

始



3

臺灣總督府中央研究所工業部報告第六十七號  
(日本農藝化學會誌第九十二號別刷)  
昭和七年五月

密閉式糖蜜醱酵 (第一報)  
(中間工業試驗)

武田 義人  
岡田 董勝

DIE GESCHLOSSENE GÄRUNG VON MELASSE (I)

Von

Y. Takeda und T. Okada

Report No. 67 of the Department of Industry, Government Research Institute, Formosa Japan.  
(Reprinted from the Journal of the Agricultural Chemical  
Society of Japan, No. 92, 1932.)  
1932



正 誤 表

日本農藝化學會誌 1932, Vol. 8, No. 5, p. 522-526  
 武田、岡田：密閉式糖蜜醱酵（中間工業試験）（第一報）

頁	行	正	誤
523	上ヨリ 5	蓋	蓋
523	試験第二ノ表 ノ醱酵室温度	27.5—	〃
〃	上ヨリ 3	28—	〃
〃	同シタ上ヨリ5	〃	〃
〃	〃 6	27—	〃
〃	〃 8	26.5—	〃
〃	〃 9	27—29.5	〃
526	欄 外	武田、岡田：密閉式糖蜜 醱酵（中間工業試験） （第一報）	鈴木、波多野：青蘆ニ要 スル蛋白質ノ量ニ就テ （第一報）
〃	上ヨリ 4	且つ	其
〃	〃 10	水道水	水道
〃	〃 12	工業的	工業

密閉式糖蜜醱酵（中間工業試験）（第一報）

（臺灣總督府中央研究所工業部報告）

農學士 武田 義人 岡田 董勝

（昭和六年十二月八日受理）

糖蜜の酒精醱酵に於て密閉式操作による場合、開放式に比し醱酵歩合の良好なる事は想像するに難からず。蓋し酒精の蒸發を防ぎ有害菌の侵入を止むる事は大なる原因なり。然れども現在臺灣に於て之れを實施しつゝある工場なきは現在使用中の醱酵槽の改造の困難と操作の稍複雑に工業的價値比較の明確ならざるに基因するものならん。

余等は之れが中間工業的試験を了したるにより茲に其の結果を報告せんとす。尙醱酵槽の諸點を改良し試験を續行すべし。

I. 糖 蜜

臺中市帝國製糖株式會社の糖蜜にして、昭和六年五月購入せるものなり。

其成分次の如し。

Brix 84.54°		全窒素	0.833 %
全糖分 (Glukose として)	46.42 %	灰 分	8.835 %
還元糖 ( " )	18.81 %		
Pn 價 (4倍稀釋)	5.28		
酸 (100 g. 中 N・NaOH c.c.)	9.5		

II. 醱 酵 タ ン ク (附圖参照)

余等の考案したるものにして醱及醱酵タンクとも鐵製にして同様な構造を有す。醱タンクは直徑 1.08 m. 高さ 1.08 m. にして 600 L. 容、醱酵タンクは直徑 1.25 m. 高さ 1.55 m. にして、1000 L. 容なり。各々上部蓋にてボルトを以て密閉せり。冷却器は内部に鉛蛇管 R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub> を備へ R<sub>2</sub> は蓋に固定す。外部に鐵製 R<sub>3</sub> を備へ、内方に向け小孔を有し、之れより水を放出す。下方に蒸氣の通ずる Z<sub>1</sub> Z<sub>2</sub> を備ふ。Z<sub>1</sub> は鉛蛇管にして Z<sub>2</sub> は鉛管にて圓形を爲し、之れに小孔を穿ち生蒸氣を噴出せしむ。R<sub>0</sub> は空氣濾過管にして鐵製、内部に綿をつめ空氣は此の綿を通り濾過されタンク内に入る。其他附圖説明の如し。

本装置は豫め殺菌後冷却せしめて數回の實驗により、外部より細菌類の侵入せざる事を確めたり。

III. 仕 込 操 作

仕込順序次の如し。

Pasteurkolben 培養 → Carlsberggefäss 培養 → 醱 → 醱  
 (120 c.c.) (12 L.) (200 L.) (800 L.)

(1) Pasteurkolben 培養

1 L. 容硝子製 Pasteurkolben に人尿添加人工培養液 600 c.c. (加藤宣次郎：日本農藝化學會誌, 51 號, 昭和 3 年, 988 頁) を入れ、1 日 1 回 30 分宛 3 日間に亘り蒸氣殺菌釜にて殺菌す。人尿添加人工培養液は市販糖 50 g. に水道水 1 L. を加へ 60~80°C にて 4 時間加温し、後温度を上昇せしめて 100°C と爲し 30 分間保つ、其後濾過し此の濾液 450 c.c. と新鮮なる人尿 150 c.c. 及市販赤双目糖 70 g. とを混じ、よく攪拌して砂糖を溶解せしめたるものなり。かく操作したる溶液中の總糖分、酸は其都度定量せり。

上記作製したる Pasteurkolben に斜面麴汁寒天培養酵母 (研 396 號) (中澤亮治：臺灣總督府研究所報告, 大正 6 年, 6 回, 152 頁) の一白金耳を移植し 28~33°C の室に 48 時間培養す。

(2) Carlsberggefäss 培養

内部に錫引したる銅製 Carlsberggefäss に 1.2 kg. の糖蜜を入れ、水道水 6 L. と更に 400 c.c. とを添加し、瓦斯直火にて 1 時間常法により殺菌す。かく操作したる Carlsberggefäss 1 個に 48 時間培養したる Pasteurkolben 2 個の物料全部を移入せしめ 28~33°C の室に 24 時間培養す。

(3) 醱 (附圖タンク参照)

糖蜜 150 kg. を T より入れ、水道水 500 L. を加へ密閉後 Z<sub>2</sub> より水蒸氣を通じ 100°C に上昇せしめ、後コックを閉じ Z<sub>1</sub> を通じて 100°C に 30 分間保ち後コックを閉じ R<sub>0</sub> のコックを開き室温にて徐々に冷却せしめ 50~60°C となりたる時 R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub> の冷却水を通じ糖蜜液の温度を 30°C と爲し、S を Alkohol にて殺菌後水道水を添加して 600 L. と爲し同時に Carlsberggefäss 培養 6 個の物料全部を移入せしめ R<sub>2</sub> の冷却水にて液の温度を 30~33°C に保たし

め眞正 Bllg 12°C 以下となりたる時醱タンクに移入せしむ。其際 600 L. を G の標線より 3 等分し 200 L. 宛 3 個の醱タンクに移入せり。

(4) 醱（附圖タンク参照）

糖蜜 200 kg. を T より入れ、水道水 800 L. を加へ醱と同様に殺菌す。但し殺菌時間を 1 時間とす。MT を水道水にて洗ひ後蒸氣にて殺菌し、醱タンク内糖蜜液の温度が 30°C となりたる時醱 200 L. を MT より移入せしめ、其際全量 1000 L. に充たざる時は菌學的注意の下にガス放出口 (Gas) より水道水を加へ 1000 L. と爲す而して下記要約の下に試験せり。尙蒸發したる Alkohol を捕獲すべく装置したれども不備の點ありたるに付再試験の後次回に於て報告すべし。

試験第一

タンク No. I は密閉式にして仕込後温度上昇したる場合は R<sub>1</sub> 冷却水を通じ醱温を常に 30~33°C に保たしむ且つ R<sub>1</sub> 冷却水を常に通ず。

タンク No. II は No. I と同様にして R<sub>1</sub> を通ぜず。

タンク No. III は開放式にして No. II と同様なり。

上記條件の下に試験を 3 回繰返し第 1 回は醱 600 L. より 200 L. 宛タンク No. II, I, III, 第 2 回は No. I, III, II, 第 3 回は No. III, II, I, の順序に分配移入せり。

試験第二

タンク No. I は密閉式にして仕込後温度上昇したる場合は R<sub>2</sub> 冷却水を通じ醱温を常に 30~33°C に保たしむ。

タンク No. II は No. I と同様にして常に R<sub>1</sub> を通ず。

タンク No. III は開放式にして仕込後温度を調節せず温度の上昇に放任す。

又醱移入も上記試験第一の項と同様に行へり。

上記要約の下に行ひたる試験の醱液は試験液を S<sub>1</sub> S<sub>2</sub> より各々 500 c.c. 宛採取し、合して 1 L. と爲し、温度及 Bllg 度を 4 時間毎に測定し見掛の Bllg 度が 10° となりたる時より残糖分、酸、Alkohol の分析を開始し爾後 4 時間毎に行ひ Alkohol % が前回と同じなるか又は低下したる時分析を中止し蒸溜に附せり。又途中試験液を採取する毎に麵汁寒天にて平面培養を行ひ Bakteria の存在有無を檢せり。

蒸溜は本所ギョーム式小型蒸溜器にて行ひ該器の能力は 24 時間に Alkohol 100 L. を蒸溜收得し得るものなり。

IV. 分 析

分析すべく採取せし醱はすべて 30°C と爲し醸造便覽（臺灣醸造研究会編 1930 年）中の醱分析法の項により行ひ糖蜜の分析も同書原料糖蜜の分析法の項に従ひ行へり。

V. 結 果

試 験 第 一

同 タンク No.	醱 室 温 度 (°C)		眞正 Balling°		酸 度		糖 分		Alkohol (%)		醱 酵 歩 合 (%)	所 要 時 間	Bakt 有 無
	min-max	min-max	仕込直後	醱 終 了 後	仕込直後	醱 終 了 後	醱	殘	理論	生成			
第1回 No. I	28-32	30-32.5	16.24	7.69	4.70	5.30	11.50	1.29	7.40	6.34	85.60	34	-
" No. II	"	31-32.5	16.74	8.19	4.85	5.00	11.61	1.40	7.47	6.24	83.53	26	-
" No. III	"	31-33	17.74	8.69	4.40	6.40	11.72	1.43	7.55	6.28	83.14	22	-
第2回 No. I	28-5 31	31-32.5	16.74	8.19	4.70	5.30	11.51	1.52	7.41	6.40	86.32	37	-
" No. II	"	31-33	17.24	7.77	4.35	5.10	11.09	1.35	7.14	6.05	84.70	29	-
" No. III	"	31-33	16.32	8.27	4.50	4.55	11.69	1.43	7.53	6.26	83.11	29	-
第3回 No. I	28-30	30-32.5	17.66	7.99	4.05	5.50	11.38	1.37	7.33	6.06	82.67	22	-
" No. II	"	29-32	17.59	7.73	3.85	5.05	11.70	1.48	7.53	6.34	84.10	34	-
" No. III	"	29-32	17.08	7.77	4.00	4.50	11.45	1.48	7.37	6.14	83.22	26	-

試 験 第 二

同 タンク No.	醱 室 温 度 (°C)		眞正 Balling°		酸 度		糖 分		Alkohol (%)		醱 酵 歩 合 (%)	所 要 時 間	Bakt 有 無
	min-max	min-max	仕込直後	醱 終 了 後	仕込直後	醱 終 了 後	醱	殘	理論	生成			
第1回 No. I	26.5-29	30.5-32.5	16.70	7.65	4.70	5.80	11.61	1.42	7.47	6.24	83.53	28	-
" No. II	"	30-32	16.66	"	4.85	6.00	"	1.37	"	6.34	84.77	28	-
" No. III	"	30.5-35.5	17.70	7.92	4.40	6.25	"	1.44	"	6.20	82.99	24	-
第2回 No. I	27-32	30-32	15.74	7.73	3.90	6.00	11.55	1.35	7.44	6.17	82.93	36	-
" No. II	"	30.5-32.5	17.28	8.19	4.00	5.90	11.57	1.44	7.45	6.24	83.68	24	-
" No. III	"	31-33	15.74	7.73	3.80	5.90	11.49	1.37	7.40	6.09	82.23	26	-
第3回 No. I	26-29.5	30-33	17.20	7.61	4.00	6.00	11.55	1.38	7.44	6.20	83.33	34	-
" No. II	"	30-32	16.82	8.27	4.00	5.50	11.61	1.44	7.47	6.36	85.14	30	-
" No. III	"	32.5-35.5	16.86	8.35	4.00	9.50	11.62	1.33	7.48	6.23	83.29	26	+

上記に於て

- (1) 酸度は液 100 c.c. を中和するに要する N-NaOH の c.c 数なり (リトマス試験紙)
- (2) 糖分は N/5 HCl にて轉化後測定し Glukose として表はし液 100 c.c. 中の g. 数なり。而して醱の糖分は Pasteurkolben, Carlsberggefäss 及醱より移入したる糖分と醱として用ひたる糖分とを合算したるものなり。
- (3) Alkohol % に於て理論数は Gay-Lussac の公式により醱中の糖分より計算したるものなり。又生成 Alkohol は該醱中の最高 % なり。
- (4) 醱酵歩合は生成 Alkohol を理論 Alkohol にて除し 100 を乗じたるものなり。
- (5) 所要時間は醱仕込を開始してより醱中 Alkohol % の最高に達したる迄の時間なり。又醱温度、室温度及 Bakteria 有無も醱仕込より Alkohol % の最高迄に於て觀察せるものなり。

上記結果の醱酵歩合を 3 回平均すれば下の如し。

	試験第一	試験第二
○R <sub>1</sub> 冷却水を常に通じ醱温 30~33°C に調節したる密閉式	84.86 %	84.56 %
○醱温を 30~33°C に調節したる密閉式にして R <sub>1</sub> を通ぜず	84.11	83.26
○開放式にして醱温を 30~33°C に調節す	83.15	—
○開放式にして醱温の調節を行はず	—	82.26

茲に密閉式の開放式に優る事を見る。而して Bakteria の繁殖は密閉式に於ては蒸溜直前迄認むる能はされども、開放式に於てはたとへ Alkohol % が最高に達する迄は之れを認めずと

雖も、醱酵終了後蒸溜迄相當時間其儘に放置する場合は常に Bakteria の存在を認め且つ Alcohol % の急激に低下するの現象を認めたり。

VI. 注 意

- (1) 醱及醱タンクは仕込の前後水道水にてよく洗ひ其蒸氣にて 100°C に於て 30~60 分間殺菌せざるべからず。
- (2) 醱蒸溜後の滓の排除は稍困難にして周到なる注意の下に行はざれば有害菌の繁殖の原因となるべし。
- (3) MT 管の殺菌は醱移入の直前に於て充分に爲すべし。
- (4) R<sub>0</sub> より空氣の侵入は極めて徐々になさしむる様温度其他に注意すべし。
- (5) 糖蜜輸送後の T 管は水道にてよく洗ひ且つ蒸氣にて完全に殺菌すべし。

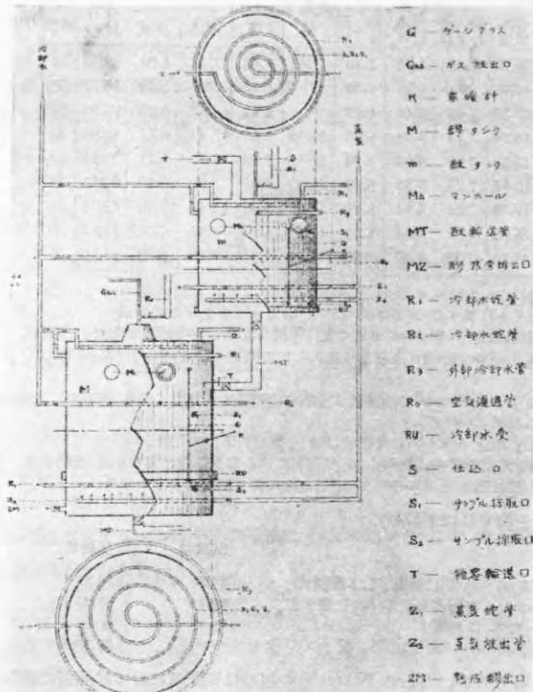
VII. 結 論

密閉式は開放式に比し工業に有利にして醱温を 30~33°C に調節し且つ最上部を常に冷却する事により其有効價值をして大ならしむ。蓋し Alcohol の蒸發を輕減し有害菌の侵入を防止すればなり。

本報告を發表するに際し御指導下されし中澤亮治博士に、又試験に御助力下されし本所員末松勝利氏、足利實氏、打越實氏、日高頼勝氏、河野明氏に深謝す。

昭和六年十一月  
臺灣總督府中央研究所  
醱酵工業科研究室にて

附 圖



終