito K.: Journ. Coll. Sc., Tokyo 19, Art 19, 1904.
 (6) Takahashi T.: Journ. Coll. Agric., Tokyo, Vol 1, No. 3, 1911.
 (7) 齋藤, 小田: 釀造學雜誌 第 10 卷, 第 10 號, 1932, 787.
 (8) 中村, 寺本: " 第 11 卷, 第 5 號, 1933, 367.
 (9) Klöcker: Gärungsorganismen, 3. Adbl.
 (10) 武田義人: 農化誌, No. 114, p 281, 1934.
 (11) 中澤亮治: 臺灣總督府研究所報告, 第 6 回, 139 頁.
 (12) " : " 第 7 回, 205 頁.
 (13) " : 農化誌, No. 19, p. 1.

附 圖 (巨 大 聚 落)



終