

研究報告 第三號 (再版)

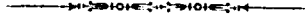
高粱酒之研究

民國二十四年四月

黃海化學工業研究社印行



# 目 錄



1. 導言
2. 唐山高粱酒之釀造法                      方心芳 金培松
3. 華北酒麴中微生物之初步分離與觀察                      金培松
4. 改良高粱酒釀造之初步試驗                      孫學悟 方心芳
5. 附錄：
  - 高粱酒麴之製法與其中化學成分之變化                      方心芳譯
  - 高粱酒醱酵中主要成分之變化                      方心芳譯



## 導 言

在世界各國以澱粉爲原料製造酒精各方法中，高粱酒的釀造法最少有二特點是中國獨創的：（一）醱酵和糖化兩項重要工作同時進行；（二）每次混合原料迄醱酵完結爲止所需水量只佔原料的一半，簡直可以稱爲「固體」醱酵。這兩點的意義，從表面上看來，似不值得注意，但愈經探究，愈知其中不但具有釀造工業原則極大價值，並在普通菌學本身上亦含有深奧的興趣。故在一般釀造事業上如製造酒精之應用，國內研究者極當注意。本社研究高粱酒釀造起因亦實基於此。

當 1892 年歐人 A. Calmette 分離中國南方大米麴中微生物的時候，得着一種主要毛黴（*Mucor*），經過 Pasteur 同他的學生研究，在六年以後（1898）便有人把此菌在歐洲請求專權利用在酒精製造工業上，於是才出來現在盛行歐洲各國那著名的“澱粉醱酵法”（*Amylo Process.*）。據巴黎 Pasteur 研究院 A. Fernbach 最近著作上有此法比所有的酒精製造方法產量都多的話；我們要知道此法自 1898 年在歐洲工業化以來，雖經過三個時期的改善，然最有趣味並可注意的就是直到最近第三期（1910—1919）才演到糖化與醱酵兩項工作同時並進的路上！

本社高粱酒研究的程序是：

一•實地調查和試驗

(甲)招致燒鍋中熟手來社實驗

(乙)再按照舊法親自手演

(丙)由熟手領導赴各燒鍋參觀

二•學理上的研究

三•改良試驗

本刊所報告的概爲初步的工作。唐山爲華北一製麴中心，算是高粱酒釀造上一代表區域，故對於此處製麴的方法以及關於釀造上各項手續不憚煩瑣詳密的記錄下來。

中國高粱酒製造法雖古，但關於醱酵中主要的變化和麴之製法等問題在國內尙未見有詳細研究，茲覓得大連中央試驗所高粱酒之試驗報告記載頗詳，特譯出附後，以供國人參攷。

本刊所報告的各項工作之進行多賴中華教育文化基金董事會之補助，特此誌謝。

學悟識

民國二十一年六月於塘沽

# 唐山高粱酒之釀造法

# 唐山高粱酒之釀造法

方心芳 金培松

---

第一章	原料及其選擇
第一節	高粱
第二節	大麥
第三節	小麥
第四節	豌豆與小豆
第五節	水
第二章	麴
第一節	原料之配合與處理
第二節	踏麴
第三節	麴之成熟
第四節	麴之優劣
第三章	醋子(醪)
第一節	高粱與麴子之破碎
第二節	高粱之蒸熟與下麴
第三節	缸室缸與下缸手續
第四節	醱酵溫度



第五節	醋子之酸度	
第六節	沈下與塗泥	
第七節	醋子之病害及其救濟法	
	(1)發邊	(2)早上火
	(3)不上火	(4)遲上火
	(5)發酸	(6)掛甜頭
第四章	續楂法	
第五章	蒸溜	
第六章	結論	



高粱酒爲我國國民之普通酒精飲料，每年消費極多，而其釀造方法又爲我國特有之「固體發酵」，是高粱酒之製造在國民經濟與學術兩方面都有探討研究的價值。本社有鑒於此，特由唐山請一富有經驗之酒師張萬倉來社實驗；復命心芳等至唐山實地考察。茲將考察所得與實驗結果綜合報告於下。再者本文之作成及拙譯「高粱酒麴之製造及其化學成分之變化」與「高粱酒發酵中主要成分之變化」二篇，皆由本社社長孫學悟先生指導校勘，特並聲明，以表謝忱。

## 第一章

### 第一節 高粱

高粱概分口糧與紅糧兩種。前者包含粘高粱與白高粱，生產量少，價值較昂，多作食用。後者因其皮紅故稱紅糧，植種極多，較口糧便宜，做酒皆用之。優良高粱應具以下條件：

(1) 粒子齊整；(2) 粒子肥大；(3) 無皮殼；

(4) 乾燥； (5) 比重大； (6) 粒子斷面呈玻璃質——此係錦州高粱多作食用。

或謂製酒之高粱，係倉稍圓根，殊不足信。此或緣製酒有關民食，往時曾經禁製，於是加以此名，意爲製酒用之高粱乃人民所不食之廢物。

### 第二節 大麥

大麥爲製麴之主要原料，佔麴成分二分之一；與高粱相比，約佔製酒原料百分之十四，是大麥用量亦多。

優良大麥：

- (1)肥大者；
- (2)芒少者；
- (3)乾燥者——用牙咬之發清脆之聲；
- (4)粒子斷面呈玻璃質者；
- (5)比重大者；
- (6)粒子均一者。

### 第三節 小麥

小麥在製麩原料中，佔次要地位。據稱無小麥不能成麩；小麥為「實」糧，粒內有勁，麩之上火，多利賴之。選擇小麥應注意：

- (1)粒子齊一；
- (2)乾燥；
- (3)比重大；
- (4)腹溝深；
- (5)剖斷面呈玻璃質。

### 第四節 豌豆與小豆

豌豆概分白蠶二種。蠶色者較好，惟在東三省及唐山附近，出產不多，價值較昂，製麩不便使用。買白豆豌豆時，除注意其普通條件(乾燥，比重大，粒子齊等等)外復宜選擇皮薄及小粒者。

至於小豆種類更多。用於製麩者有蠶有白，選擇之道，殆與豌豆相同，茲不多贅。

### 第五節 水

水在釀造業中，最為重要。糖化之遲速，發酵之良否，酒味之旨劣，無不與水攸關。凡出名酒之處其地必有佳泉，可斷言也。蓋水為優良之溶媒，其中常含多種礦物質或有機物，感應靈敏之微生物遇之即起反應，影響發酵。水之簡單選擇。有以

下數事：

- (1)無臭無味，能帶甜頭者更好；(2)比重輕者——溶解物少；(3)不溷濁者；(4)煮沸無沈澱者。

## 第二章

### 第一節 原料之配合與處理

唐山製麵原料概用大麥小麥與豌豆。豌豆貴時用小豆代替，但不能代替全部，小豆須與豌豆合用。

原料之配合量無一定不易之比例，既依天時氣候之不同，復因廠主而相異。最普通之配合法如下（惟據新華興麵仙云大麥十石，小麥與豌豆各二石五）：

大麥	十斗(一斗重十二三斤)
小麥	二斗五升(一斗重十五斤)
豌豆	二斗五升(一斗重十六斤)

狡猾廠主因小麥豌豆價昂，減少用量：

大麥	十一斗五升
小麥	一斗
豌豆	二斗五升

或

大麥	十一斗五升
小麥	一斗
豌豆	一斗
小豆	一斗五升

聞少用小麥之麵，既不經用，「生火」又小，製麵時頗感困

難。天熱還好，若逢陰雨寒冷之時，麩則不能成熟，中留生心，不易出售。是以廠家用小麥之多少亦看時令之早晚及預測將來之氣候而規定。

原料之破碎，從前用獸挽石磨，勞力多而效果少，頗不經濟。近來有碾廠一所，專門為麩廠燒鍋破碎製麩原料。一日可磨原料四萬餘斤。

該廠設大石磨六盤，皆用電力發動。磨由火石六塊合成，圍以鐵箍，直徑約四尺餘。上扇厚尺許；下扇固定於磚台上，中央通過一鐵軸，軸上接磨之上扇。磨外圍以鐵皮套，以免麩粉飛揚。鐵套中央開一孔，孔上吊一竹籃，內貯原料。徐徐漏下。磨前磚台上開一口，備粉末流出之用。

各種原料先在院內場上攪好，入麻袋運往磨房。若原料潮濕，須先晒乾。

原料經火石磨一遍，即成粉末，除大麥皮外，無小米大小之粒子。

## 第二節 踏麩

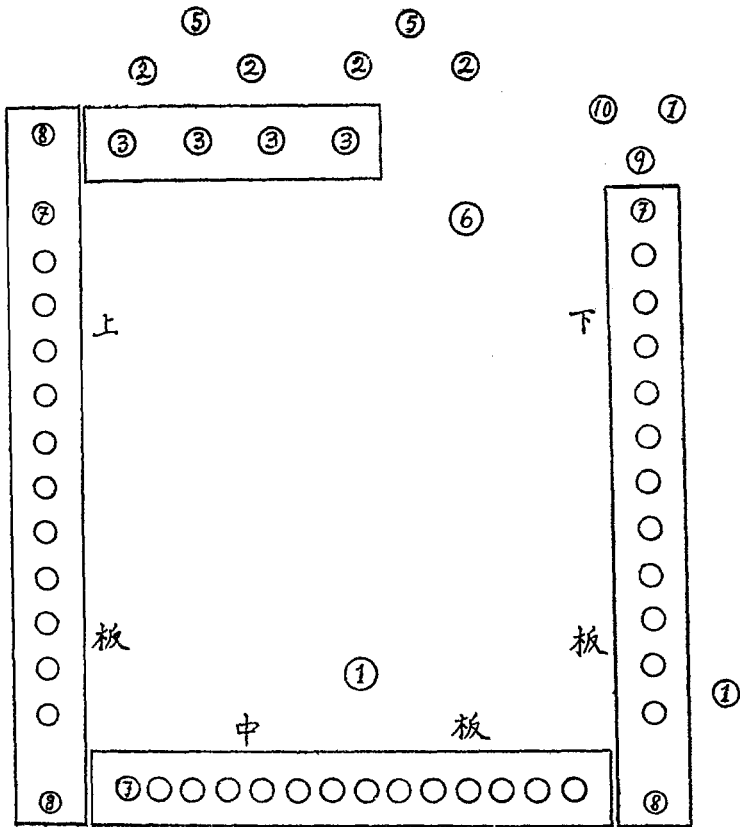
該地有一麩班，專門踏麩，一日能踏一萬至一萬三四千塊，工價四五十元。全班有人一百一二。其中三分之一為成人，餘皆係未成年之孩童。年齡最小者，在十歲以下，惟為數不多。在工作時約分為二組，輪流休作。各人之職務如下：

- |        |                 |     |
|--------|-----------------|-----|
| (1)管廂的 | 三人(一監工，一驗麩，一喊廂) | 太首領 |
| (2)和粉的 | 四人              | 二首領 |
| (3)接團的 | 四人              | 三首領 |

任以上三種職務的人皆為成人，有「上桌」的資格(坐桌吃飯)  
，以下各色人等則不能受此優待。

(4)端麵的	一至數人
(5)量料的	二人
(6)推模的	一人
(7)踏踏的	三十五至六十人
(8)站板頭的	三人
(9)擺板的	一人
(10)開麵的	一人
(11)端麵的	數人

各人之位置如下：



量料的一邊置一竹籬，內盛麩料，彼用一小斗盛料（約三斤五兩）倒入和麵盆中（盆斜置）。和粉的則用小瓢盛水傾入（約一斤五兩）。水與麩料有一定比例，不能相差太遠。但因麩料之乾濕不同，也未有一定不易之百分數。大約的說，水應有麩粉之百分之四十，即百斤麩料用水四十斤。檢驗水之適量法，為將加水和勻之麩料，握於手中，應成一團，手鬆後，能以散開。不能成團者為水少，成團不能散開者為水多，都不適宜。

水加入盆後，和粉者用雙手迅速和勻成團，由盆中拿出轉給接團者。此人用力將麩團擲入麩模（模為井字形，外長一尺四寸，外寬七寸六，內長六寸五，寬五寸九，高二寸二），用脚踏後，傳到後面。踏麩的站在木板上，板分上中下三條。上板及中板之踏者，皆用脚跟，下板之最後數人則用全脚，且踏且轉，使麩平滑。下板之末端坐一孩童將麩連模轉給開模的。脫模以後的麩置於板上（板約長一尺半寬九寸）。驗麩的用指點麩驗其硬度：不够硬者拿出再踏，佳者由搬麩的運往麩室。監工的威坐不動，巡視各人工作。喊廂的口中唱「歌」，踏者和之，同時工作。

### 第三節 麩之成熟

a) 麩室——唐山各燒鍋及麩廠之麩室甚為簡單。草房瓦房均有（新華興等廠為草房，龍鳳永等則係瓦房），牆也有厚有薄，惟皆安帶欄大窗且安活動木門：每間兩個，前後對照。窗台頗低，約有二尺。

b)「生衣」—— 麩室地上鋪以高粱葉，厚約寸許，上置生麩，排列成行。行間及麩間距離，約七八分。麩上置高粱桿六根，再放生麩一層。全室放滿後，即用蓆子圍麩之四邊。冷時麩上須蓋高粱葉及蓆子。用重蓆閉戶杜窗，待其生「衣」。

c)放僵—— 二十至三十二小時後，見麩上現斑斑之白點時，可將門窗齊開，揭去蓋蓆，使空氣流通。麩子表面之水分蒸發，麩面漸變僵硬。當日(開窗之日)翻轉一次，增為三層，如下圖。

生衣時麩子之排列

(a) 側面

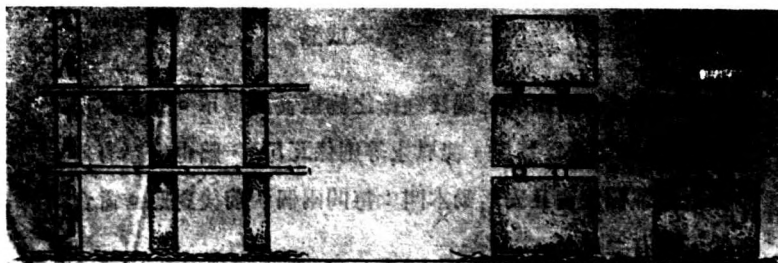


(b) 正面



放僵時麩子之排列

(c) 側面



(d) 正面



d 「悶上」——放冷約二晝夜，待麪子表皮已僵，關上窗子，用紙糊縫，更用重蓆杜之。門上亦吊重蓆，俾免房內熱氣洩出。第四日(入室後)麪子上火，室內溫度增高，翻轉一次，增為四層。以後日翻一次，每次增高一層(至七八層為止)，行間及麪間距離逐次加大。七日至十日，麪面發生黃黑長毛後，即可開窗。此數日內，溫度頗高，人在室內工作，呼吸咸感不便。

e) 「涼上」——開窗後溫度下降，自此時起麪仙(製麪師夫)特別注意溫度，常在室內用手檢驗。以窗戶之開閉，節制溫度之高低。但遇天氣過熱或過冷時，則無法救濟。每日下午六時許閉窗使麪生火，至相當程度(約八至十二小時)則開窗放冷。「涼上」為製麪緊要關鍵，麪之生熟受風過火都在此時。十餘日後麪成熟，晚上可不必再行生火。再過數日，即可移入貯麪室，待乾出售。

#### 第四節 麪之優劣

麪之優劣直接影響出酒之重量與品質，頗為重要，不得不加以調查報告。

優麪之特徵；

- (1) 「斑皮」——麪之表面應帶多數白色斑點或黃黑長毛。未帶斑點之光面麪及全為白色菌體包圍之「大白臉」麪，皆非佳品。前者皮厚，後者概係害菌過多(?)。
- (2) 「皮薄」——麪之皮為廢物，甚至為害物(在製老酒時其害尤大)，故麪皮愈薄愈好。

生麵入麴室後，若溫度不足，在未生衣前麴面已硬，微生物不能繁殖，即將成爲光面麴。麴皮甚厚，品質減低。

(3)「清渣」——麴之打斷面應呈純淨之白色，若有他色「金耳」攙雜在內，是麴已受病之證。

惟清渣麴在頭一二部中(初夏日踏者)實難發現。末部麴(秋末製者)則多呈清渣。

(4)掛「金耳」——金耳爲某一種或數種菌類繁殖後的陳跡，呈紅黃色，雜以白點。此金耳之自身無甚價值，惟彼爲好麴的一種表徵。金耳之多寡與所生地點之不同，則生相異之表徵。單耳(第一圖)與雙耳(第二圖)皆好麴。但如第三圖之麴，金耳過多反，而爲劣麴之表示。

麴之橫斷面圖：



(5)頭部麴——每年開始第一次所作之麴，稱爲頭部麴。頭部麴勁大，麴內多帶渣滓，絕少清渣者。但其出酒量反比末部清渣麴多。是以燒鍋上多喜買頭部麴。

壞麴之表徵：—

(1)「受火」麴——在涼上時，溫度過高，麴即受火。內部現褐色，如炭化然，此等麴勁不大。

(2)「受風」麴——置於窗子及門口附近之麴，易傷風生紅心或紅圈。分泌此紅色素之菌類，糖化力與發酵力俱弱。(此紅心紅圈等由高溫菌 *monascus purpureus* 等繁殖而生，

，故亦由高溫所致。上面云云，乃據酒師之言）

- (3)「窩水麪」——麪內水分未能蒸發散去，聚於麪內某一部分，該部分之益菌不能依正規生長，乾燥後，該部分呈暗灰色。糖化發酵作用皆無，為最劣之麪。
- (4)「神主匣」麪——此種麪為上火過高所致。麪皮與麪心之間為火所燒毀。能將麪心自由抽出，豎置之恰如神主匣，故得此名。此種麪亦為最壞麪之一。
- (5)「反火」麪——成熟之麪置於貯藏室內，有時呈反火現象。麪內漸現黃色，使麪變壞。
- (6)「大白臉」與光面麪——此等麪在「生衣」時受病，或因溫度不適，或因時間過長所致。
- (7)「霉氣麪」——好麪嗅之無味或發清香味。發霉氣或臭氣者為劣麪。

以上所述為麪之大概。燒鍋購買麪所注意之點，亦不外如此而已。

### 第三章 醱子

#### 第一節 高粱與麪之破碎

- (I)高粱——一班之燒鍋，一日蒸溜八甌，二灰二糟四渣子（二「大量」二「小量」）。一甌大量加生高粱五石，共為十石。一年除六七八三個月天氣過熱不宜發酵停止工作外，餘九個月不間斷工作。合計二百七十日用高醱二千七百石。燒鍋購買高粱多依市價而定。便宜時一次能買二三千石，存於麪室，門窗閉塞，數月不壞。即是生蟲亦不過外

邊一層而已。購買高粱之錢多出諸酒精，蓋酒精市快，買者皆先付錢然後交貨。高粱收穫時，與燒鍋熟識之農民，多送高粱於燒鍋，言明依現價或將來之價格計算。但絕不付現錢。亦有拿高粱換糟的。先將高粱繳給燒鍋，然後取糟。總之，燒鍋購買高粱，用自己資本者絕少。燒鍋之資本大多用於製麴及工人牲口之食料上。

高粱買到廠內，即可置於磨上碾碎，濕乾無甚關係。一班燒鍋皆備石磨二具，價洋約五六十元。唐山之磨皆出自黃土岡，石堅耐用，一盤磨可經數十寒暑，猶堪使用云。碾渣子之磨（碎高粱叫渣子，要加碎高粱的酷子亦名渣子，此處係指前者）與普通磨麵之磨類似。下扇固定於磨箱上，上扇有兩孔，稱為磨眼，以備高粱流入磨內，磨上置一無底小斗，兩邊於磨眼對照處，各開一孔，斗上懸一吊袋。高粱由吊袋流入斗內，再經過磨眼進至磨腔。磨之大小不一，普通用者為直經二尺八寸，一月鑽修一次。

磨由騾子拖拉，一天能磨高粱十石。一班燒鍋多喂騾子六七匹，兩匹拉磨，五匹拉車。

唐山龍鳳永燒鍋碾碎高粱，則用破碎機，由電力發動。聞其效果較獸力拉磨為良。

高粱之碾碎程度以至三四瓣者為限。其實沒有全粒存在及粉麵過多，即可使用。因全粒高粱不能糖化發酵，殘留精中頗不經濟。高粱破碎過度，蒸熟後則團成一塊，勢如粘土，不易破開，發酵蒸酒皆感困難。

(2) 麴——日蒸八甑之一班燒鍋，每日需麴一百二十至一百六

十塊。以九個月計，年用約三四萬塊。故一班燒鍋每年夏日皆自製麪三部，備一年之用。（所謂一部麪者，為一麪班一日所出之麪，約一萬一至一萬四千塊）。三部麪之原料費約值五六千元，燒鍋之資本多銷耗於此。

麪塊大如磚，不能直接送入磨眼，須先鋤碎或搗碎。前者需用鋤刀，後則用錘子。因前者快，後著遲，故多用前者。鋤刀為長約二尺之利刀，一端繫於長橈上，一端安一木把，鋤時右手持柄，左手拿麪，右手將鋤豎起，左手將麪送入鋤口，右手隨之一壓，麪即被切成片。此粗碎之麪，再經磨碾，成為粉麪後即可使用。

麪磨上扇只有一孔。上小下大。磨眼與磨腔皆較渣磨寬大。磨上下之裝置與渣子磨相同。亦由騾子拖拉，麪之破碎程度大半為粉麵，少半成小粒。聞若完全碾成粉麵，使用後醋子（發酵之高梁名為醋子大量少量灰之總稱也）必「早熟」（為病之一，詳見後），不如粉粒混雜，上火緩和云。

麪粉與渣子都是當日碾碎當日用。很少陳放者。

## 第二節 高粱之蒸熟與下麪

在工作進行之中，生高粱係拌在大量內，然後入甑；蒸酒，同時蒸高粱。惟在創業之時生高粱為單獨蒸熟。前者謂之續渣，頗為繁雜，待後專章報告。茲先就創業時說起，似較易明瞭。在第一日夕，取碎高粱五石，置於揚冷場上（所謂揚冷場者為一敞棚，地面鋪以洋灰。頗平滑。備揚冷醋子之用）加水（冬

天溫水。春秋天冷水) 和勻。加水之量。依高粱之乾濕而定。乾的多加，濕的少加。理論上是『一個高粱一個水』。實際上加水量的較高粱為少。水之多寡於醱子發酵大有關係，但調節之法在蒸熟後。故此時加水尚不十分嚴格。水加够拌勻後，攏成圓堆，表面壓光待翌日入甑蒸熟。

高粱加水堆積後，即行徐徐上火到第二天上午能達攝氏三十餘度。

本社實驗其溫度之變遷如下：

#### 第一次實驗

	品溫	室溫
第一日碎高粱加水後之溫度	24.5°C	22°C
第二日蒸熟前之溫度	32°C	14°C

翌日先將甑內之水燒沸，用小簸箕盛昨日浸漬之高梁，倒入甑內篋子上，先裝入少許，每所須待蒸氣上來再加。裝完加蓋。一小時後，高粱蒸熟。用木掀鏟出，置於揚冷場上，加鍋內熱水數十斤，和勻，同時破碎結成之塊。然後翻轉揚打，直至楂子冰涼且稍帶粘性為止。夏日天熱，楂子須冷至「到家」。試將楂子用雙手捧住，置於鼻上，用力深吸，祇覺一股冷氣徐徐衝至頭頂，是冷至到家之証。冬天寒冷，楂子須稍掛火，用手試之略覺溫熱為適。春秋溫暖，楂子不宜過熱或過冷。本社實驗時(二十年九月)下缸之溫度如下：

	品溫	室溫
第一次	22°C	20°C
第二次	22°C	21°C

溫度調節適宜後加麴。所用麴量依麴之品質而定，大約用四五十塊（對五石高粱而言）麴麩與楂子混合，且遂時將粘塊壓碎。緣成塊之高粱，糖化發酵既不完全，蒸溜又感不便。故酒師對之，如農民對於萎草，不見則已，既見必破除之。

### 第三節 「缸室」缸與下缸手續

吾人普通所稱之發酵室，唐山燒鍋家則叫做缸室。瓦房草房均可，門窗大小多少亦無甚關係。如該地龍鳳永燒鍋之缸室為草房小窗窄門，而王源興之缸室極為寬敞，前後皆有較大且多之窗子，但缸室皆為半地下室。其低下之深度以地下水之高低而定。高地之處有低下三四尺者，窪地以二尺為度。低下愈深，溫度愈佳，冬暖夏涼，頗宜發酵。故業燒鍋者，建築缸室，多趨低下，雖夏日雨水多時，地下水淹沒缸底，則所不忌。

缸為發酵器備盛醪子之用。唐山出缸，價值低廉故皆用之。缸高一公尺，口徑六公寸四。底徑四公寸。一缸約盛一百三十斤醪子。

燒鍋所用之缸多係殘貨、斷緣破底，皆可使用。夏日雨水多時，設若地下水由破處浸入缸中，發酵完結，則將醪子取出置於簾上，漏去過多之水，然後蒸酒。聞出酒猶不減少，實屬可笑。蓋酒能溶於水，如何不順水而去。惟業燒鍋者在夏日多休業停工，遇此現象頗少，損失尚不甚大。

一班燒鍋日蒸八甌，（二糟在內）一甌盛高粱五石之醪子，可裝六缸多。故一日需缸三十餘口。發酵時間以九日計，共需缸

三百餘口。缸價約一元三毛，三百口缸需洋四百元。

蒸熟之高梁，冷至適度，加麴拌勻即可下缸。法用篾箕盛之，撒入缸室，倒傾缸內。裝至大半缸時，用脚壓踏，使之緊密。天氣熱時務須踏緊，冷時則須稍鬆。繼續裝滿。用鏟壓平，鋪上高粱糠一層，約半寸厚，以防醅子與泥接觸。糠上置泥，用鏟塗抹一薄層約半寸厚，使內外空氣不能暢通。天氣寒冷時，泥上復堆糠數寸厚，以保溫度。

#### 第四節 發酵溫度

下缸後第二日即行上火，第三第四日上火最高。以後則漸漸下降，殆至第七八日溫度始平穩。據酒師談稱，發酵缸之上火，固如上述，而一日之內亦有差異。每至日夕缸內醅子則開始上火，至中夜而止，以後則漸退落。日日如是。再者因天氣之冷熱，缸底缸面上火亦有先後之別。冬季先由缸底上火漸及缸面。夏日反是。業燒鍋者測驗溫度，係由間接方法而得，不假器械，不用觸覺，而以面仆缸面嗅其氣味，若有氣體自缸內發出，衝入鼻中發生異樣感覺時，則係已上火之證。上大火時距缸面數尺，猶能感覺云。

據本社實驗，上火最高時，溫度多在32—33°C。未有過此界限者。茲舉一例如下，由此可見一斑。

甲缸發酵溫度經過表(十月十六日)

下缸溫度品溫24°C室溫21°C		
發酵日期	品溫	室溫
下缸後第一日	22°C	19°C



第二日	28°C	18°C
第三日	32°C	18.5°C
第四日	30°C	19.5°C
第五日	27°C	21.0°C
第六日	26°C	21.5°C
第七日	26°C	22.0°C
第八日	25°C	23.0°C
第九日	——	——

#### 第五節 發酵醅子之酸度

高粱酒之釀造為我國特有的固形發酵法，醅子下缸後不開耙不拌攪，直至發酵完了，始開缸取出蒸酒。因此之故，採取試料實感困難。蓋試料貴均一，此固形醅子在缸底缸面者必不一致；而缸底之醅子又無法採取（用採取土壤之鑽土器或能見效）。故本試驗之試料皆為缸面半尺以內之醅子。又固形醅子不能利用液體醪之定酸法，不得不稍加改變。本試驗所用之方法如下：採取發酵醅子四十克，加汽水150cc. 拌攪，靜置一小時，以litmus paper作指示劑，用N. Na OH液滴定之。結果改算成一百克的醅子含乳酸的克數。茲舉數例如下：

發酵日期	酸度(%)		
	甲缸(大量)	甲二缸(小量)	甲四缸(灰)
第一天		0.70	0.75
第二天	0.55	0.78	0.75
第三天	0.78	0.78	——

第四天	0.90	1.10	—
第五天	1.10	1.10	1.2
第六天	1.12	—	1.4
第七天	1.14	—	—
第八天	1.18	1.16	1.7
第九天	—	—	2.1

### 第六節 沈下與塗抹

下缸之後，溫度漸高，醅子即徐徐「串翻」，同時下沉。沈下之度以第三四日為最深。第七日後即行停止，本社實驗時其沈下之度如下：

下缸後第二日	稍沈下
第三日	一寸
第四日	一寸多
第五日	半寸
第六日	稍沈下
第七日	稍沈下
共沈下之深	約五寸

醅子沈下時表面之泥為之裂開，每日早晨應用鍍子抹平。在上火旺盛時，缸內氣體積聚過多，時將醅子表面之泥層頂起成一氣泡或竟衝破而出。抹泥時見有氣泡宜用鍍壓之，使氣體洩出，再用鍍子塗泥，使之平滑。

察抹塗工作，在高粱酒釀造上，頗為重要，若不切實實行，能使醅罹病，不可不慎。蓋缸面之所以塗泥，目的在施行密閉

發酵。質言之，在斷絕空氣之侵入。（防止酒精之蒸發固亦為密閉發酵目的之一，惟業燒鍋者尚未注意及此。）因空氣自身於酒精發酵不利，且含有害菌；侵入缸後更與醱子內原有害菌以繁殖之機會。是空氣於醱子有害無利，自然當制止其侵入缸中。若塗泥後，每日不加塗抹，是等於不塗泥。敞開發酵頗為危險。

### 第七節 醱子之病害及救濟

#### (一)「醱邊」

所謂醱邊者乃醱子受寒或熱發現白霜或紅白之毛也。此病多發現於醱子表面，缸邊尤多，故得此名。

醱邊分為二種：一曰冷發邊，一曰熱發邊。冷發邊皆得在下缸第四五日以後，缸內溫度低下，而上面之醱子反而上火，能達 $32^{\circ}\text{C}$ 以上。揭開塗泥視之，則見緣缸邊周圍之醱子（中央部分有時亦能發見）顏色黑褐，表面生片片之白皮。捏之發粘，嗅之無味。此為冷發邊之徵。

發生此冷發邊之害菌由分離研究結果，則知為Mycoderma。按此菌類能在稀薄酒精液中繁殖，其適溫在二十至三十之間，接種於液體培養基內，液體表面立現白色皮膜。此菌類為好氣菌，無空氣不能繁殖生長。

由上面Mycoderma之性質推論，此發邊現象，「冷」非直接原因，空氣乃為之主使。蓋下缸後溫度上昇，醱子內益菌繁殖旺盛，二氧化碳氣發生甚多，其漲力大於氣壓，多由缸內衝出。此時空氣被迫，離開缸口，自無侵入缸內之虞。四五日後醱

子之主要發酵已過，溫度漸低，二氧化碳減少，但若不遇意外之事，此氣(CO<sub>2</sub>)仍能保守缸內地盤，不許空氣侵入。使若冷寒降臨，發酵幾乎停止，二氧化碳氣供給斷絕，同時體積縮小，空氣於是乎乘機而入矣。蠢蠢欲動之害菌，因之而繁殖，「發邊」現象隨之而生。

釀造高粱酒時，缸面塗泥是用密閉發酵法，前已述及。若塗泥不裂，或裂後立即塗塞，天氣雖冷，空氣亦無由侵入缸中，發邊之事即能免去。

「熱發邊」現象，尙未充分觀察與研究，待他日再行報告。

#### (二)「早上火」

調適的發酵，上火應在下缸後第三四日。若第一日後即上大火是醅子罹早上火之症，與發酵頗多不利，出酒因之減少。且酒性激烈，不及溫度調適之酒平和也。早上火之原因，大抵有二：一爲麴粉碎太細，一爲下醅溫度過高。

發現此病症時，立刻用器或脚將醅子壓緊，以求補救。

#### (三)「不上火」

不上火病之造成有二因：下缸溫度太低，或過高是也。此病無法治療，祇得取出蒸熟。再下麴下缸一法。

#### (四)「遲上火」

下缸時醅子被壓太緊，則上火遲緩，若氣候過冷，亦能使醅子罹此病症。療治之法，多用木棍自缸面挿入至底，拔出後殘留一洞。加麴麵於開水中，拌勻後，即由洞口傾入，遂即封固。一缸能挿洞數個，醅子立上大火。

#### (五)發酸(上火過高)

渣子(大量與小量)不應發酸，發酸爲病；灰則皆帶酸味，下缸時壓迫不緊(尤其夏日)，醅子內貯藏空氣過多，上火較高，醅子即發酸味。此現象在夏天多見，冬天鮮有。此病尙無補救之法，只有下缸時注意壓緊，即可免去。

#### (六)掛甜頭

醅子若掛甜頭爲使麴子過少所致？。此病無大防碍，也無須補救。

### 第四章 續糧法

燒鍋內之工作有一定次序，一日出酒多少，出糟幾個（一甌之糟叫做一個，）添加生高粱幾石，都有一定，絕不紊亂。在敘述續糧法前，有幾個名詞須先加解釋，才易明瞭。

渣子一加生高粱蒸酒後的醅子叫做渣子。

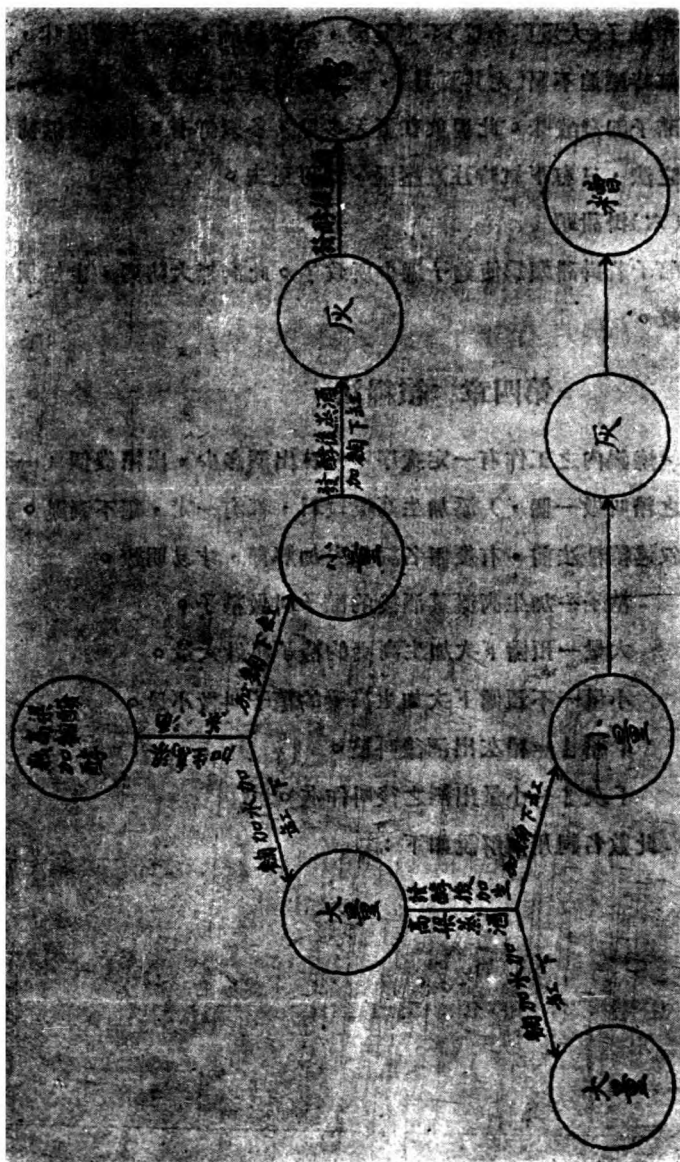
大量一預備下次加生高粱的渣子叫做大量。

小量一不預備下次加生高粱的渣子叫做小量。

「糟」一糟灰出酒後叫糟。

「灰」一小量出酒之後叫作灰。

此數名詞用圖解說如下：



設有一班燒鍋，於熱時某日開市，起首釀酒，廠主囑咐於二十五日見糟。在此情形之下，工作之分配應如下所示：

第一日蒸生高粱二甌，(十石高粱)熟後加水使成大量，然後加麴下缸，第二日再蒸二甌，第三日又二甌，如此繼續蒸六天，共十二甌。各甌以西文字母代之如下：

第一日AB二甌；第二日CD；第三日FF；第四日GH；第五日IJ第六日KL。

第七八日休工。

第九日將第一日下缸之AB二甌，取出一甌半( $A+\frac{B}{2}$ )，加生高粱七石五斗，拌勻分作三甌蒸酒。蒸後其中一甌不加水，使成小量，於冷時加麴下缸。其他二甌，則各加水若干斤(約一百斤)冷後下麴入缸(大量)，第十日蒸 $\frac{B}{2}+C$ ；第十一日D $+\frac{E}{2}$ ；第十二日 $\frac{E}{2}+F$ ；第十三日 $G+\frac{H}{2}$ ；第十四日 $\frac{H}{2}+I$ ；第十五日 $J+\frac{K}{2}$ ；第十六日 $\frac{K}{2}+L$ ；方法與第九日完全相同。皆出大量兩個及小量一個。

第十七日將第九日下缸之兩個大量取出，加生高粱十石，分作四甌蒸酒。蒸畢，其中兩甌做成大量，餘下兩甌做成小量，次將第九日下缸之一甌小量取出，不加生高粱即入甌蒸酒。蒸訖，加麴下缸名之曰灰。

第十八日如法蒸第十日的兩個大量及一個小量，也出兩個大量兩個小量，及一個灰，繼續下去，至第二十四日蒸完。

第二十五日起首蒸第十七日下缸的醋子，先將兩個大量取出，加生高粱十石，出酒後做成兩個大量與兩個小量；再蒸當日的兩個小量，出兩個灰；當日的一甌灰，本日蒸後，已成糟粕

(第二十五日見糟)○第二十六日，二十七日，二十八日，二十九日，三十日，三十一日，及第三十二日，同樣的每日加生高粱十石，出兩個大量，兩個小量，兩個灰與一個糟。

第三十三日蒸做前八日(第二十五日)下缸的醅子，查該日下缸六甑，為兩個大量，(A<sub>1</sub> A<sub>2</sub>) 兩個小量 (B<sub>1</sub> B<sub>2</sub>) 與兩個灰 (C<sub>1</sub> C<sub>2</sub>) 加生高粱十石於大量，做成新的兩個大量(A<sub>3</sub> A<sub>4</sub>) 與兩個小量(B<sub>3</sub> B<sub>4</sub>)。

蒸當日的小量則得兩個灰(C<sub>3</sub> C<sub>4</sub>)，蒸當日的灰，得兩個糟(D<sub>1</sub> D<sub>2</sub>)。

本日(第三十三日)的工作已經完竣。以後日日如是，除改發酵日期或休業外，絕不改變。此程序甚為重要。茲再用表解之如下：



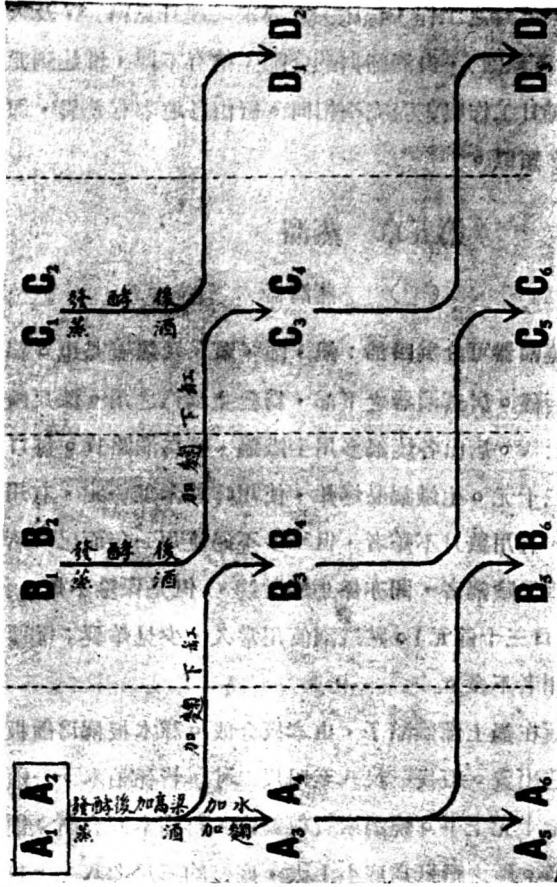
積渣方法圖解表

精

灰

小量

大量



八日前下缸之醋子

本日蒸酒後所出醋子

後第八日所出醋子

創業時之工作，依廠主之要求（幾日見糟），及天氣之寒熱（日蒸幾甑），由酒師斟酌分配，稍有不同，惟達到元班之後，則每日工作與上表完全相同。唐山各地未有差異，即其他地方亦多類似。

## 第五章 蒸溜

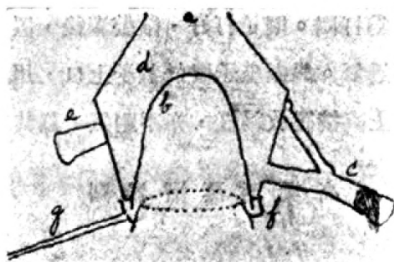
### （一） 蒸溜器

蒸溜器可分為四部：鍋，甑，蓋，及錫壺是也。鍋有生鐵熟鐵兩種。居蒸溜器之下部，為發生蒸汽之用。深尺餘，口徑三尺七八。唐山各燒鍋多用生鐵鍋，概為淮路貨。每口價洋二十至三十元。生鐵鍋易爆炸，使用時間未能一定，有用數日即炸者，有用數月不炸者，但至多不過使用一年而已。唐山近來有所謂保險鍋者，聞亦係生鐵所鑄，但是保險不炸，用者漸多（每口三十餘元）。熟鐵鍋使用常久，少見炸裂；惟價值昂貴，使用者不多。

甑在鍋上備盛酷子，由木板合成。該木板稱為甑板，有專人製造出賣。板長三尺八至四尺二寸，皆係柏木。一甑之板約售洋七十元上下。燒鍋家買板歸廠，自請木匠合甑。甑外圍鐵箍三道。甑之形狀為底小上大，底徑約三尺七八，上口約四尺二三，高約四尺。一甑可使用數十年。

蓋呈喇叭頭狀，高二尺；下口徑與甑之上口同大，上口稍大於錫壺的「坐子」，亦由木板合成，外有鐵箍二道。

錫壺為冷縮器，用錫鑄成。每個價洋百二三十元。使用一年多後，須請錫匠改製一次。錫壺之圖形如右：



說明：

a, 爲壺之上口備加冷水用，

b, 爲酒汽被冷縮之處，

c, 爲棄水口，

d, 冷却水，

e, 把手，

f, 錫壺坐子，

g, 酒露水流出口。

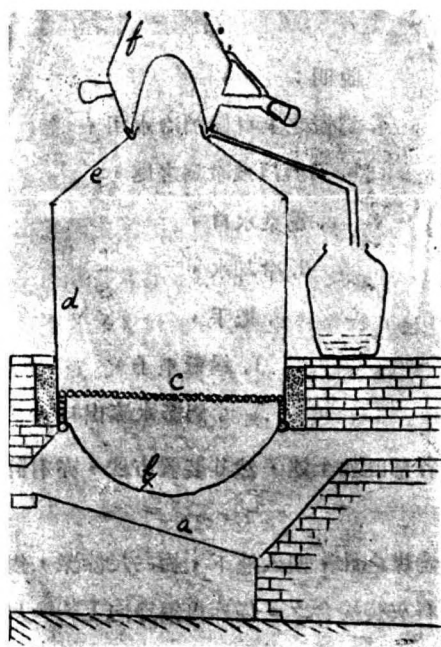
蒸溜器之各部既如上述，然其裝置方法，亦有詳細說明之必要。

鍋下爲一燒煤之灶，凹入地下，約三尺餘深，鍋上置甑，鍋甑之間用一石灰袋接合之。袋外自鍋邊向上約一尺餘高，灌以石灰漿，鞏固鍋甑。漿上鋪磚一層，洽與地面相平。甑露出地面二尺餘高，易於裝卸。此築灶建甑工程，頗不易易。灶築成後尚可使用數年，不加修理。而甑則不然。因使用生鐵鍋易炸，常須拆去另築，置袋灌漿，費錢費時，燒鍋苦之。

甑上之蓋，不時移動，僅用甑子接合之。法在裝甑快滿時，用手搓揉甑子少許，便成粘泥狀，雙手捧之，壓置於甑口周邊

。此工作名之爲打圈。圈子打好，甑裝滿後，置蓋於甑上，用力壓之，使不透氣。錫壺坐子置於蓋子上口，用豆麪凝固，經久不掉。坐子上直接置放錫壺，亦不跑氣，蓋其構造特別也。

高粱酒蒸溜器圖



說明：(a)灶，(b)鍋。(c)箅子，(d)甑，(e)蓋，(f)錫壺。

## 二 手續

酷子下缸後八日，即可蒸酒，所謂「七生八熟」者是也。蒸溜手續：先將缸面塗泥剝去，再用木掀將酷子自缸中鏟出，置於揚冷場上。若爲大量即將生高粱加入拌勻後裝甑。若爲小量可

直接入甑。灰多軟粘，不易蒸溜，須先加穀糠少許，使之疎鬆，蒸汽易於透過。小量若軟粘時，亦須同樣處理。

裝甑以前先將鍋中之水燒沸，加上箬子，再用小簸箕盛醋子，輕輕撒在箬子上使平鋪一層，約三四寸厚，待蒸氣上來再加。添加秘訣，一則要少，二則要虛。那裏有氣透出，便加醋子在那裏。切忌一次多加，以免醋子壓緊，出酒不齊。裝甑為燒鍋內重要工作之一，皆由酒師司之。裝好一甑，需時一小時左右。

甑裝滿圈子打就後，速將蓋子抬上，用手壓緊，再置錫壺。壺內加以冷水，出酒管接以酒壩，一人立凳上用木棍不住的拌攪壺內之水，水熱(約攝氏四十度)後，拔出木塞，使熱水流出，再速加冷水。酒自錫壺坐中流出，用酒壩承接。惟因壺中水熱，酒溜出時被揮發散去不少。

一班燒鍋每日出酒六百斤左右。

高粱酒稍帶粘性，能生泡沫。生泡沫之大小多少，因含酒精量不同而異。燒鍋家稱此等泡沫謂「酒花」。驗酒之厚薄，即以酒花之多少為準。花有三層，二層，真珠米等等不同。生真珠花之酒，約含酒精四成，尚稱為好酒，成分再低，名之酒稍，不能直接出售，祇有留備沖酒之用。

### (三) 貯藏

裝酒器有瓦壩或瓦缸，篾及木箱三種，篾及木箱，須特別加工，使之不變酒味，不洩酒液。所謂特別加工者，即用毛頭紙豬血糊裹，約十四層，再用黃蠟之香油溶液塗之。乾後備用，數年不壞。

高粱酒亦與其他飲用酒類似，須陳相當時間，然後出賣。蓋陳酒較新酒溫和而味旨也。

高粱酒貯藏時間，最短者亦須十日云云。

## 第六章 結論

一班燒鍋，日加生高粱十石，可得高粱酒六百斤上下。換言之，即十石高粱，出酒六百斤，一石高粱以百五十斤計，百斤高粱約出酒四十斤，高粱酒含酒精量概為容量百分之六十，重量百分之五十二。是百斤高粱約出純酒二十一斤（本社按舊法試驗出二十一斤餘與此數相差無幾），而百斤高粱至少須加麴二十斤。是百斤原料（高粱加麴）僅出酒精十七斤半。按高粱含澱粉62%，麴含澱粉45%，理論上百斤高粱須出三十八斤餘純酒（Pasteur），而今祇出十七斤半，為理論數之45%強，相差太遠。澱粉損失在一半以上，實覺可惜。致此等損失之原因甚多，澱粉殘留糟中，是其大者。工作之粗放與遲鈍，蒸溜器之不完備，酒精因之蒸發而去者不少。酷子內之有害發酵（如酸發酵等）亦為原因之一。凡此種種皆應設法研究改良，以求成品之增高。

再者麴為釀酒變化之主使者，出酒之多寡，酒味之旨劣，皆於麴攸關。而釀高粱酒所用之麴，兼司糖化發酵，尤為重要。惟現在所用麴，品質不齊而價高昂。且製麴時間又限於夏季。對於經濟運用亦不合理。是麴之改良，亦為不可從緩之問題，

# 華北酒麴中微生物之初步分離與觀察

金 培 松

# 華北酒麴中微生物之初步分離與觀察

金培松

## 一 引 言

高粱酒麴爲中國北部特製之酒麴。其中之微生物，日人齋藤賢道，長西廣輔及其他學者已有分離。現今已知由高粱酒麴及高粱酒膠中發現之微生物有：*Absidia Lichtheimi*, *Endomyces Hordei*, *Saccharomyces Mandshuricus*, *Zygosaccharomyces Mandshuricus*, *Pichia Mandshurica*, *Willia Belgica*, *Torulasporea Fermentati*, *Torulasporea Rosei* 及其他別處已曾發現之微生物。種類繁多，不勝枚舉。惟國人對此特製之國產，已目之爲常，似不屑加意，至爲憾事。本社研究醱酵有年，對於高粱酒之釀造法亦加研究。故酒麴中微生物之分離，自爲研究中之一事。

本社由唐山大麥麴，太原汾酒麴，開封大麥麴，濟南小麥麴，烟台小麥麴，威海小麥麴，山東招遠小麥麴及河南臨潁酒麴等分離之微生物共三十餘種。各種酒麴中之微生物，雖有同有異。然綜合觀之，或可表示華北酒麴中微生物之大概歟。

一。絲狀菌類：各種酒麴中之絲狀菌類有已知其種名者，有僅知其屬名者，有未明其所屬者，茲依繁殖之多寡，順舉於次：  
：*Absidia Rhizopus Japonicus*, *Rhizopus Tonkinensis*, *Mucor*



*Aspergillus Mycosporium Penicillium Monilia* 等等。

二 酵母菌類：各種酒麴中之酵母菌，以屬於 *Saccharomyces* 屬者為多。如唐山酒麴中之唐山酵母，開封酒麴中之開封酵母，臨穎酒麴中之臨穎酵母等是。而無孢子之酵母菌，唐山慶裕厚麴坊之麴中有 *Mycoderma I*, *Mycoderma II*, 及本社麴中分離出之一種 *Torula I*。

三 細菌類：多種。

再此次之幾種微生物，僅就現已觀察之結果，敘述於此。其他未試驗之處，當待日後繼續研究。

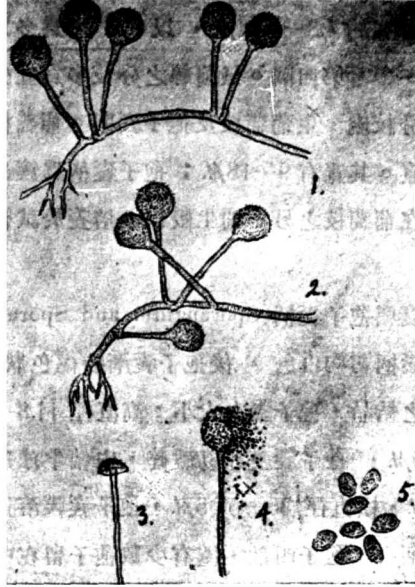
## 二 高粱酒麴中之一種 *Absidia*。

高粱酒麴中此菌最多，本社由唐山酒麴，開封酒麴及太原酒麴，皆分出此菌。本社自製之酒麴中亦有此菌繁殖。可知此菌繁殖甚廣。本人對於由唐山酒麴中分離出之一種，形態生理，稍加試驗，結果與 *Absidia Lichtheimi* 頗為相似。殆或同種歟？

### 1. 形 態 (Morphology)

此菌培養於麴汁寒天培養基上，初生純白色之菌絲，二日後生孢子囊柄及孢子囊。初亦為白色，後孢子囊柄變成金黃色，孢子囊變為褐黑色，至老熟時，孢子四散，故呈灰色。此菌培養於液體培養基中，經三十四小時，即見無色透明之菌絲，浮游於培養基中，不久浮至液體表面，由此向上生白色氣菌絲。其沉沒於液體中者，仍向下生無色菌絲，此菌絲名曰沉沒菌絲，不生葡萄枝與孢子囊。氣菌絲能生葡萄枝與孢子囊。在葡萄

枝之中間又生孢子囊。故應歸之爲 *Absidia* 屬。茲將此菌之各部，分述於次：



第一圖 *Absidia* 之外形

1. 2. 孢子囊生於葡萄枝上，葡萄枝之端生假根 (Rhizoid) 之狀態。 3. 中軸， 4. 孢子囊破碎時之狀態。(放大一二三倍)。 5. 孢子 (放大一三五〇倍)。

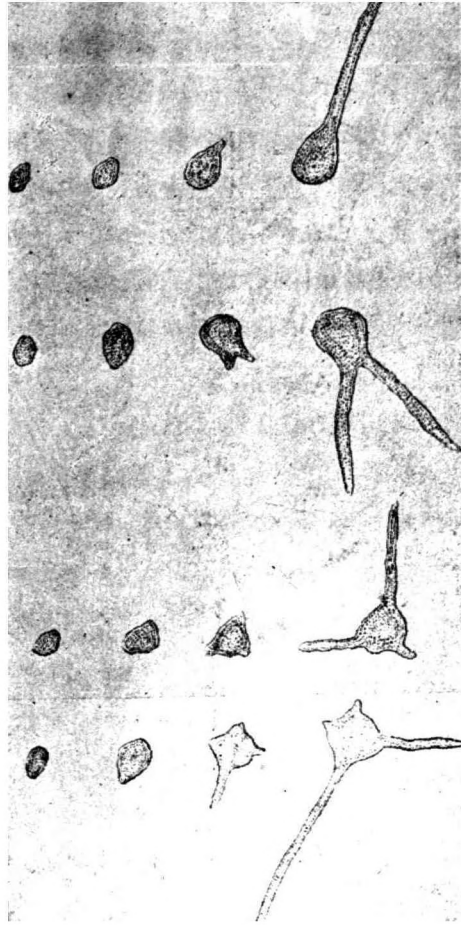
(一)菌絲 (Mycelium)：本菌之菌絲，白色透明，無橫隔 (Septa)，在固體培養基上，菌絲寬 5.5—13.2  $M$ ；在試管中麩汁培養之，溫度 25 $^{\circ}C$ ，經三十六小時，可見無色透明之沉沒菌絲。沉沒菌絲寬約 7.8—13.4  $M$ ，以 9  $M$  者為多，分枝形狀與氣菌絲無異，參看第四圖。氣菌絲之分枝多為五分，第三圖。每於菌絲之分枝處，生葡萄枝及孢子囊柄。葡萄枝較菌絲為長，為寬，為直。其寬有 9—18  $M$ ；孢子囊柄為簇生。以二三根者為多，並在葡萄枝之另一端生假根。培養於試管中可以看出，第一圖。

(二)孢子囊與孢子囊柄 (Sporangium and Sporangiphore) 孢子囊與孢子囊柄初均白色，後孢子囊漸變褐色狀似球形，表面有碳酸鈣之結晶，孢子囊之大小：高直徑 44.8—73.2  $M$ ，橫直徑 54—96  $M$ ，孢子囊膜非易破碎，中軸半球形。其大小高直徑約 30  $M$ ，橫直徑 35—51.5  $M$ ，孢子囊膜溶化後，中軸仍留在孢子囊柄上，孢子四散，僅有少數孢子留在中軸上，第一圖 3。孢子囊柄老後變為金黃色，寬 5—8.5  $M$ ，長短不齊，短者僅 183  $M$ ，長者達 480  $M$ ，生於葡萄枝之中間者較短，生於葡萄枝之端者較長。

(三)孢子 (Spore)：孢子為圓形或橢圓形。新生時無色，後變為白，熟時變褐。孢子之大小在固體培養基上，為 6.6—9.15  $\times$  3.5—6.6  $M$ 。表面平滑，第一圖。

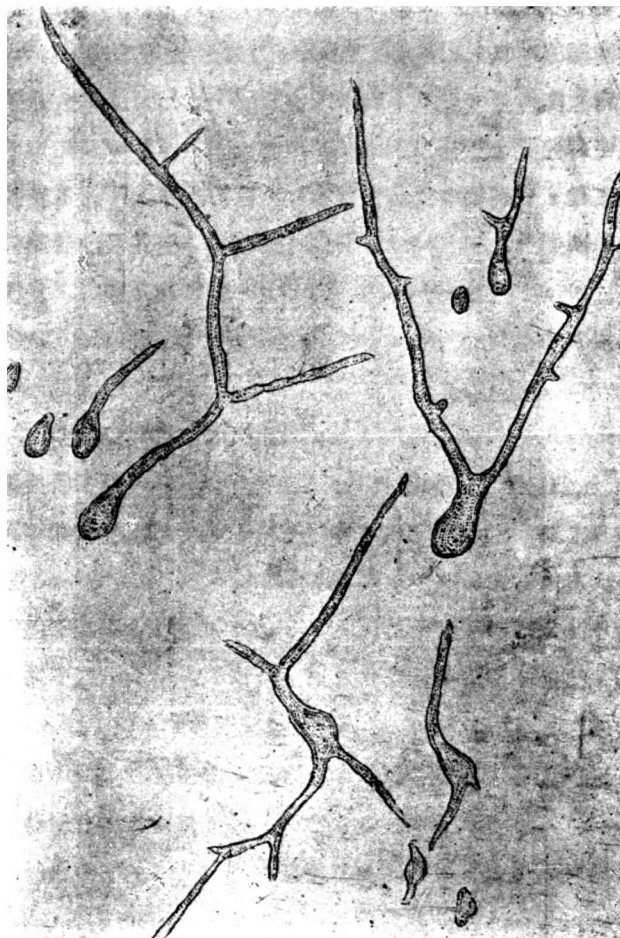
## 2. 本菌發育之觀察

(一)清滴培養：本菌之孢子以麩汁清滴培養法培養之，置於溫度攝氏二五至二八度之保溫箱中，時經十八小時，放於顯微



第二圖 孢子發芽 麩汁着滴培養  
溫度攝氏二〇度 時間二十小時

(放大七百五十倍)



第三圖 發芽與分枝 麴汁着滴培養  
溫度攝氏二五度 時間十八，二四，三六小時  
(放大七五十倍)

鏡下觀察之，其形狀已膨大爲原形之二三倍。孢子內容物之排列較前均勻，幾全爲圓形，再經二小時乃發芽，發芽之方向，以一端發芽，二端發芽者爲多，三端四端發芽者亦有，不過後來僅有二端發育。其他數端漸漸消滅，第二圖。約經三十六小時後菌絲分枝，分枝方法，頗不規則，然多爲五分，第三圖。

(二)液體培養：以麴汁在試管中培養之，先生沉沒菌絲，浮游於液體中，後沉沒菌絲浮至液面，生葡萄枝及孢子囊柄。此法不便觀察。故須以白氏培養法 (Brefeld's Objektträger Kulturen) 培養之，則易觀察沉沒菌絲之分枝，第四圖。但此法因空間太小，雖培養久之，亦不能生長孢子囊，第五圖。

### 3. 生 理

本菌繁殖能力極強。在室溫攝氏十二至三十度內，下列各種培養基上，均能於四十八小時內旺盛發育。

蒸米	酒 粕
大麥	山 芋
高糧	胡蘿菔
豆餅	馬鈴薯

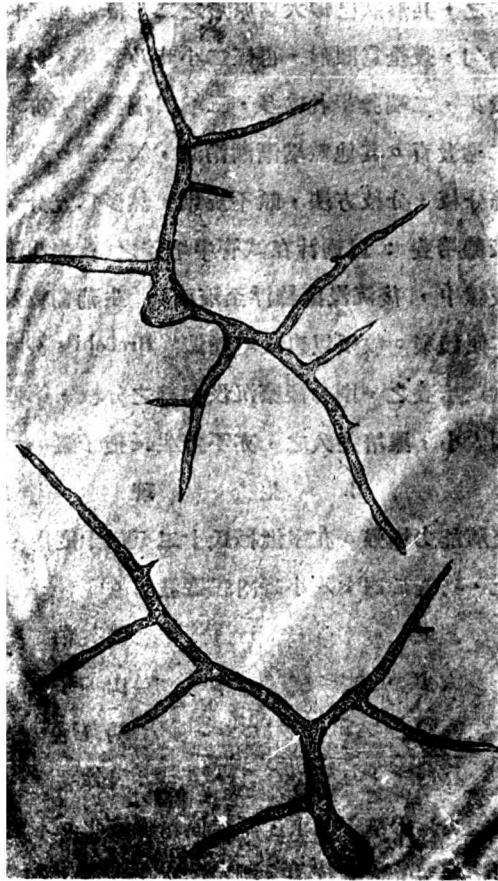
本菌培養於精膠培養基上，不能使精膠液化。本菌對於各種酸，酒精，食鹽等之抵抗力，測定如次：

硫酸(以規定硫酸液對於培養液之容量之百分率示之)：

1—2.4%	溫度25°C.	四天發育
2.8—5.5%	溫度25°C.	不發育

乳酸：

1—1.8%	溫度25°C.	三天發育
--------	---------	------



第四圖 沉沒菌絲，麩汁白氏培養法，  
溫度攝氏二五度，時間三十六小時，  
(放大七百五十倍)

2%	溫度25°C.	五天發育
2.5%	溫度25°C.	七天發育
3% 以上	溫度25°C.	不發育



第五圖 沉沒菌絲，麴汁白氏培養法，  
溫度攝氏二五度，時間四十八小時。

(放大一百二三倍)



食鹽：

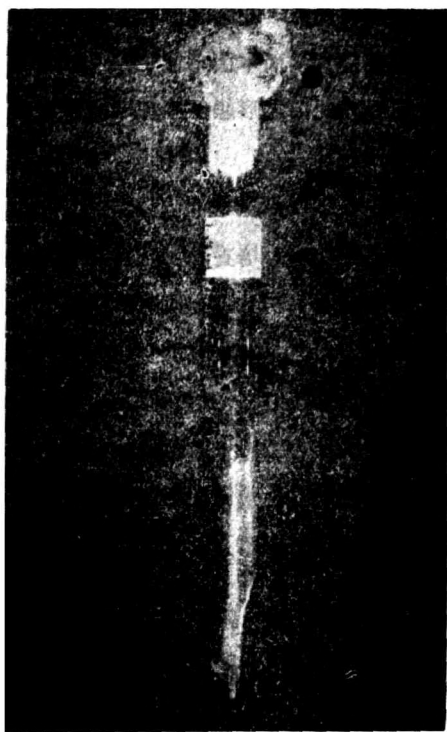
5—7%	溫度25°C.	三天發育並結孢子
9—13%	溫度25°C.	不發育

酒精：

1—2.2% 容量	溫度25°C.	二日發育
2.79%	溫度25°C.	五日發育
3.6%	溫度25°C.	久之稍見沉沒菌絲

此菌對於各種糖類：如 Glucose, Sucrose, Maltose, Raffinose, Galactose, Arabinose, Laevulose, d-Mannose, 均能發育；唯僅於 Glucose, Laevulose, sucrose 有發酵性。

此菌繁殖於蒸熟之麩皮中，製成純粹培養之麴麴，然後依林氏糖化力測定法測定之，其糖化力為五十。較之普通老法所製之高梁酒麴之糖化力稍高。（接老法所製之高梁酒麴之糖化力在四十至五十之間）。



附加圖：高粱酒麴中之一種 *Absidia*  
培養在試管中之形狀。

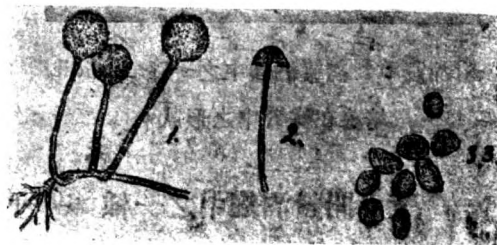
### 三 開封酒麴中之一種 *Rhizopus*.

本菌自開封大麥麴中分出，外形與唐山大麥麴中分出之一種 *Absidia* 相類似。初以爲同種，置之者再三，後經久視之，忽發現變形之孢子囊。此變形之孢子囊與 *Rhizopus Tonkinensis*

類似。於是再分離而得此種。此菌之形態有種種變化，常誤認為培養未純，被別菌侵入，而本菌不能生長。後經數次檢驗，始明此係本菌之變形；此菌之形態，生理未試驗之處尚多；待下次繼續報告。

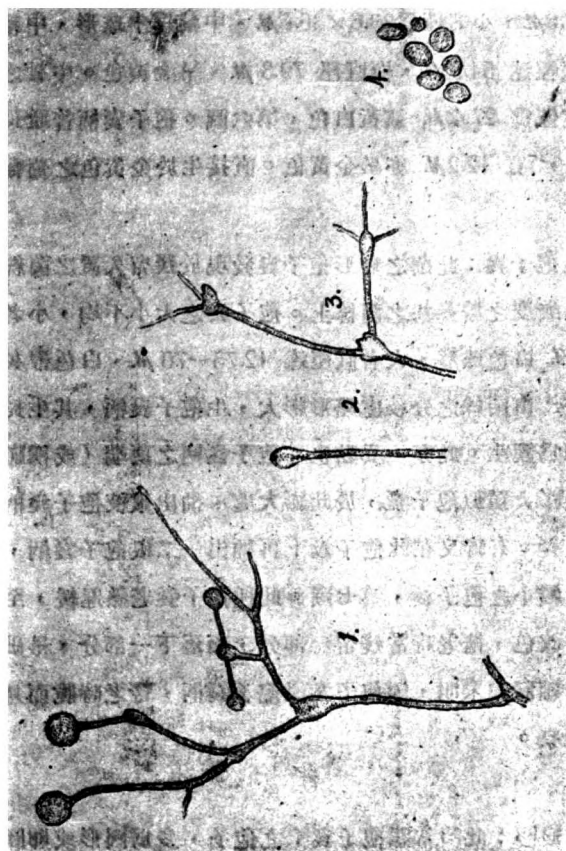
## 1. 形 態

(一)外形；此菌以麴汁寒天培養基，麴汁精膠培養基，胡蘿菔培養基培養之均能發育。初生時，菌體白色二三日後孢子囊變褐黑色，於顯微鏡下視之，知其屬於 *Rhizopus* 類，第六圖。試以白金絲將培養於試管中之孢子囊及孢子囊柄鉤去之，使之僅殘留其下部之菌絲，於室溫中久置之，約四，五十日。則殘留之菌絲上乃抽出變形之孢子囊與孢子囊柄，第七圖。復以此變形之孢子囊接於麴汁寒天培養基上，仍長常態之孢子囊與孢子囊柄。若以含高酸度之麴汁寒天培養基（每100c.c. 之中性麴汁加30c.c. 之 $\frac{N}{10}$ 硫酸）培養之，僅能生長菌絲，再放於室溫久之（約二，三十日），亦長變形之孢子囊。



第六圖 本菌常態之孢子囊

- 1 孢子囊生長之狀態，
- 2 中軸，(放大一二三倍)
- 3 孢子(放大一三五〇倍)。



第七圖 變形之孢子囊  
 1. 孢子囊生長之狀態，2. 孢子囊破碎後之狀態。（放一二三倍）  
 4. 孢子（放大一三五〇倍）。

## (二)孢子囊

a. 常態之孢子囊：本菌之常態孢子囊，初生時為白色，老熟後變為灰色至黑色，表面不平有碳酸鈣之結晶，其大小普通為  $122.6 \times 109.6 \mu$ ，小者僅為  $36.6 \times 36.6 \mu$ ，中軸為半球形，中軸大小，高直徑達  $54.9 \mu$ ，橫直徑  $79.3 \mu$ ，呈金黃色。中軸之小者，寬僅為  $27.4 \mu$ ，呈黃白色，第六圖。孢子囊柄普通長為  $244 \mu$ ，寬  $12.2 \mu$ ，亦呈金黃色。直接生於金黃色之葡萄枝上。

b. 變形之孢子囊：此菌之變形孢子囊發現於殘留久置之菌絲或培養於高酸度之培養基之菌絲上。孢子囊之大小不均，小者直徑  $36.6 \mu$ ，白色球形，大者直徑達  $42.75-70 \mu$ ，白色帶灰，生長方法：由菌絲之分枝處略形膨大，生孢子囊柄，其生長之形狀，非為簇生。此亦一異點也。孢子囊柄之頂端（或稱膨大菌絲）先膨大類似孢子囊，於此膨大處，抽出數枝孢子囊柄，再長孢子囊。有時又在此孢子囊上再抽出一二根孢子囊柄，復生較大或較小之孢子囊，第七圖。此種孢子囊老熟遲緩，至楮老亦不甚改色，楮老時常殘留一部分，而落下一部分，呈破碎狀態。中軸狀態未明，因孢子囊與孢子囊柄，楮老時脆而易斷，不便觀察。

## (三)孢子

a. 孢子之形態：此菌常態孢子囊上之孢子，多為圓形或卵圓形灰色滑面。孢子之大小，普通為  $6.5 \times 8.3 \mu$ ，小者  $5.5 \times 5.5 \mu$ ，大者達  $10.1 \times 10.1 \mu$ 。變形孢子上之孢子，成熟遲緩，其在較小之變形孢子囊上者，竟不能成熟，亦不能發芽

，白色透明每結塊落下；其在較大之變形孢子囊上者，形狀圓形或卵圓形，大小僅為  $4.27-6.6 \times 4.27-7.5 \mu$ 。

b. 孢子發芽：此菌之孢子以麴汁着滴培養法培養之，放於攝氏二八之保溫箱中，隔十八小時視之，常態孢子囊上孢子之發芽與普通相同如第八圖(一)。變形孢子囊上之孢子之發芽，先如酵母狀之發芽，然後生長菌絲，形狀頗鈍，如第八圖 (二)(三)(四)。

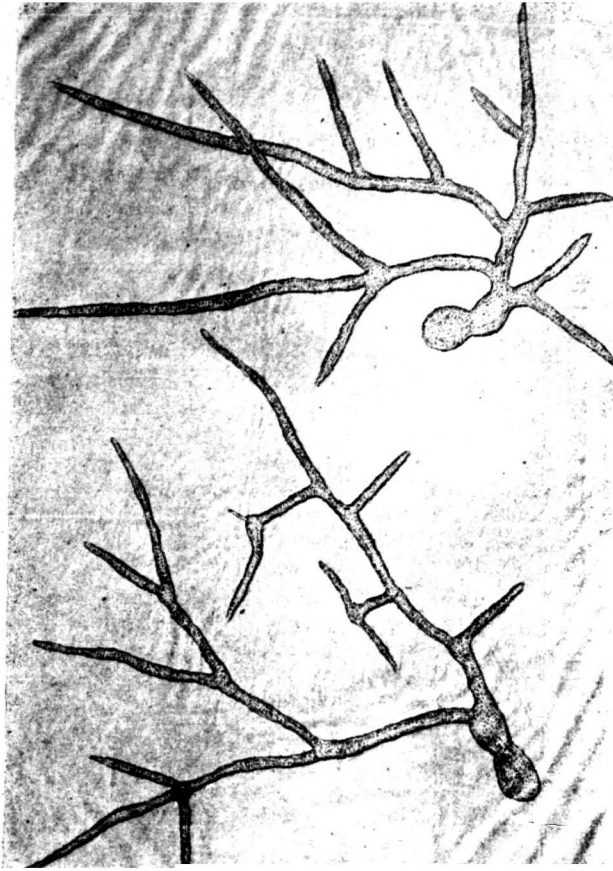


第八圖 孢子之發芽

麴汁着滴培養，溫度攝氏二八度  
時間十八小時，(放大七五〇倍)

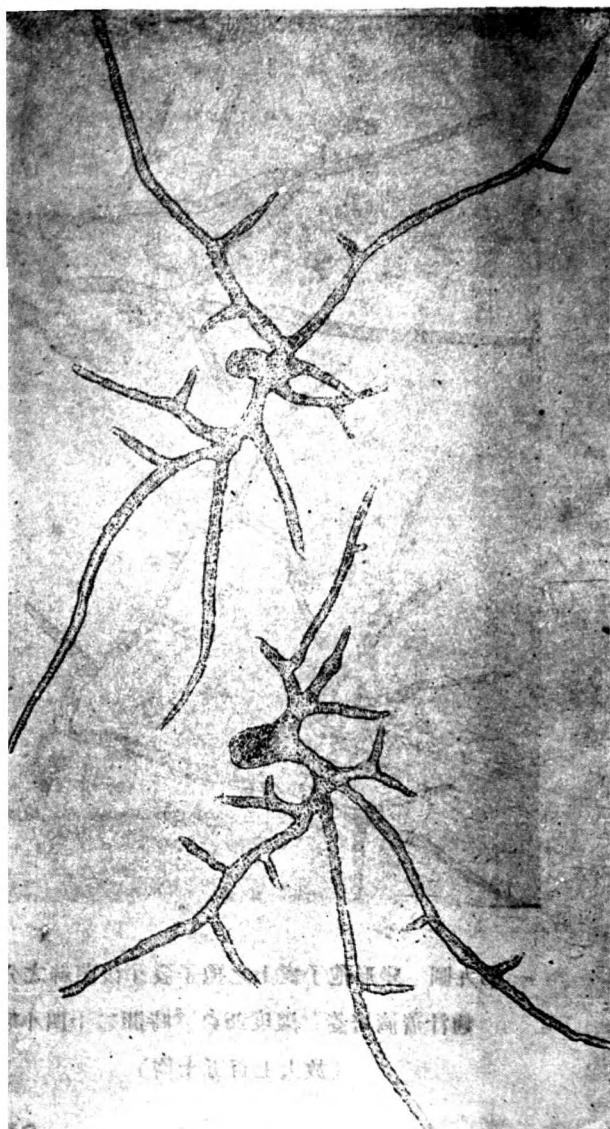
#### (四)菌絲

a. 菌絲之情態：此菌之菌絲，始為純白色，寬5.5至11  $\mu$ ，以8.8  $\mu$ 者為多。以麴汁蕭滴培養法培養之，變形孢子囊上之孢子發芽後，菌絲之分枝如第九圖。常態孢子囊中之孢子發芽後，菌絲之分枝如第十圖。菌絲中內容質之排列初皆均勻。放於室溫經五六日之久，內容質凝固成圓形塊狀，排列不均勻，如第十一圖。

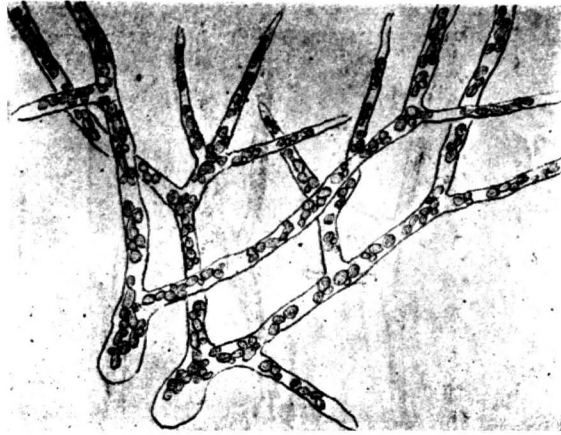


第九圖 變形孢子囊上之孢子發芽後菌絲之分枝  
麴汁滲滴培養 溫度 $28^{\circ}\text{C}$  時間二十四小時  
(放大七百五十倍)





第十圖 常態孢子囊上之孢子發芽出菌絲之分枝  
着滴培養 溫度28℃ 時間二十四小時  
(放大七百五十倍)



第十一圖 菌絲內容質凝固之狀態

麴汁着滴培養，發芽之後，放於室溫中經過五日。

(放大七百五十倍)

(b) 沉沒菌絲之發芽：本菌菌絲之發芽以凹形玻片滿盛麴汁培養之，置於攝氏二八度之保溫箱中，形狀頗鈍，有一端發芽二端發芽三端發芽之別，第十二圖。

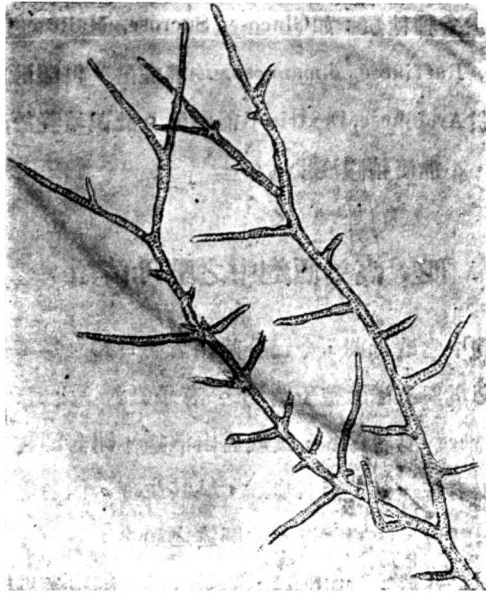


第十二圖 沈沒菌絲之發芽

凹形玻片滿盛麴汁培養法，溫度攝氏二八度，二十小時

(放大七百五十倍)

(c) 沉沒菌絲之分枝：本菌沉沒菌絲之分枝，有二種分法，一為五分，一為對分，以凹形玻片滿盛麴汁培養，可以看出，如第十三圖。



第十三圖 沉沒菌絲之分枝

凹形玻片滿盛麴汁培養溫度攝氏二八度，時間三十六小時

(放大一二三倍)

## 2. 生 理

本菌繁殖能力與前種相若，在攝氏十五度至三十九度內，下列各種物質，均能繁殖。

蒸 米

大 麥

胡 蘆 蘆

馬 鈴 薯

酒 粕

高 粱

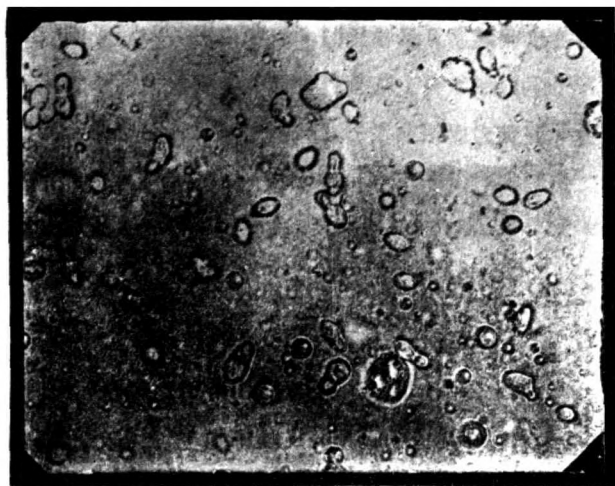
發育之最適溫度在攝氏三十五度至三十八度間。四十三度以上，十二度以下不發育。

本菌對於各種糖類：如Glucose, Sucrose, Maltose, Galactose, Laevulose, Raffinose, d-mannose, 均能醱酵，但醱酵能力極為緩弱。對於Arabinose, Dextrin不能醱酵。此菌培養於麴汁精膠培養基上，不能使精膠液化。

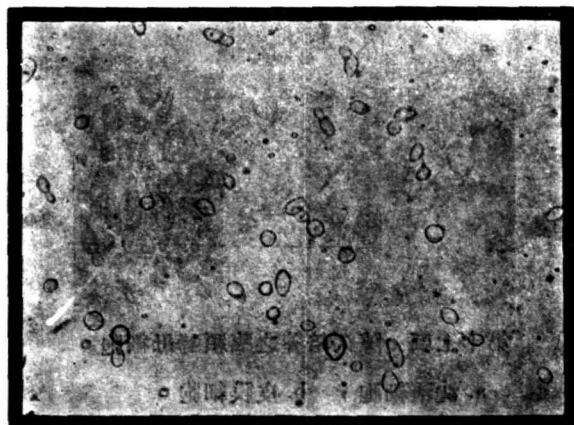
#### 四．高粱酒麴中之酵母菌類

高粱酒麴中之酵母菌，今已分離出者，可歸之為二屬，無子囊孢子菌屬與有子囊孢子菌屬。有子囊孢子之酵母菌，以Saccharomyces 屬者為多，茲就唐山酒麴，開封酒麴，臨潁酒麴所分離出者各一種，察其形態，試其生理，簡名之曰：唐山酵母，開封酵母，臨潁酵母，繪圖述之如次：

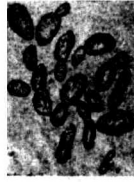
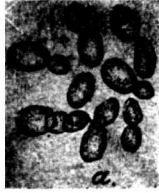
(一)細胞之外形：唐山酵母，開封酵母之細胞多為橢圓形，富含油滴，幼細胞尤多；臨潁酵母則多圓形，亦有油滴，幼細胞亦多；碘液均不染色。以麴汁寒天劃線培養法培養之放於28°C之保溫箱中，唐山酵母與開封酵母之聚落，皆為白色，表面潤濕，富有光澤，邊緣平滑，中央稍聳起。以培養瓶培養巨大聚落，聚落圓形初則與劃線培養法培養者相同，稍現放射線，放於室溫陳久培養之，表面現有若干小氣孔，光澤亦減損，取細胞檢視之，中有一油滴，巨大細胞亦有二油滴者。以麴汁培養基陳久培養之，細胞中亦有油滴。臨潁酵母之聚落為玉白色，光澤稍次，表面之放射線較明，邊緣平滑，取細胞檢視之，內容質不甚均勻。有油滴。以麴汁培養基陳久培養之，細胞中之油滴與前相同。



第十四圖 唐山酵母之細胞  
麴汁中培養 攝氏二五度 四十八小時  
(放大五百六十七倍)



第十五圖 開封酵母之細胞  
麴汁中培養 攝氏二五度 四十八小時  
(放大五百六十七倍)



第十六圖 陳久培養之唐山酵母之細胞

a. 沈渣細胞，b. 皮膜細胞，

攝氏十五度，培養四十五日。

(放大七百五十倍)



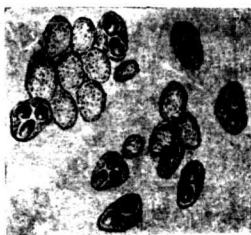
第十七圖 陳久培養之臨穎酵母細胞。

a. 沈渣細胞， b. 皮膜細胞。

攝氏十五度，培養四十五日。

(放大七百五十倍)

(二)孢子形成：唐山酵母，開封酵母及臨顯酵母在胡蘿蕪培養基上皆不能形成孢子，石膏培養基上皆能形成孢子。細胞之不形成子囊孢子者即有空胞。孢子形成所需之時間，在溫度為攝氏二五至二八度下，唐山酵母二二小時，開封酵母二二小時，臨顯酵母十九小時。子囊孢子之形狀如第十八，第十九，第二十圖。



第十八圖 唐山酵母之子囊孢子  
(放大一三五〇倍)



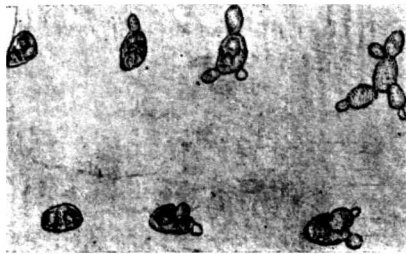
第十九圖 開封酵母之子囊孢子  
(放大一三五〇倍)



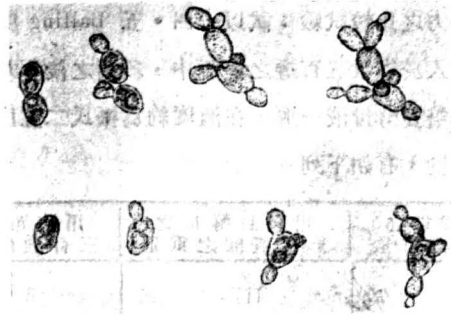


第二〇圖 臨穎酵母之子囊孢子  
(放大一三五〇倍)

(三) 子囊孢子之發芽：此三種酵母之子囊孢子以麴汁着滴培養法培養之，子囊孢子之發芽，如第二一圖，第二二圖。



第二一圖 唐山酵母子囊孢子之發芽狀態。  
攝氏二五度 十八小時。



第二二圖 開封酵母子囊孢子之發芽狀態  
攝氏二五度， 十八小時。

(四)細胞出芽之順序：唐山酵母開封酵母之細胞之出芽狀態完全相似如第二三圖與第二四圖。



第二三圖 唐山酵母細胞之出芽狀態  
攝氏二五度 時間十八，二十小時。



第二四圖 開封酵母細胞之出芽狀態  
攝氏二五度 時間十八，二〇小時。

(五) 醱酵力之比較試驗：試以十四·五 Balling 度之中性麴汁三百喱，入於容量五百喱之燒瓶中，殺菌之後，加上述三種酵母之純粹培養酵母液一喱，在溫度約為攝氏二五度下醱酵，逐日秤其重量，有如下列。

用唐山酵母之 三百喱醱之重量		用開封酵母之 三百喱醱之重量		用臨穎酵母之 三百喱醱之重量	
317	瓦	317	瓦	317	瓦
311.5	”	311.1	”	308	”
308.5	”	309.5	”	306	”
307.0	”	307.5	”	305.1	”
306	”	307.0	”	305	”
305.5	”	306	”	304.2	”

上述三種酵母之醱酵度，生酸量及酒精之生產量，測定如下：

	唐山酵母	開封酵母	臨穎酵母
外觀醱酵度	62.7	62.06	62.66
真正醱酵度	53.44	52.27	53.79
生酸量	24 <sup>c.c.</sup> .5	25 <sup>c.c.</sup> .00	27 <sup>c.c.</sup> .00
(每100 <sup>c.c.</sup> 醱與 N/10 NaOH中和之 <sup>c.c.</sup> )			
酒精生產量	8瓦.252	7瓦.810	8瓦.281
(之200 <sup>c.c.</sup> 醱中 每純酒精量)			

(六)各種糖類之醱酵試驗：

唐山酵母，開封酵母，臨穎酵母對於下列各種糖類均能醱酵：  
：如 Glucose, Sucrose, Maltose, Laevulose, Raffinose, d-Mannose 等。對於 Lactose, Arabinose, Dextrine 均不能醱酵。惟開封酵母對於 Galactose 稍能發酸酵，唐山酵母，臨穎酵母對於 Galactose 則不能醱酵。再以上三種酵母，培養於麴汁精膠培養基上能使精膠緩緩液化其有聚落部分。

(七)菌體大小之測定：

唐山酵母：

細胞長直徑 7.2—8.4  $\mu$  橫直徑 4.2—5.4  $\mu$ ，  
孢子長直徑 3.35—3.66  $\mu$  橫直徑 2.13—3.05  $\mu$ ；

開封酵母：

細胞長直徑 4.27—7.32  $\mu$  橫直徑 3.55—5.49  $\mu$ ，  
孢子長直徑 2.80—3.66  $\mu$  橫直徑 2.44—3.15  $\mu$ 。

臨穎酵母：

細胞長直徑 3.66—6.10  $\mu$  橫直徑 3.66—6.10  $\mu$ 、  
孢子長直徑 2.44—3.05  $\mu$  橫直徑 2.13—2.44  $\mu$ 。

## 五．高粱酒，中無孢子之酵母菌

高粱酒麴中無孢子之酵母菌類甚多，茲就大麥麴中所分離出者三種：一為屬於 *Torula* 屬，種名未定，暫命之曰 *Torula* I.，二種為屬於 *Mycoderma* 屬，暫命之曰 *Mycoderma* I 與 *Mycoderma* II 以資分別

## 1. *Torula* I

本菌是由於本社民國十九年用之陳麪中分出，在固體培養基上培養之，聚落與唐山酵母相似。培養於麪汁培養基中，經二四小時，始發育，但未起醱酵作用。檢視之細胞多為圓形，每二個或三個連結一起。富含發光之油滴。細胞之大小，較真正酵母為小，母細胞之大，為  $3-5.5 \times 3-4.5 \mu$ ，幼細胞之大，為  $1.86-3.44 \times 1.86-2.44 \mu$ ，培養於液體培養基上，在二四小時後，有極薄之皮輪，約經三日後，乃起醱酵作用。液面生皮輪，再陳久之，液面僅浮着極薄層之細胞。

此菌以麪汁寒天培養於培養瓶中，放於  $25^{\circ}-28^{\circ}C$  之保溫箱，培養巨大聚落，聚落為白色圓形，中央稍高，邊緣平滑無刺，表面濕澤有光，初似現放射線，放於室溫陳久培養之，表面不平，有點滴狀高起，檢視之，有巨大細胞，細胞中央有一二油滴。第二七圖。

此菌培養於石膏培養基上，不形成孢子，每一細胞有一油滴，巨大細胞亦有二油滴者，形狀與第二七圖有相似處。培養於胡蘿菔培養基上，仍能發育，形成極菲薄之白色聚落。取細胞檢視之，其細胞之大小，較培養於麪汁寒天培養基上者為小。如第二八圖。

本菌之生理無特異之點，在室溫為  $8^{\circ}-30^{\circ}M$  均能發育並起醱酵，生酸量較前幾種酵母為高。對於下列各種物質之抵抗力，試之如次：

乳酸：	1—2.5%	發育並醱酵，
	2.5—3%	僅見發育，

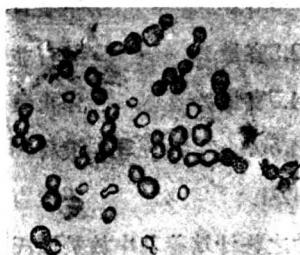
	3% 以上	停止發育；
醋酸：	0.1—0.35%	發育並醱酵，
	0.4%	僅見發育，
	0.4—0.6%	不發育；
酒精：	1—2.5容量%	發育並醱酵，
	3—4.5容量%	停止發育，
食鹽：	1—4.5%	發育，
	5% 以上	不發育。

本菌培養於中性之麴汁培養基中放於攝氏二十至二五度之室溫中，經二四小時，培養瓶底繁殖有一層細胞，過三日後，液面方生島嶼狀之皮輪，起醱酵現象；醱酵四，五日漸漸下澄，皮輪消失，每日炭酸氣之發生量，視醱酵膠之減輕是也。

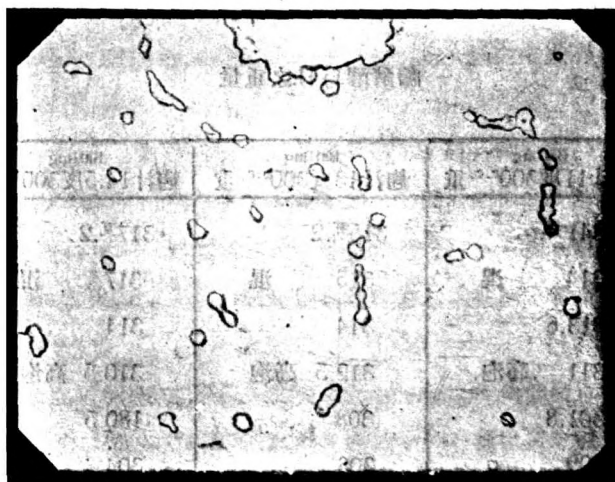
#### 醱酵膠每日之重量

Balling 麴汁11度300 <sup>c.c.</sup> 重	Balling 麴汁13度300 <sup>c.c.</sup> 重	Balling 麴汁14.5度300 <sup>c.c.</sup> 重
341 瓦	315瓦.2	317瓦.2
314 混	315 混	317 混
313.6	314	314
311 高泡	312.5 高泡	310.5 高泡
301.8	308	180.5
299	306	304
298	300.2	303
297.1 澄	299.5 澄	302 澄

本菌之外觀醱酵度平均為六十，真正醱酵度為五十一，生酸能力甚高；每百瓏之中性麵汁醱酵八日後能與十分之一規定氫氧化鈉溶液九十至九十八瓏相中和。所生之酸為不揮發性酸。

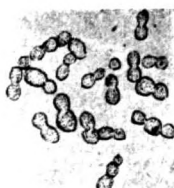
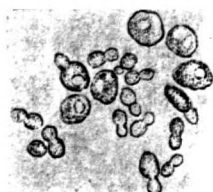


第二五圖 Torula I 之細胞  
麵汁寒天培養基上培養四日  
溫度攝氏二五度。(放大五六七倍)



第二六圖 Torula I 之細胞  
麵汁中培養二日溫度攝氏二五度  
(放大五六七倍)

本菌對各種糖類：如 Glucose, Sucrose 能醱酵。Maltose, Galactose, Arabinose, Dextrin 不能醱酵。此菌培養於麵汁精膠培養基上不能使精膠液化。培養於豆餅中亦能旺盛繁殖。



第二七圖 Torula I 之巨大細胞，室溫培養三月  
(放大一三五〇倍)

第二八圖 胡蘿蕪培養基上之 Torula I 之細胞。  
(放大一三五〇倍)

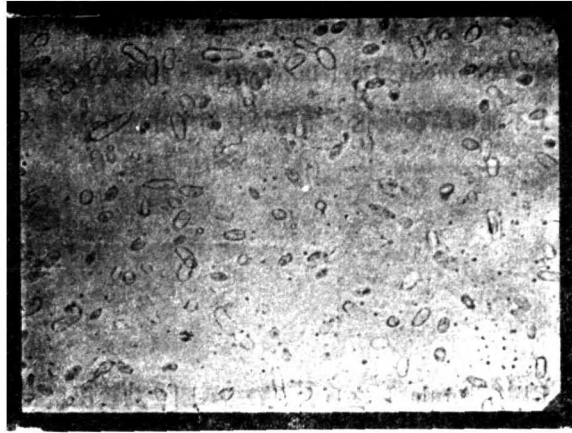
## 2. Mycoderma I 與 Mycoderma II.

Mycoderma I 與 Mycoderma II 在固體培養基上，外形迥然不同。Mycoderma I 有乳白色之菲薄聚落富光澤，中央平坦，邊緣無刺，繁殖甚速。Mycoderma II 有玉白色之高聚落。中央聳起，高至 1—3 m.m.，培養巨大聚落，表面平滑，邊緣有細刺。陳久培養之，表面現有若干小氣孔。

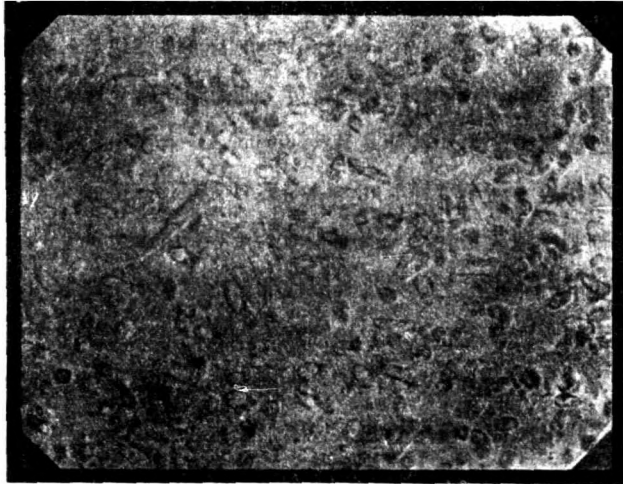
Mycoderma I 之細胞為長圓柱形，或桿狀形，細胞內有一個或二個之顆粒，亦有一二滴油滴。細胞之大小：大者  $4.88 \times 6.12 \mu$ ，長者  $3.05 \times 7.34 \mu$ ，小者  $3.05 \times 3.66 \mu$ ；培養於石膏培養基上，胡蘿蕪培養基，皆不形成孢子。

Mycoderma II 之細胞為長卵圓形，或橢圓形，細胞之尖端，有時有一嘴狀之小頭，由此生幼細胞。細胞內有一二油滴。細胞之大小，甚不齊一，大者  $4.88 \times 6.12 \mu$ ，小者





第二十九圖 Mycoderma I 之細胞  
麴汁培養二日 溫度攝氏二五度  
(放大五六七倍)



第三十圖 Mycoderma II 之細胞  
麴汁培養二日 溫度攝氏二五度  
(放大五六七倍)

1.83×3.50  $\mu$ ，麴汁陳久培養之，有沉澱菌絲狀之長細胞，可達 1.22×21.35  $\mu$ 大。

Mycoderma I 與 Mycoderma II 在麴汁培養基上培養之，皆形成皮膜，生酸量甚高，以麴汁精膠培養基上培養之，能使精膠液化。

民國廿一年三月



# 改良高粱酒釀造之初步試驗

# 改良高粱酒釀造之初步試驗

孫學悟 方心芳

高粱酒爲我國國民之普通酒精飲料，每年消費極多，而釀造方法，頗爲簡陋靡費，百斤高粱用麥麴二十斤，僅出酒精二十一二斤，其澱粉之損失在半數以上，實不經濟。本社有鑒於此，欲謀改良並作釀造酒精之基礎。高粱酒既爲飲料酒，其固有氣味之保存，自屬必要。然本初步試驗之目的，僅在出酒量之增加，至於氣味等事，則俟諸他日耳。

## 一. 用麴量試驗

普通高粱酒麴糖化發酵力量皆小，本社選擇強有力之絲狀菌與酵母，用純粹培養法製成麴與酒母，替代高粱酒麴。加以試釀，結果頗佳，故有此用麴量試驗。此之所謂麴者，即皆本社之改造麴。

### (甲)試驗方法

(子)麴與酒母之製造——接種選定之絲狀菌於熟麩皮上，置於溫室，二翻後出麴，乾燥，粉碎備用。

接種選定之酵母於高粱糖汁中，待其發育充分，傾出應用。

(丑)高粱之處理——本試驗所用高粱，分三種方法處理之；

(1)水浸高粱法：與舊式燒鍋處理高粱相同，詳見別篇，茲不贅。

(2)酸浸高粱法：取碎高粱二五〇克注加一六〇瓩(c.c.)之十分之一規定硫酸液，拌勻，置於溫室十六小時，取出蒸熟。

(3)水浸炒高粱法：置高粱於鐵鍋內，加火炒煎，至適宜時傾出，冷涼，粗碎。注入適當之熱水，浸漬十六小時後蒸熟之。

(寅)操作——取熟高粱等於二五〇克之原料，冷涼後加入不等量之麴及四十瓩之酒母，拌勻入瓶，置瓶於一週因以鋸屑保溫木箱中，經過一定時間後，取出蒸酒。如舊式燒鍋，一種醋子，反覆發酵蒸酒三次。

(乙)試驗結果

依以上方法所得結果列表如下：

以下各表內之用總量%係以所用250克之高梁為標準；出酒 $^{\circ}\text{C}$ .係推算出來的100%酒精數。

第一表 酸高粱每次發酵四天

瓶號	用總總量	用總量對於高粱之%	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	第四次出酒	總計
25	75克	30%	35.52cc.	33.60cc.	8.00cc.	4.00cc.	81.12cc.
27	150克	60	33.00	35.00	7.50	3.10	78.60
29	225克	90	33.88	34.56	8.00	3.00	79.44
40	39.5	15	38.03	29.22	10.92	—	78.17
41	75.00	30	38.70	31.78	9.56	—	80.04

第二表 水浸高粱每次發酵四天

瓶號	用總總量	用總量對於高粱之%	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總計	備考
42	37.5	15	36.40	30.09	11.88	78.37	
43	75.0	30	38.97	36.93	8.88	84.78	

第三表 炒高粱每次發酵四天

瓶號	用麴總量	用麴量對於高粱之%	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總計	備考
45	37.5	15	53.83	22.74	3.95	80.25	
46	75.0	30	58.46	27.09	4.89	90.44	
47	37.5	15	52.49	28.15	4.59	85.18	
48	75.0	30	55.24	35.83	4.52	95.59	

第四表 酸浸高粱每次發酵八天

瓶號	用麴總量	用麴量對於高粱之%	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總計	備考
26	75	30	34.65	37.36	5.88	77.89	
28	150	60	36.55	41.99	5.75	84.29	
30	225	90	35.20	44.93	6.98	87.11	

(丙)討論

(A)由上面各表看來，酒精產量不能隨用麴量之等比增加此種事實表明用麴量在30%以上



者過多，最高量當在15—30%之間。為更明瞭起見，特以用麴量為標準，革去酸浸及發酵日期之區別，將所有用麴量相等之試驗，歸納一處，列為表格(第五表)，互相比較(妙高粱試驗不全故不列入)：

第 五 表

用麴總量	用麴量對於高粱之%	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總 計	備 考
37.5	15%	37.21	29.66	11.40	78.27	兩次試驗的平均
75.0	30%	36.43	34.45	7.38	78.26	七次試驗的平均
150.0	60%	35.76	37.26	7.23	80.25	五次試驗的平均
225.0	90%	35.40	36.95	6.34	78.69	五次試驗的平均

上表與第三表相互參照，更證明上面所述為確實。即用麴適量在15—30%之間。

(B) 第一表之試驗，表明用麴量30%者較60%及90%者出酒反多，而第四五兩表則表示相反之結果。由此觀之，用麴量似與發酵日期有關。

## 二. 縮短發酵時間試驗

按普通舊法高粱酒發酵時間皆在七天以上，所謂「七生八熟」者是也。惟由上面試驗結果觀之，

發酵時間，似可縮短，茲再作數試驗，以證明之。

(甲)方法

此試驗所用麴與酒母之製造，高粱之處理，以及操作等等，皆與第一試驗相同，且本試驗與第一試驗係同時舉行，故用麴量亦不相等。

(乙)試驗結果

第一次試驗係用醱浸高粱，發酵時間分八天與四天兩種，每種用麴量又分30%，60%及90%之不同。故此試驗共有六瓶，茲將其結果列表如下：

第一一表

瓶號	用麴量對於高粱之%	發 酵 日 期	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總 計	備 考
25	30%	4天(90小時)	35.52cc	33.60	8.00	81.12	總計內加入第四次出酒4cc.
26	30%	8天(185小時)	34.65	37.36	5.88	77.89	
27	60%	4天(90小時)	33.00	35.00	7.50	78.60	總計內加入第四次出酒8.10c.c.
28	60%	8天(185小時)	36.55	41.99	5.75	84.29	
29	90%	8天(90小時)	33.88	34.56	8.00	79.44	總計內加入第四次出酒3c.c.
30	90%	8天(185小時)	35.20	44.93	6.98	87.11	

第二次試驗操作完全與上次相同，惟多加入發酵六天之三種試驗而已。

第 二 表

瓶號	酒精量對於高粱之%	發 酵 日 期	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總 計	備 考
31	30%	4 天	45.00	31.75	5.76	82.51	
34	30%	6 天	30.60	38.28	8.70	77.58	
37	30%	8 天	32.11	31.47	4.90	68.48	
32	60%	4 天	34.00	36.45	7.34	77.78	
35	60%	6 天	38.52	38.48	10.47	87.47	
38	60%	8 天	36.75	34.40	5.09	76.24	
33	90%	4 天	37.00	38.02	6.46	81.49	
36	90%	6 天	36.29	38.63	5.63	80.89	
39	90%	8 天	34.86	38.52	4.57	77.95	

第三次試驗係用水浸高粱，發酵四天，其結果如下：

第 三 表

瓶號	用麴量占子 高粱之%	發 酵 日 期	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	總 計	備 考
42	15%	4 天	36.4	30.09	11.88	78.37	
43	30%	4 天	38.47	36.93	8.88	84.78	

(丙) 結論

詳考上列三表，呈現以下的事實：

- (A) 發酵日期縮短至四天，對於酒精之生產量不見有減之虞，或竟謂有增加之趨勢。在釀子之第三次發酵時，尤見顯著。
- (B) 發酵六天之釀子所出酒精較八天者多，較四天者則少。

二. 高粱加工試驗

高粱澱粉較難糖化，似有加工處理之必要，已試驗之加工法有二：酸浸與炒熬是也。酸浸高粱之結果，已詳於前，其出酒量不見增加；惟炒高粱試驗成績頗佳，茲詳述于后。

(甲) 方法 (與第一試驗相同)

(乙)試驗結果 (炒高粱二五〇克用麴七五克酒  
母一二〇cc.克所出酒精為厘數)

瓶 號	第一次出酒	第二次出酒	第三次出酒	合 計
46	58.46cc.	27.09cc.	4.89cc.	90.44cc.
48	55.24	35.83	4.52	95.59
67	33.24	35.83	14.70	88.62
68	34.58	45.64	15.23	95.45
71	55.85	30.42	16.17	102.44
72	53.02	34.57	19.10	106.69
平均				94.81

以上六次試驗之結果，二五〇克高粱用麴子七五克，出酒精量皆在八十五厘以上，平均數為九四，八一厘，換言之，每百斤高粱平均能出酒精三十斤。惟此試驗僅作數次少量之初步觀察自難作為定論。現正籌備半工業式之試驗，俟有結果再行報告。



**高粱酒麴之製造法與其中化學  
成分之變化**

# 高粱酒麴之製法及其中化學 成分之變化

澁川 鏡藏 著  
中西金三郎

方心芳 譯

麴在東三省燒鍋釀造高粱酒時，佔極重要之位置，其品質之良否，影響於釀造業者甚大。高粱酒用麴與日本釀造清酒時所用之麴，作用不同。釀造清酒爲使麴與蒸米與水混合製成酒母，更加麴，水與蒸米則成醪。而高粱酒之釀造則不用似酒母一類之物。糖化發酵皆由麴之偉大機能而發動。故此俱備麴與酒母二種機能之高粱酒麴，負高粱酒釀造之任務，實爲重大，其良否如何，能以支配高粱酒釀造之生命。出酒之多少；酒味之優劣，固因技術設備而定，然麴之良否，幾爲直接重大之緣故。是以中國燒鍋於製麴之時，特別慎重，否則麴子陷於不良狀態，於將來製酒時必蒙重大損失。然各燒鍋製麴，雖十分小心，苦心經營，而猶難得各次品質一律。是其製法不備所致。

高粱酒釀造之改良，半爲麴之改善。能由研究得到品質之一律而又優良之麴，不獨爲釀造界之福，亦爲學術上增光。惟麴之製造目的在培養製酒時必需之菌類。故欲改良高粱酒麴，自然應從微生物學上研究着手。關於此點，已有本所齋藤及長西二人研究報告可供參攷。今吾輩(著者)欲探討製麴時物質變化



之狀態以備改良製麵之用。此次得本所釀造廠實行製麵之機會，能將麵之製造方法及製造中主要成分之變化，查驗清楚，亦為幸事，茲將其梗概報告閱者。

### (一)原料

中國燒鍋製麵之原料，主要者為大麥與小豆，有時亦混入少量之玉蜀黍，黑豆，蕎麥等穀類。本所則單用大麥及小豆。原料配合之比例依燒鍋，地方，時季而異。本所則依高粱主產地遼陽為準，配合如下

大麥	100斤	小豆	55斤
----	------	----	-----

(對大麥一斗小豆約三升六合)

備攷	大麥一斗	16斤
	小豆一斗	24.5斤

其化學成分如下所示：

	水分	澱粉	粗脂肪	粗蛋白質
大麥	11.1000	59.7500	2.3933	12.9212
小豆	10.9000	47.1856	1.0966	20.6379

### (二)原料之粉碎，

原料依上比例混合後，傾入「磙」內粉碎。粉碎二次。第一次為粗碎，第二次則碾碎至適宜粉末。粉碎程度於製麵有重大關係，若粉碎過粗，練製(踏麵)時缺乏粘性，且麵菌繁殖過快，侵入迅速，溫度急昇，以致麵菌尚未充分發育，水分已蒸發殆盡，麵塊乾涸，麵之品質遂致惡劣。反之若粉碎太細，當練製時粘性過大，麵團緊密，繁殖之菌類不易侵入內部，以致品溫不易保持適宜，有害之菌則乘隙而入，亦難得優良品質。破碎

之大小，故須由麵仙檢驗是否合適。檢驗之法，將粉碎原料握於手中，由側面看去，恰呈麵之斷面形狀時為破碎適宜之証。

### (三)練製(踏麵)

取一定量粉碎原料，加適宜水量在和麵盆中，和成一團，擲入所謂麵模者之井字形模中，用脚踏緊，造成磚形。此種工作由所謂踏麵者之一班職工為之。一班團員約五十人，其中數個為成人，餘則悉為自十二三歲至十五六歲之孩童。茲舉本所試製麵之一班職工如下：

職 名	人 數	摘 要
管箱的	1	頭目
幫辦	2	助手
端麵的	2	搬運原料
量料的	1	量原料
接團的	2	裝模
拌鍋的	4	和麵
扛麵的	2	搬運麵子
放麵的	1	排列麵子
打水的	1	汲水
伙夫	1	做飯
踏(踏)麵的	35	踏麵
合計	52	

上面所述人員數目，不過為一例子，其實人數常見增減。聞人數多時，所踏之麵緊密，結果較為良好。本所試製時踏麵人數如上所述。此五十二人一日能製麵五千五百乃至五千八百塊

。每塊需原料約三斤半，加水量約五合五勺。在和麪盆中拌作一團，擲入模中，踏密即成生麪。此種工作頗為有趣。多數孩童，口中唱歌，兩腳連踏，踏後用腳送給鄰人，鄰孩用手翻轉，再用腳踏。如此順序反覆踏練。惟踏練時，前半數之目的在使麪緊密，後半數小孩踏時，腳時時在已踏固之傍邊流滑，使麪之表面平滑。一分鐘能踏麪十塊，如此經過多數孩童踏固後之生麪，則由模中拔出，運至麪室，依一定之格式排列成行。於此應當注意者，此麪之製造不加種麪，專賴存在於原料中菌類孢子與由空中自然傳來之菌類。茲將本所試製時麪模子之大小，與踏成生麪之大小及製成功之麪之大小報告於下：

	麪 模 子	生 麪	成 麪
全長	1.65	0.85	0.82
全寬	0.85	0.55—0.56	0.48
內部長	0.85	——	——
內部寬	0.56	——	——
高	0.20	0.2	0.19

生麪與成麪之重量如下：

一塊生麪的原料與水相加等於五斤一兩至五斤二兩。因踏製時原料稍被損失，以致踏成時之生麪重量減輕。搬至麪室內之生麪一塊重五斤至五斤一兩。

#### (四)麪室之大小及其構造

本所所建麪室與中國燒鍋所用者大同小異。磚築草房，自地上二尺五寸至按梁處全為窗子。窗上按紙糊福亮，可以自由上下開閉與中國式相同。房頂全由草蓆蓋成。地面鋪以石灰。房

長 72 尺，寬 24 尺，簷高 9 尺，脊高 15 尺。自房內中央用磚築一墻壁，隔爲等大二室。各室之前墻中央設一高六尺五寸寬三尺之出入門。門之上部亦按紙糊糊亮。窗子的數目，前墻二十個，後墻十八個。房內不設加溫裝置與中國式相同。蓋東三省燒鍋製麩時季祇限於溫暖時節，自陰歷三月二十五日前後起至同年八月二十五日上下終了。是由常久的經驗選擇之菌類發酵良好的季節。像東三省式麩室的構造，在溫暖時製麩，較冬日加熱尤爲便利。但本所試製之時，爲陽歷九月底，已過製麩佳節。在製造末期，溫度急降，不得不生炭火以保暖。中國燒鍋在春秋季冷時亦用炭火增高麩室溫度，故非創舉。燒鍋能改良麩室之構造，設備加溫裝置，室溫得以自由調節，一年四季皆能製麩，與燒鍋釀酒工作並進，自然有利。此爲改良製麩設備上至要之事。

#### (五)製麩工作

如上所述之生麩練製好後，順序運入麩室，爲防避麩與地土接觸，麩室地上，預鋪蓆子一層，麩排列其上。惟中國燒鍋則皆用馬蓮草鋪地。本所試製麩時，附近找不到此草，故用蓆子代之。草蓆鋪好後，生麩運到室內，即以一定方式，自室之一邊順序排列，其排列法爲室內四周稍留空地，以便行走。每排先架爲三層。爲免麩之接觸，層間置高粱桿數條，兩排之間隔約爲一寸。一室排滿約有五千五百乃至六千塊。又一室內之麩，限於同日練製者，即一日練製之麩裝入一室。同室內決不裝異日之麩，否則製麩溫度相異，品質絕難一律。即製麩工作亦感困難。室內麩子排滿後，用草蓆遮蓋麩子周圍及其上面。窗

子全閉。翌日菌類漸次發育，溫度次第上昇。再翌日（即第三日）麩之表面可見點點白色菌絲出現，翻轉一次，倒換上下三層之麩，保持平均溫度，使麩菌發育進行平行。翻後每排增為四層，排間距離約為二寸，翻轉後第二日麩菌繁殖更為旺盛，品溫亦因之上昇。翌日舉行第二次翻轉。翻轉方法與前回相同。惟各排間隔較前稍寬。此後為麩菌繁殖最旺盛時期，每隔一日如前法翻轉一次。品溫漸漸增高，為調節溫度起見，使層數次第增高，減少排數，使排間距離增廣。至第十一日增為五層，第十三日七層，第十六日達到八層，各排間距離寬至五寸。此後層數不再增加，最初麩室門窗全閉，促進麩菌繁殖。品溫既已上昇，則須開閉窗子以調節溫度。自麩入室後，麩菌繁殖，溫度上昇，水分即漸次蒸發，殆麩將完成時，水分已盡，麩子乾涸。達到此現象，本所試驗第一室為第二十一日，品溫達  $51^{\circ}\text{C}$ ，第二室為第二十四日，品溫達  $52^{\circ}\text{C}$ 。自生麩入室至麩成熟，共需三十五日。至於室溫第一室最高為  $38.4^{\circ}\text{C}$ ，第二室  $40.2^{\circ}\text{C}$ 。製造初期，因門窗全閉，室內濕度將近飽和，四壁咸結露點，從事翻麩之工人多裸體工作。製造完了後，麩子重疊於通風場所，狀似「多角管狀之磚架」，待其乾燥成熟。

以上為本所第一次試驗製麩之大概情形。其詳細經過列表如下：

# 第一室

日期	日數	時刻	工作	品溫					室溫			濕球	摘 要
				一	二	三	四	五	普通	最高	最低		
9月20日	第1日	午後七時三十分	踏了。	15.6.	16.6.	—	17.6.	17.6.	18.6.	19.6.	17.6.8		構成三層，上面及周圍蓋以厚麻排間之補約一吋，窗子全閉。
21.	2.	午前六時 午後六時		15.0 16.5 17.0	16.5 17.0 17.0	—	18.0 19.0 18.0	18.0 18.5 19.0	17.0 19.0 20.0	18.9 20.5 20.8	17.0 17.0		
22.	3.	全上	(午前)	18.5 17.0 19.0	19.0 16.0 19.0	—	20.0 19.0 19.0	21.0 19.0 19.0	17.0 19.0 18.0	20.5 20.4 19.4	17.2 16.5 18.0		本日朝後，均爲回風，各排間開約二吋，二三兩層子，窗子全而現氣色。
23.	4.	全上		19.0 18.0 18.0	19.0 22.0 17.0	—	18.5 18.0 19.0	19.0 21.5 17.5	16.0 20.0 20.0	18.2 21.8 21.8	15.0 15.6 17.8		
24.	5.	全上	(午前)	21.0 21.0 22.5	21.5 22.5 23.0	—	22.0 22.0 24.0	23.0 23.0 24.5	18.0 21.0 21.0	20.4 22.8 22.8	18.6 18.0 21.6		翻轉方法同前，各排間隔稍廣。
25.	6.	全上		25.0 23.0 28.0	24.0 24.0 29.0		22.0 26.0 28.0	26.0 29.0 29.0	23.0 23.0 24.0	23.4 23.6 24.8	19.4 19.4 24.0		自本日起窗子全閉。

26.	7.	全上	翻轉 (午前)	31.0 33.0 35.0	30.0 34.0	—	31.0 33.0 36.0	31.0 33.0 35.0	26.0 30.0 32.0	26.2 30.6 32.2	24.6 16.0 30.2	26.0 30.0 32.0	翻轉如前，排間距離廣。
27.	8.	全上		34.0 39.0 40.0	35.0 38.0 39.0	—	34.0 39.0 41.0	35.0 38.0 39.0	32.0 35.0 36.0	33.2 35.6 36.8	32.0 33.0 35.6	32.0 35.0 36.0	種子表面微發潮進步，除白色種絲外，見有種殼(毛氈)時，讓等發種。
28.	9.	全上	翻轉 (午後)	38.0 37.0 39.0	38.0 37.0 38.0	—	38.0 37.0 38.0	38.0 37.0 37.0	36.0 36.0 36.0	36.8 37.0 36.0	34.8 33.0 35.0	36.0 36.0 36.0	每排塔為四層，排間距離約三寸。
29.	10.	全上		39.0 40.0 39.0	38.0 39.8 40.0	—	38.0 40.5 40.0	39.0 40.0 40.0	36.0 38.0 37.0	37.0 38.2 37.8	35.2 36.4 35.2	36.0 38.0 37.0	
30.	11.	全上	翻轉 (午前)	39.0 40.0 39.0	39.0 40.0 40.0	44.0	41.0 40.0 39.0	40.0 40.0 40.0	36.0 38.0 37.0	37.6 37.0 38.4	35.2 35.6 36.4	36.0 38.0 37.0	塔為五層，排間距離四—五寸，種殼孢子與 anuco 孢子的黑色種殼甚多。
10 1.	12.	全上		39.0 32.5 35.0	38.0 33.0 35.0	—	39.0 32.0 35.0	38.0 33.0 34.5	36.0 39.0 32.0	38.4 32.0 34.0	35.0 25.8 29.0	36.0 26.0 29.0	本日上午午間層側窗，各十個使溫度下降。
2.	13.	全上	翻轉 (午後)	34.0 33.0 34.0	33.0 34.0 35.0	—	34.0 33.0 35.0	34.0 34.0 34.0	31.0 30.5 30.0	31.2 35.0 33.0	36.3 28.5 34.0	29.0 28.0 28.0	塔為七層，排間距離為三四寸，塔內二大室和塔內二道，分室種子為三部，層數較前較之略，種子不叫出成。
3.	14.	全上		33.0 32.0 31.0	33.0 32.0 31.5	38.0 35.0 36.0	37.0 32.0 44.0	36.0 33.0 36.0	30.0 29.0 30.0	32.4 31.0 32.2	23.8 23.0 23.6	27.0 26.0 28.0	狀數大進步，表面多乾潤，種子不時頂成。

4.	15.	全上		37.0	36.0	39.0	44.0	36.0	27.0	32.0	24.0	23.0	
				36.0	35.0	39.0	42.0	35.0	26.0	31.5	23.5		
				35.0	34.0	37.0	41.0	35.0	25.0	31.0	23.4		
5.	16.	全上	(午前)	32.0	32.0	40.0	45.0	40.0	30.0	32.2	21.8	27.0	扉珍八屏，掛間五寸，仍留走路二道，簾子不時間放。
				29.0	28.0	35.0	44.0	37.0	26.0	31.0	25.0	22.0	
				37.0	37.0	38.0	40.0	39.0	25.0	27.2	24.4	22.0	
6.	17.	全上		33.0	34.0	43.0	44.0	41.0	30.0	34.4	22.2	28.0	
				30.0	32.0	39.0	35.0	37.0	24.0	31.8	23.8	20.0	
				32.0	32.0	38.0	36.0	35.0	28.0	31.8	23.2	25.0	
7.	18.	全上	(午後)	29.0	30.0	38.0	37.0	39.0	27.0	32.0	23.0	24.0	除下部三間窗外，簾皆自早上開放，日夕關閉，仍為八屏，惟新開知為八七寸。
				35.0	30.0	30.0	32.0	41.0	25.0	33.4	24.3	19.0	
				33.0	33.0	45.0	39.0	45.0	31.0	33.8	23.0	27.0	
8.	19.	全上		24.0	26.0	31.0	28.0	33.0	24.0	25.8	24.4	20.0	開窗數個。
				35.0	35.0	40.0	41.0	41.0	21.0	31.0	21.0	14.0	
				37.0	37.0	45.0	48.0	45.0	29.0	32.2	22.0	25.0	
9.	20.	全上	(午後)	29.0	28.0	35.0	43.0	38.0	24.0	31.0	18.0	21.0	開放簾子三回，每回開七八個。
				44.0	38.0	38.0	47.0	46.0	27.0	33.4	25.0	18.0	
				36.0	36.0	41.0	39.0	41.0	28.0	33.6	19.8	26.0	
10.	21.	全上		43.0	44.0	47.0	48.0	51.0	31.0	33.0	19.4	30.0	開放簾子較前多，時間亦長。
				46.0	46.0	43.0	43.0	41.0	32.0	34.0	32.8	37.0	
				32.0	31.0	38.0	38.0	31.0	27.0	34.6	23.2	22.0	
11.	22.	全上	(午後)	42.0	43.0	44.0	41.0	46.0	28.0	34.0	21.4	24.0	開窗如昨日。
				45.0	45.0	40.0	38.0	46.0	26.0	31.8	18.0	20.0	
				40.0	39.0	41.0	37.0	40.0	25.0	31.0	17.0	19.0	



12.	23.	全上		43.0	43.0	46.0	44.0	45.0	29.0	32.0	20.0	27.0	正午前後各明窗八個、正午 明窗僅于三分之二、數時間 後、始行關閉。
				38.0	37.0	38.0	42.0	40.0	28.0	31.8	18.8	24.0	
				38.0	37.0	40.0	40.0	39.0	27.0	32.8	19.0	23.0	
13.	24.	全上	(午後 翻轉)	42.0	42.0	45.0	41.0	42.0	39.0	32.6	19.2	29.0	明窗窗子較昨日爲少。
				37.0	37.0	37.0	42.0	40.0	28.0	32.6	19.2	25.0	
				43.0	43.0	44.0	49.0	46.0	30.0	30.8	24.6	27.0	
14.	25.	全上		45.0	44.0	45.0	50.0	48.0	31.0	32.0	22.4	30.0	
				40.0	42.0	42.0	47.9	46.0	30.0	32.6	22.4	27.0	
				39.0	40.0	41.0	35.0	41.0	28.0	32.0	21.2	25.0	
15.	26.	全上	(午後 翻轉)	45.0	46.0	34.0	37.0	40.0	28.0	33.0	20.0	26.0	
				41.0	42.0	35.0	35.0	41.0	28.0	33.0	19.0	26.0	
				29.0	29.0	30.0	30.0	34.0	26.0	33.0	20.0	25.0	
16.	27.	全上		34.0	34.0	35.0	35.0	36.0	22.0	27.0	19.0	19.0	
				46.0	46.0	40.0	34.0	35.0	28.0	28.6	25.0	26.0	總子周圍蓋上草席。
				25.0	25.0	27.0	27.0	30.0	22.0	25.0	21.0	18.0	
17.	28.	全上	(午後 翻轉)	24.0	25.0	27.0	26.0	26.0	23.0	23.0	19.8	20.0	
				32.0	33.0	34.0	33.0	34.0	26.0	31.0	19.0	22.0	
				31.0	31.0	32.0	32.0	33.0	24.0	28.0	18.0	21.0	
18.	29.	全上		28.0	23.0	30.0	29.0	28.0	25.0	31.0	20.2	23.0	
				29.0	29.0	30.0	29.0	28.0	24.0	25.0	21.0	18.0	
				31.0	31.0	40.0	29.0	30.0	25.0	25.8	22.6	23.0	
19.	30.	全上	(午後 翻轉)	32.0	32.0	34.0	31.0	31.0	25.0	26.8	25.4	23.0	總子周圍及上蓋蓋上草 席。
				32.0	28.0	30.0	25.0	27.0	18.0	18.4	18.0	15.0	
				30.0	30.0	28.0	26.0	26.0	16.0	18.2	17.0	15.0	

20.	31.	全上	(午前)	20.0	22.0	23.0	22.0	23.0	22.0	23.0	21.0	14.0	14.0	13.8	11.0	室外温度急下，室内生 火災。
				21.0	22.0	25.0	25.0	25.0	23.0	23.0	21.0	15.0	16.0	14.8	13.0	
				25.0	25.0	25.0	25.0	25.0	23.0	23.0	25.0	18.0	17.8	15.0	15.0	
21.	32.	全上	(午後)	35.0	34.0	30.0	30.0	29.0	28.0	28.0	31.0	23.0	22.0	20.0	19.0	燵子密置於室之中央， 非圓形離約二三寸周圍 全部蓋以草席。
				32.0	30.0	31.0	30.0	30.0	30.0	29.0	27.0	20.0	24.2	21.0	22.0	
				27.0	28.0	31.0	27.0	27.0	26.0	26.0	26.0	20.0	25.0	19.8	18.0	
22.	33.	全上	(午後)	34.0	33.0	24.0	30.0	30.0	30.0	28.0	19.0	19.0	24.0	18.6	18.0	
				35.0	37.0	35.0	29.0	29.0	28.0	20.0	21.0	31.5	18.6	19.0		
				36.0	37.0	35.0	29.5	29.5	29.0	21.0	21.0	31.5	18.8	19.0		
23.	34.	全上		28.0	28.5	27.0	26.0	27.0	27.0	20.0	18.6	17.2	18.0	18.0		
				26.0	27.0	26.0	27.0	27.0	27.0	19.8	20.0	18.8	20.0	20.0		
				26.0	27.0	25.0	26.0	26.0	26.0	20.0	20.4	20.0	20.0	18.0		
24.	35.	全上	製完 燵丁	21.0	21.0	23.0	22.0	22.0	23.0	18.0	20.0	17.4	16.0	16.0	燵子全開製燵子爲「多 角管狀薄架形」。	
				21.0	20.0	22.0	21.0	21.0	22.0	17.0	18.0	17.4	16.0	15.0		
				20.0	21.0	22.0	21.0	23.0	23.0	16.0	17.0	15.8	15.0	15.0		

## 第 一 室

9月21日	第1日	午後四時	踏完	17.0℃	17.5	20.0	19.0	18.0	19.5	21.0	18.0	—	排列與第一室同，窗子全開。			
22.	2.	午前六時 午後六時		17.5	18.0	23.0	19.0	18.5	17.5	20.0	17.0	—				
				18.5	19.0	23.5	19.0	19.0	21.5	22.0	17.5	—				
				21.0	22.0	24.0	21.0	22.0	21.0	22.5	21.0	—				

23.	3.	全上	(午前)	19.0 17.0 18.0	21.0 20.0 21.0	21.5 18.0	21.0 21.0	22.0 18.0	20.0 20.0	21.0 22.0	20.0 16.5	20.0 16.5	—	翻轉方法與前一室略同，開窗子三個。
24.	4.	全上		18.0 20.0 21.0	18.0 20.0 21.0	—	—	18.0 17.0 21.0	18.0 20.5 20.5	19.7 21.6 21.8	17.6 17.2 20.4			
25.	5.	全上	(午前)	23.0 17.0 22.0	21.5 18.0 23.0			22.0 18.0 23.0	20.5 20.0 19.0	21.8 20.8 21.0	18.8 17.4 18.0	—	架法與前次同，只排兩稍寬耳。	
26.	6.	全上		21.0 24.0 26.0	20.0 25.0 27.0			22.0 24.0 27.5	21.0 25.0 25.5	17.0 23.0 25.0	21.0 23.5 25.8	18.0 18.0 23.0	17.0 23.0 25.0	自本日起窗子全閉。
27.	7.	全上	(午前)	31.0 34.0 39.0	30.0 34.0 39.5			31.0 34.0 38.0	30.0 33.5 38.0	38.0 31.0 36.0	20.2 32.0 35.2	25.2 37.6 31.6	28.0 32.0 36.0	
28.	8.	全上		38.0 38.0 39.0	38.0 37.0 40.0			39.0 38.0 39.0	38.0 37.0 40.0	36.0 37.5 38.0	34.8 34.0 35.0	36.0 38.0 38.0	36.0 38.0 38.0	開窗六層並排，白色窗簾在多數位，開窗時，窗簾多向內收，窗簾後，窗簾後，窗簾後。
29.	9.	全上	(午後)	38.0 42.0 40.5	39.0 43.0 41.0	—	—	39.0 42.5 41.0	39.0 43.0 41.5	37.0 40.0 37.0	38.0 40.0 39.0	35.4 37.6 36.6	37.0 40.0 39.0	開窗法如前，排開約三寸多，窗簾後，窗簾後，窗簾後。
30.	10.	全上		41.0 43.0 43.5	41.0 43.0 43.0			42.0 43.0 43.0	41.0 43.0 43.0	38.0 40.0 38.5	39.2 39.4 40.2	37.4 39.6 38.0	38.0 40.0 38.5	

10.	1.	全上	(午後)	41.0 41.0 38.0	40.0 40.0 37.0	43.5	41.0 41.0 38.0	40.0 40.0 37.5	38.0 37.0 36.0	40.0 40.2 38.0	36.0 35.8 34.8	38.0 37.0 36.0	翻窗如第一窗，增為五層掛 開窗——3寸，燻窗的成線 也距離現窗打多。
2.	12.	全上		38.0 37.0 38.0	39.0 38.0 39.0		38.0 37.0 39.0	37.0 38.0 39.0	34.0 35.0 36.0	40.0 36.0 37.0	34.3 32.0 34.0	34.0 35.0 36.0	上部的窗子知時開開放。
3.	13.	全上	(午後)	38.0 34.0 38.0	39.0 39.0 31.0	38.0 38.0 32.0	38.0 34.0 38.0	39.0 35.0 28.0	34.0 30.0 25.0	37.0 32.0 36.0	34.2 25.0 19.4	34.0 29.0 24.0	附的七層，掛飛窗三個寸， 第一二層是窗二道，另窗子 是三個，窗子不時的開放。
4.	14.	全上		34.0 32.0 33.0	35.0 33.0 31.0	33.0 35.0 37.0	32.0 32.0 32.0	30.0 31.0 31.0	28.0 28.0 26.5	29.0 28.0 27.0	24.4 23.5 23.0	27.0 26.0 24.5	
5.	15.	全上		31.0 30.0 33.0	31.0 33.0 32.0	40.0 38.0 37.0	30.0 31.0 32.0	31.0 39.0 27.0	28.0 22.0 24.0	30.0 30.0 30.0	19.6 21.2 22.4	26.0 19.5 22.0	
6.	16.	全上	(午後)	38.0 35.0 36.0	38.0 39.0 36.0	42.0 41.0 39.0	39.0 35.0 38.0	35.0 32.0 32.0	30.0 24.0 28.0	34.4 30.8 31.0	20.6 22.6 22.0	28.0 19.0 26.0	掛窗八寸，仍設走路二 道，掛開約五寸，窗子 不時的開放。
7.	17.	全上		32.0 33.0 39.0	32.0 28.0 38.0	37.0 28.0 42.0	35.0 40.0 41.0	30.0 23.0 46.0	27.0 25.0 32.0	35.2 35.0 35.0	20.2 24.5 21.8	24.0 19.0 29.0	本日早上落下部四五個 窗子外，餘窗全開，日 夕始閉。
8.	18.	全上	(午後)	27.0 36.0 37.0	27.0 36.0 37.0	31.0 42.0 43.0	26.0 45.0 43.0	26.0 35.0 35.0	24.0 26.0 28.0	26.0 33.8 31.0	24.2 23.0 23.3	20.0 21.0 23.0	非開約七八寸，仍為八 層，開放數個窗子。

9.	19.	全上		31.0	31.0	37.0	36.0	29.0	23.0	30.0	17.0	20.0	
				40.0	46.0	43.0	44.0	36.0	26.0	31.0	23.0	16.0	
				37.0	37.0	41.0	45.0	35.0	30.0	30.8	20.0	28.0	
10.	20.	全上	(午後)	46.0	48.0	49.0	50.0	40.0	28.0	33.0	15.2	31.0	開窓三次、毎次七八回。
				44.0	45.0	46.0	47.0	38.0	30.0	33.8	19.6	26.0	
				30.0	31.0	38.0	38.0	30.0	25.0	34.6	19.2	22.0	
11.	21.	全上		40.0	40.0	45.0	48.0	41.0	28.0	33.6	20.4	24.0	
				43.0	43.0	46.0	47.0	41.0	42.0	32.4	17.4	28.0	
				42.0	42.0	45.0	46.0	40.0	23.0	31.6	17.0	17.0	
12.	22.	全上	(午後)	43.0	43.0	45.0	48.0	40.0	31.0	33.4	17.1	29.0	早晨將窗全部開放、日夕關閉、
				37.0	38.0	40.0	39.0	38.0	37.0	34.4	17.0	24.0	
				35.0	34.0	39.0	37.0	33.0	27.0	29.0	19.0	25.0	
13.	23.	全上		44.0	43.0	42.0	41.0	37.0	29.0	31.0	18.6	27.0	
				45.0	48.0	43.0	43.0	40.0	29.0	32.0	29.2	28.0	
				45.0	45.0	49.0	29.0	41.0	32.0	32.0	22.0	29.0	
14.	24.	全上	(午後)	45.0	47.0	52.0	52.0	42.0	34.0	33.6	21.0	32.0	
				42.0	42.0	42.0	37.0	41.0	28.0	33.8	26.0	27.0	
				40.0	40.0	41.0	39.0	40.0	29.0	33.8	20.0	26.0	
15.	25.	全上		39.0	40.0	43.0	39.0	42.0	28.0	33.8	19.2	27.0	
				40.0	42.0	37.0	37.0	42.0	27.0	33.8	19.2	25.0	
				34.0	35.0	38.0	34.0	39.0	38.0	34.0	19.2	27.0	
16.	26.	全上	(午後)	31.0	32.0	34.0	33.0	34.0	21.0	26.0	17.0	17.0	室外氣溫低下、麴子用 園蓋以保護。
				36.0	35.0	36.0	32.0	37.0	26.0	28.0	26.4	25.0	
				31.0	32.0	34.0	33.0	34.0	25.0	27.0	20.0	24.0	

17.	27.	全上		31.0	31.0	35.0	32.0	29.0	25.0	28.0	20.8	25.0	
				38.0	38.0	39.0	39.0	49.0	28.0	31.0	19.6	26.0	
				26.0	36.0	38.0	37.0	29.0	26.0	29.0	18.2	25.0	
18.	28.	全上	(午後)	30.0	30.0	32.0	31.0	32.0	24.0	30.0	19.8	23.0	
				30.0	31.0	31.0	28.0	28.0	25.0	26.6	23.4	24.0	
				31.0	31.0	38.0	39.0	39.0	24.0	25.3	21.4	23.0	
19.	29.	全上		33.0	33.0	35.0	30.0	42.0	24.0	26.2	21.4	24.0	
				18.0	28.0	30.0	28.0	37.0	18.0	17.4	17.4	16.0	
				23.0	24.0	26.0	25.0	25.0	15.0	17.6	14.6	14.0	
				19.0	20.0	21.0	19.0	20.0	13.0	13.0	12.6	11.0	
20.	30.	全上	(午後)	22.0	24.0	25.0	23.0	25.0	19.0	25.8	21.0	18.0	
				23.0	22.0	25.0	24.0	23.0	24.0	36.0	18.0	—	
				29.0	30.0	30.0	28.0	30.0	22.0	25.8	18.0	20.0	
21.	31.	全上	(午後)	30.0	31.0	30.0	30.0	29.0	24.0	25.0	21.8	22.0	
				33.0	32.0	34.0	33.0	33.0	22.0	25.2	20.8	20.0	
				33.0	21.0	31.0	29.0	28.0	19.0	22.0	18.4	19.0	
22.	32.	全上		28.0	27.0	30.0	28.0	29.0	19.0	19.4	18.4	19.0	
				28.0	28.0	29.0	27.0	28.0	19.5	19.7	18.5	19.0	
				25.0	27.0	27.0	26.0	26.5	20.0	19.8	17.0	17.0	
23.	33.	全上		27.0	26.0	26.0	27.0	26.0	21.0	20.5	20.0	19.0	
				26.0	24.0	25.0	24.0	25.0	20.0	20.4	18.0	17.0	
				23.0	22.0	24.0	23.0	24.0	19.0	20.0	18.0	17.0	
24.	34.	全上		22.0	21.0	23.0	21.0	23.0	18.0	20.4	17.0	17.0	
				30.0	21.0	23.0	23.0	22.0	17.0	18.0	15.0	15.0	

雁絨燵子子室中央，排  
間三寸，仍爲八寸，全  
部用草席蓋遮。

燵子上面及周圍皆蓋以  
草席。

室外急冷，室內生炭火。

25.	35.	全上	製麴 完了	22.0	21.0	23.0	22.0	23.0	15	15	14.4	14.4	簍子全部開成，架麴子 如圓柱狀樣架形。
-----	-----	----	----------	------	------	------	------	------	----	----	------	------	------------------------

(註)

一、

開始踏麴時刻  
踏完時刻

踏麴人數  
大人  
小孩

入室塊數  
製造日數

二、上表品溫欄中一，二，四，五等號表示麴室四角麴之品溫，三爲中央部麴品溫。乾球與普通室溫相同，故從略。

從事製麴人工及數目如下：

人工	人數	摘要
麴仙	一	看麴
打燈籠者	一	助手
翻麴者	三	翻麴

以上所述麴之製造，下面報告吾輩(著者)則驗製麴中麴菌發育之消長與主要成分變化之關係。

### 一、試料的採取及其處理

採取分析試料於各時期中行之。在室內四角及中央各排麴之中部拿出麴子樣品，用木塞穿孔器，穿數孔，取器內物，置於乳鉢中磨碎，混合均勻，即行各成分之定量。

### 二、試驗方法，

甲、水分——取試料三克，以常法得其恆量，兩數相減，餘數即為水分，換算為百分數即成。

乙、總酸——，取試料二百克，(自第二十五日以後取百克)傾入容量500c.c.之有栓玻璃圓筒中。加 25 % 的酒精，全量對成 500c.c. 於一定時間內振盪漫漬後濾過。取該濾液 25c.c. 以 Rosolic acid 作指示劑，用  $\frac{1}{10}$  Alkali 液滴定之。結果換算作乳酸之百分數。

丙、糖分——取上條定總酸時之浸出液 25c.c.，用鹼液中和後置於水浴中蒸發，遂去酒精，加水對成 100c.c.。取此液 25c.c. 依 Allihn 氏法測定葡萄糖量。結果換算成百分數。

丁、澱粉及糊精——取試料十克，置於瑪瑙乳鉢中再加磨碾。細碎後傾入分解玻璃壘中，加水對成 150c.c. 再加 HCl 使成 2% 之鹽酸液。裝逆流冷縮器，置於水浴中熬煮三小時後急速冷卻；用 alkali 液中和，加水對成 500c.c. 濾過。取此濾液 25c.c. 依 allihn 氏法定葡萄糖量。減去上條定出試料中原有之葡萄糖量，餘數用 0.9 乘之，即為澱粉與糊精之量。將此數換算為百分數。

戊、全氮量——用試料三克，依 Kjeldahl 氏法定全氮量。結果換算為百分數。



己、蛋白質氮量——用試料三克，依「斯斗麥爾」氏氫氧化銅法使蛋白質沈澱，用 Kjeldahl 氏法定氮之量，結果換算為百分數。

庚、非蛋白質氮——全氮量減去蛋白質氮量，即得非蛋白質氮量。

依上各法，分析結果如下

第 一 室							
	水分	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 與糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白 質氮量
第 1 日	44.6042	0.1530	1.2320	31.7529	1.1783	1.1550	0.0233
第 5 日	43.0900	0.7200	1.6720	—	1.4070	1.3557	0.0513
第10日	39.5770	0.9900	1.7560	31.6116	1.4962	1.4116	0.0846
第15日	30.7750	0.9000	1.6520	35.0712	1.5727	1.4163	0.1564
第25日	30.6820	0.2700	1.2400	34.0020	2.3531	1.6497	0.7034
第35日	23.7500	0.0270	0.8400	35.1900	2.7824	1.7962	0.9862
第80日	15.1450	痕跡	0.0868	37.6139	3.0591	2.1791	0.8800
第 二 室							
第 1 日	45.5725	0.1800	0.8760	32.1876	1.2810	1.1503	0.1307
第 5 日	43.6800	0.6300	1.8960	32.4216	1.4677	1.3593	0.1084
第10日	37.6709	1.2600	2.1400	34.0020	1.6583	1.3836	0.2747
第15日	34.5770	1.1700	2.0760	35.5176	1.8270	1.4817	0.3453
第25日	30.6070	0.2700	1.2400	34.3080	2.4651	1.5278	0.9373
第35日	23.0300	0.0216	0.7386	33.9493	2.6284	1.9674	0.6610
第80日	14.3950	痕跡	0.0868	37.4159	2.9797	2.1583	0.8214

(一) 水分

第一室

	%		差	
第1日.	44.6042	}	(一)	1.5142
第5日.	54.0900			
第10日.	39.5770			
第15日.	36.7750			
第25日.	30.6820			
第35日.	23.7500			
第80日.	15.1450			

第二室

	%		差	
第1日.	45.5725	}	(一)	1.8925
第5日.	43.6800			
第10日.	37.6709			
第15日.	34.5770			
第25日.	30.6070			
第35日.	23.0300			
第79日.	14.3950			

以上表觀之，水分在製麩經過中次第蒸發。其蒸發量之大小與麩菌繁殖有大關係。如上表所記二室之蒸發量比較的不甚規則，第一日至第五日二室相差無幾。第五日至第十日第二室的

數目特大。緣第二室入麩日之氣溫稍高，菌類繁殖迅速，品溫因之上昇所致。第十五日至第二十日第一室之蒸發量反而增大。最初第一室內麩子溫度比較低下，只見有青黴等發育，經過數日後，麩菌繁殖旺盛，品溫增高水分之蒸發亦因之加速。第二十五日以後，二室水分蒸發量，殆將相同，達此時期，麩菌類之菌絲已充分發育，浸入麩之內部，且麩子表面之菌類已形成孢子。麩子已進入乾燥時期。由上觀之，水分蒸發與麩菌繁殖之遲速攸關，而菌類發育之快慢與入麩溫度有關。如第二室品溫最初上昇，第一室初緩後速可以証明。惟此二現象，孰是孰非，不能即下斷語。麩仙鑑定麩之良否，在入麩後十五日左右。若此時期菌類發育不良，品質即惡劣云。由此可見最初十五日為主要菌類繁殖之時，可無疑意。但如第二室入麩溫度高，最初菌類繁殖旺盛，水分蒸發過多。結果水分漸次缺乏，恐使菌類發育不良，不如第一室使菌類漸次發育為宜。凡此等等尚須研究，方能明白真像。上面云云，不過推想而已。以上專講水分量。麩子之乾燥物中主要成分之變化則如下所示：

乾燥物內各成分之百分數

第一室						
	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 與糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白 質氮量
第 1 日.	0.2762	2.2237	57.3314	3.1270	2.0848	0.0422
第 5 日.	1.2652	2.9380	——	2.4723	2.3821	0.0902
第10日.	1.6384	2.9078	52.3172	2.4762	2.3363	0.1399
第15日.	1.4235	2.6129	55.4705	2.4874	2.2401	0.2473
第25日.	0.3895	1.7877	49.0522	3.3923	2.3798	1.0125
第35日.	0.0354	1.1016	46.1502	3.6554	2.3557	1.2997
第80日.	痕跡	0.1023	44.3273	3.6050	2.5683	1.0367
第二室						
	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 與糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白 質氮量
第 1 日.	0.3307	1.6094	59.1385	2.3536	2.1135	0.2401
第 5 日.	1.1186	3.3665	57.5668	2.6056	2.5735	0.0321
第10日.	2.0215	4.4333	54.5524	2.5326	2.2198	0.3128
第15日.	1.7865	3.1698	54.2311	2.7897	2.2559	0.5338
第25日.	0.3891	1.7867	49.4401	2.5525	2.2017	1.3508
第35日.	0.0281	0.9596	44.1072	3.4152	2.5561	0.8591
第79日.	痕跡	0.1023	43.7076	3.4800	2.5057	0.9743

(二)、總酸量

總酸量在第一日有微量存在，以後菌類漸次發育繁殖，酸量亦次第增加，到第十日前後達最高點。爾後因麴菌之發育繁殖

，酸量反而減少。至麴成熟時，祇留痕跡而已。此事頗覺奇異。此或因中期以後蛋白質分解物氮等，漸次加多與酸中和生成鹽類所致。檢查麴中氮鹽極多，此非上面擬說之証？總之，此問題暫作疑問，俟他日再行研究解決之。第二室之總酸量較大是因品溫較高，促進乳酸菌繁殖所致。茲將總酸之增減，狀況表示如下

總酸量(第一室)				
	%		差	
第一日,	0.2762	}	(十)	0.9890
第五日,	1.2652			
第十日,	1.6384	}	(一)	0.2149
第十五日,	1.4235			
第二十五日,	0.3895	}	(一)	1.0340
第三十五日,	0.0354			
第八十日,	痕跡			
總酸量(第二室)				
	%		差	
第一日,	0.3307	}	(十)	0.7879
第五日,	1.1186			
第十日,	2.0215	}	(一)	0.2350
第十五日,	1.7865			
第二十五日,	0.3891	}	(一)	1.3974
第三十五日,	0.0281			
第七十九日,	痕跡			

上表爲第一室與第二室內麩之生酸量。自第一日至第五日，第一室較多。反之第五日至第十日第二室則較多。此中原因概與前面水分多少相同，入麩溫度之高低，影響菌類發育繁殖之遲速，更影響生酸之多寡。第一室最初菌類繁殖不旺盛，使生酸細菌有繁殖機會。第二室最初有微類繁殖，第五日至第十日間溫度上昇達到乳酸菌等之適溫，因之起酸發酵作用。第十日以後酸量之所以減少者，概被氨等中和所致。第十五日至第二十五日酸量減少特別增多，因品溫上昇，蛋白質分解量較多之故。

### (三)、糖分

糖分量爲先增後減既如前表所示，茲將其增溫程度表示如下。

第 一 室			差
	%		
第 一 日.	2.2237	(+)	0.7143
第 五 日.	2.9380	(-)	0.0302
第 十 日.	2.9078	(-)	0.2949
第 十 五 日.	2.6129	(-)	0.8252
第 二 十 五 日.	1.7877	(-)	0.6861
第 三 十 五 日.	1.1016	(-)	0.9993
第 八 十 日.	0.1023		

## 第二室

	%		差
第一日,	1.6094	}	(十) 1.7571
第五日,	3.3665		
第十日,	3.4333		(十) 0.0668
第十五日,	3.1698		(一) 0.2635
第二十五日,	1.7867		(一) 1.3831
第三十日,	0.9596		(一) 0.8271
第七十九日,	0.1023		(一) 0.8573

自上表可見第一室內之麴於第一日至第五日，第二室內之麴第一日至第十日之糖分增加量。然第十日以後糖分量則逐漸減少。概因十日後菌類發育旺盛，且因水分漸次蒸發，菌類急生孢子，其養分量增加，糖分量求過於供，故見減少。自第十五日至二十五日二室糖分量皆見特別減少，蓋此時麴菌類發育殆達絕頂，需要養分特多所致。

### (四) 澱粉與糊精

在前表內除一二例外（此或係最初原料大麥小豆混合不均或採取試料困難及分析差誤所致）澱粉量在製麴進行中次第減少，此亦當然之事。蓋麴菌之發育使澱粉漸次分解生成糖類以供營養或為呼吸作用所消費及酸發酵作用而變作酸類，故結果糖分反不見增加。茲將澱粉糊精在各時期中之減少量列表於下（第一室實驗時或有差誤故不錄）

## 第二室

	%		差
第一日.	59.1385	}	
第五日.	57.5668		(一) 1.5717
第十日.	54.5524		(一) 3.0144
第十五日.	54.2311		(一) 0.3213
第二十五日.	49.4401		(一) 4.7910
第三十五日.	44.1072		(一) 5.3329
第七十九日.	43.7076		(一) 0.3996

由上表可以看出自第一日至第十日，十日內澱粉消費量次第增加，但自第十日至第十五日間，澱粉之減少量特別微小，而一方面糖分之消費量則見增大。由此可知澱粉之變化，似不一定與麴菌發育狀態平恆。第二十五日至第三十五日十日間，糖分與澱粉消費量俱見增加，是因麴之主要菌類在此時期發育最盛，且形成孢子，需要多量營養物故也。

### (五)、含氮物

在前表上看來，全氮量在製麴進行中，似次第增加，其實因百分數中澱粉糖分等量減少，計算結果氮量反增，乃非因菌類發育使氮量增加。麴菌發育祇不過將大麥小豆等所含之蛋白質分解後作自己的養料而已。然菌類發育使蛋白質分解所生成之物自然很多，如前節所述中和酸類的氮，便是其中之一。茲不厭重復，再將製麴全氮量，蛋白質氮量及非蛋白質氮量在乾燥物中之百分數揭示如下：



第一室			
	全氮量	蛋白質氮量	非蛋白質氮量
第一日.	2.1271	2.0850	0.0421
第五日.	2.4723	2.3821	0.0902
第十日.	2.4762	2.3363	0.1399
第十五日.	2.4874	2.2401	0.2473
第二十五日.	3.7923	2.3798	1.0125
第三十五日.	3.6554	2.3557	1.2997
第八十日.	3.6050	2.5608	1.0442
第二室			
	全氮量	蛋白質氮量	非蛋白質氮量
第一日.	2.3556	2.1135	0.2401
第五日.	2.6056	2.5735	0.0321
第十日.	2.5326	2.2198	0.3128
第十五日.	2.7896	2.2559	0.5338
第二十五日.	3.5525	2.2017	1.3508
第三十五日.	3.4152	2.5561	0.8591
第七十九日.	3.4800	2.5057	0.9743

由上表觀之，蛋白質氮量在各時期中，雖有多少的增減，但大體上可謂一致。非蛋白質氮量則見增加不已。麩中酸類與氮

中和變爲鹽的結論，可信而無疑矣。

以上所述爲本所第一次製麴時調查所得，祇是一回的實驗，自不能當作定論。然成分變化之狀態與菌類發育良否之關係，已顯然可見。至於入麴時溫度之高低與菌類發育之關係及其影響，直達製麴終局之重大，則可知麴製造中成分之變化與菌類發育之狀態及製造時之溫度最堪注意。關於菌類發育之情形，已詳見於長西君報告中，茲不多贅。 (完)

民國二十年十二月於黃海化學社發酵室，



## 高粱酒釀酵中主要成分之變化

# 高粱酒醱酵中主要成分之變化

滿鐵會社中央試驗所釀造科著 方心芳譯

高粱酒釀造方法，已詳見於本科之調查報告，茲不贅。今本科附屬釀造廠着手高粱酒之試釀，余等趁此機會得詳細調查釀造之程序及發酵醅子中主要成分之變化。茲將所得詳述於下，供我同好者之參攷。

## 一、原料

製造高粱酒須先製造具有糖化及發酵作用之麴，然後着手釀造。本科創設伊始，所用之麴不及自製，乃購自遼陽燒鍋。所購麴數及該燒鍋等之名字如下：

燒鍋名	塊數	每塊麴平均重量
利外源	6000	36 兩
永聚源	6000	39.2 兩

以上兩種麴之主要化學成分及其糖化力如下：

糖化力試驗法，——2%可溶性澱粉液 25c.c. 內加 1c.c. 麴之浸出液(麴十克加水 100c.c. 振蕩過濾)保持 55°c 之溫度二小時後煮沸，冷却對水使成 50c.c. 濾過，定量濾液中之糖分。

麴百分中之克數

麩廠	水分	糖分	澱粉	糖化力 <sup>(濾液百c.c.中)</sup> 之葡萄糖
利外源	12.16	0.606	43.460	0.356
永聚源	11.52	0.559	46.613	0.328

所用高粱原料主要成分如下：(試料百分中之克數)

	水分	澱粉	粗脂肪	粗蛋白質
高粱	12.340	62.074	4.407	12.114

## 二、釀造法

### 第一回下窖

取碾碎高粱(稱為渣子)二千六百八十八斤，注加適量熱水，善加拌攪混和後，堆成長丘。更在堆上散布熱水少許，用草蓆遮蔽，使高粱發生呼吸作用。七小時後，拌攪一次。如此堆積使微生物次第繁殖，品溫上昇。誘起酸發酵作用。高粱纖維因之幾分霉爛，變成容易分解狀態。茲將混和時所用熱水之溫度，重量及堆積物之溫度揭示於下：

熱水	74—80℃	810	公升(約一三五零斤)
堆積完了時之溫度		37℃	
七小時後拌攪	{ 拌攪前 拌攪後	42—45℃ 33℃	

堆積二十一小時後，即第一日午前十時堆積至翌日早七時下甑。在下甑之先，須加以拌攪，使內外混和均一。各次堆積渣子溫度，皆與上所記相似。余等試驗十次，僅相差一度左右而已。

如上法處理之渣子含水量平均數如下：

混和熱水後堆積前	43.131%
----------	---------

下甑前

46.076%

下甑以前，糴子含水量增加，可用木掀攤開，使水分稍微蒸發。將此二千六百八十八斤高粱糴子分為兩甑（AB）蒸熟。裝甑時間約一小時，而蒸熟時間亦須一小時，是裝甑與蒸熟時間相等。在蒸煮時由糴子內發出一種揮發香氣，此為堆積中起各種發酵之明証。

糴子蒸熟後，用木掀移出，放在揚冷場上，堆成長丘狀，再施行加水。加水量每甑約二二零公斤。嗣用木掀揚撒，使之冷卻。至35℃左右，每甑加麩五十五塊，混和均勻，裝入窖中。第二甑（A）用同一方法，裝入同一窖中之上層。糴子上散布粟糠少許，用泥糊塗，絕斷空氣，使起糖化發酵作用。散布粟糠之目的，在使糴子不與泥土直接接觸。蒸熟糴子含水量如下：

蒸熟放冷後

50.001%

加麩後下窖前

49.765%

糴子在窖中十日後，拿出蒸酒。此實驗為兩種醅子同時進行。○（甲）用永聚源家麩；（乙）用利外源家麩，但在第六回下窖後，亦改用前者。甲乙二種醅子發酵溫度及其主要成分之變化如下：

甲、第一回下窖醋子之發酵溫度

工 作	月 日	時 刻	品 溫	室 溫	摘 要	
拌 澆 子	六·一	前 九 時	37°C	22°C	加水溫度為76.5°C。 合好後用簾遮蓋。	
翻 攪	六·一	後 四 時	前42.0 後33.0	21.0		
翻 攪	六·二	前七時半	前43.5 後33.0	21.0		
第一瓶	加麩前	六·二	前 十 時	35.0	21.0	使用永聚源麩子。
	入窖前	六·二	前十時十分 廿分	30.0 27.0		
第二瓶	加麩前	六·二	前十一時	22.0	22.0	
	入窖前	六·二	前十一時 四十分	21.0	21.0	
	檢 溫	六·二		21.0	21.0	
檢 溫	六·三	前 八 時 後 四 時	22.5 24.0	18.0 20.0		
檢 溫	六·四	前 七 時 正	28.0 28.5	19.0 22.0		
檢 溫	六·五	正 午	30.0	25.0		
檢 溫	六·六	正 午	32.0	25.0		
檢 溫	六·七	正 午	—	—		
檢 溫	六·八	正 午	33.0	24.0		
檢 溫	六·九	正 午	33.5	25.5		
檢 溫	六·十	正 午	35.0	27.0		
檢 溫	六·十	正 午	36.0	25.0		
檢 溫	六·十	蒸 酒 前	31.0	20.0		



燒酒生產量	237 斤
燒酒中酒精百分數(重量)	56.77%
燒酒中全純酒精量	134.5 斤

第一回上窖醱子之成分變化(表內數字示重量百分數，以下做此)

	水分及 發揮物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白 質氮量
下窖前	51.54		0.037	1.426	32.46	0.901	0.848	0.053
第三日	52.33	3.23	0.799	3.597	26.86	0.868	0.802	0.066
第五日	55.37	4.52	0.958	7.045	23.58	0.860	0.801	0.509
第八日	58.08	6.14	1.031	5.677	20.19	0.900	0.889	0.011
第十一日 蒸酒前	59.95	5.62	1.074	5.073	19.28	0.854	0.853	0.001

乙、第一回下窖醱子之發酵溫度

工作	月日	時刻	品溫	室溫	摘要
拌渣子	六·六	午後一時	37.0 <sup>c.</sup>	26.0 <sup>c.</sup>	加水溫度67°C
翻轉	六·七	前七時十分	45.0	22.0	
第一瓶	加麴前	六·七	前八時半	29.0	使用利外源麴子
	下窖前	六·七	前九時	28.0 25.0	

(連上表)

工 作	月 日	時 刻	品 溫	室 溫	摘 要
第 二 甑	加麴前	六·七	前 十 時	30.0	20.0
	下甗前	六·七	前 十 時 半	24.0	20.0
	檢 溫	六·七	前 十 一 時	24.0	20.0
	檢 溫	六·八	正 午	28.0	24.0
	檢 溫	六·九	正 午	30.0	25.0
	檢 溫	六·十	正 午	35.0	27.0
	檢 溫	六·二	正 午	38.0	25.0
	檢 溫	六·三	正 午	40.0	23.0
	檢 溫	六·三	正 午	40.0	24.0
	檢 溫	六·四	正 午	40.5	22.0
	檢 溫	六·五	正 午	29.0	21.0
	檢 溫	六·六	正 午	37.0	23.0
	檢 溫	六·七	蒸 溜 前	35.0	21.0

燒酒生產量 355 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 62.23%

燒酒中全純酒精量 220.9 斤

### 第一回下窖醋子之成分變化

	水分及 發揮物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 葡萄糖	澱粉 及糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白 氮量
下窖前	47.99	---	0.042	1.383	32.180	0.926	0.869	0.097
第三日	53.48	3.37	0.554	2.263	30.090	0.945	0.847	0.098
第五日	56.61	4.11	0.953	5.275	26.170	0.919	0.917	0.002
第八日	59.20	6.61	0.985	5.660	19.270	0.971	0.914	0.057
第十一日 蒸溜前	60.20	---	1.078	3.906	18.950	0.939	0.916	0.023

觀上表可知水分及揮發物隨發酵進行而增進，其主要原因不外高粱成分之分解，酒精揮發酸與水分之生成。

酒精量依發酵進行而增加，雖為顯著之事，但因發酵日期過長，反而減少，是因醋酸發酵等所致。本科有發酵窖子二十一個，每日下窖兩個，發酵時間為十一天。乙窖出酒略多為發酵良好之証。此於下窖，發酵溫度之高低，酒師技術之巧拙，以及所用麴之品質，皆有密切關係在焉。

酸量亦隨發酵進行而增加，是因醋子之溫度上昇，糖分之一部分為乳酸菌變成乳酸，並因其他之醋酸發酵等而總酸量則見增加。

澱粉在糖化發酵進行時而漸次減少。第五日前後糖化發酵最

盛時，其減少量亦最大。茲應附帶說明者，高粱酒醅子為半固形體，採取試料甚感不能均一之困難。誠恐因試料不平均以致發生誤謬。著者等小心注意，免力從事，所得結果幸無大差。

全氮量之稍見增加，是因澱粉量減少，其百分數增大，亦無足疑。某時期中，非蛋白質氮量顯著增加，表示蛋白質分解盛行。

### 第二回下窖

釀造高粱酒時，發酵醅子蒸出酒後不即作廢物。再加麴使之發酵，收回殘留時澱粉。其方法為在未蒸醅子時先將生高粱混入，裝甌蒸酒同時蒸煮高粱。

取出第一回下窖之醅子(A,B.)加入糞子，千六百八十斤混合均勻後，分作三甌(C,D,E.)蒸溜。蒸訖放冷。共加入麴一百四十五塊，拌勻分作二窖，塗泥如前。如此經過十日後，再行蒸酒。茲將此次下窖醅子之發酵溫度與主要成分之變化列表於下，惟此次缺少蒸前之調查，不無遺憾。

#### 甲、第二回下窖醅子之發酵溫度

工 作	月 日	時 刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要
第一甌	六·三	前八時半	27.0	c.	20.0	使用永聚源麴子。
		前九時	26.0		20.0	
第二甌	六·三	前九時半	26.0		22.0	
		前十時半	21.0		22.0	
第三甌	六·三	後一時	—	23.0	22.0	
		後一時半	—	23.0	22.0	

(接上表)

工 作	月 日	時 刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要
檢 溫	六·三	下 審	21.0	—	23.0	
檢 溫	六·三	正 午	—	21.0	24.0	
檢 溫	六·三	正 午	22.0	22.5	24.0	
檢 溫	六·四	正 午	23.5	24.5	22.0	
檢 溫	六·五	正 午	27.0	28.0	24.0	
檢 溫	六·六	正 午	30.5	29.0	24.0	
檢 溫	六·七	正 午	31.0	30.0	21.0	
檢 溫	六·八	正 午	39.0	39.0	28.0	
檢 溫	六·九	正 午	39.0	36.0	26.0	
檢 溫	六·十	正 午	39.0	39.0	26.0	
檢 溫	六·三	正 午	37.0	35.0	25.0	
檢 溫	六·三	正 午	30.0	33.0	23.0	

燒酒出產量 607 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 62.59 %

燒酒中全純酒精量 373.8 斤

第二回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白質 氮量
下窖前	49.80	—	—	4.527	33.66	0.956	0.924	0.032
第三日	49.25	2.79	0.651	0.839	29.01	—	—	—
第五日	55.78	4.65	0.807	4.234	33.97	—	—	—
第八日	56.64	6.83	0.832	3.110	19.86	1.045	0.898	0.147
第十一日 蒸溜前	—	—	—	—	—	—	—	—

第二窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精	全氮量	蛋白質 氮量	非蛋白質 氮量
下窖前	47.29	—	—	5.152	34.35	1.331	1.012	0.319
第三日	46.51	2.76	0.666	7.432	28.09	—	—	—
第五日	52.89	5.87	0.797	4.348	25.93	—	—	—
第八日	54.90	6.93	0.871	4.110	18.69	1.118	0.898	0.220
第十一日 蒸溜前	—	—	—	—	—	—	—	—

乙、第二回下窖醋子之發酵溫度

工 作	月 日	時 刻	品溫	品溫	室溫	摘 要
			(第一窖) c.	(第二窖) c.		
第一瓶	六・二七	前八時半	22.5		24.0	使用利外源麴子
		前九時	22.0		24.0	
第二瓶	六・二七	前九時半	23.0		24.0	
		前十時半	22.0		25.0	
第三瓶	六・二七	後一時		25.0	26.0	
		後一時半		23.0	26.0	
檢 溫	六・二七	下 窖	23.0	25.0	25.0	
檢 溫	六・二八	正 午	27.0	29.0	28.0	
檢 溫	六・二九	正 午	37.0	34.0	26.0	
檢 溫	六・三〇	正 午	42.0	38.5	26.0	
檢 溫	六・三一	正 午	42.0	41.5	25.0	
檢 溫	六・三二	正 午	38.5	37.0	25.0	
檢 溫	六・三三	正 午	37.5	36.0	24.0	
檢 溫	六・三四	正 午	37.0	37.0	25.0	
檢 溫	六・三五	正 午	35.0	35.0	24.0	
檢 溫	六・三六	正 午	31.5	36.0	28.0	
檢 溫	六・三七	正 午	31.5	34.0	27.0	

燒酒生產量 594. 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 62.99

燒酒中全純酒精量 374.2 斤

第二回下窖醱子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖 分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精	全氮量	蛋白 質氮量	非蛋白 質氮量
下 窖 前	50.34	—	0.561	7.823	24.45	1.143	0.859	0.284
第 三 日	56.16	5.10	0.616	4.661	21.07	—	—	—
第 五 日	59.72	7.48	0.646	3.05	18.72	—	—	—
第 八 日	63.57	7.58	0.712	4.902	14.93	0.88	0.787	0.093
第十一日 蒸 溜 前	—	—	—	—	—	—	—	—

第 二 窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖 分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下 窖 前	47.19		0.554	7.386	28.15
第 三 日	52.43	3.79	0.628	5.520	26.20
第 五 日	56.19	6.38	0.680	3.561	23.69
第 八 日	56.79	6.55	0.724	5.050	15.11
第十一日 蒸 溜 前	57.52	7.73	0.811	4.988	—

由上表看來此次下窖時之澱粉量與第一次下窖時之澱粉量無大差異，此因加入新醱子所致。此次所出酒精量較上次增加。高粱細胞之組織在上次發酵時已經霉爛，澱粉較易為糖化酵素所作用，因之糖化良好，酒精生產量增加。在下窖前，糖分有顯著之增加。蓋因在適溫時加入麴麩，麴中酵素將澱粉之一部分轉變為糖。在分析時雖迅速處理，仍不免有多少糖分生成。至於酸量則較前回蒸溜時減少，或係在發酵中一部分蛋白質分解所生之氨使酸中和。



### 第三回下窖

上記第二回下窖醅子(C,D,E)取出分作四甌(F,G,H,I)蒸溜。其中一甌(I)不加新楂子，其他三甌(F,G,H)中則加楂子共一千四百五十六斤。四甌共用麴子一百五十塊，分別下入二窖(a,b)。未加新楂子之一甌(I)置在一窖(b)之下層，其他三甌中之一甌(H)蓋在上面，餘下二甌(F,G)則另裝一窖。窖上塗泥如前。自此次下窖以後，一窖之下層，必為一甌不加新楂子蒸酒後混合麴之醅子。此甌醅子再蒸酒後即作廢糟，茲將此次下窖醅子之成分變化及溫度經過陳列於下：

#### 甲、第三回下窖醅子之發酵溫度

工 作	月 日	時 刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要		
第一甌	六	加麴前	六	三前八時半	24.0	使用永聚源麴子		
		下窖前	六	三前九時	24.0			
第二甌	六	加麴前	六	三前九時半	23.0		25.0	
		下窖前	六	三前十時	23.0		25.0	
第三甌	六	加麴前	六	三前十時半			25.0	25.0
		下窖前	六	三前十一時			24.0	25.0
第四甌	六	加麴前	六	三後一時半			25.0	25.0
		下窖前	六	三後二時			24.0	25.0
檢 溫	六	三下 窖	24.5		24.0			
檢 溫	六	三下 窖		24.0	24.0			

(接上表)

工作	月日	時刻	品溫 (第一審)	品溫 (第二審)	室溫	摘 要
檢 溫	六・三	正 午	29.0	27.5	24.0	
檢 溫	六・三	正 午	36.0	33.0	25.0	
檢 溫	六・三	正 午	39.0	37.0	24.0	
檢 溫	六・三	正 午	39.0	38.5	27.5	
檢 溫	六・三	正 午	37.5	36.0	27.5	
檢 溫	六・三	正 午	38.5	37.0	22.0	
檢 溫	六・三	正 午	40.0	39.0	25.5	
檢 溫	六・三	正 午	36.0	36.0	27.5	
檢 溫	七・一	正 午	33.0	34.5	22.0	
溫 檢	七・二	正 午	37.0	31.0	21.0	

燒酒生產量 723. 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 59.66%

燒酒中全純酒精量 431.4 斤

第三回下審秕子之成分變化 第一審

	水分及 揮發物	酒 精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下 審 前	52.51	—	0.272	0.371	24.937
第十一日 蒸 溜 前	59.95	5.90	0.829	2.759	14.735

第二窖 上層

	水分及揮發物	精 酒	總 酸	糖 分	澱粉及糊精
下 窖 前	52.24	—	0.293	3.420	22.427
第 三 日	55.82	4.82	0.637	1.688	17.417
第 五 日	58.48	—	0.729	1.391	16.990
第 八 日	59.25	7.05	0.753	2.974	14.427
第十一日 蒸 溜 前	59.97	7.33	0.788	2.476	12.779

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒 精	總 酸	糖 分	澱粉及糊精
下 窖 前	54.73	—	0.486	5.795	18.148
第 三 日	58.52	4.86	0.600	2.374	15.767
第 五 日	60.31	6.04	0.713	2.374	13.678
第 八 日	61.10	7.68	0.791	2.216	14.077
第十一日 蒸 溜 前	63.41	6.40	0.852	2.200	11.843

乙、第三回下窖秕子之發酵溫度

作 工	月 日	時 刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要
第一飯	六·三	前八時四十分	30.0	c.	24.0	使用利忒源麴子
		前 九 時	25.0		24.0	
第二飯	六·三	前九時半	26.0		26.0	
		前十時十分	25.0		26.0	

工作	月日	時刻	品溫 (第一甞)	品溫 (第二甞)	室溫	摘 要
第三甞	六・三	前十四時	c.	c.	c.	
		加麴前		30.0	26.0	
第四甞	六・三	前十一時				
		下甞前		27.0	26.0	
第四甞	六・三	後十二時				
		加麴前		26.0	25.0	
第四甞	六・三	後二時				
		下甞前		25.0	25.0	
	六・三	下 甞	24.0		26.0	
	六・三	下 甞		24.0	26.0	
	六・三	正 午	27.0	29.0	22.0	
	六・三	正 午	40.5	39.5	26.0	
	六・三	正 午	42.5	40.5	27.0	
	七・一	正 午	38.0	37.0	22.0	
	七・二	正 午	41.0	41.0	24.0	
	七・三	正 午	36.0	38.0	72.0	
	七・四	正 午	39.0	39.0	24.0	
	七・五	正 午	37.5	38.5	21.0	
	七・六	正 午	38.5	36.0	24.0	
	七・七	正 午	34.0	35.0	22.0	

燒酒出產量 672 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 57.96

燒酒中全純酒精量 389.5 斤

第三回下窖醋子之成分變化 第一窖

工 作	水分及揮發物	酒 精	總酸 (乳酸)	糖 分 (葡萄糖)	粉澱 及糊精
下 窖 前	57.99	—	0.342	4.279	18.769
第 三 日	58.70	6.00	0.601	1.491	—
第 五 日	59.59	6.46	0.711	1.537	—
第 八 日	59.50		0.732	2.168	—
第 十 一 日 前 蒸 溜 前	61.10	8.16	0.849	2.816	15.934

第 二 窖 上 層

工 作	水分及揮發物	酒 精	總 酸	糖 分	粉澱 及糊精
下 窖 前	45.70		0.226	3.931	
第 三 日	58.70	5.43	0.644	1.544	
第 五 日	60.66	5.63	0.714	1.873	
第 八 日	56.769		0.705	1.886	
第 十 一 日 前 蒸 溜 前	57.733	6.26	0.748	3.430	17.577

第 二 窖 下 層

工 作	水分及揮發物	酒 精	總酸 (乳酸)	糖 分 (葡萄糖)	粉澱 及糊精
下 窖 前	38.710	—	0.394	5.080	—
第 三 日	41.220	5.330	0.640	1.536	—
第 五 日	57.330	5.690	0.736	2.936	13.040
第 八 日	60.779	7.093	0.757	4.081	13.284
第 十 一 日 前 蒸 溜 前	63.952	8.702	0.789	41.77	11.883

由上表看來第三回下窖前，醅子含澱粉量與第二回下窖之醅子比較有顯著之減少，是因數次糖化發酵所消耗。又上下層之澱粉量亦有不同。下層為未加生高粱之醅子故含澱粉較少，在甲乙二項中皆為百分之十一左右。此等醅子蒸出酒後即成廢糟。

此次所得燒酒量較上回為多。此因高粱澱粉比較的難以分解，但經數次蒸煮後，則漸次變作可溶性狀態，易受糖化發酵作用。

#### 第四回 下窖

第三回下窖之醅子取出分作五甑蒸溜。其中三甑合加生楂子一千四百五十六斤，又對於四甑共用麴一百三十塊。蒸溜方法為先將上面全加楂子之一窖（a）醅子取出、分作三份（子，丑，寅）取其二份多的（子，丑，及 $\frac{寅}{2}$ ）醅子加生楂子後分作三甑（J,K,L）。先蒸二甑（J,K），蒸訖加麴後下入空窖（a）中。次將殘留之發酵醅子（ $\frac{寅}{2}$ ）與第二窖上層醅子（H）混合蒸溜。同時取出窖內下層之醅子（I）。蒸完加麴，下入第二窖（b）之底部。第四甑蒸溜上面已加楂子尚未蒸溜之一甑醅子（E）蒸完蓋在第二窖（b）之上面。第二窖下層之發酵醅子（I）作第五甑蒸溜，出酒後即成廢糟。

各甑蒸後用麴重量，第一，二，及第四甑約略相同。惟第三甑則稍多。按第三甑為未加楂子之一甑，為下回之第五甑，蒸酒後即成廢糟。今多加麴於此甑，是使其糖化發酵作用強盛，減少糟中之澱粉量。

甲、第四回下窖醱子發酵溫度之經過表

工作	月日	時刻	品溫 (第一窖) c.	品溫 (第二窖) c.	室溫 c.	摘 要	
第一瓶	七·二	加麩前	前八時半	23.0		21.0	使用永聚源麩子
		下窖前	前九時	23.0		21.0	
第二瓶	七·二	加麩前	前十時	23.0		22.0	
		下窖前	前十時半	23.0		22.0	
第三瓶	七·二	加麩前	十二時半		32.0	23.0	
		下窖前	後一時半		31.0	23.0	
第四瓶	七·二	加麩前	後二時半		25.0	24.0	
		下窖前	後三時		25.0	24.0	
檢 溫	七·二	下 窖	23.0		22.0		
檢 溫	七·二	正 午	25.0	25.0	24.0		
檢 溫	七·三	正 午	28.0	27.0	22.0		
檢 溫	七·四	正 午	36.0	33.0	24.0		
檢 溫	七·五	正 午	37.0	39.0	21.0		
檢 溫	七·六	正 午	39.0	41.0	25.0		
檢 溫	七·七	正 午	39.0	40.5	24.0		
檢 溫	七·八	正 午	38.0	40.0	22.5		
檢 溫	七·九	正 午	37.0	36.0	24.0		
檢 溫	七·十	正 午	38.0	36.0	24.0		
檢 溫	七·十一	正 午	37.0	35.0	24.0		
檢 溫	七·十二	正 午	35.0	33.0	24.0		

燒酒出產量	586. 斤
燒酒中酒精百分數	56.8
燒酒中全純酒精量	324.9 斤

第四回下窖醱子成分變化表 第一窖

	水分及揮發物	酒 精	總酸 (乳酸)	糖 分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下 窖 前	52.976		0.420	2.020	——
第 三 日	56.695	5.391	0.566	1.166	——
第 五 日	57.581	5.564	0.726	0.742	——
第 八 日	58.609	4.862	0.772	1.154	——
第十一日 蒸 溜 前	59.937	——	0.840	1.159	13.105

第 二 窖 上 層

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖 分	澱粉 及糊精
下 窖 前	47.216	——	0.390	1.798	——
第 三 日	54.825	6.831	0.634	1.215	——
第 五 日	58.058	6.271	0.747	1.152	——
第 八 日	58.749	5.873	0.751	1.565	——
第十一日 蒸 溜 前	59.766	——	0.840	2.372	11.257



(接上表)

工作	月・日	時	刻	品溫	品溫	室溫	摘 要
				(第一審) c.	(第二審) c.		
檢 溫	七・九	正	午	33.5	31.0	24.0	
檢 溫	七・一〇	正	午	37.5	39.0	24.0	
檢 溫	七・二	正	午	39.0	36.0	24.0	
檢 溫	七・三	正	午	38.0	38.0	28.0	
檢 溫	七・三	正	午	37.0	37.0	28.0	
檢 溫	七・四	正	午	40.0	37.0	26.0	
檢 溫	七・五	正	午	36.5	38.0	26.0	
檢 溫	七・六	正	午	47.0	40.0	28.0	
檢 溫	七・七	蒸溜前		35.0	38.0	26.0	

燒酒出產量 539. 斤

燒酒中酒精百分數 57.88

燒酒中全純酒精量 312.0 斤

第四回下窖醋子成分變化表 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下 窖 前	56.021		0.446	2.462	20.752
第 三 日	57.652	4.560	0.598	0.985	19.221
第 五 日	60.269	5.465	0.669	0.729	12.646
第 八 日	60.323	5.909	0.799	1.366	12.828
第十一日 蒸溜前	61.582	6.513	0.824	1.268	——

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	糖 分	澱粉及糊精
下 窖 前	59.688	—	0.582	2.751	—
第 三 日	61.496	6.512	0.651	1.188	—
第 五 日	63.132	5.815	0.808	1.006	—
第 八 日	63.463	5.981	0.852	1.134	—
第 十 一 日 蒸 溜 前	—	—	—	—	—
精	66.588	—	5.818	0.828	9.155

乙、第四回下窖醱子之發酵溫度

工 作	月·日	時 刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要	
第 一 瓶	七·七	加麴前	七·七前八時半	25.5	c.	23.0	使用利舛源麴子
		下窖前	七·七前九時十分	25.0		23.0	
第 二 瓶	七·七	加麴前	七·七前 十 時	25.0		23.5	
		下窖前	七·七前十時四十分	24.0		23.5	
第 三 瓶	七·七	加麴前	七·七十二時半		32.0	24.0	
		下窖前	七·七後 一 時		30.0	24.0	
第 四 瓶	七·七	加麴前	七·七五 時 半		26.0	25.0	
		下窖前	七·七後二時半		25.0	25.5	
檢 溫	七·七	下 窖	25.0		24.0		
檢 溫	七·七			25.0	24.0		
檢 溫	七·八	正 午	26.0	28.0	22.5		

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	49.705	—	0.435	2.993	23.101
第三日	52.424	4.067	0.586	2.036	15.302
第五日	55.848	4.657	0.658	0.999	15.770
第八日	57.714	6.417	0.838	0.975	12.946
第十一日 蒸溜前	59.336	7.625	0.840	1.672	—

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	57.151	—	0.619	4.049	15.491
第三日	58.423	2.894	0.686	2.609	—
第五日	61.569	5.205	0.716	0.854	—
第八日	61.869	6.223	0.825	2.242	—
第十一日	62.173	6.371	0.870	1.649	—
糟	66.632	—	0.774	0.956	10.228

上表中甲項內缺少澱粉量之分析，誠為遺憾。就乙項之結果觀之，澱粉量在下窖前則為百分之二十二至二十三內外，與前回下窖時比較相差甚多。蒸溜後之廢糟內澱粉量為百分之九至十。著者等採取遼陽及其他地方燒鍋所出之廢糟，加以分析，結果亦近此數。由此可知廢糟中殘留澱粉量實多。此乃糖化發酵不良之表示。含澱粉多之糟雖為養豬之優良飼料，但與燒鍋不利。最好能設法減少澱粉之殘留量為善。總酸量較前回略見

加多。此不但因夏日微生物繁殖茂盛所致，下窖數次之醅子可溶解成分增多微生物營養良好，似亦有相當影響。

糖分在下窖前為量頗多之原因，前已陳述茲不再贅。

第五回至第十回下窖，

第五回以下之下窖法與第四回者完全相同。每回用糠子及麴重量亦無不同，故皆從略。茲將溫度經過及主要成分之變化列表於下：

甲、第五回下窖醅子之發酵溫度

作工	月·日	時刻	品溫 (第一窖)	室溫 (第二窖)	室溫	摘要
第一瓶	七·三	加麴前	25.0		24.0	
		下窖前	25.0		24.0	
第二瓶	七·三	加麴前	26.0		24.5	
		下窖前	24.0		28.0	
第三瓶	七·三	加麴前		38.0	28.0	
		下窖前		31.0	28.0	
第四瓶	七·三	加麴前		28.0	28.0	
		下窖前		26.0	28.0	
檢溫	七·三	下窖	24.0		25.0	
檢溫	七·三			27.0	28.0	
檢溫	七·三	正午	29.5	30.0	28.0	
檢溫	七·三	正午	32.0	37.0	26.0	

(接上表)

工作	月·日	時刻	品溫 (第一窖) c.	品溫 (第二窖) c.	室溫 c.	摘要
檢溫	七·一五	正午	40.0	38.0	26.0	
檢溫	七·一六	正午	42.5	41.5	28.0	
檢溫	七·一七	正午	42.0	42.0	27.0	
檢溫	七·一八	正午	38.0	34.0	28.0	
檢溫	七·一九	正午	35.0	37.0	27.0	
檢溫	七·二〇	正午	36.5	35.0	27.0	
檢溫	七·二一	正午	35.0	37.0	26.0	
檢溫	七·二二	正午	34.0	35.0	26.0	
檢溫	七·二三	蒸溜前			28.0	

燒酒生產量 442. 斤  
 燒酒中酒精百分數(重量) 55.53  
 燒酒中全純酒量 245.5 斤

## 第五回下窖醱子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉及糊精
下窖前	53.673		0.421	1.656	17.932
第三日	59.067	4.097	0.565	1.123	——
第五日	57.793	5.020	0.641	0.841	——
第八日	56.928		1.725	2.701	——
第十一日 蒸溜前	68.006	——	2.312	1.127	

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	49.631	——	0.435	1.933	19.014
第三日	50.754	3.059	0.600	1.617	——
第五日	54.187	3.950	0.622	0.911	——
第八日	57.074	5.681	2.004	1.596	——
第十一日前 蒸溜前	55.204	4.645	2.059	1.503	——

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	58.542	——	0.558	——	2.424	——
第三日	60.825	3.656	0.627	——	2.400	——
第五日	62.421	4.287	0.718	——	0.836	——
第八日	59.534	5.294	1.894	——	1.445	——
第十一日前 蒸溜前	57.202	5.118	2.187	——	1.370	——
精	64.755	——	1.998	0.388	0.949	9.874

乙、第五回下窖醋子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 (第一窖) c.	品溫 (第二窖) c.	室溫 c.	摘要
第一瓶	七·七	前九時	28.0		27.0	使用利忒源麴子
		前九時半	27.0		27.0	
第二瓶	七·七	前十時	28.0		27.0	
		前十時半	27.0		27.0	

(接上表)

工 作	月・日	時 刻	品溫 (第一審)	品溫 (第二審)	室溫	摘 要	
第三瓶	七・七	加麴前	十二時半		29.0	27.0	
		下窖前	後一 時		28.0	28.0	
第四瓶	七・七	加麴前	後一時半		28.5	28.5	
		下窖前	後二 時		28.0	28.5	
檢 溫	七・七	下 窖	27.0		27.0		
檢 溫	七・七	正 午		27.5	27.0		
檢 溫	七・八	正 午	29.0	30.0	28.0		
檢 溫	七・八	正 午	35.0	36.0	27.0		
檢 溫	七・九	正 午	39.0	38.0	27.0		
檢 溫	七・九	正 午	40.0	38.0	26.0		
檢 溫	七・九	正 午	39.0	39.0	27.0		
檢 溫	七・九	正 午	35.0	39.0	26.0		
檢 溫	七・九	正 午	36.0	39.0	27.0		
檢 溫	七・九	正 午	29.0	37.0	27.0		
檢 溫	七・九	正 午	32.0	38.0	28.0		
檢 溫	七・九	蒸 溜 前					

第五回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸(乳酸)	揮發酸(醋酸)	糖分(葡萄糖)	澱粉及糊精
下窖前	53.575	——	0.421	——	2.353	18.426
第三日	56.267	3.844	0.552	——	1.693	——
第五日	57.359	4.694	0.854	——	1.309	——
第八日	——	5.228	1.395	0.3783	1.985	——
第十一日前 蒸溜前	58.269	6.276	1.236	0.4918	1.603	——

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸(乳酸)	揮發酸(醋酸)	糖分(葡萄糖)	澱粉(及糊精)
下窖前	53.911	——	0.370	——	2.400	20.430
第三日	56.988	3.135	0.682	——	4.918	13.934
第五日	58.768	4.414	0.979	——	1.275	15.718
第八日	57.225	5.685	1.257	0.337	1.576	13.935
第十一日前 蒸溜前	——	——	——	——	——	——

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸(乳酸)	揮發酸(醋酸)	糖分(葡萄糖)	澱粉及糊精
下窖前	53.812	——	0.632	——	1.434	23.027
第三日	55.445	3.551	0.848	——	0.834	17.052
第五日	60.316	3.905	0.864	——	1.366	14.593
第八日	61.102	5.770	1.312	0.327	1.600	12.510
第十一日前 蒸溜前	62.222	6.975	1.714	0.377	1.129	11.728
蒸溜精	64.213	——	——	——	0.782	11.032



甲、第六回下窖醋子之發酵溫度

工 作	日・月	時 刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	溫室	摘 要	
第一瓶	七・三	加麩前	七・三前八時半	29.0		使用永聚源麩子	
		下窖前	七・三前九時	28.0	28.0		
第二瓶	七・三	加麩前	七・三前九時半	28.0			
		下窖前	七・三前十時	26.5	26.0		
第三瓶	七・三	加麩前	七・三十二時半		32.0		27.0
		下窖前	七・三後一時		31.0		27.0
第四瓶	七・三	加麩前	七・三後一時半		29.0		28.0
		下窖前	七・三後二時		28.0		28.0
檢 溫	七・三	下 窖	26.0		26.0		
檢 溫	七・三			27.0	28.0		
檢 溫	七・三	正 午	35.0	33.0	26.0		
檢 溫	七・三	正 午	33.0	29.0	27.0		
檢 溫	七・三	正 午	35.0	31.0	27.0		
檢 溫	七・三	正 午	37.0	35.0	27.0		
檢 溫	七・三	正 午	35.0	34.0	27.0		
檢 溫	七・三	正 午	39.0	34.0	28.0		
檢 溫	七・三	正 午	37.0	35.0	28.5		
檢 溫	七・三	正 午	38.0	37.0	28.0		
檢 溫	七・三	正 午	36.0	36.5	28.0		
檢 溫	八・一	蒸溜前	34.0	34.0	28.0		

燒酒生產量	492. 斤
燒酒中酒精百分數(重量)	56.69
燒酒中全純酒精量	278.9 斤

第六回下窖醱子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖日	43.860	——	1.307	0.144	2.064	24.242
第三日	54.433	2.442	1.395	0.180	3.199	——
第五日	57.651	3.582	1.663	0.198	2.057	——
第八日	57.232	6.121	1.495	0.178	0.840	——
第十一日前 蒸溜前	57.775	5.697	1.563	0.160	0.841	19.197

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖日	50.532	——	1.364	0.128	1.813	23.964
第三日	52.700	2.148	1.510	0.160	3.073	——
第五日	56.681	2.982	1.831	0.239	3.269	——
第八日	55.206	7.197	1.599	0.216	0.915	——
第十一日前 蒸溜前	58.371	5.271	2.041	0.286	1.009	15.760

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖日	54.703	—	—	0.254	2.315	20.219
第三日	53.860	3.250	1.794	0.199	4.062	—
第五日	53.294	2.558	1.819	0.227	3.015	—
第八日	58.241	5.268	2.086	0.275	2.041	—
第十一日 蒸溜前	58.291	4.856	2.008	0.275	1.032	15.181
糟	61.619	—	1.799	0.208	1.204	13.523

乙、第六回下窖醱子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘要
第一瓶	七·三	加麴前				使用利升源麴子
		前八時半				
第二瓶	七·三	下窖前				
		前九時				
第三瓶	七·三	加麴前				
		前九時半				
第四瓶	七·三	下窖前				
		前十時				
第五瓶	七·三	加麴前				
		十二時半				
第六瓶	七·三	下窖前				
		後一時				
第七瓶	七·三	加麴前				
		後一時半				
第八瓶	七·三	下窖前				
		後二時				
檢溫	七·三	下窖	30.0	29.0	28.0	
檢溫	七·三	下窖		29.0	28.0	
檢溫	七·三	正午	32.0	32.0	28.5	

(接上表)

工作	月·日	時刻	品溫 第一窖	品溫 第二窖	室溫	摘要
檢溫	七·三	正午	37.5	36.5	28.0	
檢溫	七·三	正午	39.0	39.0	28.0	
檢溫	七·一	正午	38.0	38.0	28.0	
檢溫	七·二	正午	40.0	39.5	28.0	
檢溫	七·三	正午	38.0	39.0	26.0	
檢溫	七·四	正午	36.0	37.0	24.0	
檢溫	七·五	正午	37.0	37.0	25.0	
檢溫	七·六	正午	38.0	36.0	25.0	
檢溫	七·七	蒸溜午			24.0	

燒酒生產量 483. 斤

燒酒中酒精百分數 57.90

燒酒中全純酒分量 279.70斤

第六回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及 揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	54.419	—	0.901	0.160	2.467	
第三日	54.574	3.259	0.940	0.130	3.666	—
第五日	57.440	6.847	0.987	0.175	0.721	—
第八日	57.350	6.125	1.210	0.179	0.741	—
第十一日前 蒸溜前	57.300	—	1.750	0.202	0.840	19.620

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	51.500	---	1.001	0.181	1.722	---
第三日	52.341	3.507	1.116	0.167	4.570	---
第五日	55.625	6.084	1.124	0.181	1.059	---
第八日	54.920	5.633	1.811	0.243	0.893	---
第十一日前 蒸溜前	56.735	5.109	1.453	0.271	0.879	15.787

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	59.600	---		0.219	1.865	---
第三日	57.067	3.291	1.518	0.235	3.595	---
第五日	58.840	4.995	1.434	0.236	1.566	---
第八日	60.752	5.476	1.501	0.286	0.891	---
第十一日前 蒸溜前	60.335		1.813	0.288	0.954	13.002
糟	65.057		1.815	0.266	0.652	9.838

甲、第七回下窖醱子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 第一窖	品溫 第二窖	室溫	摘要
第一瓶	八·一	前九時	27.0		28.0	
		前九時半	27.0		28.0	
第二瓶	八·一	前十時	28.0		28.0	
		前十時半	27.0		28.0	

(接上表)

工 作	日・月	時 刻	品溫 (第一罈)	品溫 (第二罈)	室溫	摘 要
第三瓶	八・一	加麴前	十二時半	30.0	29.0	
		下甞前	後一時	30.0	29.0	
第四瓶	八・一	下麴前	後一時半	28.0	29.0	
		加甞前	後二時	27.0	29.0	
檢 溫	八・一	下 甞	27.0		28.0	
檢 溫	八・一			27.0	28.0	
檢 溫	八・二	正 午	27.5	29.5	28.0	
檢 溫	八・三	正 午	34.0	27.5	26.0	
檢 溫	八・四	正 午	35.0	27.0	24.0	
檢 溫	八・五	正 午	36.0	37.0	25.0	
檢 溫	八・六	正 午	39.0	33.0	25.0	
檢 溫	八・七	正 午	32.0	30.0	25.0	
檢 溫	八・八	正 午	37.0	29.0	26.0	
檢 溫	八・九	正 午	35.0	31.0	24.0	
檢 溫	八・二	正 午	34.0	31.0	26.0	
檢 溫	八・二	蒸溜前	33.0	34.0	25.0	

燒酒生產量

472 斤

燒酒中酒精百分數

55.73

燒酒中全純酒精量

263.0 斤

第七回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	52.464	—	0.900	0.101	1.006	—
第三日	54.438	3.651	0.929	0.148	1.075	—
第五日	55.641	5.521	1.049	0.136	0.716	—
第八日	56.527	6.388	1.511	0.184	0.616	—
第十一日前 第蒸溜	56.712	6.110	1.938	0.216	0.817	20.684

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	51.520	—	0.906	0.185	0.901	—
第三日	54.464	4.252	1.024	0.120	1.722	—
第五日	55.035	4.642	1.280	0.176	0.755	—
第八日	56.315	5.101	1.297	0.127	0.775	—
第十一日前 第蒸溜	58.626	6.642	1.523	0.306	0.844	17.420

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	56.141	—	—	0.172	1.021	—
第三日	56.011	4.250	1.111	0.216	2.524	—
第五日	57.591	4.405	1.367	0.194	0.923	—
第八日	59.501	4.879	1.421	0.201	0.785	—
第十一日前 第蒸溜	58.528	5.145	1.587	0.258	0.824	—
精	63.506	—	1.541	0.222	0.924	11.6430

乙、第七回下窖醋子之發酵溫度

工作	月・日	時刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘要
(第一窖)	八・六	前九時	25.0		25.0	
		前九時半	24.0		25.0	
(第二窖)	八・六	前十時	25.0		25.0	
		前十時半	24.0		25.0	
(第三窖)	八・六	十二時半		29.0	25.0	
		後一時		28.0	25.0	
(第四窖)	八・六	後一時半		26.0	25.0	
		後二時		25.0	25.0	
檢溫	八・六	下窖	24.0		25.0	
檢溫	八・六			25.0		
檢溫	八・七	正午	25.0	27.0	25.0	
檢溫	八・八	正午	28.0	30.0	26.0	
檢溫	八・九	正午	35.0	31.0	24.0	
檢溫	八・〇	正午	37.0	33.0	26.0	
檢溫	八・二	正午	35.0	33.0	26.0	
檢溫	八・三	正午	36.0	33.0	26.0	
檢溫	八・三	正午	32.0	34.0	27.0	
檢溫	八・四	正午	35.0	31.0	28.0	
檢溫	八・五	正午	34.0	35.0	27.0	
檢溫	八・六	正午	36.0	35.0	26.0	



燒酒生產量	506. 斤
燒酒中酒精百分數(重量)	57.85
燒酒中全純酒精量	292.7 斤

第七回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	53.486	—	0.841	0.135	1.513	—
第三日	59.810	2.741	0.934	0.143	2.436	—
第五日	57.423	—	0.982	0.140	0.721	—
第八日	58.576	6.724	1.491	0.214	0.813	—
第十一日 蒸溜前	57.641	6.131	1.338	0.215	0.721	18.683

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	51.228	—	0.980	0.173	1.420	—
第三日	58.653	3.156	1.330	0.161	3.940	—
第五日	58.873	4.582	1.406	0.140	0.969	—
第八日	58.348	6.433	1.457	0.211	1.009	—
第十一日 蒸溜前	59.115	6.608	1.762	0.243	0.726	17.437

## 第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	56.031	---	1.211	0.159	1.323	---
第三日	59.529	2.492	1.313	0.205	4.020	---
第五日	57.212	4.681	1.435	0.208	0.901	---
第八日	59.418	6.461	1.381	0.162	1.013	---
第十一日	60.137	---	1.651	0.215	1.036	16.491
蒸溜前	63.099	---	1.337	0.169	0.901	14.831

### 甲、第八回下窖醱子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要
第一瓶	八·二	加麴前	23.0		26.0	
		下窖前	22.0		26.0	
第二瓶	八·二	加麴前	24.0		26.0	
		下窖前	23.0		26.0	
第三瓶	八·二	加麴前		30.0	26.0	
		下窖前		29.0	26.0	
第四瓶	八·二	加麴前		25.0	25.0	
		下窖前		24.0	25.0	
檢 溫	八·二	下 窖	23.0		26.0	
檢 溫	八·二	正 午		24.0	26.0	
檢 溫	八·三	正 午	28.0	30.0	25.0	

(接上表)

工 作	月·日	時 刻	品溫	品溫	室溫	摘 要
			(第一窖)	(第二窖)		
檢 溫	八·三	正 午	30.0	29.0	27.0	
檢 溫	八·四	正 午	34.0	31.0	28.0	
檢 溫	八·五	正 午	35.0	32.0	27.0	
檢 溫	八·六	正 午	35.0	34.0	26.5	
檢 溫	八·七	正 午	35.0	34.0	27.0	
檢 溫	八·八	正 午	35.0	34.0	26.0	
檢 溫	八·九	正 午	33.0	34.0	26.0	
檢 溫	八·三		34.0	33.0	27.0	
檢 溫	八·三		35.0	34.0	25.0	

燒酒生產量 462. 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 59.58

燒酒中全純酒精量 275.3 斤

第八回下窖醱子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸(乳酸)	揮發酸(醋酸)	糖分(葡萄糖)	澱粉及糊精
下 窖 前	50.932	---	0.905	0.148	1.518	---
第 三 日	54.002	3.937	1.117	0.163	2.028	---
第 五 日	55.275	4.800	1.111	0.136	0.992	---
第 八 日	---	---	---	---	---	---
第 十 一 日 前 蒸 溜 前	56.955	5.113	1.590	0.151	0.637	20.000

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	49.875	——	1.264	0.134	1.311	——
第三日	54.121	4.625	1.349	0.152	1.948	——
第五日	54.267	4.628	1.282	0.128	1.024	——
第八日	——	——	——	——	——	——
第十一日前 蒸溜前	56.470	6.821	1.465	0.139	0.718	19.442

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	57.289	——	1.408	0.192	1.389	——
第三日	55.279	3.820	1.355	0.156	2.643	——
第五日	56.926	4.676	1.470	0.141	0.915	——
第八日	57.425	——	1.520	0.165	0.881	——
第十一日前 蒸溜前	61.626	4.494	1.693	0.195	0.833	13.020
	63.646	——	1.809	0.166	0.861	12.816

乙、第八回下窖醱子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘 要
第一瓶	八·二	前九時	26.0		26.0	
		前九時半	26.0		26.0	
第二瓶	八·二	前十時	26.0		26.5	
		前十時半	26.0		26.5	

(接上表)

工 作	月·日	時 刻	品溫 (第一套)	品溫 (第二套)	室溫	摘 要
第三瓶	加麴前	八·二六 十二時半		31.0	26.5	
	下窖前	八·二六 後一時		29.0	26.5	
第四瓶	加麴前	八·二六 後一時半		28.0	27.0	
	下窖前	八·二六 後二時		26.0	27.0	
檢 溫	八·二六	下 窖	27.0		26.5	
檢 溫	八·二六			27.0	27.0	
檢 溫	八·二七		29.0	30.0	27.0	
檢 溫	八·二八		31.0	32.0	26.0	
檢 溫	八·二九		24.0	35.0	26.0	
檢 溫	八·三〇		29.0	35.0	27.0	
檢 溫	八·三一		30.0	34.0	24.0	
檢 溫	八·三二		32.0	34.0	24.0	
檢 溫	八·三三		31.0	32.0	24.0	
檢 溫	八·三四		34.0	34.0	22.0	
檢 溫	八·三五		34.0	34.0	24.0	
檢 溫	八·三六		35.0	34.0	24.0	
檢 溫	八·三七				23.5	

燒酒生產量

529. 斤

燒酒中酒精百分數(重量)

59.63

燒酒中全純酒精量

315.5 斤

第八回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	53.630	—	0.905	0.163	1.635	—
第三日	55.622	—	1.177	0.133	1.039	—
第五日	58.165	5.577	1.219	0.151	0.477	—
第八日	55.477	—	1.378	0.149	0.715	—
第十一日前 蒸溜	57.636	7.008	1.289	0.128	0.639	18.937

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	52.972	—	0.867	0.139	2.578	—
第三日	54.609	3.106	1.379	0.110	3.051	—
第五日	55.781	3.965	1.252	0.140	1.199	—
第八日	57.862	6.421	1.337	0.167	1.027	—
第十一日前 蒸溜	57.811	5.697	1.399	0.195	1.048	17.903

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	47.730	—	1.160	0.167	2.299	—
第三日	56.788	3.004	1.395	0.182	3.164	—
第五日	59.830	3.897	1.649	0.163	0.827	—
第八日	60.796	5.920	1.659	0.179	0.997	—
第十一日前 蒸溜	58.484	5.273	1.565	0.143	0.906	14.827
糟	63.987	—	1.423	0.146	0.841	11.430

甲、第九回下窖醋子之發酵溫度

工 作	月・日	時 刻	品溫 (第一瓶)	品溫 (第二瓶)	室溫	摘 要	
第一瓶		加麴前	八・三前九時	25.0		25.0	
		下窖前	八・三前九時半	25.0		25.0	
第二瓶		加麴前	八・三前十時	25.0		24.5	
		下麴前	八・三前十時半	25.0		24.5	
第三瓶		加麴前	八・三十二時半		32.0	24.0	
		下窖前	八・三後一時		30.0	24.0	
第四瓶		加麴前	八・三後一時半		25.0	24.5	
		下窖前	八・三後二時		25.0	24.5	
檢 溫		八・三下 窖	25.0		24.5		
檢 溫		八・三		25.0			
檢 溫		八・三	30.0	27.0	24.0		
檢 溫		八・三	29.0	30.0	24.0		
檢 溫		八・三	32.5	32.0	22.0		
檢 溫		八・三	35.0	34.5	24.0		
檢 溫		八・三	34.0	35.0	24.0		
檢 溫		八・三	35.0	36.0	24.0		
檢 溫		八・三	36.0	35.0	24.0		
檢 溫		八・三	37.0	35.0	25.0		
檢 溫		八・三	36.0	36.5	26.0		
檢 溫		八・三	36.0	36.5	26.0		
檢 溫		九・一蒸溜前	34.0	34.0	26.0		

燒酒生產量	496. 斤
燒酒中酒精百分數(重量)	58.63
燒酒中全純酒精量	290.8 斤

第九回下窖醱子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下溫前	53.873	—	0.965	0.104	1.772	—
第三日	54.634	3.946	1.088	0.114	1.316	—
第五日	56.063	3.124	1.242	0.116	0.717	—
第八日	58.280	5.579	1.388	0.113	0.579	—
第十一日 蒸溜前	57.319	6.407	1.731	0.146	0.494	19.463

第二溫 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	53.360	—	1.076	0.215	1.350	—
第三日	54.269	3.942	1.205	0.139	1.520	—
第五日	55.542	5.928	1.433	0.132	0.814	—
第八日	55.905	6.653	1.421	0.143	0.553	—
第十一日 蒸溜前	58.981	6.605	1.676	0.153	0.725	16.493



## 第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	54.922	---	1.436	0.173	1.705	---
第三日	57.287	4.837	1.448	0.163	2.388	---
第五日	58.186	3.873	1.358	0.140	0.822	---
第八日	58.502	4.705	1.428	0.153	0.682	---
第十一日 蒸溜前	57.560	6.569	1.821	0.155	0.660	15.985
糟	62.097	---	1.824	0.168	---	---

### 乙、第九回下窖醪子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 第一窖	品溫 第二窖	室溫	摘要	
第一瓶	八·云	加麴前	八時	25.0		24.0	
		下窖前	九時半	23.0		24.0	
第二瓶	八·云	加麴前	十時	24.0		24.0	
		下窖前	十時半	24.0		24.0	
第三瓶	八·云	加麴前	十二時半		31.0	24.0	
		下窖前	後時		28.0	24.0	
第四瓶	八·云	加麴前		24.0	25.0		
		下窖前		24.0	25.0		
	八·云	下窖	24.0		24.0		
	八·云			24.0	25.0		
	八·云		24.0	24.0	24.0		

(接上表)

工 作	月·日	時 刻	品溫 第一窖	品溫 第二窖	室溫	摘 要
檢 溫	八·元		26.0	26.0	24.0	
檢 溫	八·元		31.0	31.0	25.0	
檢 溫	八·三		35.5	35.5	26.0	
檢 溫	八·三		35.0	37.0	26.0	
檢 溫	九·一		37.0	37.0	26.0	
檢 溫	九·二		37.0	37.0	24.0	
檢 溫	九·三		37.0	37.0	24.0	
檢 溫	九·四		36.0	35.0	24.0	
檢 溫	九·五		33.0	35.0	24.0	
檢 溫	九·六	蒸 溜 前	33.0	31.0	25.0	

燒酒生產量 545 斤

燒酒中酒精百分數(數值) 59.99

燒酒中全純酒精量 327.0 斤

第九回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總 酸 (乳酸)	揮發酸 (醋酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下 窖 前	40.467	—	0.874	0.092	1.647	—
第 三 日	54.422	2.977	0.887	0.104	3.179	—
第 五 日	58.794	6.729	1.073	0.110	0.600	—
第 八 日	56.965	6.117	1.410	0.143	0.493	—
第 十 一 日 蒸 溜 前	58.543	—	2.117	0.190	0.559	16.606

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	50.007	—	1.131	0.050	1.956	—
第三日	52.635	2.679	0.809	0.120	2.264	—
第五日	54.869	6.067	1.131	0.135	0.771	—
第八日	55.450	6.362	1.524	0.124	0.511	—
第十一日前蒸溜	61.297	7.104	1.716	0.150	0.711	13.130

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	揮發酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	57.409	—	1.343	0.147	1.392	—
第三日	55.656	—	1.040	0.135	3.362	—
第五日	57.738	6.125	1.410	0.151	0.722	—
第八日	58.176	5.660	1.684	0.151	0.640	—
第十一日前蒸溜	51.800	—	1.830	0.184	0.504	16.971
糟	63.729	—	1.733	0.152	—	—

甲、第十回下窖醋子之發酵溫度

工作	月·日	時刻	品溫 (第一窖)	品溫 (第二窖)	室溫	摘要
第一瓶	九·一	前九時	27.0		26.0	
		前九時半	25.0		26.0	
第二瓶	九·一	前十時	26.0		26.0	
		前十時半	25.0		26.0	

工 作	月・日	時 刻	品温 (第一甕)	品温 (第二甕)	室温	摘 要
第三瓶 {	加麴前	九・一十二時半		32.0	26.0	
	下甕前	九・一後一時		29.0	26.0	
第四瓶 {	加麴前	九・一後一時半		27.0	25.0	
	下甕前	九・一後二時		26.0	25.0	
檢 温	九・一	下 甕	25.0		26.0	
檢 温	九・一			26.0	25.0	
檢 温	九・二		28.0	26.0	24.0	
檢 温	九・三		27.0	27.0	24.0	
檢 温	九・四		35.0	31.0	24.0	
檢 温	九・五		36.0	33.0	24.5	
檢 温	九・六		36.0	34.0	24.0	
檢 温	九・七		36.5	34.0	23.0	
檢 温	九・八		36.5	33.5	23.0	
檢 甕	九・九		36.5	37.0	23.0	
檢 温	九・二		35.0	35.0	20.0	
檢 温	九・二				17.0	

燒酒生產量 451 斤

燒酒中酒精百分數(重量) 59.60

燒酒中全純酒精量 268.8 斤

第十回下窖醋子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒精	總酸 (乳酸)	糖分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下窖前	51.645	——	0.965	1.220	——
第三日	53.028	3.816	1.088	1.571	——
第五日	53.018	4.972	1.242	0.116	——
第八日	55.500	5.170	1.388	0.793	——
第十一日 蒸溜前	55.329	6.333	1.731	0.529	19.652

第二窖 上層

	水分及揮發物	酒精	總酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	50.736	——	1.076	1.316	——
第三日	51.366	2.964	1.205	2.333	——
第五日	57.774	4.077	1.433	1.415	——
第八日	54.840	5.969	1.421	0.791	——
第十一日 蒸溜前	57.679	6.587	1.676	0.702	12.850

第二窖 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	糖分	澱粉 及糊精
下窖前	56.472	——	1.436	1.104	——
第三日	54.004	3.948	3.378	1.448	——
第五日	53.840	6.377	1.358	0.910	——
第八日	55.755	7.433	1.428	0.835	——
第十一日 蒸溜前	59.028		1.821	0.605	——

乙、第十回下糞醱子之發酵溫度

工 作	月・日	時 刻	品溫 (第一糞)	品溫 (第二糞)	室溫	摘 要
第一瓶	九・六	前 九 時	24.0		25.0	
		前 九 時 半	24.0		25.0	
第二瓶	九・六	前 十 時	24.0		24.5	
		前 十 時 半	24.0		24.5	
第三瓶	九・六	十二時半		30.0	24.5	
		後 一 時		28.0	24.5	
第四瓶	九・六	後 一 時 半		25.0	24.0	
		下 糞		24.0	24.0	
檢 溫	九・六		24.0		24.0	
檢 溫	九・六			24.0	24.0	
檢 溫	九・七		31.0	27.5	22.0	
檢 溫	九・八		35.0	31.0	22.0	
檢 溫	九・九		36.0	35.0	22.0	
檢 溫	九・一〇		37.0	37.0	20.0	
檢 溫	九・一		37.5	38.0	17.0	
檢 溫	九・二		38.0	38.5	18.0	
檢 溫	九・三		39.0	39.0	16.0	
檢 溫	九・四		38.0	36.0	22.0	
檢 溫	九・五		38.0	37.0	22.0	
檢 溫	九・六		34.0	34.0	21.0	

燒酒生產量	502. 斤
燒酒中酒精百分數(重量)	59.02
燒酒中全純酒精量	296.3 斤

第十回下窖醱子之成分變化 第一窖

	水分及揮發物	酒 精	總酸 (乳酸)	糖 分 (葡萄糖)	澱粉 及糊精
下 窖 前	51.353	-----	0.874	0.572	---
第 三 日	54.741	3.378	0.887	0.806	---
第 五 日	56.063	5.888	1.073	0.702	---
第 八 日	58.059	4.656	1.410	1.015	---
第十一日 蒸 溜 前	64.231	6.294	2.117	2.007	---

第二窖 上 層

	水分及揮發物	酒 精	總 酸	糖 分	澱粉 及糊精
下 窖 前	50.228	---	1.131	1.878	---
第 三 日	53.342	4.173	0.809	2.023	---
第 五 日	54.785	4.692	1.131	0.797	---
第 八 日	57.314	5.504	1.524	0.593	---
第十一日 蒸 溜 前	58.254	5.979	1.752	0.540	16.560

第二卷 下層

	水分及揮發物	酒精	總酸	糖分	澱粉及糊精
下窖前	55.684	——	1.343	2.001	——
第三日	54.365	5.466	1.040	0.500	——
第五日	57.595	5.744	1.410	0.961	——
第八日	59.843	5.647	1.684	0.680	——
第十一日前	60.582	6.204	1.830	0.506	13.224
蒸溜前	63.717	——	1.733	0.572	11.132

通覽上表之結果，在下窖前水分及揮發物量最少為百分之四十，最多為百分之五十八內外，普通都在百分之五十，五十二五十三左右。酒師夫在下窖時對於水分量頗為注意，水分多時，放冷發散，少時加水。惟此種工作不十分準確，平均以百分之五十二五十三為適量。水分與揮發物量隨發酵進行而增加。揮發物如酒精，揮發酸因分解作用生成之氨等固見加多，而因分解作用生成之水分亦為量不少。故在蒸溜前(發酵後)水分及揮發物總量能達百分之五十七至五十八。亦有能達百分之六十一至六十二者，但為數不多。蒸溜前之水分與下窖前水分自然有密切關係，下窖時水分多，蒸溜前水分當然亦多。

酒精之生產量雖有能達重量百分之七者，但普通都在四%內外。酒精產量增加為釀造者之主要希望。欲增加產品，應注意麴品質之優良，原料之選擇，種子之粗細，下窖溫度，下窖操作，水分量等等。使糖化發酵良好，酒量自能多產。

醋子內之總酸量，在下窖前，第五回下窖為 0.4—0.6 而第



六回以後則見顯著的增加，達到 0.9—1.3%。此實驗係在夏日舉行，酸量增加當因酸發酵所致。其蒸溜前之酸度竟達 2—2.9%。查酒精酵母繁殖時所必須之酸量頗少。今此等發酵醪子內酸量在 2% 以上能不防碍糖化發酵作用乎。此或因高粱酒酵母具有抗抵強酸之性質，在此酸醪子內，反因刺戟而發酵良好，亦未可知。

揮發酸量在第六回至第九回四回之醪子中，下甬前為最少 0.06% 最多 0.17%。揮發酸之增加極應設法避免。本實驗在初夏之時，發酵溫度上昇，亦是酸量加多原因之一。再者在發酵前有揮發酸存在，是因蒸溜醪子時，不易揮發之酸殘留在內。

糖分量與第四回內所述者類似，其分解量最多時候當在第三日至第五日之間。其分解之程度，莫有一定。是因高粱酒釀造方法為多次發酵蒸溜法，常因下甬溫度，下甬操作，麴之能力等關係而醪子之成分亦無一定。

澱粉在下甬前最少為 18% 最多為 24%。蒸溜後之醪子，即下層之醪子，如前所述因分解之故含澱粉量較少，很少能達 23% 者。又蒸溜前的醪子，平均皆在 15—16%，很少達到 19—20% 者。廢糟澱粉平均為 11—12%。澱粉量之存在，已如上述，其無一定標準之原因，一則因採取試料困難，再則因酒師之操作不能均一，以至糖化發酵參差不齊。

以上為燒鍋創業時前十回下甬醪子之分析調查成績，雖不能因此得一結論，然吾人可概括之如下：

(1) 在下甬前醪子內水分，普通者為 51—52%。

(2) 酒精生產量在發酵第三日平均為容量 3—4%。酒師在

第三日能依醋子之酒味，判定其良否，蓋此將酒精生產量若少，在係發酵不良之證。第五日乃至第八日之間，發酵進行達於極點，自此以後只有逐步改有進展。

- (3) 酸量隨發酵進行而增加，能達 2% 以上。酸量之增加，夏日尤見顯著。
- (4) 糖分在發酵第三日前後為量最多，而發酵亦見旺盛，自此時以後糖分量則次第減少。茲有時亦見稍稍增加者，是糖化與發酵不能並行之証。當此時能以使用發酵力強壯之酵母，似為緊要之事。對此問題，希望能加以研究，報告讀者。 (完)

二十一年二月二十五日



