

# 醸造試験所報告

第 131 號

昭和 18 年 8 月

## REPORT OF THE GOVERNMENTAL INSTITUTE OF BREWING

No. 131 (1943)

醸造試験所

東京市瀧野川區瀧野川町

始



142 1  
126



# REPORT OF THE GOVERNMENTAL INSTITUTE OF BREWING

No. 131 (August, 1943)

## CONTENTS

### The Part of Fundamental Researches

1. Kenzi Matumoto and Sinpei Idei: The comparison of several kinds of <i>Aspergillus oryzae</i> for <i>syōju</i> brewing. Part IV .....	1
2. Kenzi Matumoto and Sinpei Idei: Studies on cultures and enzymatic actions of <i>Aspergillus oryzae</i> for <i>syōju</i> brewing .....	17
3. Kenzi Matumoto and Hideya Murakami: The comparison of analytical methods for the extract of <i>syōju</i> .....	29
8. Masakazu Yamada: Studies on <i>moromi</i> -mash of white rice bran. On the specific gravity of filtrate of <i>moromi</i> -mash .....	91
9. Masakazu Yamada: On the application of hydrogen peroxide for brewing. Part XIV: Remedy for the spoiled bean-jam .....	93
10. Masakazu Yamada and Itirō Tamai: On some substitutes for Rochelle salt in Fehling's solution. Part I .....	95
11. Masakazu Yamada, Hisao Matui and Takeo Satō: On some substitutes for Rochelle salt in Fehling's solution. Part II: Application to H. Lane method .....	99

發行所寄贈本



## The Part of Practical Trails

1. **Tikara Sibata, Mitio Hatabu and Masaharu Kawahito:** Brewing trials of *saké* with various substitutionary raw materials. Part I. .... 105
2. **Tikara Sibata, Mitio Hatabu and Masaharu Kawahito:** Brewing trials of *saké* with various substitutionary raw materials. Part II. Barn-yard grass..... 115
3. **Tikara Sibata, Mitio Hatabu and Masaharu Kawahito:** Brewing trials of *saké* with various substitutionary raw materials. Part III. Starch..... 119
6. **Masakazu Yamada, Hisao Matui and Kôzô Mori:** Studies on simpler methods of *saké* brewing ..... 157
7. **Harukiti Kanai and Kyôgorô Itô:** Manufacturing trials of synthetic *saké* using fermented liquids and *moto-mash* ..... 163
8. **Masakazu Yamada etc.:** Manufacturing trials of synthetic *saké* Part V ..... 175
9. **Hisao Matui, Keiiti Era and Kôzô Mori:** Studies on synthetic *saké*. Part II. On the properties of glucose & dextrin as raw materials of synthetic *saké*. 183
10. **Hisao Matui, Tamaki Takahasi and Kôzô Mori:** Studies on synthetic *saké*. Part III. On the foreseeing method of the putrefaction of synthetic *saké*.. 189
11. **Harukiti Kanai, Sinsaku Sugiyama, Usaburô Yamamoto und Ryôzô Tonoike:** Versuch der Alkoholerzeugung aus festen Melasse..... 199
12. **Kenzi Matumoto, Mituo Kondô and Syôiti Iida:** The Combined, quick process of *syôyu* brewing. Part I..... 207
13. **Kenzi Matumoto, Mituo Kondô and Syôiti Iida:** The combined, quick process of *syôyu* brewing. Part II ..... 219

1424  
126

## 醸造試験所報告第131號目次

昭和 18 年 8 月

### 基礎研究

1. 醬油醸造用麹菌比較試験 (第四報)..... (松本 憲次 1  
出井 眞平 1)
2. 同 上 (第五報)..... 同 上 17
3. 醬油のエキス分量法比較 ..... (松本 憲次 29  
村上 英也 29)
4. 無鹽蛋白消化の豫備試験 ..... (深井 冬史 33  
野村 誠一 33  
中村 英一 33)
5. 二, 三静岡産醋酸菌に就て(豫報) ..... (深井 冬史 39  
中村 英一 39)
6. 米糠と生酸菌..... 川人 正晴 47
7. 清酒の火持並品位と柿澱蛋白沈澱反應 ..... (山本 宇三郎 59  
西山 美一 59)
8. 白糠醪の研究 (白糠醪濾液の比重に就て) ..... 山田 正一 91
9. 醸造と過酸化水素 (第十四報) 腐敗せる餡等の香氣恢復に就て...同 上 93
10. フェーリング氏液に於けるロッシェル鹽の代品に就て(第一報) ... (山田 正一 95  
玉井 一郎 95)
11. 同 上 (第二報) レーン氏法の場合  
附。フェーリング氏液に於けるロッシェル鹽の濃度に就て ..... (山田 正一 99  
松井 久夫 99  
佐藤 武男 99)

### 實地試験

1. 代用原料使用清酒醸造試験に就て (第一報)..... (柴田 主税 105  
畑生 道雄 105  
川人 正晴 105)
2. 同 上 (第二報) 稗使用清酒醸造試験..... 同 上 115
3. 同 上 (第三報) 澱粉使用清酒醸造試験..... 同 上 115

4. 乾燥麴使用清酒醸造試験 .....	{ 山本 宇三郎 西 山 美 一 131 鈴 木 弘
5. 原料米の精白度を異にせる醱成分の變化比較清酒醸造試験 .....	{ 伊藤 恭五郎 渡 邊 郁 夫 145 井ノ 川 市 助
6. 添麴仕込清酒醸造試験 .....	{ 山 田 正 一 松 井 久 夫 157 森 孝 三
7. 醱酵液及醱液使用合成清酒製造試験 .....	{ 金 井 春 吉 163 伊藤 恭五郎
8. 合成清酒製造試験 (第五報) .....	{ 山 田 正 一 松 井 久 夫 章 三 浦 孝 三 175 森 菅 健 司 山 高 橋 玉 置 夫 井 上 忠 夫
9. 合成清酒の研究 (第二報) 合成清酒原料葡萄糖水飴の性質に就て .....	{ 松 井 久 夫 一 183 惠 良 敬 三 森 孝 三
10. 同 上 (第三報) 合成清酒の火落豫知の方法に就て .....	{ 松 井 久 夫 189 高 橋 玉 置 夫 森 孝 三
11. 固形糖蜜よりの酒精製造試験 .....	{ 金 井 春 吉 199 杉 山 晋 朔 山 本 宇 三 郎 外 池 良 三
12. 綜合醬油速醸試験 (第一報) .....	{ 松 本 憲 次 207 近 藤 三 男 飯 田 徹 一
13. 同 上 (第二報) .....	{ 同 上 219
14. 經濟的醬油醸造試験 .....	{ 松 本 憲 次 233 野々 村 誠 一 高 橋 清 秀
15. 諸味增量醬油醸造試験 .....	{ 松 本 憲 次 239 野々 村 誠 一 高 橋 清 秀
16. 醬油粕利用醬油醸造試験 .....	{ 松 本 憲 次 245 野々 村 誠 一 高 橋 清 秀

17. 原料節約特殊醬油醸造試験 .....	{ 松 本 憲 次 255 野々 村 誠 一 高 橋 清 秀
18. 黍米及高粱の温浸漬と製麴試験 .....	{ 松 本 憲 次 261 椎 名 輝 啓 秋 山 啓 輔
19. 甘藷澱粉粕使用醬油醸造試験 .....	{ 深 井 冬 史 275 中 川 哲 夫 野々 村 誠 一
20. 各種代用原料醬油醸造試験 .....	{ 深 井 冬 史 285 中 川 哲 夫
21. 青大豆, 黒大豆及脱皮黒大豆醬油醸造試験 .....	{ 深 井 冬 史 297 野々 村 誠 一
22. 馬鈴薯粕, 甘藷粕利用醬油醸造試験 .....	{ 深 井 冬 史 307 高 橋 清 秀 野々 村 誠 一
23. 高粱澱粉粕醬油醸造試験 .....	{ 深 井 冬 史 317 中 川 哲 夫 野々 村 誠 一
24. 醬油粕仕込半化學醬油醸造試験 .....	{ 深 井 冬 史 327 野々 村 誠 一

—(目次終)—



# 醸造試験所報告第三百一十一號

昭和十七年九月

## 基礎研究

### 醤油醸造用麴菌比較試験(第四報)

The Comparison of several kinds of *Aspergillus oryzae*  
for *syoyu* brewing. Part IV.

松本 憲次  
出井 眞平

#### 目次

##### 緒言

- 第1項 試験に供したる麴菌株
- 第2項 麴菌培養上の外觀的性状
- 第3項 馬鈴薯, 大豆, 白米に培養の性状及大豆麴の消化
- 第4項 麴液に培養したる場合の生産物
- 第5項 大豆と小麦混用麴の消化
- 第6項 麴菌體の酵素比較
  - I 各種蛋白質に麴菌體粉末を作用せしめたる實驗
    - a) グリシニン b) グルテン c) グリアヂン
  - II 麴菌體粉末の糖化及液化力實驗
  - III 麴菌體粉末のリパーゼの實驗
  - IV 麴菌體粉末の酸化酵素實驗
  - V 麴菌體粉末のフキターゼ實驗
  - VI 麴菌體粉末のインベルターゼ實驗
- 第7項 麴菌體のプロテアーゼの最適水素イオン濃度

##### 緒言

醤油醸造用麴菌に関する文献に就ての解説は既に著者報告第一報醸造試験所報告第 115

號 193 頁に登載したり。其後第二報同上報告第 122 號 213 頁及第三報同上報告 127 號第 449 頁に記載したるも同報告は主として實地試験の経過報告なり。其後吉備政次郎氏は醤油醸造用麹菌(第 1 報)(農, 化, 12, 9, 885—897, 1936)に各地醸造家及市販種麹の使用菌を分離し形態上の差異を述べ、其の數 28 株にも及び、而して各醸造場の使用するものは概ね復菌なることを報告したり。

著者は本所報告第 115 號に於て本所保存麹菌及著者分離菌中より、諸種の特性を調査比較研究して選出したる特種菌に就き實地上の試験を経て検討したり。本報告は實地醸造報告に先立ち報告しべかりしも都合上今回報告することとせり。本報告は主なる各醸造場及び市販種麹中より分離したるものと本所保存菌に就き、繁殖上特性及麹菌體の有する酵素的性状を究めたる點多し、

第 1 項 試験に供したる麹菌株

分離麹菌符號	試料出處	備考
種麹 A, B, C	野田醤油株式会社	
命 A, B, C	ヤマサ醤油株式会社	
出		
命	馬場善兵衛	
命		
命		
命		
萬歳		
龍野	龍野醤油試験場	甘酒麹
命	銚子醤油株式会社	
命特, α, β	熊本市松尾力太郎	
命味噌	"	
命 α, β	東京市日本醸造工業株式会社	
命月印 α, β	"	
命甲號	"	
今野味噌	大阪市西區今野商店	
今野特, 優	"	
今野焼酎	"	
増谷命印櫻, 松印	鳥取縣境港上通	
田中 α, β 特長	京都市大宮通三條上ル田中もやしや	

樋口松印 大阪市東區北久太郎四丁目樋口もやしや

香川工試 a' a'' b' b'' 香川県工業試験場

以上の外本所保存菌株及帝大農學部農藝化學教室より分譲のものを採用し比較したり。

第 2 項 麹菌培養上の外見的性状

麹 菌	符號	培養上の特徴と麹液寒天斜面培養	
No. 192	A	三日目 黄緑色(着味を加ふ)	五日目 鮮綠色
No. 64	B	上部より黄色を帯ぶ	上半部萌黄綠色 下半部兩側黄色
No. 54	C	濃黄綠色	濃綠色, 芽胞子囊柄短し
No. 208	D	濃汚色黄	黄褐色芽胞子囊柄短し
香川工試 a''	E	黄色少しく強く細横條あり	萌黄或黄綠色
命 b'	F	菌叢最初白黄色黄綠色	青綠色胞子囊短く密生す
命 A	G		六日目 39 號に類似し粗横條あり濃青綠色芽胞子囊柄極めて短く芽胞子着生多し
命 B	H		六日目 64 號に類似し芽胞子囊柄 192 號より少し長く, 大小横條あり芽胞子着生良好
命 C	I		菌絲長く白色の長き菌絲より生じ, 芽胞子着生頗悪く黄綠色を呈す
命 B	J		64 號と稍似たるも表面ピロードの粗面の如く芽胞子囊柄少しく長く芽胞子着生良好黄綠色を呈す
VB	K		白色, 上部僅に汚黄色菌絲稍長し
命	L	兩端黄色兩端に皺を生ず	帯緑萌黄色
命特 α	M	上部及劃線部の兩側帯緑黄色	白ボケタ帯黄萌綠色
命野優	N	上部 → 下部 黄色 → 白色	白ボケタ綠色芽胞子囊柄短し
命 A	O		六日目芽胞子囊柄稍長く胞子囊比較的大にして着生宜し, 濃青色を呈す下半部に求心的皺あり
命 C	P		芽胞子囊柄短く, 胞子着生頗良く乳綠色を呈す, 香川工試 a'' と近似す。横條なし
命			汚萌黄色, 芽胞子囊柄短く胞子着生頗良好
命			六日目 64 號に極めて類似す芽胞子着生頗良好蒼綠色にして淺き横條あり
命			64 號に類似す芽胞子囊柄短く芽胞子着生頗良く横條あり
命 β		純白	上部僅にピロード狀の面を呈し菌絲少しく長く劃線の側に細横條あり
命 α		白色上部僅かに黄綠色	芽胞子囊柄短し, 上半部黑色下部白色
命甲		純白色上部少しく黄	上部少しく綠色菌丸福より少しく長し
樋口松印		黄綠色, 大小の横條あり	萌黄綠色, 芽胞子囊柄短し
今野特		帶黄淡綠色	淡黄綠色菌絲の再生により白色
増谷命		淡黄色	汚淡黄, 芽胞子囊柄短し
増谷櫻		蒼色	汚淡黄, 芽胞子囊柄短し
Vc		漸く白くなり	菌絲長く, 白色上部に僅かに黄色胞子囊を認む
Vb <sup>2</sup>		劃線の兩側及上部淡黄色	黄色
Vc		上部少しく黄色を帯ぶ	上部より淡黄綠色を帯び下部白色

第3項 馬鈴薯, 大豆, 白米に培養の性状及大豆麴の消化

- 1) 馬鈴薯を殺菌し麹菌を移植して各麹菌の繁殖状態を肉眼的に観察したり。
- 2) 大豆麴は大豆を約10時間蒸熟したる後, 其の 30gr を三角フラスコに採り殺菌し, 移植培養して繁殖状態を観察し二日後と五日目を記録したり。
- 3) 白米麴は白米を充分に水洗したる後蒸熟し殺菌したるシャーレに 25gr を採り3日間殺菌後移植 28°C にて4日間培養し観察したり。

大豆麴消化試験

前項に掲載したる如く大豆麴を調製して, 各三角フラスコの儘井水 150c.c. 並に防腐剤としてクロ、フォルム 5c.c. を加へ密栓し恒温器(約 30°C) 20 日後濾過し濾液に就き試験を行ふ。

- 1) 色 硬質同形試験管に採り濃淡を比較す。
- 2) 酸及アルカリ度 十分の一規定の酸及アルカリ液を使用し供試液 10c.c. に對する c.c. を示す。
- 3) アミノ酸 ヴンスライク氏法により供試料 1c.c. に對する瓦斯の容量
- 4) 糖分 ベルトラン氏法, 供試料 10c.c. に要したる過マンガン酸加里液の滴定數。
- 5) アミラーゼの檢出 可溶性澱粉 1% の液 5c.c.

供試液 1c.c.  
温度及時間 50°C に於て 60 分

上記の如く調製し其の 1c.c. を採り水 5c.c. を加へ一定の沃度加里液の稀薄液を加へ, 其の反應を檢す, 反應順を數字を以て示したり。

麹菌名	馬鈴薯培養五日間(加壓殺菌し試験管に培養したる時の状態)			大豆 麴		白米 麴			
	菌絲發育状態	芽胞子着生	菌叢色	三日目色發育	五日目菌絲, 色	色	菌絲	芽胞子	糖化力單位
No. 192	稍長發育良	芽胞子濃綠色着生多し	黄綠暗黄	黄綠 良	中位 白黄	黄綠	長	少なし	3
No. 208	頗長く發育良	上部僅かに淡黄褐色芽胞子着生す	白色	白 良	斑に白菌絲黄褐	暗黄	中		2
香川工試 a''	稍長し發育良	少し	黄暗綠	淡綠黄良	中 淡黄褐	微綠黄	長		7
同 上 b''	短し發育良好	全面に着生す	暗綠黄色	淡黄白	中	同上	長	少なし	8
◆ A	發育良好	中位に着生す	綠黄色	綠黄	一	濃綠	短	多し	不明
◆ B	短く稍發育良	濃綠色, 斑にして少し	濃綠と淡黄白の斑	一	淡黄褐				
◆ C	長く發育良好	上部僅に着生	上部綠黄色他は白色菌絲	淡黄白	一 白黄	綠黄	長	一	

◆ A	短く發育良好	全面に着生多し	濃綠	濃綠	短 暗綠				9
VB	長く發育不良	少し	上部暗黄色他白色か淡黄白	淡黄白	長 淡白黄色	黄	長	少なし	10
◆特 B 今野優	發育良	中位	黄綠	黄綠	短 暗綠	綠黄	中	少なし	1
◆ B	菌絲綿狀, 頗長く	僅少	上部淡黄綠其他白色	綠黄(淡)良					
◆甲	長く發育良	上部僅かに黄綠	白色	白 良	非常に長し白	白	長	僅かに綠着生す	不明
樋口松印	短し發育良	多く全面に及ぶ	黄綠						
増谷◎	長く發育良	中位	上部黄綠下部綠						
増谷櫻	短く	多く全面に及ぶ	濃綠						
Va	長	少し	淡灰白色	白 粗	長 黄白	白	長	僅に綠着生す	10
Vc	長し稍發育良	中位	上部黄色下部暗綠色						
64 號				黄綠 良	一	黄白 黄綠	中		12
54 號				濃綠 良	短	暗綠 濃綠	短	多し	不明
◆ B				白 粗	長	黄白			5
◆特 α				濃綠 良	短	暗綠 濃綠(淡)	短	多し	不明
◆ B				綠黄 良	一	淡黄綠 綠	長	僅に着生	14
◆ B				白 粗	長	淡白黄 白	長	僅に黄綠着生	13
◆全				淡黄白 良	一	白黄 黄	長	少なし	4
◆全				白 粗	一	黄白 綠	長		11

大豆麴消化液の試験

麹菌	符號	色 度	酸アルカリ	アミノ酸	糖 分	アミラーゼ
192	A	++++	+0,5 ca	3,65 cc	5,1 cc	2
64	B	++++	+0,6	2,95	3,5	7
54	C	(+)	+0,2	2,70	3,0	19
208	D	稍黑色 +++	-0,1-0,1	2,50	6,7	10
香川工試 a''	E	++	+0,4	2,65	4,4	最弱 20
同 b''	F	+	+0,4	2,50	2,2	11
◆ A	G	+++++	+0,4	2,85	4,4	14
◆ B	H	+++++	+0,6	3,25	3,3	13
◆ C	I	+++++	+0,4	2,80	5,3	16
◆ B	J	+++++	+0,2	2,75	3,3	3
VB	K	+++++	+0,6	2,75	3,3	5
◆	L	+++++	+0,5	3,45	4,2	4
◆特 α	M	++	+0,5	2,25	3,7	17

今野優	N	++	+0,5	2,45	4,2	最強 1
◆ A	O	++	+0,6	2,75	3,1	18
◆ C	P	++	+0,7	3,00	3,7	6
Va		++	+0,1	3,00	2,3	15
◆甲		++	+0,9	2,40	4,6	8
◆		++	+0,3	3,20	5,2	9
◆		++	+0,5	1,95	4,8	12

色の場合 (+) は色度程度を示し数多き程濃さを示す

以上の試験結果を通覧するに、大豆に繁殖し、其れを消化する場合、麴菌株により可なり相違を示し◆Cの如きは最も濃色となり、54 號の如きは不明瞭の着色を呈す、又酸度は◆甲、◆Cの如く高き方なり。唯奇異とする點は 208 號獨アルカリ性を示したるは注目し値するものあり。アミノ酸生成に於ては 192 號は多き方にして糖分は 208 號最高、Va, 最小、アミラーゼ、今野優最多量に残留し、192 號此に次ぎ香川工試 a'' は残留量最少なり。

第4項 麴液に培養したる場合の生産物

麴液 12 度のもの 70cc を三角フラスコに採り殺菌して各菌種を移植し 25 日間培養して、其間四回試験を行ひ總酸、麴酸、アミノ酸等の検定及定量を試みたり。

總酸は十分の一規定アルカリ液の cc を以て示し、麴酸は供試後の一定量を採り、一定量の鹽化第二鐵溶液を加へて着色程度を比較し、更に比色計にて測定したり。

即ち供試液 1cc を採り之れに鹽化鐵溶液一定量を加へて其着色の程度 + 印の数を以て示し、更に着色液は比色管に入れて最も着色度の低きものを標準とし其れと同色となる様水を添加して同色ならしめたる時に示したる液の cc の数を示したり。

アミノ酸はフォルモール法により百分の一規定アルカリ液 cc を以て示したり。

+ は反應ある印、- は反應無し括弧は弱を示す。

麴菌	總酸				麴酸				供試液其儘にて比色	アミノ酸 N/100 NaOH
	五日後第一回	十一日後第二回	十八日後第三回	二十五日後第四回	第一回	第二回	第三回	第四回		
192	1,8	2,9	3,4	3,4	++++	+	+++	20cc	30cc	0,4cc
64	1,1	2,3	2,4	1,8	++	+	+++	20	25	0,5
香川工試 a''	1,4	2,2	3,2	3,0	(+)	+	(+++)	19	12	0,6
◆ b'	1,4	1,7	2,3	2,2	-	-	-	-	14	0,6
Va	2,2	1,7	2,0	0,6	+	+	++	10	14	0,6
◆特 α	1,0	1,7	3,1	4,8	-	+	+++	20	23	0,5
今野優	1,7	3,2	3,9	1,8	++++	+	++++	24	22	0,2
◆ A	2,0	3,3	4,2	6,4	-	-	(+)	12	16	0,6
◆ C	1,7	1,5	1,6	0,8	-	-	-	-	13	0,5

◆甲	1,2	1,2	0,6	0	-	-	-	-	17	0,3
標準	1,0	1,0	1,0	1,0	-	-	-	-	10	0,8
54					-	+	+	+	26	10
208					-	-	+	+	29	12
◆ A					++++	+	(+++)	+	11	15
◆ B					++++	+	(++++)	+	22	15
◆ C					-	-	-	-	11	0,3
◆ B					-	-	-	-	12	0,6
◆					+++	+	++++	+	19	13
◆					-	+	+	+	12	20
◆					++	+	+++	+	19	18
Va					-	-	(+)	痕跡	9	0,4

麴菌を麴液に培養したるに酸の生成は 18 日頃は最大となり後減少したるも ◆ A ◆ α は 25 日に至るも生産を繼續しあるは特異性と見らるべし。麴酸は Va 及 54 號を除き大部分生成するも就中 192 號の特に著しく生成を示したり。アミノ酸は概ね消費せられ、就中今野優の如き最も著しく消費して四分の一位に減少したり。

第5項 大豆と小麦混用麴の消化試験

大豆と小麦を使用し先づ普通の如く大豆を浸漬後蒸熟したるもの 15gr と、小麦を粗碎し、撒水蒸熟したるもの 15gr 兩者を混合しシャーレに盛り、蒸汽殺菌を施し麴菌を移植し 28°C に培養す、5 日間培養後恒温器より取り出し蓋を去り無菌箱中に於て 5 日間放置後麴を塚中に移し、之れに 15% 食鹽水 200cc を加へ、更に防腐劑として 5cc のクロロフォルムを注加しコルク栓を施し、パラフィンで密封して放置し、約一ヶ月間毎日振盪し其後は室温に放置す、中には僅かに産膜又は濁濁等を生じたるを以て 5cc クロロフォルムを追加し密封して放置したり。

約一ヶ月経過後濾液に就きて試験を行ふ。

- 1) 色、濃淡比較 10cc を試験管に取り比較す、數字は濃淡の順位を示す。
- 2) アミノ酸 フォルモール法による。濾液 1cc を定量に供し、表は十分の一の苛性曹達の規定液の cc を以て示す。
- 3) 糖分、濾液 4cc を採りペルトラン氏法に依る。表は其れに要したる過滿俺酸加里液の cc を以て示す。
- 4) 青色試験紙にて反應を検す。



酸 菌	發育程度	色	色度順位	アミノ酸	糖 分	總 酸
192	+++	白 色	16	0,75 cc	3,0 cc	-
64	++	白 色	8	0,80	3,5	-
54	++++	濃 緑	18	0,80	3,2	-
208	++	白 色	9	0,85	3,8	-
香川工試 a''	+++	白 色	3	0,75	2,4	-
〃 b'	+	白 色	1	0,66	2,2	-
◆ A	+++	黄 白	4	0,70	2,8	-
〃 B	++++	黄 緑	7	0,80	3,0	-
〃 C	+++	黄 白	10	0,70	3,1	-
◆ B	+	白 色	6	0,35	2,5	-
VB	+	白 色	17	0,65	2,0	-
◆	+	白 色	2	1,20	1,2	-
◆特 α	++++	濃 緑	14	0,70	2,6	-
今野優	+	白 色	12	0,80	2,6	-
◆ A	++	白 色	19	0,70	2,0	-
◆ C	+	白 色	13	0,75	4,7	-
VC	+++	黄 白	5	0,80	2,6	-
◆甲	+	白 色	15	0,60	3,1	-
◆	++	白 色	-	-	-	-
◆	++++	黄 緑	11	0,65	2,4	-

以上實驗結果を綜合するに、芽胞子が多生したるか故に一ヶ月後の消化液は濃厚色を示すことなし。

發育程度が低く見え、且つ菌糸白色なるが故に消化後の着色液は淡白なることも現はれず、白色菌糸のみ繁殖して色の濃き香川工試の如きものあり。濃綠色を呈したる芽胞子を多生したるも着色は濃く現はれず、54 號の如き之れなり、アミノ酸の集積多きものは、208 號の如きものあるも、◆B の如きアミノ酸の最少なるものあり。◆はアミノ酸多く糖分少きも色は濃く現はれ、香川工試 b' はアミノ酸中位なるも糖分稍少なく色第一位を示したり。

第6項 麹菌體の酵素比較

廣底三角フラスコに12度(檢糖計)の中和せざる麴液 200cc を入れ常法の殺菌を施し、其れに各麹菌を移植して 28°C 内外にて一週間培養後取出し、200cc の清水にて四回洗滌し、後水分を壓出除去し、40°C 以下にて乾燥したる後鹽化石灰の乾燥器中にて乾燥し、後乳鉢中にて粉末となして試験に供したり。菌體收量は下記の如し。

麹菌	A	B	E	F	G	I	K	N	O	P
體收量	192號	64號	香川工試 a''	香川工試 b'	◆A	◆	VB	今野優	◆A	◆C
菌體收量	1,81gr	2,45	4,17	4,53	2,77	3,85	2,40	3,11	3,45	2,65

以上の如く麹菌により菌體の收量に差異を生じ殆ど半分に充たざるものあり。

I 各種蛋白質に麹菌體粉末を作用せしめたる實驗

蛋白質は自製したるグリシニン、グルテン、グリアヂン等を使用し對照としては市販ベブシン、トリブシン、及タカヂアスターゼ等を用ひたり。

a) グリシニン

グリシニン 2% 溶液 25cc に 0,25gr の麹菌體粉末を加へ、更に防腐劑トルオール 1cc を注加密栓し 28°C 前後に於て 30 日間作用せしむ、標準對照として市販ベブシン、トリブシンを作用せしむ、濾液はフォルモール法により定量し、グリココールとして表示したり。

b) グルテン

グルテンの 1% 溶液 50cc に菌體粉末 0,25gr を加へて作用せしむ標準としてタカヂアスターゼを使用し、防腐劑としてトルオール 1cc を加へ密栓し、28°C にて恒温器中に保ち、時々振盪し 12 日後濾過し、該液に就きアミノ酸、總窒素、アンモニア性窒素の分析を行ひたり。

アミノ酸 フォルモール法に依る。1cc 試料に對する百分の一規定の苛性曹達液の cc を以て表はし、此れをグリココールとして表はす。

總窒素 ガンニク氏法に依る。

アンモニア性窒素の檢出比較 ネスラー試薬を使用し濾液の一定量を同質同形試験管に取り一定量の蒸留水を注加し、稀釋したるものに一定量の試薬を注加し、沈澱物の多少着色の濃淡等を比較し、其の順位を決定したり。數字は順位を示す。

c) グリアヂン

グルテンの場合と同様の試験を行ひたり。

麹菌	A	B	E	F	G	I	K	N	O	P	ベブシン	トリブシン	タカヂアスターゼ
グリシニン	5,7	5,4	5,2	3,8	5,8	3,7	5,3	4,1	2,2	7,5	0,5	2,7	
グルテン	0,4275	0,4050	0,390	0,285	0,435	0,2775	0,3975	0,3075	0,1650	0,5625	0,0375	0,225	

グ ル テ ン	$\frac{N}{100}NaOHcc$	4,0	3,8	4,1	2,7	3,9	3,5	4,7	4,2	2,4	4,4			3,3
	グリコ ロール として %	0,300	0,285	0,307	0,202	0,302	0,262	0,352	0,315	0,180	0,330			0,2475
テ ン	總窒素	0,1369	0,1131	0,1668	0,0963	0,0806	0,1045	0,1254	0,1344	0,1046	0,1314			0,1463
ン	アンモ ニア性 窒素反 應強弱	7	6	5	3	11	4	8	9	1	10			2
グ リ ア デ ン	$\frac{N}{100}NaOHcc$	5,2	5,0	5,1	4,3	4,9	4,8	5,9	5,8	2,9	6,3			4,3
ア デ ン	グリコ ロール として %	0,390	0,375	0,3825	0,3225	0,3657	0,360	0,4425	0,4350	0,3175	0,4725			0,3225
チ ン	總窒素	0,1688	0,1344	0,1369	0,1176	0,1084	0,1254	0,1507	0,1537	0,1255	0,1658			0,1507
ン	アンモ ニア性 窒素反 應強弱	7	6	5	3	2	4	10	8	9	10			1

以上實驗結果を見るに麹菌體の有する蛋白質分解酵素はグリシニンに對してはトリプシン系の酵素がよく作用してアミノ酸を生成し、麹菌種により可なりの相違を示し、殆ど三分の一にも達せぬものあり。

グルテンに對してはグリシニン及グリアヂンに作用するより弱く、タカヂアスターゼが含有する分解酵素より稍強き傾向あり。

グリアヂンに對してはグリシニンに對して作用すると大體同様程度の作用力を示したり。

グルテン及グリアヂンに對し麹菌體の作用して生ずる全窒素量は麹菌により可なりの相違を示すものあり、倍位の分解を爲すものあり。

アンモニアの生成は大體に於てグルテン、及グリアヂンに作用したる場合何れも同傾向にあるも、1, 2, のものは全く反對の現象を示すものあり。タカヂアスターゼは可なりアンモニア性物質を形成するを見る。

### II 麹菌體粉末の糖化力及液化作用力實驗

麹菌體粉末糖化及液化作用の比較を下記の如く行ふ。

可溶性澱粉溶液 1% のもの 40cc に 0.2gr の麹菌體粉末を加へ更に防腐劑として 1cc のクロロフォルムを添加し密栓を施し恒溫器 18°C に放置し 24 時間毎に 1cc 宛を採り 5cc の蒸溜水を加へ、次に沃度沃度加里液數滴を滴下し反應を檢したり。標準としてタカヂアスターゼを使用したり。

麹菌	チアス ターゼ	A	B	E	F	G	J	K	N	O	P
24時間	-	++++	+	-	(+)	+	++++	+	(+)	++++	(+)
48時間	-	++++	+	-	-	+	++++	(+)	-	++++	+
72時間	-	(++++)	(+)	-	-	(+)	++++	-	-	(++++)	(+)
96時間	-	+++	-	-	-	(+)	(++++)	-	-	+++	(+)
15 日	-	+++	-	-	-	(+)	+++	-	-	(+++)	(+)

表中 + 印澱粉反應あるもの數多き程強し - 印は澱粉反應なし ( ) 弱性を示す

### 液化力試験

可溶性澱粉の 2% 溶液 20cc に麹菌體粉末 0.2 gr を加へ 15 度に於て 20 時間作用せしむ。該液を 20 分間煮沸して酵素力を消失せしめ濾過液に就きオストワルド粘土計により一定量液の滴下所要分數により比較し、標準はタカヂアスターゼを使用したり。10cc の供試料を使用し反覆して其平均値を取りたり。

### 糖化力試験

前記の如く作用したるものをベルトラン氏法により定量す。

麹菌	澱粉液	タカヂ アスター ゼ	A	B	E	F	G	I	K	N	O	P
滴下時間	2',55"	2',43"	2',45"	2',44"	2',42"	2',46"	2',47"	2',43"	2',44"	2',45"	2',47"	2',45"
液化力	100	95,294	96,078	95,686	94,901	96,470	96,862	95,294	95,686	96,078	96,862	96,078
過マンガン 酸加里液cc	-	12,5cc	8,1	7,4	11,9	5,8	6,0	5,8	7,6	8,7	4,2	5,7
糖量	-	1,34	0,85	0,77	1,28	0,58	0,61	0,58	0,78	0,92	0,42	0,57

註 液化力は澱粉溶液の滴下所要分數を 100 として他を換算により割出し數の少なき程液化力強きを示す。

以上の如く麹菌種により菌體の粉末を澱粉液に作用せしむると可なりの相違を示すの如くタカヂアスターゼと殆ど同程度の糖化力を示すものあるも O の如く弱性のものもあり。液化力の相違は余り甚しからず。唯だ麹菌體に保有する糖化酵素力には麹菌種により三分の一位の弱性なるものあり。

### III 麹菌體粉末のリパーゼの實驗

麹菌は脂肪分解酵素を生成することは既に明瞭なるも本試験に於ては麹菌體に保有する脂肪分解酵素が麹菌種に依り如何なる相違を示すものなりやを試験したり。脂肪體としてトリブチリンを使用したり。

麹菌體粉末 2% 水抽出液 4cc 宛を試験管に採り、フェノールフタレーン 2 滴宛滴下し百分の一規定苛性曹達液にて全部一様に着色程度均一とし、20.5cc 宛のトリブチリンを加へ、更に防腐劑としてクロロフォルム 5 滴を添加したり。

次に對照として菌體粉末浸出液を約 25 分間煮沸し酵素作用力を消失せしめたるものを前日同様に處理したり。

兩者を 30°C の恒温器中に 18 時間保ちたるにフェノールフタレインの赤色は全部褪色したり。之れを百分の一規定苛性曹達液にし滴定し全部同程度着色なるに要したる cc を記録し對照試験との差を比較したり。

麹菌	A	B	E	F	G	I	K	N	O	P
試験事項										
$\frac{N}{100}$ NaOHcc	5,4	6,4	8,0	4,1	6,6	8,0	8,6	—	3,9	6,3
對照試験	4,1	5,4	6,7	3,5	4,5	5,7	6,3	—	3,2	4,2
$\frac{N}{100}$ NaOHcc	1,3	1,0	1,3	0,6	2,1	2,3	2,3	—	0,7	2,1
滴定差										
順位	3	4	3	6	2	1	1	—	5	2

以上の如く麹菌體粉末が有する脂肪分解酵素力には可なり相違を認め、中に四倍近く差異を示したるものあり。此等の特性も麹菌の品種を示す一標徴とすることを得べし。

#### IV 麹菌體粉末の酸化酵素実験

麹菌には酸化酵素の存在は明瞭にして、唯だ麹菌體には存有するやを試験せん爲めクロシン 0.1% 溶液を酸性磷酸加里にて pH.6.0 としたる液 5cc に麹菌體粉末 1% 浸出液 5cc を注加し作用せしめたり。防腐劑としてクロフォルムを添加し密栓して十分に振盪したる後 37°C の恒温器に 20 時間置きたる後、之れを検したるに、反應なく又一ヶ月後に於ても充分判明せず。

#### $\alpha$ -ナフトールの使用

1gr のナフトールに少量の苛性曹達溶液を加へ、水にて 200cc に満たしたるもの 1cc に 2% フォルマリン液 1cc, 0.5% 食鹽溶液 1cc を加へたるものに麹菌體粉末 1% 浸出液 5cc を加へ密栓して 28°C 前後の恒温器中に 40 日間保ちたる後反應を検したり。對照試験にはタカチアスターゼを使用したり。

A, B, E, G, I, K, O, P 及タカチアスターゼ等は何ら反應を認めず、

F は黄色を呈し管底に沈降せる  $\alpha$ -ナフトール暗黄色を呈す、

N 沈降せる  $\alpha$ -ナフトールの一部黄色を呈す、

以上の如く F 及 N に於て多少酸化酵素の反應を認めたり。

#### V 麹菌體のフキターゼ実験

麹菌體粉末中には有機態磷の分解酵素を含有するや否を比較試験して特性を究めんとし

たり。

フキチン 1% 水溶液を乳酸酸性として調製し、其れに 0.1gr の麹菌體粉末を加へ、其れに防腐劑を添加し 28°C 前後の恒温器中に 20 日間保ちたる後、常法に依り濾過し後濾液に就き無機態磷の定量を行ひたり。

定量は枸橼酸鹽法(ベツチヤーワグナー氏法)に依る。即ち前記濾液 10cc をビーカーに採りマグネシア混合とアンモニア枸橼酸鹽液との等量混合液 20cc を加へ、攪拌し沈澱を生せしめたる後靜置し傾斜法に依り濾過し、鹽化物の反應を呈せざるまで 0.5% アンモニア液を以て洗滌して普通の如く定量した。

次表は秤量結果を P として換算したり。

麹菌	標準	A	B	E	F	G	I	K	N	O	P
P %	—	0,0591	0,0679	0,0470	0,0637	0,0539	0,0562	0,0805	0,0576	0,0623	0,0540
順位	—	5	2	10	3	9	7	1	6	4	8

以上結果より見るに、フキターゼの有する含量は強き方にて倍位相違を示すものあるも其他は余り甚しきものなし。

#### VI 麹菌體粉末のインペルターゼ実験

麹菌にはインペルターゼの存在することは既に知られたるも本実験に於ては各麹菌により如何なる相違を有するやを試験したり。

甘蔗糖 1% 溶液 10cc に麹菌體粉末 0.1gr を加へ、更らにトルオールを添加して 30°C に於て 4 日間作用せしめたる後常法に依り濾過し濾液に就きペルトラン氏法に依り定量し對照としてタカチアスターゼを使用したり。

麹菌	標準	A	B	E	F	G	I	K	N	O	P
過滿俺酸加里液 cc	4,6	2,6	2,8	2,8	2,4	3,0	2,6	2,6	2,8	2,4	3,4

註 過滿俺酸加里液 2cc は濾液を定量するに要したる cc

以上の如くインペルターゼの作用力に於て甚しき相違を認めず、何れもタカチアスターゼよりは弱性を示したり。此れ培養液中に抽出せられ菌體中に殘留したるもの少なくなりし爲めとも思はる。

#### 第7項 麹菌體のプロテアーゼの最適水素イオン濃度

麹菌體粉末 1gr を蒸留水を加へ磨碎し 100cc に充たし其儘試験に供す。

グリシニン 1% 溶液を一度煮沸して使用し、緩衝液としては五分の一モル立の磷酸ソー

ダ溶液と十分の一モル立枸橼酸溶液とを以て pH 4.0—7.0 を調製して使用したり。

グリシニン液 3cc 緩衝液 4cc 酵素液 4cc を加へ、更に防腐剤として 12 滴のトルオールを加へ、30°C に於て 7 日間作用せしめたる後、濾過し濾液 1cc を試験に取りフオルモール方法に依りアミノ酸の定量を爲す、表は 1cc に要したる百分の一の苛性曹達溶液の cc を以て示したり。

麹菌	pH	4.0	4.4	4.8	5.0	5.2	5.4	5.6	5.8	6.2	6.6	7.0
A		0.6	0.75	0.75	0.80	0.90	1.00	1.00	1.15	1.15	1.30	2.50
B		0.4	0.4	0.5	0.55	0.65	0.70	0.65	0.65	0.75	0.95	1.05
E		1.20	1.30	1.40	1.40	0.65	1.60	1.65	1.70	1.65	1.85	1.95
F		0.95	0.95	0.85	0.70	0.65	0.70	0.70	0.80	0.85	1.60	1.85
G		0.60	0.75	0.70	0.70	0.90	1.10	1.00	0.95	1.10	1.40	1.40
I		0.65	0.75	0.60	0.70	0.70	0.80	0.75	0.80	0.90	1.20	1.25
K		0.80	1.00	0.95	1.10	0.80	1.25	1.35	1.45	1.40	1.40	1.65
N		0.65	0.70	0.80	0.80	0.95	0.95	1.05	1.05	1.10	1.20	1.40
O		0.35	0.40	0.55	0.50	0.40	0.45	0.35	0.35	0.45	0.60	0.75
P		0.85	0.90	1.05	1.05	1.15	1.25	1.40	1.40	1.40	1.30	1.30

以上麹菌體粉末のプロテアーゼの最適水素イオン濃度を見るに概 pH=7.0 に現はれたるもの多く pH=5.8 以上に於て作用力一般に強力なるを示したり。

### 摘 要

- 1) 醬油麹菌の培養上の性状を比較し、更に簡單なる化學的性質を試験して優劣性を比較対照したり。
- 2) 大豆麴消化に於て色度に於て可なり麹菌株により差異を認めたり。酸度は甚しく差を示し就中 208 號の如きは却つてアルカリ性を呈したり。アミノ酸の集積多少の相違あるも甚しからず、糖分の集積 208 號菌は可なり著しく最少を示したるもの、三倍量にも達したり。アミラーゼの沃度反應による強弱と糖分集積とは併行せざる結果を示したり。
- 3) 麹菌を麴液の培養して特異性を檢したるに、酸生成に可なりの差異を認め麹甲の如く消費するも殆ど生成を示さざる 208 號の如きものもあり。麴酸は一・二を除き大體生産を示しアミノ酸は大體消費せらるゝもの大部分なり。
- 4) 大豆乃至小麦の混合麴を各麹菌により造り、此れを防腐剤を添加の下に消化し液の着色、アミノ酸 糖分の集積状態を見るに芽胞子着生の多少には消化液の着色に余り影響なし、芽胞子多生せざるも着色するものあり。アミノ酸の集積は一・二を除き余り差異を表はさず、糖分は多少の相違を認む。
- 5) 麹菌體に保有せられたる蛋白質分解等はグリシニンに對しトリブシン系の酵素がよ

く作用し力として三分の一にも達せぬものあり。グルテンに對してはグリシニン及グリアチンに作用するより弱く、グリアチンに對してはグリシニンに對すると同程度の作用力を示す。分解して生じたる全窒素量は麹菌により可なり相違あり。アンモニア生成はグルテン、及グリアチンに作用したる場合は大體同傾向にあり。

6) 麹菌體の澱粉糖化力にはタカチアスターゼと同程度の作用力を示したるものもあるも、菌種に依り三分の一の力に達せぬものあり。澱粉液化は余り相違を示さず。

7) 酸化酸素  $\alpha$ -ナフトール使用の場合積極的結果を示したり。

8) ファクターゼ、及インペルターゼは何れも反應を示し、前者は多少菌種により相違を示したるも、後者甚しき差異を示さず。

9) 麹菌のプロテアーゼの最適水素イオン濃度は中性の點に於て現はれたるもの多きも分明せず。

(以上の實驗中本所研修員故佐々木子之吉氏の助力を得たる點あり同氏に謝意を表はす)

## 醤油醸造用麹菌比較試験(第五報)

醤油用麹菌の培養的及酵素作用試験

Studies on cultures and enzymatic actions of  
*Aspergillus oryzae* for *soyju* brewing.

松 本 憲 次

出 井 眞 平

醤油用麹菌の培養的及酵素學的試験を経て選出し、該菌を使用し實地醸造を行ひたる試験経過は既に本所報告、第115號、同第122號、及同第127號に於て報告し、更に第四報告として發表したり。本報告は第五報にして第四報の反覆試験の如きも主とし培養試験と使用麹菌より調製したる酵素剤の比較實驗を行ひたるものなり。

### 第一項 供試麹菌株

	符號
第192號	A
第64號	B
第54號	C
第208號	D
香川工試 a''	E
香川工試 b'	F
⊙ C	I
⊙ B	J
◆ 特 α	M
今野優	N

### 第二項 瀝に麹菌培養

試験用として採用したる麹菌株 10 種を、瀝に培養し繁殖状態並に瀝成分の變化を調査したり。

#### 實 驗

瀝比重 1.01 のもの 100cc を底廣三角フラスコに採り常法に依り殺菌後麹菌を移植し 28°C 前後に於て 10 日間培養したる後、取出して之れを觀察し、次に培養液を濾過し該液

のエキス、糖分、酸度及麴酸の反應檢出を行ひたり。繁殖した菌體は數回清水にて洗滌し後水分を壓出除去し温浴中にて6時間乾燥し乾燥器にて冷却して秤量したり。但し培養液の酸度はアルカリ性を呈したるを以て十分の一規定硫酸液にて滴定したり。標準は培養せざる瀝を以てす。

麹菌符號 試験事項	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N	標準	備考
發育狀態	中	中	中	中	下	中	中	中	中	下		Dに白色綿狀の菌絲生じたり
芽胞子着性	少	稍多	多	多	少	稍多	少	稍多	稍多	多		
菌叢の色	灰白黄	褐黄	黒綠	濃褐	白黄灰	暗綠	淡白黄	汚綠	暗黄綠	汚綠		
取得菌體量	0.643	0.8355	0.9075	0.9570	0.7245	0.8115	0.6930	0.7810	0.8075	0.7140		
培養濾過液 エキス	1.671	1.421	1.520	1.513	1.664	1.652	1.551	1.747	1.765	1.180	4.050	標準は培養せざる瀝
糖分 cc 過 滿飽酸カリ	1.9	1.7	1.4	2.4	1.7	1.5	1.5	1.5	1.4	2.1	2.6	ベルトラン氏法試料10ccに對するcc
酸度 N/10 H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> cc	1.5	1.3	1.4	0.6	1.5	1.2	1.5	1.7	1.3	1.8	1.0	試料12ccに要したるcc但し標準アルカリ液のcc
麴酸	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	

以上實驗結果を見るに麹菌 E 及 N は瀝には適當せざる如く菌體の收量よりすれば A 菌は最少量にして D は最大量を示したり。エキス分は反對に殘留分少なし。唯だ D は菌體の形成が多きに拘らず、培養液中に糖分の殘留多く、アルカリ度が最低を示したるは特異性とも云ふべし。唯だ瀝中のエキス分が 4.05% より見る時は、約四分の一位の成分が菌體の形成に利用せられたり。瀝に培養したる液は何れもアルカリ性を呈す。

瀝に對し酸性磷酸石灰、硫酸苦土を添加し繁殖の模様を檢したるに餘り影響を現はさず、時には過量の添加により繁殖を阻害するが如し、尙前記の加工剤を添加し鹽酸を添加して中和し、又は3時間煮沸して中和して乳酸酸性にして培養したるに鹽酸添加後煮沸せず中和して使用したる方は繁殖は不良となる。然も何ら加工法を施さざるに劣る。

炭素給源を異にせる培養液に繁殖せしめたる實驗

ヘンネベルヒ氏絲狀菌培養基を調製して其の内葡萄糖の代りに各種の糖類を代用して繁殖狀體を肉眼的に觀察したり。糖類は夫々5%宛を使用したり。此等調製液を試験管に分配常法の殺菌を施して10種の前記麹菌を移植して28°Cに4日間培養して繁殖狀態を見たり。

次表の實驗結果を觀るに糖類により炭素の給源として利用程度を異にするを認められてアラビノース、キシロース、果糖、麥芽糖、ラヒノース、葡萄糖、デキストリン等は可良の方なり、ガラクトース、乳糖、蔗糖、マンニツト、アルファアメチール-グルコシツト等は不良なり。又麹菌種によつても糖類を攝取し發育する程度にも差異を現はすものあり。ガラクトース、蔗糖、マンニツト、グリセリン、エチールアルコール等には發育不良なり、各炭素給源として與へたる場合の麹菌の芽胞子着生、及菌絲發育狀態を觀察したる結果は下記の如し。

麹菌	糖類	アラビノリス	キシロリス	葡萄糖	ガラクトリス	果糖	乳糖	麥芽糖	ラヒノリス	蔗糖	マンニツト	アルゲルコシツト	デキストリン	澱粉	グリセリン	エチルアルコール
A	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	+++	+	+	+	+++	++	+	+
B	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	+++	+	++	+	+	++	++	+
C	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	+++	+	+	+	++	++	+	+
D	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	+++	++	+	+	+++	+++	+	+
E	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	+++	++	++	+	++	++	+	+
F	+++	+++	+	+	+++	+	+++	++	+	++	+	++	++	+	++	+
I	+++	+++	+++	++	+++	+	+++	++	+	+	+	++	++	++	+	+
J	+++	+++	++	+	+++	+	+++	++	+	?	+	+++	++	++	+	+
M	+++	+++	++	+	+++	+	+++	+++	+++	+	+	++	++	++	++	+
N	+++	+++	+++	++	+++	+	+++	+++	+++	+	+	++	+++	+++	+	++

麹菌	糖類	アラビノリス	キシロリス	葡萄糖	ガラクトリス	果糖	乳糖	麥芽糖	ラヒノリス	蔗糖	マンニツト	アルゲルコシツト	デキストリン	澱粉	グリセリン	エチルアルコール
A	芽胞子着生	稍多	少	少	少	稍多	稍多	少	多	少	少	小	多	多	少	少
	菌絲發育	良	良	良	不	良	不	良	良	稍良	稍良	良	良	良	不良	良
B	芽胞子着生	多	少	多	少	多	多	少	多	少	多	少	多	多	稍多	少
	菌絲發育	良	稍良	稍良	稍良	良	不短	良	良	不良	稍良	不良	良	稍良	不良	不良
C	芽胞子着生	多	多	多	多	多	多	多	多	小	稍多	多	少	多	少	多
	菌絲發育	良	良	良	良長	良	不	良	良	良	稍良	不良	稍良	良	不良	不良

D	芽胞子着生	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	少	多	多	多	少
	菌絲發育	良	良	良	不	良	不	良	良	不	良	不	良	良	不	良	不	良	良	不	良
E	芽胞子着生	稍多	少	稍多	少	多	中	稍多	稍多	少	多	稍多	多	多	多	多	多	多	多	多	稍多
	菌絲發育	良	良	稍良	不	良	不	良	良	良	不	良	不	良	良	不	良	良	不	良	不
F	芽胞子着生	稍多	多	多	多	多	多	多	多	少	少	少	多	多	少	少	少	多	多	少	少
	菌絲發育	良	良	稍良	不	良	不	良	良	不	良	不	良	不	良	不	良	不	良	不	不
I	芽胞子着生	少	少	ナシ	ナシ	多	少	ナシ	ナシ	ナシ	少	少	少	少	少	少	少	少	少	少	少
	菌絲發育	良	稍良	良	良	良	不	良	良	良	不	良	稍良	良	良	良	不	良	良	不	稍良
J	芽胞子着生	少	多	稍少	少	多	一	少	少	少	一	少	多	多	一	少	多	多	一	少	少
	菌絲發育	良	良	稍良	稍良	良	不	稍良	稍良	稍良	一	不	良	不	良	不	良	不	良	不	不
M	芽胞子着生	多	少	少	少	多	多	少	少	多	少	少	少	多	少	少	多	少	少	少	少
	菌絲發育	良	良	良	良	良	不	稍良	稍良	良	稍良	稍良	良	良	不	良	不	良	不	良	稍良
N	芽胞子着生	多	少	多	少	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	多	稍多
	菌絲發育	良	良	稍良	不	稍良	不	良	良	不	良	不	良	不	良	不	良	不	良	不	不

綜合觀察

アラビノース 芽胞子着生と菌絲發育概良好。  
キシロース 芽胞子着生悪しく菌絲發育概良好なり。  
葡萄糖 芽胞子着生と菌絲發育良好なり。  
ガラクトース 芽胞子着生稍不良にして菌絲は此れに比し稍良好。  
果糖 芽胞子着生多く菌絲發育良好なり。  
乳糖 芽胞子着生良好なるに反し菌絲發育稍劣る。  
麦芽糖 芽胞子着生, 菌絲發育共一般に良好なり。  
ラビノース 芽胞子着生多く, 菌絲發育良好なり。  
蔗糖 一般胞子着生少なき割合に菌絲發育良好なり。  
マンニツト 芽胞子着生少なく發育不良。  
アルフアメチルグルコシツド 一般に芽胞子着生少なく菌絲發育不良。  
デキストリン 芽胞子着生と菌絲發育は概併行す。  
澱粉 一般に芽子着生及菌絲發育は稍良好なり。  
グリセリン 芽胞子着生菌絲發育不良。  
エチルアルコール, 芽胞子着生, 菌絲發育不良なり。

以上の如く芽胞子着生と菌絲發育と相併行するもの多きも2, 3種は然らざるものあり。

麴酸生成試験

前記各種炭水化物を使用したる場合に麴酸反應の有無を検した。

麹菌	物質	アラビノース	キシロース	葡萄糖	ガラクトース	果糖	乳糖	麦芽糖	ラビノース	蔗糖	マンニツト	アルフアメチルグルコシツド	デキストリン	澱粉	グリセリン	エチルアルコール
A			+	+		+		+		+	+				+	+
B				+				+								
C			+							+					+	
D			+			+		+	+	+						
E				+				+								
F																
I								+		+						+
J																
M				+												
N			+													

以上の實驗結果を觀るに麴酸を生成する物質としてキシロース, 葡萄糖, 麦芽糖, 蔗糖などは適當するが如し然し, 麹菌中192號, 208號等は生成する種類にして其他の麹菌中にも生成を示すものあるも弱く, 全く生成せぬ物もあり。麴酸生成狀態は同一様態を採りたる物なく何れも性状として異なる如く思はる。

窒素給源を異にせる培養基に培養せる實驗

ヘンネベルヒ氏人工培養基のペプトン, 硝酸加里の窒素給源の代りに無機及有機化合物を各一種宛1%の割合に添加して調製したる培養基に麹菌を移植して28°C前後に於て5日間培養したるものを觀察したり。

培養基

ペプトン	1%
硝酸加里	0.2
酸性磷酸石灰	0.2
硫酸苦土	0.05

鹽化石灰	0.01
葡萄糖	10.0
蒸溜水	100

以上、窒素化合物の代り各種、無機及有機化合物を代用したり。但し分子量を考慮せず1%宛添加したり。

麴菌種は前同様のもの使用する。

下記試験結果を観るに無機態窒素給源物の方は繁殖不良にして、唯硝酸アンモニウム及酒石酸アンモニウムは稍良好を示したり。蛋白質分解物中グリコロール、グルタミン酸には繁殖最良好なるもチロシンは不良なり、カゼン、ペプトンには良好に發育し、尿素は不良なり、麴菌種により餘り各窒素物の攝取状態には相違を認めず。

下記物質中無機物を窒素給源として添加したる量過多なる爲め發育の不充分なるを示したるものならん。

物 質	硝 酸 石 灰	硝 酸 加 里	硝 酸 安 モ ニ ウ ム	鹽 化 安 モ ニ ウ ム	機 酸 安 モ ニ ウ ム	硫 酸 安 モ ニ ウ ム	修 酸 安 モ ニ ウ ム	酒 石 酸 安 モ ニ ウ ム	グ リ コ ロ ール	ア ラ ニ シ ン	ロ イ シ ン	フ エ ニ ー ル ア ラ ニ ン	チ ロ シ ン	ア ス パ ラ ギ ン	グ ル タ ミ ン	尿 素	ベ プ ト ン	カ ゼ ー ン
A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
C	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
D	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
E	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
F	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
I	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
J	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
M	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
N	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

+ 繁殖下    + 繁殖中    # 繁殖上

硝 酸 石 灰 菌絲の發育概して不良芽胞子着生粗にして少なし。  
 硝 酸 加 里 前者に比較し菌絲發育稍良く芽胞子着生も稍多し。  
 硝酸アンモニウム 菌絲發育一般頗不良、芽胞子着生も僅少なり。  
 鹽化アンモニウム 前同様なり。

磷酸アンモニウム 前同様なり。  
 硫酸アンモニウム 菌絲發育頗不良芽胞子着生少し。  
 修酸アンモニウム 菌絲發育一般に良好芽胞子着生稍多し。  
 酒石酸アンモニウム 菌絲發育一般に良好芽胞子着生良好なり。  
 グリコロール 菌絲發育良好芽胞子着生一般に多し。  
 アラニン 菌絲發育良好芽胞子着生稍劣る。  
 ロイシン 菌絲發育稍良好芽胞子着生稍多し。  
 フェニールアラニン 菌絲發育一般に不良芽胞子着生粗且つ量少なし。  
 チロシン 菌絲發育一般に稍良好芽胞子着生粗少なし。  
 アスパラギン 菌絲發育稍良好芽胞子着生粗にして少なし。  
 グルタミン 菌絲發育一般に良好芽胞子着生も多し。  
 尿 素 菌絲發育一般に不良芽胞子着生も粗にして少なし。  
 ペプトン 菌絲發育一般に良好芽胞子着生も多し。  
 カゼン 菌絲發育頗る良好にして菌絲層厚く芽胞子着生一般に良好なり。

各麴菌の麴より得たる粗製酵素の實驗

麴 製 造

麴 1310gr に 2000cc の井水撒布吸収せしめ蒸籠して麴蓋に盛り、24 度に於て試験管培養麴菌を移植し 28°C 前後に於て製麴す。

麴の撒水蒸熱後 3700gr となり、蓋一枚に 370gr 宛盛る。20 時間後手入を爲し 40 度乃至 44 度の品温を示したるも J, I は發育遅延したり。24 時間後積替を爲す。

四日目後 30°C に於て乾燥したり。

麴菌	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
麴收量	83gr	85	88	88	86	87	83	84	84	88

註 D, C, M, B, N, F 等は芽胞子着生多し

麴の處理、麴に井水を加へて浸出を行ふ。前記重量の麴に對して井水 900cc を注加し良く攪拌し、後 200 時間浸出を行ひ濾過し、次いで布にて麴中の水分を壓出す、後濾過し、浸出液は約 750cc 此れを減壓蒸溜し、約 250cc に濃縮し、約三倍量 750cc、の 93% アルコールに少量宛滴下して沈澱を生ぜしめ、暫時靜置し沈降後濾過す濾低上の沈澱は濾紙と共に扇風機を使用し乾燥せしめ乾燥器中にて乾燥せしめたる後濾紙と沈澱物とを分離し粉碎して粗製酵素として實驗に供したり。



粗製酵素収量

麹菌	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
収量	1,85gr	1,65	1,31	2,78	3,27	2,01	3,09	3,11	1,89	1,77

粗製酵素の各酵素力の比較

上記の如くして製造したる粗製酵素を各 0.1gr 宛取り水 50cc に溶解 (0.2%) したるものを使用し、比較としてタカチアスターゼを以てす。

酵素試験として、アミラーゼ、プロテアーゼ、リパーゼ、インペルターゼ、オキシターゼ等なり。

I アミラーゼ

A 糖化力

可溶性澱粉溶液 3% のもの 10cc に 0.2% 酵素液を加へ湯煎中にて 58°—60°C に 30 分間保ちたる後 20 分間強く煮沸したるものを取り澱粉反応、還元糖を定量したり。澱粉反応は 1cc を試験管に取り水 1cc を加へ一定量の沃度沃度加里液を注加し反応の強弱を比較す。還元糖は 1cc を取りベルトラン氏法により過満俺酸加里液の cc を以て表示す。

麹菌符號	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
澱粉反應	(#)	##	+	##	##	(##)	(##)	##	(#)	##	+
過満俺酸加里液 cc	5.6	2.4	2.7	0.8	1.1	2.1	0.9	1.0	3.9	1.7	3.6

括弧は反應の稍弱きを示す。

以上の如く標準としたるタカチアスターゼに比較しては何れも糖化力が弱く又麹菌により可なりの相違を示す。

B 液化力

可溶性澱粉 6% のもの 1cc を試験管に採り 85°C に加温し酵素液 0.5cc を加へ 30 分間 85°C に保ちたる後煮沸し冷却せしむ、該液に就き澱粉反応を検し、更に一定量がオストワルト氏の粘度計を使用して滴下に要したる分數を示し比較したり。

麹菌符號	澱粉溶液	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
澱粉反應	##	(#)	+	+	##	##	+	##	##	+	+	+
1cc の滴下時間	30	23	24	24	25	21	24	24	27	25	25	24

+ 印の多き程反應強きものを示す。

以上の如く澱粉液化に對してタカチアスターゼと對比し餘り差異を認めず D の如く液化力の強きものも見らる。

II プロテアーゼ

A 大豆粉末使用

大豆を 100 度に乾燥後粉碎し、其れを 5g を採り、少量の水を加へ 5 時間加熱後乳鉢にて磨碎し 250cc に稀釋し、其 20cc に 5cc の酵素液 10 滴のトルオールを注加して 28°C に 7 日間保ちたる後濾液に就きアミノ酸と還元糖等を定量したり。

アミノ酸の定量はフォルモール法に依り試料 1cc に要したる N/100 苛性曹達液を以て示す。

還元糖はベルトラン氏法に依り試料 5cc に要したる過満俺酸加里液 cc を以て表はしたり。

麹菌符號	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
N/100 苛性曹達 cc	1.40	1.45	1.45	1.10	0.77	0.70	1.10	1.18	1.53	1.38	1.50
過満俺酸加里液 cc	1.0	0.5	0.5	0.5	0.7	0.7	0.9	0.5	0.5	0.8	0.8

以上結果を観るにタカチアスターゼに比較し、多少強力なるものと約半分位の作用力外なきものとあり。

B ウキツテペプトン使用

ウキツテペプトンの 1% 溶液 10cc に 0.2% 酵素溶液 1cc 宛を加へ防腐劑としてトルオール 10 滴宛加へコルク栓を施し 28°C に 5 日間放置後煮沸して濾過しアミノ酸を定量したり。表示は前實驗と同様に行ふ。

麹菌符號	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
N/100 の苛性曹達液 cc	1.30	1.38	1.40	1.10	1.00	0.90	1.20	0.80	1.40	1.30	1.40

以上は大體大豆粉末を使用したる場合と同一傾向を示したり。

III リパーゼ

オリーブ油 50cc に約 0.4cc のフェノールフタレーン液を注加し N/10 苛性曹達液を滴加して振盪し乳濁液を造り、更にフェノールフタレーンの着色するに至るまで苛性曹達液を加へたるものを 4cc 宛試験管に取り別の試験管に酵素液 2cc を採りフェノールフタレ

ーン 1 滴を加へ N/100 苛性曹達液にて着色せしめたるものを前記試験管に加へ振盪して 22°C 前後の室温に放置す。尙對照試験一本を置く、20 時間後に於て見るに其儘のもの及タカチアスターゼは殆んど褪せざるも他は幾分褪色す。

15 日間に於てはフェノールフタレンは全部褪色す。

30 日間で試験管中の液上部に淡黄色透明の液體集まる其下部に白色乳狀液尙下層には淡黄灰色濁液あり。但し其儘のもの及標準は最上層に透明液なく上層乳狀下層濁液あり。各 1 滴宛のフェノールフタレンを滴下し N/100 苛性曹達液を以て滴定し同様着色せしむるに要したる cc を示したり。

下記表を見るに何れも多少のリパーゼ作用あることを推察せらる。

麹菌符號	共儘	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
フェノールフタレン褪色度	+	+	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)
フェノールフタレン褪色順	1	1	8	9	3	4	5	10	11	7	6	2
N/100 苛性曹達液 cc	1.1	1.9	2.5	2.4	2.3	1.7	2.2	2.1	1.8	1.8	1.7	1.6

褪色順位濃き着色より淡きもの順なり。

#### IV インペルターゼ

蔗糖液 1% のもの 10cc に 0.2% 酵素液 1cc を注加し更に少量のトルオールを添加してコルク栓を施し 28°C 乃至 30°C に保ち 20 日後煮沸して濾過し、濾液中の還元糖を定量したり。

濾液 1cc を採りベルトラン氏法に依る。表には過満飽酸加里液の cc を以てす。

麹菌符號	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
過満飽酸加里液 cc	1.4	0.7	0.8	0.5	0.9	0.3	0.4	0.6	1.0	0.9	0.7

以上の如く麹菌種により三分の一にも當らぬ程のインペルターゼを含有せぬものがあるタカチアスターゼに比較すれば何れも弱性を示したり。

#### V オキシダーゼ

1% ハイドロキノーン溶液 8cc を試験管に採り之れに 5cc 宛の酵素液を注加し防腐剤としてトルオールを加へ對照試験として酵素液の煮沸液添加したるものを以てす。作用後 30—60 分後の變化は下記の如し。

淡黄色—橙黄色乃至紅色を呈す。何れも稍濁濁す對照は白濁す。對照物は 2 時間後稍濁濁し淡白紅色を呈し前者より淡色なり。標準は白濁す。20 時間後に於ては一般に 30 日分のもの 60 分の場合より濃色となる。

麹菌符號	標準	A	B	C	D	E	F	I	J	M	N
20 時間後	+	(#) 4(3)	(#) 1(5)	(#) 3(1)	+	+	+	(#) 7(8)	(#) 5(2)	(#) 6(6)	(#) 2(4)
對照 20 時間後	微白濁	淡黄褐色	*	*	*	*	*	*	*	*	*

+ は數の多き程反應強きものを示す。

數字は着色の順位を示し括弧内の數字は 10 日後の着色順を示したり。

色は赤褐色、標準は淡黄色對照の方は濃淡の強弱は殆ど比較出來ず。

10 日後次第に着色濃厚となり。對照は餘り變化を示さず。

以上の如くオキシターゼは麹菌により多少の強弱あれど對照試験と比較して反應を認めたり。

### 摘 要

1) 澱成分利用の試験として麹菌繁殖に依る發育及澱成分利用程度を調査したるにエキス分利用は可なり多きものあり。菌體の收量も相異し、D 即ち 208 號菌の如き旺盛のものあり。澱中の成分は半分以上、三分の一位は利用消費せられたり。尙澱に無機化合物添加するも餘り影響を示さず。

2) 炭素給源としてはアラビノース、キシロース、果糖、麥芽糖、ラヒノース、葡萄糖デキストリン等は可良の方なり。

3) 芽胞子着生と菌絲發育は大體併行するもの多し。

4) 麴酸の生成する物質はキシロース、葡萄糖、蔗糖など適當なれども麹菌の種類に依り多少異なる。

5) 窒素給源としては無機鹽類脛酸アンモニア、酒石酸アンモニアは稍良好なり。有機物中グリココール、グルタミンは最良にして、カゼーン、ペプトン等も良好なり。

6) 麴麴を製造し其れより、チアスターゼを抽出しアルコールにより沈澱状となし採取し酵素力を比較したるに、かなりの相違を示したり。糖化力はタカチアスターゼに比較し劣るも、液化力は強力なるものも認めらる。プロテアーゼ、リパーゼ、インペルターゼ、オキシターゼ等を試験したるに夫々各麹菌種により可なりの差異を認めたるものあり。

## 醤油のエキス分定量法比較

The comparison of analytical method for the extract of *soyju*.

松本 憲次

村上 英也

一般に醸造製品のエキス分定量に就ては夫々定量方法及個人的の誤差が多く一定數値を得ること困難なり。醤油成分上に於ても特にエキス分が規格成分の一に挿入せられ、其定量方法に關しての多大の關心を以て研究するを要す。醤油のエキス分定量方法の間接法として比重をボームにより測定し、尙食鹽を定量して公式に當てはめ算出する方法は萩原利三郎、佐野恵助兩氏により發表せられ、其後、丹羽歌治氏<sup>(2)</sup>により食鹽とエキス分の計算法を案出せられたり。然れども該方法と云ひども總ての醤油に適用し得るとも云ひ難き缺點あり。其後醤油のエキス分、食鹽及全窒素等を屈折計利用により檢定する方法を木村延二郎氏により發表せられ、更に岩崎一男氏及丹羽歌治氏等により前記三成分の關係をスケールにより記刻し算出せらる、方法を考案し、醤油規格の測定を簡易化せられ、多大の便益を興へたり。然れども該方法は一定の正規方法による醤油に應用し得らるゝも市販品の如く夫々各種の加工を施されるものに對し全般に亘つて適用可能と云ふこと得ざる缺點あるも或程度の範圍内には利用し得られ、然も工場管理上には至便なり。此等と同様に屈折計を應用して醤油エキス分定量には、兼子謙藏氏の簡易算出法と、更に屈折計應用との考案を發表せられたり。

本試験は以上の如き略式方法の實績によらずして基本的となる檢査試験方法のエキス分定量法の檢討にして、各種直接方法を採用したる場合の測定數を比較對照したるものなり

- (1) 萩原利三郎 醤油エキス分簡易算定法に就て 味噌と醤油 第78號  
佐野恵助
- (2) 丹羽歌治 灰化によらざる食鹽定量法 日、釀、協 第34卷 第10號
- (3) " 醤油エキス簡易計算法 " 第34卷 第12號

### 實 驗

醤油エキス分定量方法として一般的に協定せられたる方法は全國の各縣の醤油醸造に關係ある技術官により協議會の結果決定せられたるものにして其の方法は下記の如く行ふものなり。

#### 1) 沸騰蒸氣浴乾燥法

##### a) 協定法(砂皿使用)

沸騰蒸氣浴乾燥法を用ふ。強鹽酸にて處理せる純川砂約5gを有蓋秤量瓶に採り105°~C

空氣浴にて約 3 時間乾燥恒量に達せる後試料 5cc を加へて、煮沸蒸煎上に 3 時間蒸發乾固せしめ、次に沸騰蒸氣浴 (97°~99°C) 中に 4 時間放置す。次に之をデシケーター中に時間放置後秤量す。秤量瓶及び砂との差を以て全固形物となし、全固形物より食鹽量を引きたる差を純エキスとなす。100cc 中の瓦敷を以て表す。

誤差の範圍は秤料 100cc 中 ±0.5g なりとす。

[註 1] 秤量瓶は次に示す如きものを用ふ。

尙實驗には攪拌用の硝子棒を附加したり。

b) 蒸發皿法

前記方法を行ふ場合に砂を使用せず單に蒸發乾固す。

c) 濾紙法

硝子秤量管に濾紙を入れ醬油を吸収せしめ乾燥秤量す。

II) 常溫乾燥法

乾燥劑は鹽化石灰を使用。

(1) 常壓の場合

d) 蒸氣皿(砂無し)に試料を入れ其儘乾燥器に入れ放置し秤量す。

e) 秤量管に濾紙を入れ試料を注ぎ其儘乾燥器に入れ放置し秤量す。

(2) 減壓の場合

f) (1) の場合の常壓法に減壓の乾燥器を使用したもの。

g) 試料は何れも 5cc を採取したり。

鹽化石灰は一週間に一度宛焙焼したるものを使用。

減壓ポンプは 30 分間置換したり。

秤量管に入れたる濾紙は總面積 116cm<sup>2</sup> (横 29cm. 縦 4cm) なり。

但し沸騰蒸氣浴乾燥法中の濾紙法の濾紙は二枚使用したり。試料 5cc を注ぎ沸騰蒸氣浴 (97°~99°C) 中に 7 時間放置、次に之を乾燥器中に 1 時間放置後秤量開始す。

各方法とも二種宛づゝ採用し實驗したり。

	1 日	2 日	3 日	4 日	5 日	6 日
協定法	1.5790	1.5782	1.5770	1.5762	1.5762	1.5862
	1.5810	1.5806	1.5793	1.5805	1.5794	1.5895
蒸發皿法	1.6784	1.6723	1.6618	1.6624	1.6608	1.6588
	1.6597	1.6546	1.6537	1.6479	1.6449	1.6514
濾紙法	1.5968	1.6003	1.6110	1.6300	1.6211	1.6240
	3.4159	3.3762	2.3494	1.8624	1.6733	1.6509

常溫乾燥法	常壓蒸發法	常壓濾紙法	減壓蒸發皿	減壓濾紙法	7 日	8 日	21 日	29 日	89 日	47 日																																																																																	
					5.0031	3.0971	1.8881	1.8311	1.8126	1.8036	5.0238	3.3789	1.8600	1.8091	1.8967	1.7792	5.7023	5.4721	5.0983	4.7933	4.4821	4.2671	1.8908	1.8251	1.7881	1.7301	—	—	1.9100	1.8320	1.7955	1.7295	—	—	2.9819	2.3639	1.8153	1.6615	1.6663	1.6536	2.9574	2.3446	1.8236	1.6764	1.6803	1.6768																																													
					1.5772	1.5797	1.5704	1.5692	1.5732	1.5692	1.5792	1.5835	1.5735	1.5715	1.5710	1.5695	1.6568	1.6512	1.0471	1.6445	1.6438	1.6420	1.6409	1.6344	1.6299	1.6264	1.6259	1.6257	1.6095	1.5970	1.5935	1.5930	1.5923	1.5920	1.6474	1.6324	1.6231	1.6214	1.6204	1.6205	1.7936	1.7701	1.7529	1.7458	1.7422	1.7384	1.7712	1.7522	1.7387	1.7315	1.7277	1.7247	4.2671	3.1763	1.6618	1.6533	1.6498	—	—	1.7135	1.7126	1.7126	1.6958	—	—	1.7117	1.7097	1.7000	1.6921	—	—	1.6332	1.6277	1.6244	1.6245	1.6225	—	—	1.6541	1.6456	1.6414	1.6414	1.6393	—	—	57 日	70 日	85 日	91 日	101 日	112 日
					1.5687	1.5677	1.5672	1.5684	1.5672	1.5662	1.5715	1.5680	1.5673	1.5700	1.5690	1.5677	1.6428	1.6416	1.6402	1.6421	1.6400	1.6399	1.6255	1.6231	1.6229	1.6204	1.6224	1.6217	1.5928	1.5910	1.5920	1.5880	1.5910	1.5915	1.6217	1.6119	1.6209	1.6171	1.6209	1.6221	1.7379	1.7326	1.7326	1.7316	1.7306	1.7308	1.7247	1.7272	1.7202	1.7192	1.7183	1.7181	1.6471	1.6533	1.6470	1.6445	1.6442	1.6443	1.6917	1.6945	1.6894	1.6876	1.6878	1.6886	1.6885	1.6845	1.6790	1.6778	1.6790	1.6765	1.6238	1.6234	1.6203	1.6210	1.6218	1.6205	1.6411	1.6411	1.6374	1.6371	1.6386	1.6381									

考 察

各試驗共百余日に互り秤量して實量の變化を観察したり。

- 1) 蒸發協定法は第一日目に於て大體の數値を示し、其後余り重量の差を認めず。
- 2) 蒸發皿法は大體第一日目に於て減量が一定に近く表はるゝも一ヶ月間位までは幾分宛の減量を示す、其後は微量の減量をなしたり、但し前協定法より多少高き數値を示したり。
- 3) 濾紙法は可なり最初は不定にして十日間位までは秤量數値不定なり。其後大體恒量に近き數を示し 50 日頃恒量となり。其後減量は微量なり、幾分蒸發皿法より高く表はれたり。
- 4) 常壓蒸發皿 其儘乾燥せずして乾燥器中に放置したるを以て百日經るも尙ほ減量止まず、一番高き數値を示したり。
- 5) 常壓濾紙法は乾燥せず自然乾燥なるを以て約 2 ヶ月程にて恒數に近き數値を示したるも百日後幾分宛の減量を示したり。
- 6) 減壓蒸發法は日數の経過に従ひ漸減し百日余經るも減量し數値は常壓蒸發法に次ぎ高き價を示したり。
- 7) 減壓濾紙法は約 20 日目頃大體恒量近くなりし如く蒸發皿法に近似の數値を示したり。

### 摘 要

- 1) 醤油成分中のエキス分量法砂使用沸騰蒸發法は短時間に恒量に達し割合何日間定量するも變化せず、精確なる方法と思はる。
- 2) 單に蒸發皿蒸發法は長期間多少の變化量を示し、常に砂使用方法より多少高き價を示す。
- 3) 濾紙方法各定量價は不定にして恒量近似數を得るに可なり日數を要したり。
- 4) 常溫乾燥法は殆ど實用的の價値を認めず、常壓常溫蒸發法は 100 日余に於ても高き價を示し、72 日目頃恒量となりしも價高く常壓常溫濾紙法は約 100 日頃に恒量近くなり、減壓常溫蒸發皿法は前同様なるも減壓常溫濾紙法は一ヶ月以内に於て恒量に近き數を示し比較的早く乾燥したり。

## 無鹽蛋白消化の豫備試験

深 井 冬 史  
野 々 村 誠 一  
中 村 英 一

昭和十三年河盛敏郎氏(16卷10號醸造學)は醤油醸造に於ける原料成分の利用率を研究した。これに依ると、全有機物 30%、含窒素物 62%、炭水化物 25.5%と報告し、又最近仲谷氏は含窒素物 68.3%、炭水化物 52.1%とした。此問題は尙深く研究の餘地があると思ふが、総合的に考へてみて先づ利用率の多い工業であると思はれぬ。斯くの如く重要な原料が空しく消費されつゝあるが、此の量を現在醸造高より計算してみると實に五十萬人を一ケ年養ふるに足る食糧に相當するものであると云はれてゐる。此の點より見れば國家食糧問題として看過し得ざる重大事であらうと考へられるのである。

斯くの如き醤油醸造業の能率の低い事の救済策として十數年前より所謂アミノ酸工業が現はれて來たのである。

然し吾人は此のアミノ酸なるものに未だ幾多の難點を認めざるを得ないのである。即ち

1. 分解液は香味に於て醸造物に甚だ距離が遠い。
2. 脱脂大豆中にある有用な約 30% の炭水化物が濃厚なる鹽酸の爲に瓦斯となり逸散し、その他フルフロールや、レビュリン酸等に變化し臭氣成分になつてしまふ。
3. 特に化學工業方面に於て重要基礎原料である鹽酸とソーダ灰を多量に要すると云ふ事である。(1)の香味の點に於ては所謂調熟法、醱酵法等で矯正は出来るが、(2)の30%の炭水化物の損失は現今の如き物資の少い時代に容易ならぬ問題である。尙(3)の分解原料たる鹽酸及曹達灰は食鹽の需用の逼迫から當然減配は想像し得る所で、最悪の場合として全然之を使用し得ぬ時代も考へて置かねばならぬ。

尙又今後脱脂大豆の減配も勿論念頭に置かねばならず、従つて他の蛋白代用原料を使用する事となれば臭氣の點に於て從來の分解法では面白くないものであると思ふ。

以上の理由の下に蛋白質の分解或は同時に炭水化物の分解に關して果して是等の作用が微生物の生活力にも依らず、又は酸及びアルカリの力に依らず、單獨に酵素のみで其分解作用を完全に行ひ得ないか、どうかの問題が擡頭するのである。

此の問題に關しては一昨年小豆島の醤油試験場の川野義男氏が報告され、尙最近中江正、高田亮平(醸造學 19, 3, 117-182)兩氏は高温に於ける防腐效力と高温に於ける脱脂大豆麩の消化狀況に就て研究された。この研究を少しく詳細に述べると兩氏は腐敗菌の

發育防止に當り食鹽の外に物理的にこれを行つたのである。即ち一般に腐敗菌は 30~40 度に於て良く繁殖するのであるから低温又は高温で良く繁殖を防止し得る理論より出發されたのである。

先づ温度、汲水量と防腐の關係に就ては汲水量の多い程腐敗が早い傾向が認められ55度では腐敗しない。蛋白消化速度と品温との關係は 50 度が最適で消化率は 4 日で 77% を示し 55 度以上の高温に於ても相當消化作用がある。次に消化速度と汲水量の關係は普通醸造法の汲水程度の 3 倍から 20 倍でも殆んど變化がない。更に消化率に對する食鹽の影響は食鹽濃度が 2% 以下であれば影響はなくこれ以上になると著しい阻害作用があると結論され、此の根據より高温防腐型醬油速醸法を發表せられてゐる。

今回吾々は食鹽濃度と腐敗の關係及麵蛋白消化速度との關係を研究したので報告したいと思ふ。

實 驗

實驗材料は豐年豐豆を使用し、之に小麦を等量用ひ、常法に依り處理し製麵を行つた。出麵は 2 日間室内で乾燥せしめた。麵の分析結果は次の如くである。

水 分 11.21 總 窒 素 4.69

試驗方法は此の麵を 30 瓦採り、各種濃度の食鹽水を 3 倍量 90 cc を加へ、麵に食鹽水が浸つた時に軽く綿栓を行ひ、30度の恒温槽に入れ、所定日數後取出し、先づ綿布にて手で充分搾汁し、之の時の液量を見たる後更に濾紙にて濾過し、其の濾液に就て、可溶性窒素、アミノ態窒素、アンモニア態窒素、pH を見た。

腐敗の決定は官能的に諸味に就て見た。尙使用した食鹽は 3 等鹽を用ひ、滴定に依り 20% の食鹽水を調製し各種所要濃度に應じ稀釋して使用したのである。

(1) 各種食鹽濃度と腐敗との關係

従來の醸造法によると食鹽濃度 18% 以上あれば防腐出来る事が判つてゐるが、低濃度の食鹽水で何日間位防腐出来るかを見たが其成績は次表の如くである。

各種食鹽濃度と防腐日數の關係 (第 1 表)

日 數	食鹽%	0	1	3	5	7	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2		+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3		+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4																
5		+	+	+	+	±	±	±	-	-	-	-	-	-	-	-

6	+	+	+	+	+	+	+	±	±	±	-	-	-	-	-
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	±	-	-	-	-
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-	-
9	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	-	-	-	-
10	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-

備考 (+)は腐敗(-)は腐敗を認めず

(±)は判定に苦しむもの。

即ち食鹽濃度と腐敗日數を見るに 3%迄は第 1 日目(24時間後)に腐敗し、6%迄は第 2 日目、11%迄は 6 日目、14%迄は 7 日目、15%は 8 日目、16%は 16 日目に腐敗し、それ以上の濃度に於ては腐敗せず、此の實驗結果より見ると、食鹽 17% 以上で完全に防腐出来るものである事を知つた。

(2) 食鹽濃度と可溶性窒素、アミノ態窒素及アンモニア態窒素量の關係

次に食鹽濃度と可溶性窒素及アミノ態窒素及アンモニア態窒素量との關係は次表の如き結果である。

食鹽濃度と可溶性窒素の關係 (第 2 表)

食鹽%	日 數	1 日 (24時間後)	5 日	8 日	10 日	15 日	20 日
0		0.630	0.917	1.015	1.082	1.176	1.001
2		0.574	0.768	0.784	0.826	0.952	0.952
4		0.581	0.784	0.742	0.751	0.938	0.917
10		0.455	0.770	0.756	0.756	1.050	0.938
13		0.469	0.749	0.616	0.924	0.840	0.882
15		0.406	0.686	0.798	0.889	0.924	0.910
16		0.406	0.728	0.728	0.700	0.756	0.854
17		0.413	0.756	0.847	0.756	0.770	0.903
19		0.343	0.608	0.784	0.791	0.791	0.863

食鹽濃度とアミノ態窒素の関係 (第3表)

食鹽%	日数	1 日 (24時間後)	5 日	8 日	10 日	15 日	20 日
0		0.252	0.385	0.406	0.400	0.406	0.504
2		0.238	0.343	0.532	0.406	0.378	0.490
4		0.210	0.378	0.392	0.380	0.378	0.420
10		0.133	0.294	0.287	0.294	0.378	0.385
15		0.126	0.238*	0.322	0.252	0.364	0.364
16		0.119	0.252	0.266	0.252	0.252	0.350
17		0.112	0.154	0.301	0.280	0.238	0.336
18		0.098	0.126	0.266	0.266	0.252	0.294

食鹽濃度とアンモニア態窒素(NH<sub>3</sub>)の関係 (第4表)

食鹽%	日数	1 日 (24時間後)	5 日	8 日	10 日	15 日	20 日
0		0.093	0.206	0.237	0.395	0.534	0.565
2		0.087	0.256	0.214	0.354	0.417	0.557
4		0.084	0.273	0.242	0.255	0.417	0.420
10		0.047	0.166	0.228	0.234	0.369	0.350
13		0.048	0.143	0.158	0.219	0.318	0.344
15		0.049	0.106	0.153	0.184	0.288	0.304
16		0.045	0.081	0.110	0.140	0.201	0.301
17		0.048	0.080	0.108	0.192	0.191	0.228
18		0.041	0.087	0.091	0.121	0.184	—

食鹽濃度と可溶性窒素の関係は第2表の如く、食鹽濃度の大きい程窒素量は少くなつて来る。これは麴菌の酵素作用が食鹽に依り阻害される結果である。尙各濃度の食鹽に於て日数が経てば増加する事は認められる。

防腐日数と可溶性窒素の関係を見るに、10% 5日目に於ては窒素 0.77% であり、15日目に於て 16% の食鹽の場合は 0.756% で大差はない。今之を原料の全窒素に対する割合にしてみるに、32.8% である。

高田氏は 55°C、5日間消化したる結果に依ると、食鹽濃度 4% では 62%、8% に於ては 19.3%、15% では 10.3% としてゐる。高田氏の場合は純然たる酵素作用のみであるが、吾々の 30°C であるので、麴菌酵素のみならず同時に酵母、バクテリアの作用に依り斯様な結果になつたと考へられる。(布にて濾過したる時の搾汗量は平均 60cc である。)

次に腐敗せぬ限度の最高窒素は 17% に於て 20 日目であり、其量は 0.903% を示し、可消化率は 38.4% である。

アミノ態窒素の場合も大體に於て前者と同様な関係にある。腐敗せぬ限度の最高量は可

消化窒素の場合と同様 17% に於て 20 日目である。

アンモニア窒素も同様である。腐敗が進むに従ひ多くなつて来るのは想像せる如き結果を示した。

### (3) 水素イオン濃度の變化

食鹽濃度と水素イオン濃度の関係 (第5表)

食鹽%	日数	1 日 (24時間後)	5 日	8 日	10 日	15 日	20 日
0		4.6	4.7	4.8	4.8	5.4	5.8
2		4.6	4.8	4.8	5.2	5.4	5.8
4		5.0	5.0	5.2	5.4	5.4	5.8
10		5.0	5.2	5.6	5.4	5.4	5.6
13		5.2	5.4	5.4	5.4	5.2	5.4
15		5.2	5.4	5.2	5.2	5.2	5.4
16		5.4	5.4	5.4	5.2	5.0	5.6
17		5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4
18		5.6	5.6	5.4	5.4	5.4	5.4

水素イオン濃度の變化は餘り顯著ではないが、大體に於て食鹽濃度の高い程中性に近く、例へば第1日には無鹽のものが 4.6 であるが 18% では 5.6 を示した。此の傾向は 10日目まで続き以後はアンモニア窒素の増加と共に徐々に中性に近づく。諸味が腐敗せぬものは 5.4~5.6 内外で變化はない。一年内外経過せる諸味が 4.8 内外を示すは酵母、バクテリア等の分解、合成兩作用及酸酵等に依る緩徐の酸酵に依り生成される諸種の酸の爲であると考へられる。

### 摘 要

- (1) 食鹽量と防腐の関係及食鹽量と消化窒素量、アミノ態窒素、アンモニア態窒素及 pH の関係を見た。
- (2) 食鹽量と防腐の関係は 17% 以上では完全に防腐出来る。10% では 6日間しか防腐出来ぬ。
- (3) 可溶性全窒素量は食鹽量の多い程減少する。腐敗せぬ日数の最高窒素量を全窒素の割合にしてみるに 10%、5日間で 0.770% にして其割合は 32.8% であり、17%、20日間で 0.93% にして 38.4% にあたる。
- (4) アミノ態窒素も同様で腐敗せぬ日数のアミノ態窒素の最高量は 17% で 20 日目である。
- (5) アンモニア窒素は腐敗が進むに従ひ増加する。
- (6) 水素イオン濃度は餘り變化はない。

## 二・三静岡産醋酸菌に就て (豫報)

深 井 冬 史  
中 村 英 一

### 緒 言

近來市販醋酸の品薄に伴ひ醸酵酢の工業的製造の必要に迫られてゐるが種酢用の醋酸菌株の良質なものが無いのが遺憾である。著者は此點に鑑み静岡縣下五ヶ所より種酢の寄贈を受け醋酸菌の分離を行つた結果6株の醋酸菌を得たので其形態に就いて實驗を行つた結果の一端を次に豫報する。

#### 醋酸菌の分離檢索

##### (1) 試料の處理及醋酸菌の分離

試料より3白金耳量を50cc容三角フラスコ中の麴エキス(酒精3%含有, 10°Ball)中に接種繁殖せしものを麴エキス寒天に數回扁平培養及び斜面培養せしものを麴エキス, 清酒ビール寒天に斜面培養を行ひ得たる醋酸菌を純粹培養し分離し本試験に供したり。

種酢種類	細菌記號
酒 酢	A
粕 酢	B
"	C
"	D
火落酒酢	E
酒 精 酢	F

##### (2) 各種培養基に於ける増殖の状態

#### 培養基調製:

#### 麴エキス

米麴 2kg + 水 6 立

豫め水を二重湯煎糖化罐にて 60°C としたる後, 米麴を混和し, 55°C~60°C にて 5~6 hrs 糖化し, 沃度沃度加里液にて濾液が澱粉反應を呈しなくなれば糖化完結せるものとし 80°C まで加熱殺菌し, 濾過後 Koch 殺菌器にて 30 分 3 日間殺菌し使用する。

糖化液は 16~15° Balling なるを以て井水にて 10° Balling とす。



又寒天培養を行ふものには 2~3% の割合に寒天を加ふ。

清酒(2倍稀釋)

醸造試験所製清酒に同量の井水を加へ常法殺菌し、接種直前酒精8%を添加す。

寒天培養を行ふものには 2~3% の寒天及葡萄糖を1%の割合加へ3時間加熱溶解し常法殺菌を行ふ。

ビール

市販品エビスビールを大形フラスコに採り湯煎鍋上にて温め乍ら絶えず、震盪して炭酸ガスを驅逐せる後(所要時間4~5 hrs)綿栓フラスコに入れ、寒天培養のものには寒天2.5%の割合に細截して加へ沸騰湯煎中にて15~30分間加熱し、無菌箱内にて酒精4%の割合に加へ沸騰せる蒸氣殺菌器中にて15分間殺菌後棉栓試験管に入れたり。

増殖状態:

液体培養基 麴エキス, 清酒, ビール

固体培養基 麴エキス寒天, ビール寒天

観察方法

液体培養に於ては殺菌試験管に各種培養液約5cc宛入れ、Koch氏殺菌器にて常法殺菌を行ひたるものに新鮮なる菌株を2白金耳量宛接種し、30°Cにて培養しつゝ、2日後、5日後、10日後、15日後、20日後、30日後の混濁状態、皮膜及び菌輪状態、沈渣及び其他の状態につき同一時間内に比較観察す。

固体培養に於ては扁平、斜面、穿刺培養を行ひたり。

扁平培養は殺菌ペトリ皿に無菌的に麴エキス寒天を薄く入れ各菌株を白金線にて別々に3點に接種し逆にして30°Cにて培養す。

(3) 観察結果

○液体培養

麴エキス培養:

- A 僅に濁濁、灰白色薄き皮膜形式、濕器壁に沿ひ上昇す。振盪すれば容易に破壊し小塊状に沈降、30日後透明なり。
- B 僅に濁濁、灰白色薄き皮膜形成、振盪すれば小塊状に浮游す。30日後透明、褐色沈渣あり。
- C 僅に濁濁、薄き皮膜形成、壁に沿ひ上昇、振盪すれば容易に破れ小塊状に沈降す、30日後透明なり。
- D 僅に濁濁、管壁に薄き皮膜形成、30日後透明、褐色沈渣あり。
- E 殆ど透明、灰白色滑澤ある厚き皮膜形成、壁に沿ひ上昇、振盪すれば破れず其儘凝塊状に沈降、再び厚き皮膜形成す。30日後、透明なり。

F 僅に濁濁、灰白色皮膜形成、壁に沿ひ上昇、振盪すれば容易に破るれども沈降せず、液面に浮游す、淡褐色沈渣あり、30日後透明

麥酒培養:

- A 10日目稍濁濁、皮膜形成せず、30日後濁濁、灰黄色沈渣あり。
  - B 僅に濁濁、灰白色光澤なき薄き皮膜形成、振盪により小塊状沈降、30日後透明、灰褐色沈渣あり。
  - C 濁濁、10日目黄褐色皮膜形成、振盪により小塊状沈降、30日後僅に濁濁す。
  - D 稍濁濁、灰黄色光澤なき皮膜、容易に破れ小塊状沈降、30日後透明、沈渣あり。
  - E 透明、灰白色濕潤光澤の厚き皮膜形成、振盪すれども破れず、其儘浮游、沈渣なく清澄
- 清酒培養:
- A 透明、灰白色皮膜、壁に沿ひ上昇、振盪すれば菌體粉状沈下、霧状を呈す、30日後透明、灰色沈渣
  - B 僅に濁濁、他Aに同じ。
  - C 僅に濁濁、稍光澤ある灰黄色皮膜形成、容易に破れ小塊状沈降す、30日後透明
  - D 透明 淡褐色薄き皮膜、振盪により小塊状沈下、灰褐色沈渣あり。
  - E 麥酒培養と同じ。
  - F 僅に濁濁淡黄褐色、皮膜形成、壁に沿ひ上昇、振盪により小塊状沈下、30日後透明

○固体培養

扁平培養(麴エキス)

- A 稍圓形、濕潤光澤、褐色、隆起性、次第に乾燥し色濃厚となる。
- B 略圓形、濕潤光澤、淡黄褐色、隆起性、次第に乾燥濃色となる。不規則の皺を生ず。滑澤あり。
- C 濕潤鈍光澤、中央稍隆起、次第に乾燥濃色となる。不規則の皺を生ず。淡黄色
- D 稍圓形、淡褐色、中央稍隆起、滑澤あり次第に濃色となる。
- E 圓形、灰白色、扁平、濕潤光澤、次第に乾燥濃色となる。
- F 稍圓形、灰白色、扁平、不規則な皺生ず、濕潤鈍光澤

○斜面培養(麴エキス寒天)

- A 聚落は灰白色、濕潤光澤、水滴状にして次第に上部乾燥す。
- B 聚落灰白色、濕潤光澤、隆起性にして平滑ならず、次第に褐色となる。
- C 灰白色、濕潤光澤、中央稍隆起、次第に淡黄色となる。
- D 灰白色、濕潤光澤、中央稍隆起、平滑ならず。
- E 淡褐色 濕潤鈍光澤、顆粒状、次第に褐色となる。
- F 灰白色、濕潤光澤、凝縮水上の皮膜著しく上昇、聚落、水滴状、次第に乾燥し光澤な

くなる。

○斜面培養(ビール寒天)

A 灰白色, 濕潤光澤, 扁平, 次第に淡褐色化する。

B 淡褐色, " , "

C " , " , " , 次第に潤澤なくなる。

D 麩エキス培養と同じ。

E " 。

F 淡黄褐色 粘性, 顆粒状隆起, 濕潤光澤, 上部次第に乾燥す。

○穿刺培養(麩エキス寒天)

何れも刺溝面のみに繁殖す。

(4) 増殖に対する温度の影響:

増殖に対する温度の影響測定は麩浸出液寒天に各種菌株を白金線にて均一に斜面培養し, 10°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C に夫々保温せる恒温器中にて培養しつゝ毎日増殖状態を観察せり。

増殖に対する最適温度及最高, 最低温度

Table with 10 columns: 細菌記號, 10°C, 20°C, 25°C, 30°C, 35°C, 40°C, 最適温度, 最高温度, 最低温度. Rows A-F show growth symbols and temperature ranges.

≡=増殖最良。≡=増殖良。+=増殖稍良。(+) = 僅に増殖す。-=増殖せず。

(5) 酒精に対する抵抗力:

試験管に豫め常法にて殺菌せる麩エキスを 5cc 宛入れ常法殺菌し接種直前に各濃度の割合に酒精を添加し, 供試菌株を 1 白金耳量宛接種し, 30°C にて 20 日間培養し全液を N/10 NaOH にて滴定せり。

Table with 19 columns: 菌株記號, 増殖状態, 酸度 (10 cc に対する N/10 NaOH cc), 醋酸%, 増殖状態, 酸度, 醋酸%, 増殖状態, 酸度, 醋酸%, 増殖状態, 酸度, 醋酸%, 増殖状態, 酸度, 醋酸%. Rows 0.0, 1.0, 3.0 show values.

Table with 10 columns showing data for strains A-F at temperatures 4.0 to 12.0. Columns include symbols, numbers, and growth indicators.

Table with 4 columns: 細菌記號, 増殖に対する最高酒精濃度, 最高醋酸生産量, 最適酒精濃度. Rows A-F show alcohol tolerance and acid production.

(6) 醋酸に対する抵抗力:

豫め殺菌せる試験管に麩汁 5 cc 宛入れ常法にて殺菌し, 各液共酒精 3% 及醋酸 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2%, 2.5% の割合に添加, 各菌株を 1 白金耳量宛接種し, 30°C にて 20 日間培養したる後全液を n/10 NaOH にて滴定す。

Table with 19 columns: 醋酸%, 菌株記號, 増殖状態, 酸度, 培養原液度, 増殖状態, 酸度, 培養原液度, 増殖状態, 酸度, 培養原液度, 増殖状態, 酸度, 培養原液度, 増殖状態, 酸度, 培養原液度. Rows 0.0 to 2.5 show data.

最高醋酸濃度 (増殖及生酸=對スル)

Table with 6 columns: 菌株記號, 最高醋酸濃度. Rows A, B, C, D, E, F show values like 2.5%, 2.5%以上, 1~1.5%.

(7) 食鹽に対する抵抗力:

試験管に食鹽を各濃度の割合, 即ち 0, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5% の割合に添加したる麩汁 5cc 宛添加常法殺菌後, 接種直前に酒精 3% 添加し各種菌株を 1 白金耳量宛接種し 30°C にて 20 日間培養したる後, 全液を N/10 NaOH にて滴定せり。

食鹽%	A		B		C		D		E		F	
	増殖状態	酸度(10ccに對するN/10NaOH cc)	増殖状態	酸度(%)	増殖状態	酸度(%)	増殖状態	酸度(%)	増殖状態	酸度(%)	増殖状態	酸度(%)
0.0	+	27.6	+	28.6	+	38.8	+	28.4	+	29.5	+	26.2
0.5	(+)	25.8	+	30.7	+	30.0	+	23.8	+	38.2	+	24.4
1.0	-	5.0	-	1.4	(+)	7.6	-	2.6	+	27.4	-	1.3
1.5	-	3.4	-	1.1	-	1.6	-	1.3	-	1.1	-	1.6
2.0	-	1.6	-	1.1	-	1.4	-	1.3	-	1.4	-	1.4
2.5	-	1.3	-	1.1	-	1.2	-	1.1	-	1.2	-	1.4

最高食鹽濃度(増殖に對する)

A	0.5~1.0%	C	1.0~1.5%	E	1.0~1.5%
B	0.5~1.0%	D	0.5~1.0%	F	0.5~1.0%

(8) 葡萄糖に對する抵抗力:

試験管に葡萄糖を各濃度の割合、即ち 0, 5, 10, 20, 35, 40, 45% の割合に添加したる麹汁5cc. 宛入れ常法にて殺菌し各菌株を1白金耳量宛接種し 30°C にて 20 日間培養したる後全液を N/10 NaOH にて滴定す。

葡萄糖%	A			B			C			D			E			F		
	増殖状態	酸度(10ccに對するN/10NaOH cc)	グルコン酸%	増殖状態	酸度(%)	グルコン酸%	増殖状態	酸度(%)	グルコン酸%	増殖状態	酸度(%)	グルコン酸%	増殖状態	酸度(%)	グルコン酸%	増殖状態	酸度(%)	グルコン酸%
0.0	(+)	20.9		+	25.5		+	24.0		(+)	20.9		+	26.7		+	24.1	
5.0	+	34.2		+	45.2		-	1.3		+	29.5		+	53.0		+	45.2	
10.0	+	35.8		+	46.2	9.06	+	47.0	9.21	+	34.5		+	61.3	12.01	+	46.1	9.04
20.0	+	36.9	6.33	(+)	44.0		-	1.4		+	45.0	8.82	+	55.5		+	42.8	
35.0	-	2.6		(+)	38.2		-	1.2		(+)	23.9		+	42.2		(+)	18.0	
40.0	-	1.8		-	2.0		-	1.4		-	2.6		-	2.0		(+)	18.0	
45.0	-	1.6		-	1.6		-	1.7		-	2.0		-	2.0		-	2.2	

	最高葡萄糖濃度(増殖に對する)	最高グルコン酸生産量	最適葡萄糖濃度
A	20~35%	6.33%	20%
B	35~40%	9.06%	10%
C	10~20%	9.21%	10%
D	35~40%	8.82%	20%
E		12.01%	10%
F	40~45%	9.04%	10%

(9) 醋酸菌分解試験:

麹エキス100cc. を三角瓶(300cc. 容) に採り常法殺菌し、接種直前酒精 5cc.(4.7% となる)

を加へ 30°C にて培養し、5日、12日、24日、31日、40日後に 5cc 採り N/10 NaOH にて滴定す。

對照(標準)には醋酸 3.4% を加へた。

(試料10cc. に要する N/10 NaOH cc. 數を記す)

	5日後	12日後	24日後	31日後	40日後	醋酸の酸化
標準	69.0	65.0	62.6	60.0	60.0	
B	3.0	5.4	36.2	36.5	35.0	僅に酸化す
C	2.8	2.4	26.4	41.5	32.0	酸化す
D	3.6	74.2	56.2	32.5	26.5	・
E	5.4	72.8	43.0	46.0	26.0	・
F	3.0	63.6	46.8	37.5	25.0	・

尙、Aは容器破損の爲除外せり。

# 米糠と生酸菌

川人正晴

## 序言

米糠中には澱粉、蛋白質、脂肪、無機物等栄養物質の他にビタミンその他細菌の發育に要する成長素が含有せられ、細菌類の發育促進の目的で米糠其儘或は浸出液精製品等の形で添加される場合が多い。

一般に生酸菌中乳酸菌の如きは穀類糖化液牛乳含糖肉汁、含糖酵母水等自然物を基體とする培養液に盛んに發育するものであつて、米糠の如きは其の好試料である事が容易に考へられる所である。最近白糠膠の酒製醱酵中往々多量の酸を生じて、酒精醱酵を阻害せられる例を聞くが、此は米糠中に生酸菌の發育を促進する物質が多量に存在する爲である。

著者が嘗て水浸した稗の乾燥不十分な粉末を、廣口瓶に保存した所、1 月後に變質して多量の酸を生じた事實を認めた。此は澱粉より順次有機酸醱酵を行ふ細菌の發育したものと考へ、適當に撒水して水分を興へた米糠に、前記稗の一部を混和放置して、生酸の状況を試験した所、稗の場合に比べて生酸量は極めて少量であつた。其處で試みに米糠に倍量程度の汲水をして、生酸菌添加の意味で前記稗の少量を混入した所、既に 24 時間後には旺盛な酸醱酵を起し、48 時間後には主醱酵を終つて多量の酸を生じてゐる事を認めた。

斯の如く糖化を行はない生糠の著しい酸醱酵に興味を感じて米糠を使用して繰返し酸醱酵試験を行つた結果、何等特別に細菌を添加する事なく唯米糠に汲水するのみでも速に多量の酸を生ずる事を知つた。此の事實から生糠に汲水して先ず簡単に酸醱酵を行はして、生酸菌の消費し易い物質を消費させ、生じた酸液は合成清酒の酸味料として利用し残渣の澱粉は適當に蒸餾して白糠膠の仕込を行へば醱の酸敗をも或程度防止して一舉兩得ではないかと考へた。其處で先ず酸液を精製して、合成清酒の酸味料として代用し、一部其の目的を達したが、尙研究の餘地の多き事を知つた。次に生糠醱酵中から數種の細菌を分離し、此等の細菌が米糠のみの浸出液を培養基としてよく發育生酸する事を認めた。依つて其の内生酸力の強いものを選び葡萄糖液を主體として適量の糠浸出液を添加すれば開放状態で短時日に酸醱酵を起し、香味優良な酸醱酵を得られぬものかと考へ試験を行つた。

又分離菌中にクエン酸鹽から琥珀酸を生産する性質のある事を認めた。クエン酸鹽より琥珀酸を生産する細菌に就いては坂口博士の *Bacterium succinicum nov sp* に関する詳

細なる報告等有り著者の分離菌は生酸力の強い乳酸菌の一種かと考へられるが運動性の活潑な點等が有り、未だ菌種決定の試験に缺くるを以つて一生酸菌として記載した。

尙菌種決定、酸の定性定量、最高生酸條件、クエン酸から琥珀酸の生産等研究を進め、白糠醗の酸敗等にも關聯して合成清酒の酸味料の研究を行ふ事は、興味深い事と考へたが、一應研究を中斷する事情に迫られたので其の概要を報告する事とした試験に不満の點が多いが研究の一助と成れば幸甚である。

### 實 験 の 部

試験中酸量は總て 10cc に對する荷性ソーダ液の滴定數を以つて表した。

#### 1. 米糠生酸試験

赤糠(8歩減)中糠(8歩減より1割5分減)上白糠(2割減)を使用し酸醗醗の添加の有無、生糠、蒸餾糠、糠麴使用の場合、及び汲水量を變化した場合等の生酸量の比較試験を行つた。結果は次表の通りである。

仕 込 配 合				2 日 目	4 日 目	4 日 目	6 日 目
	糠 及 麴	酸 醗 醗	水	酸	酸	ボ ー メ ー	酸
中 糠	200g	50cc	350cc	22.6cc	31.0cc	4.1度	33.5cc
中 糠	200	50	400	21.0	29.0	3.8	32.5
中 糠	200	50	500	19.0	26.0	3.2	29.0
赤 糠	200	50	450	27.0	31.7	5.4	35.2
蒸 餾 中 糠	200	50	400	13.0	20.0	4.8	24.3
蒸 餾 中 糠	200						
白 糠 麴	60	50	500	18.0	27.0	3.6	28.0
中 糠	200	0	400	8.6	28.5	3.8	31.5
上 白 糠	200	50	600	—	10.7	—	14.5

附記 1. 酸醗醗は6月4日中糠 300g に水 600cc を加へ酸變した稗の粉末少量を混じて醗酵させたものである。使用當時酸量 29.0 cc であつた。

2. 6月6日仕込 仕込温度 23度 品温経過 24度~22度

以上の結果から考察すれば

1. 精白度の低い糠を使用する程醗酵旺盛であつて、生酸量は増加する。
2. 蒸餾した糠より生糠の方が生酸量が大きい。
3. 蒸餾糠に糠麴を混じ糖化を行ふも生酸量は生糠の場合より少かつた。
4. 汲水の減少に従つて生酸は増加するが、液全體の總酸量は汲水の増加する程大であつた。
5. 糠に汲水して放置する丈で生酸菌の添加を行はずとも容易に旺盛な酸醗醗を起す事を認めた。

#### 2. 糠酸醗醗液使用合成清酒試験

##### 1) 酸醗醗液製造

中糠 1kg に水 2000 cc を添加し、大形廣口瓶に仕込み、23 度前後の室温に放置した。仕込み後 2 日目に醗酵し始め、3 日目旺盛となり、4 日日落泡となつた。5 日目通過して濾液を取る。濾液の分析結果次の通りであつた。

ボ ー メ ー	4.0 度	アルコール	0.25 %
總 酸	31.5 cc	アミノ酸(グリコー ルとして)	0.1500 %
揮 發 酸	4.5 cc	不揮發酸	26.5 cc

##### 2) 醗酵液精製

酸醗醗濾液は着色し、生糠の香氣を持てゐたから火入殺菌後活性炭で脱色濾過し、酸味料として使用した。

此の精製液を合成清酒の調合に使用すれば、酒精添加の際多少の乳濁を生ずる。依つて此の乳濁を防ぐ爲酸醗醗液を煮沸して、蛋白質を凝固させ濾液に酒精を添加して酒精濃度を 25% 以上位とし、後炭素を加へて、酸醗醗液と酒精の兩者の精製を同時に行へば容易に其の目的を達する事を知つた。

##### 3) 合成清酒試験

###### 配合例

酒 精(45%)	444cc	グルタミン酸ソーダ	少量
酸 醗 醗 液	84cc	食 塩	少量
葡 萄 糖	45g	水を加へて 1 立とする	"
水 飴	30 "		

###### 分析結果

アルコール	19.0%	清酒メートル (-) 9.5度
總 酸	0.1425(琥珀酸として)	

味の結果酸味の調和は稍良好に感じたが尙僅に糠酸醗醗液の香を認めた。

前記合成清酒に内一割の加水をして、夏期放置せるも火落變敗を來さなかつた。然し尙衛生試験其他研究の餘地多く、糠粕の白糠醗仕込等有利な利用方法を見出す事が必要である。

##### 3. 赤糠酸醗醗液の酸に就いて

赤糠 1kg に水 2100 cc を添加し、23° 前後の室温に放置し酸醗醗を行つた経過は次の通りである。

2 日 目	—3.0 cc	3 日 目	—23.2 cc	4 日 目	—33.3 cc	5 日 目	—35.0 cc
-------	---------	-------	----------	-------	----------	-------	----------

5 日目には既に落泡となり主醗酵を終り液面に産膜酵母の繁殖著しく成つた爲濾過を行

つた。5日目の濾液に就き分析した結果は次の通りである。

總酸 35.0cc 揮發酸 7.0cc 不揮發酸 27.0cc PH 4.0 ボーメー度 6.4

濾液を硫酸酸性とし、エーテル浸出を行ひ、浸出液のエーテルを驅出後、バリウム鹽となし、80%酒精で處理した處が、大部分可溶性のシラツブ狀乳酸バリウムで、殘渣を硫酸酸性とし、再びエーテル浸出したが、琥珀酸の結晶は得られなかつた。

4. 糠酸醱酵中より細菌の分離

1) 培養基

糠を酸醱酵する細菌の分離には、糠の浸出液が適當であらうと考へ、赤糠浸出液に糠酸醱酵の一白金耳を加へた處が、24時間後に著しく濁濁して、よく生酸し、又赤糠浸出液を煮沸して凝固蛋白質を除去した液にも、繁殖容易なる事を認めたり。依つて、培養基として赤糠許りの浸出液を使用する事とした。

製法

赤糠 2400g に水 5l を加へ 40度前後で2時間浸出し、濾液 1800cc を得た。此の液を一度煮沸殺菌し、凝固蛋白質を濾別して透明液となし、一部は其の儘液體培養基とし、一部は2%の寒天を加へて溶解し、固體培養基とした。各々綿栓試験管に入れ、三回蒸氣殺菌を行つた。蒸氣殺菌後は何れも稍濁濁する。固體培養基として、ラクムスを混じた物及び炭酸石灰を混じたものを別に調整した。

培養液の分析結果は次の通りである。

總酸 3.5cc ボーメー度 6.0 PH 5.0

2) 細菌分離に使用した糠酸醱酵

赤糠 1kg に 2100cc 水を加へ、23° 前後の室温に放置し3日目の醱酵旺盛となつたものから分離した。當時濾液の酸量は 2~3.0cc であつたが、4日後には 35.5cc に達した。

3) 細菌の分離方法

前記酸醱酵より一白金耳宛を 10cc の殺菌水に取り、其の一白金耳を3種の固體培養基に2個宛取り、ペトリー皿に平板培養し、25° 前後の室温に放置し、一週間後に生じた小衆落から分離培養した。

4) 分離菌の形態、繁殖状態及生酸量

分離菌の形態、繁殖状態及生酸量等を一括すれば次表の通りである。

A組は糠浸液固體培養基より分離、B組は糠浸出液固體培養基に炭酸石灰を加へたるものより分離、C組は糠浸出液固體培養基にラクムスを加へたるものより分離した。

上記分離菌中生酸量の多い主なるものを、更に斜面培養より液體培養した結果次表の通

りである。(8月11日移植)

Table with columns for date, temperature, and various bacterial characteristics (e.g., acid production, morphology) for groups A, B, and C.

A組は糠浸出液固體より分離、B組は糠浸出液固體培養基に炭酸石灰を加へたるものより分離した。上記分離中生酸量の多い主なるものを、更に斜面培養より液體培養した結果は次表の通りである。

Table with columns for date, temperature, and bacterial characteristics (e.g., acid production, morphology) for groups A, B, and C.

右の如く繁殖状態、生酸量、鏡検等の結果より考へて、A組 14, B組 3, C組 1, 4, 5, 6, 7 等の生酸菌は同一品種の様である。

5. 分離菌使用酸酵試験

分離した生酸菌を赤糠浸出液に純培養してこれを添加して種々の生酸試験を行つた。

1) 葡萄糖液と赤糠浸出液混入の場合

本試験は葡萄糖液に赤糠浸出液を加へ、生酸菌の發育を助成し、早期に生酸を完了する見込で、培養菌を添加後は紙蓋をする程度の開放試験を行つた。

葡萄糖液 合成清酒用葡萄糖 840g に 6l. の水を加へる約 14% 液である。

赤糠浸出液 赤糠 360g を 5l. の 50° の温湯にて 1 時間浸出し、濾過洗濯して、6l. の濾液を得た。約 6% の浸出液である。

第 1 試験 葡萄糖 11.7%, 赤糠 1% の場合

前記葡萄糖液 2500cc に前記赤糠浸出液 500cc を混じ、加熱殺菌後 200cc 宛を 300cc 容三角フラスコに採り、各菌の培養液 5cc 宛を加へ、30° の恒温器に 1 週間入れ、後 23° 前後の室温に放置した。

生酸経過は次表の通りである。(9月9日仕込)

Table with columns for date (Month/Day), bacterial strain numbers (e.g., 17.1, 17.2, 17.3, 17.4, 17.5, 18.0, 18.5, 19.6, 20.0, I, B, 13.4, 10.0, 無添加), and acid production measurements (cc) for various dates from 9月10日 to 10月14日.

以上の結果より考察すれば

- 1) 糠浸出液の添加が少い爲か、生酸は徐々に増加する。
2) 10日以後位より生酸の色増せるものがあるが、揮発酸の多い點より、空气中の酵母、醋酸菌等が混入し、酒精酸酵に伴ひ、醋酸酸酵を起した爲と考へられる。

3) 2 週間後には糸状菌の發育を來し、生酸の停止するものが多い。

第 2 試験 葡萄糖 7%, 糠 3% の場合

前記葡萄糖液(14%)と赤糠浸出液(6%)を等量に混じ、加熱殺菌後 300cc 宛を 500cc 容三角フラスコに採り、各菌の培養 5cc 液宛を加へ、23° 前後の室温に放置した。生酸経過は次表の通りである。(9月9日仕込)

Table with columns for date (Month/Day), bacterial strain numbers, and acid production measurements (cc) for various dates from 9月10日 to 10月13日.

以上の結果より考察すれば

- 1) 糠 3% 浸出液程度では未だ生酸は急増しない。
2) 第 1 試験と同様に 10 日目以後位に酸の急増するものがあるが第 1 試験よりは酸量が少い。
3) 第 1 試験に比し、1 ヶ月後に酸量の減少したものが多い。

第 3 試験 葡萄糖濃度変更の場合

前記葡萄糖液に、各割合に水を加へて 100cc とし前記赤糠浸出液 10cc 宛を加へ、菌名別號 17.1 の培養液 2cc 宛を加へ、30° の恒温器に 1 週間入れ、後 23° 後の温室に放置した。

生酸経過次表の如し。(9月9日仕込)

Table with columns for glucose solution, water, and glucose concentration, and acid production measurements (cc) for various dates from 9月10日 to 9月30日.





酸酵の途次9月2日に、200cc 宛三角フラスコ2個に分取し、内1個に、空気との接觸を断ち、雑菌の混入を防ぐ目的で、種油の層を浮して比較した所が、次の如く生酸量に著しい相違を示した。

月 日	9月	9月	9月	9月	9月	9月 17 日		10月 18 日		
	2日	6日	8日	12日	16日	揮發酸	不揮發酸	揮發酸	不揮發酸	揮發酸
分取して種油を混ぜず	5.6	6.0	6.5	7.0	6.8	6.8				
分取して種油を混ぜず	5.6	13.0	20.0	33.0	36.4	36.4	16.4	16.8		
分取せず親仕込のもの	5.6	8.0	10.0	12.4	13.0	13.4	4.2	9.2	40.0	26.7 12.5

生酸の増加は徐々であつて最後に著増したのは醋酸酸酵を起した爲と考へられる。

該液は醋酸臭を帯びるが、不快臭無く、香味共比較的良好であつて、酸味料として代用し得る見込を得た。

6) 分離に依る枸橼酸ソーダ鹽より琥珀酸の生成

(1) 豫備試験

分離菌種を選び、赤糠浸出液(赤糠 2400g を水 5l で浸出した濾液) 50cc 宛に、2% の枸橼酸ソーダ鹽を混入し、殺菌後各菌の斜面培養より一金耳宛種植し、25° 前後の室温に放置し、琥珀酸生成の有無を検した。

琥珀酸の検出には先ず酸酵液に水酸化カルシウムを過剰に加へ、煮沸後熱い間に濾過し、濾液を硫酸酸性として、エーテルで浸出した。浸出液のエーテルを驅出後、バリウム鹽とし、80%酒精で處理し、残渣を再び硫酸酸性液とし、エーテルで浸出後琥珀酸の結晶を得る事とした。

醋酸は最初硫酸酸性とした場合に生ずる醋酸臭に依り判定した。試験結果を一括すれば次表の通りである。(8月21日試験)

月 日	8月 22 日	8月 23 日	9 月 4 日		
	繁殖状態	繁殖状態	反 應	琥 珀 酸	醋 酸 臭
5	+	##皮膜	強アルカリ性	-	+
13.4	+	##皮	強アルカリ性	-	+
10	+	##	強アルカリ性	-	+
6.2	+	##皮膜	強アルカリ性	-	+
17.2	##	##	強 酸 性	+	-

以上の如く 17.2 菌のみに琥珀酸らしい結晶を得たから更に次の試験を行つた。

(2) 17.2 菌に依る枸橼酸ソーダ鹽より琥珀酸の生成

赤糠 1kg に水 5l を加へ 50° で1時間浸出し濾過後残渣を 1l の水で洗ひ兩液を合し炭酸石灰で中和し濾過した液 775cc に各枸橼酸を荷性ソーダで中和した液 225cc 宛を

加へ、1l とした。綿栓殺菌後 17.2 菌の培養液宛 500cc を加へ、2日間 30°、1週間 37° の恒温器に入れ、後 23° 前後の室温に放置した。

琥珀酸検出方法

酸酵液は何れも酸性を呈し細菌に依る混濁の他に、蛋白質を多量に含有するから、水酸化カルシウムを加へ、アルカリ性となし煮沸して生ずる沈澱物を濾過除去した。

濾過は、枸橼酸石灰をも除去する意味で、熱い間に行ひ熱水で洗滌した。濾液を硫酸酸性として稍濃縮し、更に生ずる沈澱を除去して、30時間前後エーテル浸出器で浸出し、エーテルを驅出後、水酸化バリウムで中和し、濃縮後バリウム鹽を 80% 酒精で處理し、不溶部分を再び硫酸酸性液として、エーテル浸出し、琥珀酸の結晶を得た。得た結晶は琥珀酸獨特の酸味を呈し、融點 178° 前後であるが、更に水に溶解し、汚性炭で脱色再結晶せるものは、融點 185° を示し、琥珀酸との混融も同じく 185° を示した。

試験結果を一括すれば次表の通りである。

製 法	培 養 液			發 育 狀 態				生 酸 量			琥 珀 酸	
	ボ- メ- 酸	pH		2日	3日	5日	7日	4日	9日	15日	8日	15日
1 水 225 cc に糖液 775 cc	2.4	2.0	5.5	##	##	##		11.6	14.2	14.4	なし	500cc より結晶なし
2 枸橼酸 10g の Na 鹽液 225cc に糖液 775cc	3.7	1.0	6.6	##	##	##		13.2	15.4	15.0	なし	500cc より結晶なし
3 枸橼酸 50g の Na 鹽液 225cc に糖液 775cc	9.6	0.8	6.5	+	##	##	瓦斯	14.6	12.6	7.6	有り	500cc より結晶 1.95g を得
4 枸橼酸 100g の Na 鹽液 225cc に糖液 775cc	14.0	1.0	6.5	-	+	##	肉色皮膜	6.0	8.0	7.0	有り	500cc より結晶 2.9g を得
5 枸橼酸 10g の溶液 225 cc に糖液 775cc	3.0	14.0	4.4	+	##	##		18.0	19.4	19.0	なし	500cc より結晶なし

以上の如く、番號 3 より、使用した枸橼酸の 7.8% の結晶を、番號 4 より 5.8% の結晶を得た。

番號 3 より得た結晶は、酸味及び融點、混融點の測定等より琥珀酸の結晶である事を確かめ得たが、番號 3 許は酸酵中瓦斯發生著しく、生じた酸の減少の著しい特徴を有した。

これは琥珀酸生成に伴ひ、必然的に生ずる現象か、或は雑菌の混入に依るものか、尙研究を要するものと考へられる。

番號 4 より得た結晶は稍粘稠性を帯び再結晶し難く、融點の測定困難であつて、酸味等より判断して、枸橼酸の混入した疑が有り。又番號 4 は枸橼酸の濃度高く、菌の發育は徐々であつて、半透明の状態、表面に肉色の皮膜を形成した。

これも使用した菌の高濃度液に對する特性か、どうか疑問とする所である。

### 總 括

1. 米糠の酸醱酵に就き試験した
  2. 米糠酸醱酵液を合成清酒酸味料として代用した。
  3. 米糠酸醱酵液中より數種の生酸菌を分離した。
  4. 分離生酸菌を利用し葡萄糖液を主體とする種々の生酸試験を行つた。
  5. 分離菌中枸橼酸ソーダ鹽より琥珀酸を生成するものある事を認めた。
- 終りに臨み本試験に御指導を賜りたる山田博士並びに山本宇三郎先生に深謝す。

(昭和 16 年 11 月 15 日)

## 清酒の火持並品位と柿澁蛋白沈澱反應

山 本 宇 三 郎

西 山 美 一

### I 緒 言

柿澁が蛋白質と作用して不溶性の沈澱物を生ずることに關しては既に古くから認められて居る。清酒に於ても滓下用として柿澁が應用されて居ることは周知の事實である。明治 41 年嘉儀金一郎氏は醸造協會第 1 回酒造講義録に次の如く講述されて居る。即ち清酒に少量の柿澁を混じ其の蛋白質との化合に依りて生ずる沈澱を利用して滓下を促すことありと。

柿澁のタンニン様物質に就ては明治 15 年石川氏の研究以來大島氏<sup>(2)</sup>、塚本氏<sup>(3)</sup>、小松、松波兩氏等の文獻がある。昭和 3 年小松、松波兩氏は柿澁タンニンに就て研究の結果此のものをシブオールと命名し、其の構造を研究發表された。又此のシブオールが諸種蛋白質を沈澱せしむることに關しては泉、石田兩氏<sup>(8)</sup>、江菅氏等の研究がある。泉、石田兩氏はシブオールは蛋白質澱粉澱汁酸等と反應して不溶性沈澱を造る。而して蛋白質、澱粉とシブオールとの沈澱は酸性に於て起り、一般にアルカリ性に向ふに従ひ、沈降し難くなる。又食鹽の存在は沈澱析出を助長すると記述して居る。又江菅氏はシブオールは少量の鹽酸の存在の下に血清寒天、卵白ゲラチン等を沈澱せしむることを認めて居る。

次に味淋にタンニン、柿澁等を添加せる場合に生ずる沈澱に關しては杉山氏及木幡氏の報告がある。

又ホップタンニンとビール蛋白質との沈澱に關しては Lüers, Hesselberger, Bilgram, Fink und Riedil 氏等の報文がある。又タンニンと蛋白質及其の分解物とに依りて生ずる沈澱の生成條件に就ては Lundin und Schröderheim の報文がある。兩氏は麥汁及ビールに就てタンニン蛋白沈澱の生成條件を検し、以て最も多く沈澱せしむる方法を決定して居る。次に其の要點を摘記すれば下の如くである。

麥汁、ビール、血液、肉水解物、ウィツテベプトン等の蛋白質及其の分解物はタンニンに依り沈澱する。其の沈澱量は液の酸度に依り影響されるが麥汁 100cc 中硫酸 0.2~0.18 g(pH 1.8~0.9) の場合は沈澱窒素量は殆んど一定である。鹽酸、磷酸等は沈澱力弱く、又多量の醋酸は此の沈澱を溶解させる。タンニン高濃度(100cc に對し 10g 以上) のときは

タンニン蛋白を溶解せしむ。

ビールのタンニン蛋白沈澱は麥汁の夫れよりも温度(0~25°)に對して敏感にして、且つ其の度はタンニン量と共に増加する。但し15~20°のときは影響僅少である。アルコールはタンニン蛋白を溶す。

ビール及麥汁に於て少量の食鹽(2%以下)の存在はタンニン蛋白の沈澱性に無關係、3~4%以上となれば窒素沈澱量を増加する。麥芽糖及蔗糖は蛋白及其の分解物の沈澱を妨げず。

斯くてビール及麥汁中蛋白及其の或種蛋白質分解物を最も満足に沈澱せしむるには次の如く行ふ。

即ち檢液に水及硫酸を加へて其の100cc中窒素全量約40mg、硫酸1gとなさしめ、溫度を20°に加減し、窒素100mgに對してタンニン2gとなるやう40%タンニン液を加へ、振盪後直ちに濾過する(20°)、尙檢液のアルコール濃度は1~2%なるやう豫め稀釋する。

上述の如くビールのタンニン蛋白沈澱性に關しては詳細なる研究が行はれて居る。清酒中の窒素物は比較的分解の進みたるもの多く、高分子蛋白質の僅少なことは杉山氏及寺本氏<sup>(17)</sup>の研究報告に依り明らかである。而もビールの場合と異り、清酒の場合はアルコール分多きため、清酒に直接タンニン又は柿澁を添加したる場合、生ずる沈澱は極めて僅少の筈である。然し窒素物の多い原料にて蛋白質の溶出を多からしめ、分解不充分なるが如き製造方法を探りたる場合の清酒はアルコール分に比し、未分解の蛋白質多く、タンニン又は柿澁に依る沈澱性に富む譯である。殊に精白度低き白糠等を使用したる場合の清酒は上記の如き結果に陥り易い。

茲に於て筆者は數種の清酒にタンニン及柿澁添加を試みたるに清酒はアルコール分及有機酸多く、タンニンにては沈澱性少きも、柿澁添加の場合は相當量の沈澱を生ずることを認めた。

斯くの如く柿澁添加に依り清酒の或種窒素物が容易に沈澱することを知つたので、其の沈澱性を吟味し、酒造工場にて簡易に施行し得る方法を案出すると共に、醸造酒210點及合成清酒94點に本反應を試み、柿澁蛋白沈澱反應の多寡と清酒の火持並品質との關係並pH 其の他成分量との關係等に就き檢したので茲に之を報告する次第である。

## II 清酒の柿澁蛋白沈澱反應試験方法

Lundin 及 Schröderheim 兩氏がタンニン蛋白沈澱性に關して記述せる如く、諸種條件に依り其の沈澱性が異なるため、清酒の柿澁蛋白沈澱反應を試みるに際し、先づアルコール、酸類、pH、溫度、時間、柿澁の量等の影響を檢することにした。其の結果次の如くである。

### (1) 豫備實驗

醸造清酒及合成清酒等の試料5cc宛を試験管に採り、之に柿澁(ボーム4.2, pH 3.8)2滴、タンニン20%液1cc、醋酸ウラニウム飽和液1cc、燐ウオルフラム酸20%、1ccを添加し、溫度15°、1晝夜後の沈澱量を検した結果第1表の如くである。

第1表

試料	柿澁	タンニン	醋酸ウラニウム	燐ウオルフラム酸
醸造清酒(白糠原料)	###	+	###	###
・ (1割減)	##	-	##	###
・ (2割減)	+	-	##	##
合成清酒(純合成)	-	-	+	-
ペプトン(0.2%液)	###	###	+	+
粗グルタミン酸ソーダ(1%液)	-	-	##	+

(+の多きものは沈澱の多きもの -は沈澱の生ぜざるもの)

即ち清酒に添加したる場合柿澁はタンニンよりも沈澱性に富む、然し醋酸ウラニウムや燐ウオルフラム酸等の場合と異り沈澱生成に時間を要する。

### (2) 柿澁蛋白沈澱反應とアルコール分

アルコール濃度と沈澱生成量との關係を見るために、アルコール濃度を種々に變更し、ペプトン(極東ペプトン)0.2%の割に加へた試料10ccに柿澁を2滴加へ、品温13°にて1時間後沈澱量を検す。結果第2表の如くである。

第2表

ペプトン濃度	アルコール濃度	柿澁蛋白の沈澱量	ペプトン濃度	アルコール濃度	柿澁蛋白の沈澱量
0.2%	0%	###	0.2%	30	-
・	5	##	・	40	-
・	10	##	・	50	+
・	15	+	・	60	##
・	20	+	・	70	##

即ちアルコールが20%以下の場合にはアルコールが少い程沈澱多く、アルコールが30%以上になると沈澱が出来なくなり、更にアルコールが増加して50%以上になると又沈澱が出来、而もアルコールの多い方が沈澱も多くなる。清酒はアルコールが20%以下であるからアルコールの少いもの程沈澱が多い。

### (3) 柿澁蛋白沈澱反應と乳酸及 pH

Lundin 及 Schröderheim 兩氏は硫酸に依り pH の調節を行つて居る。然し清酒の場合斯くの如く硫酸にて pH の調整を行はず、直接沈澱性を檢するのの一方法である。此の意味に於て筆者は乳酸の濃度と pH 及沈澱性との關係を見ることにした。

ペプトン濃度 0.03%，乳酸の量を種々に變更したもの各 10cc に柿澱 2 滴を加へ、品温 13° にて 1 時間後検す。結果第 3 表の如くである。

第 3 表

ペプトン濃度	乳酸濃度	pH	柿澱蛋白沈澱量	ペプトン濃度	乳酸濃度	pH	柿澱蛋白沈澱量
0.03%	0.0%	5.7	±	0.03%	0.14%	2.8	##
°	0.02	4.2	+	°	0.16	2.7	##
°	0.04	3.8	+	°	0.18	2.6	##
°	0.06	3.6	##	°	0.20	2.6	##
°	0.08	3.4	##	°	0.60	—	+
°	0.10	3.2	##	°	1.00	—	+
°	0.12	3.0	##				

乳酸が存在する場合は柿澱蛋白の沈澱が非常に多くなり、ペプトン 0.03% の場合でも相當の沈澱を生ずる。而して乳酸が 0.06~0.16, pH 3.6~2.7 の範圍に於て最もよく沈澱を生ずる。此の點 Lundin 及 Schröderheim 兩氏が硫酸に依り pH を調整せる場合と少し趣きを異にして居る。

## (4) アルコールと乳酸と共存の場合

清酒に柿澱を添加する場合を考察するにアルコールの存在は柿澱蛋白の沈澱生成を阻害し、酸の存在は促進することが上述實驗に依り明らかである。茲に於て兩者共存の場合を見ると次の如くである。

第 4 表 (温度 11°, 1 時間後検視)

酸又はアルコール濃度		ペプトン 0.2%	ペプトン 0.15%	ペプトン 0.10%	ペプトン 0.05%
乳 酸	0.1% (pH3.2)	####	###	###	##
°	0.2% (°2.6)	####	###	###	##
水	(°5.3)	###	##	+	—
アルコール	10% (°5.3)	##	+	+	—
°	15% (°5.3)	+	+	—	—
°	20% (°5.3)	+	+	—	—
アルコール15%	乳酸0.1% (°3.8)	###	###	##	+
°	乳酸0.2% (°3.0)	###	###	##	—
°	20% 乳酸0.1% (°3.8)	###	##	+	—
°	乳酸0.2% (°3.0)	###	##	+	—

即ち清酒程度にアルコール及酸が存在する場合はペプトンが 0.1% 程度存在するとき沈澱量の比較容易である。

## (5) 柿澱蛋白沈澱反應と柿澱量

柿澱蛋白沈澱量の比較的多的き清酒を例に採り、之に柿澱を種々の割合に添加し、其の生成沈澱量を検したる結果第 5 表の如くである。試料は 10cc, 柿澱はボーメ 4.2, pH 3.8,

20 滴にて 1cc となる。温度 15°, 1 時間後検視す。

第 5 表

清 酒	柿 澱 量	柿澱蛋白沈澱量	摘 要
10cc	0.05cc (1 滴)	##	沈澱多く沈降早し
°	0.1 (2 滴)	##	°
°	0.15 (3 滴)	##	沈澱多く沈降遅し
°	0.20 (4 滴)	##	°
°	0.25 (5 滴)	+	沈澱少く沈降遅し
°	0.30 (6 滴)	+	°
°	0.35 (7 滴)	+	°
°	0.40 (8 滴)	+	°
°	0.45 (9 滴)	+	°
°	0.50 (10 滴)	±	°

即ち清酒 10cc に對し、柿澱 2~4 滴にて充分である。之より多くなると却て沈澱は少くなる。而して本試料は比較的沈澱の多い部類に屬する清酒であるから一般には清酒 10cc に對し柿澱 2 滴にて充分である。

## (6) 柿澱蛋白沈澱反應と温度

5°C の清酒 10cc に柿澱 2 滴を加へ、生じたる沈澱を湯浴にて昇温したる場合の變化を見ると第 6 表の如くである。

第 6 表

温 度	A 清 酒	B 清 酒	C 清 酒	温 度	A 清 酒	B 清 酒	C 清 酒
5	##	###	###	30	—	+	+
10	+	##	##	35	—	—	+
15	+	##	##	40	—	—	—
20	+	##	##	50	—	—	—
25	—	##	##	60	—	—	—

上表は沈澱の溶解する程度を見たのであつて、温度が高くなると沈澱は溶解する。而して 10~20° は大差がない様である。品温の異なる試料に柿澱を添加したる場合、生起する沈澱量は非常に異なる。又時間に依る變化も大である。故に柿澱蛋白沈澱反應は温度と時間を厳密に一定し置く必要がある。

## (7) 柿澱蛋白沈澱反應と時間

諸種の醸造酒に直接、柿澱、タンニン及燐ウオルフラム酸を別々に添加し、生起する沈澱量を検視すると燐ウオルフラム酸は直ちに多量の沈澱を生じ、時間の關係は少いやうであるが柿澱の場合とタンニンの場合は時間と共に相當の差異がある。即ち第 7 表の如くである。

第 7 表 (温度 11°)

清酒番號	柿澱(10分後)	柿澱(1日後)	タンニン(10分後)	タンニン(1日後)	磷ウオルフラム酸(10分後)
1	-	-	-	-	###
2	-	+	-	-	###
3	-	+	-	-	###
4	+	+	-	-	###
5	-	+	-	-	###
6	-	-	-	-	##
7	-	+	-	-	##
8	##	##	±	+	##
9	-	-	-	-	##
10	+	##	-	-	##
11	-	+	-	-	##

即ち清酒に直接柿澱を添加した場合は沈澱生成に時間を要し、添加即時沈澱のなかつたものも翌日には沈澱の現はれるものがある。茲に於て清酒を2倍に稀釋し、アルコール及總酸を半分に減少せしめたものに柿澱添加を試みたるに、此の場合は沈澱の生成が速かにして而も分量多く、30分間経過のものも5時間経過のものも大差なき結果を得た。故に柿澱添加後1時間放置し檢視する方法は便利かと思ふ。試みに第7表の清酒に就き2倍稀釋後の結果を示すと第8表の如くである。

第 8 表

清酒番號	柿澱添加30分後	柿澱添加5時間後	清酒番號	柿澱添加30分後	柿澱添加5時間後
1	-	-	7	+	##
2	+	+	8	###	###
3	+	+	9	-	-
4	##	##	10	##	##
5	##	##	11	+	+
6	-	±			

## (8) 上記實驗より得たる柿澱添加試驗方法

以上の實驗に依れば清酒に柿澱を添加したる場合に生起する柿澱蛋白沈澱量は清酒中の窒素物以外に、清酒中のアルコール、酸、pH等が關係するのみならず、柿澱の分量、試料の品温、檢視までの時間等も關係する。而して以上の實驗に鑑み酒造工場に於て最も簡易に而も實用的に實施する方法として次の方法を考案した。

試験管に清酒5ccを採り之に水を加へて倍量に稀釋し、之に柿澱を2滴添加振盪後1時間経過せしめたる後沈澱量を檢視する。實驗温度は15°Cとする。

實驗の場合品温が高いと沈澱が出来難い。尙沈澱量の多寡は硅藻土其の他のものゝ一定濃度標準液と比較して濁度を求める事が出来る。筆者はペプトン應用標準液を使用した。

標準液の造り方は次の如くである。

## 濁度標準液の造り方

アルコール20%、乳酸0.2%、ペプトン(極東ペプトン)を下記割合に含有するものを造り置き使用前柿澱を2滴添加するのであつて、清酒に柿澱を添加するとき、同時に標準液にも柿澱を添加し、1時間後之と對照比較するのである。

今標準液の沈澱量を示すと第9表の如くである。

第 9 表 標準液濁度表 (15°C)

濁度	ペプトン %	アルコール %	乳 酸 %	柿澱蛋白沈澱量
1	0.025	20	0.2	-
2	0.050	〃	〃	-
3	0.075	〃	〃	±
4	0.100	〃	〃	+
5	0.125	〃	〃	##
6	0.150	〃	〃	###
7	0.175	〃	〃	####
8	0.200	〃	〃	#####

即ち15°Cにて此の標準液は濁度3以下は沈澱なく、濁度4以上は沈澱を生ずる。本法に依り清酒の濁度を調査した結果後記の如く、清酒は濁度4以下が多く、5以上は少數である。

## III 清酒の柿澱蛋白沈澱反應と一般成分量

## (1) 醸造清酒及合成清酒の濁度

昭和16年4月醸造試験所に蒐集の醸造新酒210點、並同年6月蒐集の合成清酒94點に就き、官能審査終了後、一般成分の分析並特殊試験として濁度、pH、火持試験を施行した。今其の結果を示すと第10表及第11表の如くである。

pH及火持試験の方法に就ては後述する。

第 10 表 醸造酒の濁度表 (210 點)

## 濁度 1 の 部 (13 點)

番號	清 酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(瓊)	アミノ酸 (%)	フォトメ ーター	pH	火持度
2	-	-	-	-	-	-	-	-
8	3.0	18.5	35.8	.136	.184	4.9	3.94	3
10	6.6	17.3	34.2	.177	.195	4.8	-	3
26	6.7	18.1	35.8	.177	.116	4.8	3.74	2
39	1.5	18.4	35.4	.130	.165	5.3	-	-
46	2.0	17.3	33.4	.124	.143	4.4	3.94	5

58	5.7	19.0	37.3	.134	.176	8.5	3.94	4
75	3.5	20.4	39.6	.159	.210	7.0	—	—
82	8.6	19.2	38.2	.136	.210	10.4	4.07	5
144	+ 7.7	18.8	34.5	.124	.169	8.4	—	—
148	12.1	18.5	37.5	.159	.308	0.7	4.29	—
150	5.3	18.8	36.8	.130	.206	8.8	4.16	5
204	1.0	19.0	36.4	.165	.360	7.1	4.30	4

## 濁度 2 の部 (48 點)

番號	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(%)	アミノ酸 (%)	フオト メーター	pH	火持度
1	8.1	19.0	37.7	.171	.206	5.2	3.91	1
4	2.7	17.0	32.9	.124	.165	4.8	3.94	4
5	3.7	18.9	36.7	.148	.188	5.3	3.91	2
6	4.2	19.8	38.6	.153	.165	11.2	4.07	2
7	5.1	17.0	33.4	.118	.146	6.2	3.84	3
9	7.0	18.0	35.6	.159	.180	4.5	3.98	—
14	13.7	17.2	35.3	.148	.293	7.4	3.91	5
18	6.0	19.0	37.3	.148	.203	6.3	4.08	5
19	+ 3.7	20.0	37.5	.159	.188	5.6	—	—
20	16.7	19.7	39.7	.183	.206	5.6	4.00	1
22	3.6	18.7	36.3	.153	.173	7.6	3.94	3
23	1.1	19.1	36.7	.124	.203	7.8	4.08	3
24	2.1	18.8	36.3	.136	.214	6.5	4.08	2
29	15.1	18.9	38.9	.171	.233	4.3	3.91	—
35	8.7	17.6	35.2	.148	.203	6.5	—	—
41	5.6	19.3	37.8	.189	.203	6.7	3.91	3
43	0.0	19.8	37.8	.153	.283	8.1	4.20	2
44	4.0	20.4	39.7	.148	.218	7.2	4.07	3
47	7.7	19.5	38.6	.159	.206	6.8	4.01	3
56	5.5	18.8	36.9	.134	.195	5.6	4.08	4
57	7.6	18.2	36.1	.124	.233	6.5	4.25	4
59	4.7	17.9	34.9	.165	.150	9.8	3.74	2
60	4.0	20.2	39.1	.159	.210	6.6	4.08	1
63	+ 1.9	20.0	37.8	.142	.188	6.1	3.91	3
65	9.6	17.7	35.5	.142	.225	6.0	4.03	5
66	9.6	17.3	34.8	.142	.233	6.3	4.00	2
67	12.1	17.4	35.4	.177	.184	5.0	4.07	3
74	6.4	19.6	38.6	.153	.195	8.2	4.05	5
78	4.1	17.0	33.2	.159	.131	9.4	—	—
84	7.1	19.5	38.5	.136	.240	6.3	4.08	4
85	+ 1.0	18.0	34.2	.153	.195	6.0	3.94	2
102	16.1	17.0	35.4	.142	.203	7.0	4.05	—
114	1.0	18.7	35.9	.165	.240	9.5	3.94	4
122	2.6	18.0	34.8	.153	.240	9.1	4.03	5
125	—	—	—	—	—	—	—	—

129	+ 1.2	19.3	36.6	.130	.229	6.6	—	—
142	8.3	20.1	39.7	.142	.184	8.6	4.07	3
155	9.2	18.3	36.6	.177	.203	6.0	3.87	2
159	+ 2.4	19.6	32.0	.153	.296	10.9	—	—
161	9.6	19.8	39.5	.177	.338	9.3	—	—
180	11.0	17.5	35.4	.177	.199	8.4	3.87	4
181	11.2	19.2	38.7	.201	.195	5.8	3.81	1
189	7.1	19.1	37.7	.177	.240	7.3	3.93	2
194	0.5	17.2	32.9	.106	.176	5.5	4.10	5
196	5.2	20.4	39.9	.165	.300	9.2	4.07	4
199	+ 7.3	19.8	36.5	.130	.293	10.1	—	—
206	+ 11.7	19.0	34.1	.159	.154	7.9	—	—
216	3.5	20.4	39.6	.165	.203	5.4	3.89	1

## 濁度 3 の部 (51 點)

番號	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(%)	アミノ酸 (%)	フオト メーター	pH	火持度
3	8.1	17.7	35.2	.177	.169	5.3	3.94	2
15	6.7	19.2	37.9	.177	.240	6.6	3.94	2
16	6.7	19.6	38.6	.130	.210	5.8	4.08	—
25	6.7	18.6	36.7	.183	.225	5.7	—	—
31	2.1	19.6	37.8	.160	.244	6.7	4.07	4
32	4.0	20.0	38.9	.153	.218	5.4	—	—
37	8.0	19.5	38.7	.147	.203	6.6	4.08	2
38	4.1	19.1	37.2	.159	.173	6.7	3.98	2
45	5.1	19.8	38.7	.142	.180	9.2	4.07	3
48	3.1	18.8	36.4	.148	.206	6.2	3.87	2
53	3.7	19.8	38.5	.130	.210	5.7	4.16	3
54	7.5	18.2	36.1	.148	.180	5.7	—	—
61	4.6	20.4	39.8	.165	.124	9.3	3.91	1
68	5.1	19.1	37.4	.142	.218	5.3	3.94	4
69	1.1	18.8	36.1	.171	.278	4.5	3.81	4
71	3.4	18.9	36.7	.160	.161	6.0	3.83	2
77	7.0	20.2	39.8	.189	.281	7.5	4.05	1
88	11.5	18.7	37.8	.148	.173	5.8	3.94	3
92	4.5	18.0	35.2	.183	.203	5.4	—	—
93	0.7	20.4	39.1	.171	.281	6.6	4.05	3
95	0.6	19.0	36.4	.118	.225	6.2	4.12	—
97	6.7	18.2	35.9	.195	.296	6.5	3.91	—
100	10.6	18.5	37.2	.165	.206	6.1	3.94	3
101	1.6	20.0	38.5	.148	.278	8.2	4.16	2
105	10.0	18.7	37.5	.201	.240	6.8	4.01	2
109	+ 6.5	19.1	37.6	.130	.221	7.0	—	—
112	2.5	20.4	39.4	.171	.236	6.4	4.05	2
113	3.1	20.2	39.1	.177	.240	6.6	4.01	2
115	10.6	19.0	38.2	.218	.240	6.2	3.81	1

116	1.0	20.0	38.3	.153	.251	7.4	3.91	1
117	3.1	19.0	36.8	.195	.206	8.2	3.79	1
118	8.3	19.6	38.9	.148	.278	9.0	4.16	3
120	1.9	20.4	38.6	.165	.188	5.9	4.01	1
133	9.1	18.9	37.7	.201	.248	8.4	3.96	3
136	+ 1.4	20.0	37.9	.159	.240	7.9	—	—
138	11.7	18.8	38.0	.207	.270	5.9	—	—
141	9.6	19.3	38.6	.207	.274	6.6	—	—
153	3.0	20.0	38.7	.177	.293	8.3	4.18	—
154	4.1	19.3	37.6	.160	.270	6.6	4.13	4
164	7.7	19.8	39.2	.142	.210	6.8	—	—
166	+ 2.3	20.4	38.5	.124	.229	14.2	—	—
167	7.0	19.8	39.1	.177	.255	9.1	—	—
176	6.6	20.4	40.1	.177	.285	8.3	—	—
182	0.3	19.5	37.3	.142	.289	8.2	—	—
185	3.5	18.6	36.1	.177	.221	8.8	3.93	3
188	6.7	19.0	37.5	.165	.270	10.0	4.13	5
192	7.6	19.1	37.8	.148	.315	11.1	—	—
198	9.0	19.8	39.4	.177	.240	11.0	4.05	4
200	16.0	18.2	37.6	.142	.233	8.3	—	—
209	+ 2.7	20.0	37.7	.148	.210	6.4	—	—
212	2.3	18.8	36.3	.195	.233	5.8	3.81	3

## 濁度 4 の部 (55 點)

番號	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(瓊)	アミノ酸 (g)	フォト メーター	pH	火持度
11	2.7	17.3	33.5	.118	.161	5.3	—	—
12	4.0	19.3	37.6	.148	.203	7.3	4.07	2
13	5.7	19.3	37.9	.183	.233	5.9	3.94	3
21	10.5	20.0	40.1	.148	.225	6.5	—	—
27	12.6	18.5	37.6	.177	.180	6.3	—	—
28	12.7	17.1	34.9	.135	.203	8.6	—	—
30	7.5	17.7	35.1	.148	.210	7.2	4.12	5
36	5.6	18.8	36.9	.148	.225	6.1	—	—
42	11.6	17.7	35.9	.148	.161	6.0	3.86	4
46	0.4	17.5	33.5	.183	.210	6.0	3.93	3
49	7.1	18.1	35.8	.148	.218	6.5	4.16	4
50	8.7	19.0	37.8	.183	.203	7.2	3.91	3
52	3.5	20.4	39.6	.136	.240	7.5	—	—
55	11.7	18.2	36.9	.183	.180	6.2	3.94	3
62	5.0	20.4	39.8	.171	.240	4.5	4.13	2
70	7.7	20.2	39.9	.183	.277	5.9	4.03	3
76	8.4	18.7	37.2	.189	.244	5.8	—	—
80	4.0	20.2	39.3	.159	.218	6.4	3.91	3
86	6.2	20.0	39.3	.177	.206	6.3	4.00	—
89	11.1	19.2	38.7	.153	.188	6.0	3.89	—

91	10.6	18.8	37.8	.218	.248	6.1	3.87	1
94	6.0	19.5	38.3	.136	.274	9.9	4.25	4
96	8.1	18.6	37.0	.148	.263	6.5	4.10	4
98	1.6	18.3	35.2	.183	.233	6.5	4.08	3
99	5.6	18.2	35.7	.153	.195	6.6	3.94	4
103	11.0	18.2	36.7	.177	.180	3.6	3.86	4
107	+ 1.0	18.3	34.7	.148	.195	7.8	4.08	5
108	14.5	19.0	38.9	.147	.236	6.6	4.16	—
110	3.6	17.8	34.6	.147	.218	7.6	—	—
119	9.1	19.5	38.9	.177	.244	6.8	4.05	3
129	1.5	20.4	39.3	.195	.233	7.4	3.89	1
123	15.1	17.3	35.8	.165	.240	6.9	3.96	5
123	+ 1.0	19.4	36.8	.189	.240	7.6	4.00	1
132	4.8	19.6	38.3	.183	.195	9.9	3.87	1
137	0.5	18.5	35.4	.148	.229	9.8	4.18	—
139	0.6	20.1	38.5	.170	.270	6.7	4.05	3
143	5.0	19.1	37.4	.171	.240	7.7	—	—
145	9.1	19.8	39.4	.136	.263	8.3	4.30	4
147	8.1	19.0	37.7	.218	.278	8.3	—	5
149	12.7	19.1	38.8	.189	.330	8.7	4.05	—
157	7.1	20.0	39.5	.177	.293	8.6	4.00	2
163	1.6	19.5	37.5	.136	.270	10.9	4.29	3
169	5.5	20.0	39.2	.171	.225	9.7	4.10	4
172	5.7	19.5	38.2	.159	.173	9.9	4.13	5
174	13.0	19.0	38.6	.189	.285	6.9	4.03	—
177	14.1	19.0	38.9	.153	.255	7.1	—	—
179	7.7	19.3	38.2	.159	.195	7.0	4.16	5
183	2.0	19.0	36.6	.142	.315	12.2	4.29	5
190	7.1	19.9	39.3	.189	.300	8.5	—	—
191	21.5	16.6	35.6	.171	.210	7.9	3.94	4
193	11.1	18.5	37.3	.136	.274	11.2	4.22	4
195	5.2	19.5	38.2	.206	.206	11.5	3.86	1
201	+ 2.0	19.1	36.1	.171	.173	10.7	—	—
203	+ 10.0	20.4	37.1	.183	.218	5.1	4.15	2
207	31.5	17.0	38.1	.136	.300	12.5	—	—

## 濁度 5 の部 (27 點)

番號	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(瓊)	アミノ酸 (g)	フォト メーター	pH	火持度
17	6.1	18.3	36.0	.147	.180	5.2	—	—
33	1.0	19.9	38.2	.165	.180	12.0	3.93	3
34	10.7	19.5	39.2	.195	.188	6.4	3.91	1
64	+ 0.2	19.6	37.4	.159	.203	5.3	—	—
79	+ 0.3	19.5	37.2	.183	.203	6.5	3.91	1
81	1.0	19.0	36.4	.177	.274	6.6	—	—
90	+ 1.4	19.1	37.0	.171	.240	7.7	3.98	3

104	5.0	19.0	37.2	.183	.229	8.0	4.00	4
111	2.2	19.6	37.8	.236	.248	6.2	3.89	2
12	13.1	19.5	39.6	.177	.259	12.9	4.13	3
127	4.1	20.1	39.1	.159	.240	7.8	—	—
139	2.0	18.0	34.7	.153	.263	5.2	4.13	5
131	6.0	19.2	37.7	.212	.210	5.5	3.87	4
131	3.5	17.7	34.4	.142	.233	9.6	—	—
135	1.0	18.7	36.0	.177	.263	6.8	3.94	4
140	3.5	19.1	37.1	.207	.251	7.3	3.94	4
158	8.2	19.7	39.1	.171	.248	7.6	4.05	4
160	2.7	19.7	38.1	.171	.278	7.3	—	—
168	22.7	18.3	39.0	.189	.236	7.4	3.91	5
171	6.0	19.6	38.5	.165	.210	7.8	4.25	4
175	4.0	19.5	37.9	.200	.199	10.7	3.96	1
178	+ 10.4	19.3	34.9	.177	.239	8.7	4.13	4
187	8.7	19.8	39.4	.201	.239	12.6	3.96	—
197	2.6	18.4	35.2	.236	.235	6.4	3.91	3
211	+ 5.3	19.0	35.4	.212	.255	12.2	3.91	1
213	6.6	18.5	36.5	.153	.341	11.7	—	—
215	4.1	17.5	34.1	.189	.274	5.6	—	—

## 濁度 6 の部 (16 點)

番號	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(%)	アミノ酸 (%)	フォト メーター	pH	火持度
73	4.2	19.6	38.2	.189	.240	9.0	3.94	4
106	3.0	20.4	39.5	.171	.330	7.9	4.15	3
126	3.4	19.4	37.6	.183	.225	6.1	3.94	3
151	2.7	19.1	36.9	.236	.244	5.5	3.87	2
152	+ 3.0	18.4	34.6	.206	.270	7.6	4.00	5
156	+ 7.3	20.3	37.4	.189	.315	9.5	3.93	2
162	1.1	19.1	36.7	.142	.259	11.4	4.18	5
165	4.1	19.0	37.0	.153	.263	15.3	—	—
170	+ 11.5	20.0	36.1	.171	.293	9.1	4.08	2
173	+ 0.3	19.8	37.7	.207	.240	9.2	—	—
184	13.0	19.4	39.4	.142	.285	8.3	4.01	2
202	7.3	20.4	40.3	.153	.319	11.9	—	—
205	0.7	20.4	39.0	.189	.296	9.2	4.08	4
208	2.0	20.4	39.3	.201	.235	8.1	4.08	3
210	+ 17.9	17.5	30.1	.106	.293	7.5	4.44	5
214	9.6	17.8	35.7	.218	.289	8.6	4.10	5

第 11 表 合成清酒の濁度表 (94 點)

## 濁度 1 の部 (33 點)

順位	pH	火持度	順位番號	pH	火持度
10	3.29	—	13	3.75	—
17	3.69	—	52	3.71	—
48	3.75	—	66	3.68	—
56	3.71	—	56	3.84	—
6	3.37	—	71	3.66	—
37	3.82	—	14	3.54	—
6	3.52	—	27	3.54	—
48	3.66	—	41	3.44	—
5	3.54	—	23	3.39	—
78	3.71	—	90	3.73	—
95	3.54	—	86	3.88	—
67	3.76	—	41	3.54	—
27	3.37	—	46	3.64	—
74	3.71	—	19	3.62	—
80	3.76	—	61	4.16	—
45	3.88	—	77	3.55	—
61	3.01	—			

## 濁度 2 の部 (22 點)

74	3.73	—	1	3.62	—
38	3.71	—	61	4.12	—
19	3.64	—	41	3.88	—
30	3.54	—	3	3.54	—
17	3.46	—	56	3.30	—
86	3.86	—	14	3.73	—
19	3.78	—	41	3.47	—
23	3.59	—	26	3.88	—
74	3.86	—	14	3.46	—
82	3.37	—	2	3.71	—
78	3.90	—	9	3.93	—

## 濁度 3 の部 (16 點)

48	3.78	—	85	3.84	—
61	4.02	—	56	3.68	—
27	3.52	—	23	4.26	—
3	4.05	—	38	3.37	—
32	3.75	—	6	3.57	—
52	3.80	—			
70	3.97	弱			
32	3.39	—			
40	3.42	—			
32	3.84	—			
55	3.59	—			



濁度 4 の部 (12 點)

19	3.86	—	46	3.44	—
71	3.88	—	30	4.04	弱
67	4.09	弱	88	4.26	弱
60	3.51	—	32	3.98	弱
82	3.93	弱	10	3.93	弱
80	3.83	—	61	3.93	—

濁度 5 の部 (7 點)

52	3.80	—	92	4.09	弱
92	4.22	弱	94	4.05	—
88	4.26	弱	71	4.95	弱
82	4.09	弱			

濁度 6 の部 (1 點)

48	4.14	弱			
----	------	---	--	--	--

濁度 7 の部 (1 點)

96	3.84	弱			
----	------	---	--	--	--

濁度 8 の部 (2 點)

90	4.36	弱	97	4.31	弱
----	------	---	----	------	---

今第 10 表及第 11 表の濁度を總括するに第 12 表の如くなる。

第 12 表 清酒及合成清酒濁度表

濁度	沈澱反應	醸造清酒	合成清酒
1	—	13點	33點
2	—	48	22
3	±	51	16
4	+	55	12
5	≡	27	7
6	≡≡	16	1
7	≡≡≡	—	1
8	≡≡≡≡	—	2
計		210	94

第 12 表を見ると醸造新酒 210 點の中柿澱添加に依り沈澱の出来ないもの即ち濁度 3 以下のものは 112 點で全體の 53% に達して居る而して濁度 5 以上の沈澱の多いものは 43 點で全體の 20% である。

次に合成清酒は濁度 3 以下の沈澱の出来ないものは 71 點で全體の 76% に達して居り、濁度 5 以上の沈澱の多いものは 11 點で全體の 12% に相當する。即ち合成清酒の方が濁度

の高いものが少い。

(2) 醸造酒の濁度と一般成分量

今醸造酒の濁度と成分との関係を見るために前記第 10 表の各成分に就き濁度別に之を統計平均値を算出すると第 13 表の如くである。

第 13 表 濁度と一般成分量比較表

濁度	點數	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸(號)	アミノ酸 (g)	フォト メーター	pH
1	12	4.0	18.6	36.2	.146	.204	6.3	4.05
2	47	5.2	18.8	36.8	.153	.211	7.1	3.99
3	51	5.0	19.3	37.8	.165	.233	7.2	3.99
4	55	7.2	19.0	37.5	.165	.231	7.6	4.04
5	27	4.0	19.1	37.2	.182	.243	8.0	3.98
6	16	0.7	19.4	37.2	.179	.278	9.0	4.06
傾向 増加率			多くなる 4%		多くなる 23%	多くなる 36%	多くなる 43%	

此の表で見ると濁度の増加と共に増加するものはアルコール、總酸、アミノ酸、及フォトメーター示度であつて、原エキス度の割合に換算しても總酸、アミノ酸及フォトメーターの割合は多くなる傾向にある。即ちアルコールは 18.6 から 19.4 に増加し、増加率 4%、總酸は 0.146 から 0.179 に増加し、増加率 26%、アミノ酸は 0.204 から 0.278 に増加し、増加率 36%、フォトメーターは 6.2 から 9.0 に増加し、増加率 43% であつて、原エキスは大なる變化なく、濁度 1 は 36.2 で濁度 6 は 37.2 であるから増加率は 2.8% であつて、寧ろ濁度 3 及 4 の方が原エキス高く 37.8 で濁度 3 が最高である點は注目に値する。

斯くの如く濁度の高いものは清酒の總酸、アミノ酸、フォトメーター等が大であるから當然清酒の品質も劣悪であることが考察される。茲に於て濁度と品位との関係を見ると次の如くである。

IV 濁度と品位

(1) 醸造酒の品位

前記醸造新酒 210 點の品位の甄別は醸造試験所に於て 10 數名の審査員に依り官能法にて施行したものを基本とす。

(2) 品位と成分量

上部官能審査の結果總數 210 點を上位、中位、下位の 3 區分に分類し、區分別の一般成分量を比較するに第 14 表の如くである。

第 14 表 品位と一般成分量表

區分	點數	清酒 メーター	アルコール	原エキス	總酸	アミノ酸	フォト メーター	pH
上位	69	5.8	18.8	36.9	.154	.200	6.4	3.98
中位	69	4.8	19.1	37.4	.164	.232	7.4	4.00
下位	70	4.6	19.2	37.5	.170	.259	8.7	4.06
傾向		少くなる	多くなる	多くなる	多くなる	多くなる	多くなる	多くなる
増加率		21%	2%	2%	10%	30%	36%	2%

即ち第 14 表に示す如く、清酒メーター以外は何れも品位の悪いもの程増加して居る。即ちアルコールは上位は 18.8 で、下位は 19.2、原エキスは上位は 36.9 で下位は 37.5 であるから何れも増加率 2% であるが總酸は 0.154 から 0.170 に増加し、増加率 10%、アミノ酸は 0.200 から 0.259 に増加し、増加率 30%、フォトメーターは 6.4 から 8.7 に増加し、増加率 36%、水素イオン濃度は 3.98 から 4.06 に増加し、増加率 2% と云ふ状態で品位の悪いものは總酸、アミノ酸、フォトメーター示度の増加率が大きくである。殊にアミノ酸、フォトメーターの増加率は共に 30% 以上で顕著な増加振りである。此の點前記濁度に於ける成分量の増加傾向と極めてよく一致して居る。

### (3) 濁度と品位

官能法に依り甄別した成績を基準とし、調査酒 210 點を 3 階級に区分し、濁度別の點數を調査すると第 15 表の如くなる。

第 15 表 品位と濁度区分表

濁度	上位	中位	下位	計
1	7點	3點	3點	13點
2	27	10	11	48
3	16	21	14	51
4	16	21	18	55
5	4	12	11	27
6	0	3	13	16
計	70	70	70	210

右點數表を%にて示すと次の如くなる。

濁度	上位	中位	下位	計
1	54%	23%	23%	100%
2	56	21	23	100
3	31	41	28	100
4	29	38	33	100
5	15	44	41	100
6	0	19	81	100

即ち濁度 1 及 2 に屬して柿澱蛋白沈澱の出ないものは 50% 以上上位に屬し、下位に屬

するものは僅か 2 割である。之に反し、沈澱が多く出る濁度 5 及 6 のものは上位に屬するものは全然ないか或は 1 割程度しかなく、下位に屬するものは非常に多い。即ち濁度 6 のものなど上位に屬するもの皆無で、下位に屬するものは 80% である。

斯くの如く濁度の多い程大體に於て品質はよくない。少くとも沈澱の多く出るものはよくないと云ふことが出来る。

## V 濁度と火持

### (1) 火持試験

前記醸造新酒 210 點の中試料不足のものを除外し 142 點に就き火落試験を施行した。火落試験方法は綿栓殺菌試験管に清酒 10cc 宛分取し、之を 60° にて 30 分殺菌後冷却し、之に火落清酒を毛細管にて 2 滴宛追加し、28° の恒温器内に放置し、火落菌の繁殖に依り明らかに濁濁を認むるに至りたるを火落時期とした。

斯くて火落菌接種後 14 日間火落せざるものを火持度 1、13 日目及 14 日目に火落せるものを火持度 2、11 日目及 12 日目に火落せるものを火持度 3、9 日目及 10 日目に火落せるものを火持度 4、8 日目迄に火落せるものを火持度 5 と区分することにした。

尙同試験を合成清酒 94 點に就ても施行し、之に就ては 14 日間火落せざるものを強質酒、夫れ迄に火落したものを弱質酒として区分することにした。

以上火落試験の結果火持度を表示すれば第 10 表、及第 11 表に記載した通りである。今醸造酒に就き總括を示すと第 16 表の如くである。

第 16 表

火持度	點數	%	摘要
1	20	14	強質酒
2	29	20	・
3	37	26	中質酒
4	33	23	弱質酒
5	23	16	・
計	142	100	

即ち 142 點の中火持度 1 及 2 の強質酒は 49 點で 34%、火持度 4 及 5 の弱質酒は 56 點で 39% である。

更に合成酒は 94 點の中強質後は 78 點(83%)、弱質後は 16 點(17%)であつた。

### (2) 火持と一般成分量

火持と一般成分量との関係を見るために前掲第 10 表及第 11 表の結果に基づき、火持度別に統計すると第 17 表の如くである。

第 17 表 火持と一般成分量表

火持度	點 數	清 酒 メーター	アルコール	原エキス	總 酸	アミノ酸	フオト メーター	pH
1	20	5.1	19.6	38.3	.187	.214	7.6	3.92
2	29	3.5	19.2	37.3	.169	.221	6.9	3.98
3	37	5.0	19.1	37.5	.167	.223	7.2	4.00
4	33	5.7	18.9	37.2	.161	.238	7.5	4.04
5	23	5.3	18.4	36.0	.155	.234	8.0	4.09
傾 向 増減率			少くなる 6%	少くなる 6%	少くなる 17%	多くなる 9%	多くなる 5%	多くなる 4%

上表に示す如く酒質弱性になり火持度悪くなるに従ひ、減少するものはアルコール、原エキス、總酸にして特に總酸の減少率は 17% で大である。而して増加するものはアミノ酸、フオトメーター、pH にして特にアミノ酸の増加は大である。此の火持と一般成分量との関係結果は徳岡氏の結果と一致して居る。

## (3) 濁度と火持

柿澱蛋白沈澱反応に依る濁度と火持との関係を見るために醸造酒及合成清酒に就て統計して見ると次の如くである。

先づ醸造新酒 142 點の中火持度 1 及 2 の強質酒 49 點、火持度 4 及 5 の弱質酒 56 點に就き濁度別に分類して見ると次の如くである。

第 18 表 濁度と火持表

## (イ) 醸造酒の場合

濁 度	強質酒點數 (%)	弱質酒點數 (%)	計
1	1 (2%)	5 (9%)	6 (6%)
2	14 (29%)	13 (23%)	27 (26%)
3	16 (33%)	6 (11%)	22 (21%)
4	9 (18%)	17 (30%)	26 (25%)
5	5 (10%)	9 (16%)	14 (13%)
6	4 (8%)	6 (11%)	10 (10%)
計	49 (100)	56 (100)	105 (100)

## (ロ) 合成清酒の場合

濁 度	強質酒點數 (%)	弱質酒點數 (%)	計
1	33 (42%)	0	33 (35%)
2	22 (28%)	0	22 (23%)
3	15 (19%)	1 (6%)	16 (17%)
4	6 (8%)	6 (38%)	12 (13%)
5	2 (3%)	5 (31%)	7 (7%)
6以上	0	4 (25%)	4 (4%)
計	78 (100)	16 (100)	94 (100)

上表を見ると醸造新酒の場合は濁度が廣く分布されて居り、而も強質酒と弱質酒との間にも夫々分布が廣く、濁度に依り火持度を判定することは困難のやうである。然し本表に依り濁度と酒質の強弱との間に存する概略の觀念は得ることが出来る。即ち強質酒の最も多いのは濁度 2 及 3 である。又濁度 5 及 6 の沈澱の多いものには弱質酒が多い。又濁度 1 のものには比較的弱質酒が多いが之は前掲の如く、濁度 1 にはアルコール、酸等の少い稀薄な清酒が多いのであつて、若しアルコール及原エキスを同一として火落試験をすれば、柿澱蛋白沈澱反応の多いものは弱質酒が多いと云ふことが更に一層明瞭となるであらう。

此の點合成清酒に就ては此の傾向がはつきり表はれて居る。即ち強質酒は濁度 3 以下にして柿澱蛋白沈澱の表はれないものが 89% の多きに達し、濁度 4 以上にして、沈澱の出るものは 11% しかない。又反對に弱質酒は濁度 3 以下の沈澱の出ないものは僅か 6% で濁度 4 以上は 94% の多きに達して居る。且つ濁度 6 以上では全部弱質酒である。故に大體に於て濁度 3 以下は強質酒、濁度 4 以上は弱質酒と見做してもよい。

以上の如くであるから本法は酒質の強弱を判定する一方法と云ふことが出来る。

## VI 濁 度 と pH

## (1) 醸造清酒及合成清酒の pH

醸造酒 210 點の中試料不足のため、155 點並に合成清酒 94 點に就き pH を測定した。測定法はキンヒドロン電極法の板野式水素イオン濃度測定器を使用した。其の結果は前掲第 10 表及第 11 表に示す如くである。即ち醸造新酒の pH は最低 3.74、最高 4.44 で平均値は 4.01 であり、合成清酒は最低 3.01、最高 4.95 で平均値は 3.76 で醸造酒より範囲が廣く、且つ平均値が低い。今區分表を示すと第 19 表の如くである。

第 19 表 清酒の pH 表

pH	醸造新酒點數	合成清酒點數	pH	醸造新酒點數	合成清酒點數
3.0	—	1	4.0	48	7
3.1	—	—	4.1	25	3
3.2	—	1	4.2	8	4
3.3	—	7	4.3	2	2
3.4	—	6	4.4	1	—
3.5	—	14	4.9	—	1
3.6	—	9	計	155	94
3.7	3	16	最高 pH	4.44	4.95
3.8	20	16	最低 >	3.74	3.01
3.9	48	7	平均 >	4.01	3.76

## (2) pH と一般成分量

醸造酒に就て pH と一般成分量との関係を見ると第 20 表の如くである。

第20表 pHと一般成分量

pH	点数	清酒 メーター	アルコール	原エキス	総酸	アミノ酸	フオート メーター
3.8以下	23	6.2	18.8	37.1	.184	.202	6.6
3.9	48	5.6	18.8	36.9	.171	.216	7.1
4.0	48	5.6	19.4	38.0	.164	.235	7.4
4.1以上	36	4.0	19.1	37.1	.152	.254	10.2
傾向		少くなる			少くなる	多くなる	多くなる
増加率		36%			17%	26%	55%

第20表を見るとpHが高くなるとアミノ酸とフオートメーターは増加するが総酸が反対に減少する。即ちpH3.8以下の清酒23点の平均総酸は0.184で、pH4.1以上の清酒36点の平均総酸は0.152であるから約17%減少して居る。之に對し、アミノ酸はpH3.8以下では0.202で、4.1以上では0.254であるから非常に増加し、増加率26%である。次に又フオートメーターは6.6から10.2に増加し、増加率55%の多きに達して居る。斯くの如くpHと総酸、アミノ酸及フオートメーターとの間には顕著な傾向が表はれて居る。

## (3) pHと品位

pHと官能審査の成績との関係、即ち品位との関係を見ると第21表の如く、pH値の低いものの方が大體に於て品質のよいものが多い。

第21表 pHと品位表

## (イ) 醸造新酒の場合

pH	上位	中位	下位	計	最上位20点
3.7	2	1	0	3	1
3.8	4	9	7	20	1
3.9	23	15	10	48	11
4.0	17	18	13	48	7
4.1	4	8	13	25	0
4.2	2	1	5	8	0
4.3	0	0	2	2	0
4.4	0	0	1	1	0
計	52	52	51	155	20
最高pH	4.25	4.25	4.44	4.44	4.08
最低pH	3.74	3.79	3.81	3.74	3.74
平均pH	3.986	3.994	4.061	4.010	3.985

## (ロ) 合成清酒の場合

pH	上位	中位	下位	計	最上位20点
3.0	0	1	0	1	0

3.2	1	0	0	1	1
3.3	4	2	1	7	1
3.4	2	4	0	6	2
3.5	9	3	2	14	5
3.6	4	4	1	9	3
3.7	5	5	6	16	4
3.8	3	6	7	16	1
3.9	3	1	3	7	2
4.0	2	1	4	7	1
4.1	0	3	0	3	0
4.2	1	0	3	4	0
4.3	0	0	2	2	0
4.9	0	0	1	1	0
計	34	30	30	94	20
最高pH	4.26	4.14	4.95	4.95	4.05
最低pH	3.29	3.01	3.37	3.01	3.29
平均pH	3.67	3.69	3.93	3.76	3.65

上表を見ると上位のものは下位のものに比し、一般にpHが低値である。即ち醸造新酒に於ては上位ではpH3.9が多く、中位では4.0が多く、下位では4.0及4.1が多い。又合成清酒に於ては上位はpH3.5~3.7が多く、中位は3.6~3.8が多く、下位は3.7~4.0が多い。従てpH平均値は何れも上位最も低く、下位が最も高い。

## (4) pHと火持

第10表及第11表の試験成績を基としてpHと火持度との関係を見ると第21表の如くである。

第21表 pHと火持度

## (イ) 醸造酒の場合

pH	火持度1	火持度2	火持度3	火持度4	火持度5	計
3.7	1	2	0	0	0	3
3.8	7	5	2	5	0	19
3.9	7	7	17	9	4	44
4.0	5	11	12	8	7	43
4.1	0	3	4	5	9	21
4.2	0	1	1	4	1	7
4.3	0	0	0	2	0	2
4.4	0	0	0	0	1	1
計	20	29	36	33	22	140
最高pH	4.08	4.20	4.29	4.30	4.44	
最低pH	3.79	3.74	3.84	3.81	3.91	3.74
平均pH	3.92	3.98	4.00	4.04	4.09	4.01

## (ロ) 合成清酒の場合

pH	強質酒	弱質酒	計	pH	強質酒	弱質酒	計
3.0	1	0	1	4.0	3	4	7
3.2	1	0	1	4.1	2	1	3
3.3	7	0	7	4.2	1	3	4
3.4	6	0	6	4.3	0	2	2
3.5	14	0	14	4.9	0	1	1
3.6	9	0	9	計	78	16	94
3.7	16	0	16	最高 pH	4.26	4.95	4.95
3.8	15	1	16	最低 pH	3.01	3.84	3.01
3.9	3	4	7	平均 pH	3.68	4.15	3.76

今上表を見ると醸造新酒に於ては火持度1のものは pH 3.8 及 3.9 が多く、火持度 2, 3, 4 は pH 3.9 及 4.0 が多く、火持度 5 は 4.0 及 4.1 が多い。即ち pH の高いもの程火持が悪いことになる。平均値で見ても此の傾向がはつきり表はれて居り、火持度 1 は pH 3.92, 2 が 3.98, 3 が 4.00, 4 が 4.04, 5 が 4.09 と云ふ様に火持が悪いもの程 pH が高くなつて居る。

次に合成清酒に於ても同様の傾向であつて、弱性酒は pH 3.8 以上で、強質酒は 3.7 以下である。合成清酒の pH は一般的に低く、總平均 pH は 3.76 である。又強質酒の平均 pH は 3.68 で、弱性酒の pH は平均 4.15 であるから其の差は甚だしい。

斯くの如く合成清酒に於ては醸造酒よりも明瞭に火持度と pH との関係が表はれて居るのであつて、pH の測定は火持度を判定する参考となし得る。而して大體に於て pH 3.8 以下は強質酒、pH 4.1 以上は弱質酒と稱してよい。

#### (5) 濁度と pH

上述の如く、pH が高いもの程火持が悪い。尙又既述濁度と火持の項に於て述べたる如く、濁度の高いものも亦火持が悪い。蓋し清酒の窒素物が多くなり柿澱蛋白沈澱反應の多いものは pH が高くなり酒質が一層弱性に向ふものと考へられる。茲に於て第 10 表及第 11 表の成績に基き、濁度と pH との関係を見ると、第 22 表の如くである。

第 22 表 濁度と pH 表

#### (イ) 醸造新酒の場合

pH	濁度 1及2	濁度 3及4	濁度 5及6	計
3.7	2	1	0	3
3.8	5	12	3	20
3.9	15	19	14	48
4.0	19	22	7	48
4.1	2	17	6	25
4.2	3	4	1	8

4.3	1	1	0	2
4.4	0	0	1	1
計	47	76	32	155
最高 pH	4.30	4.30	4.44	4.44
最低 pH	3.74	3.79	3.87	3.74
平均 pH	4.00	4.02	4.02	4.01

#### (ロ) 合成清酒の場合

pH	濁度 1及2	濁度 3及4	濁度 5及6以上	計
3.0	1	0	0	1
3.2	1	0	0	1
3.3	5	2	0	7
3.4	4	2	0	6
3.5	10	4	0	14
3.6	8	1	0	9
3.7	14	2	0	16
3.8	8	6	2	16
3.9	2	5	0	7
4.0	0	4	3	7
4.1	2	0	1	3
4.2	0	2	2	4
4.3	0	0	2	2
4.9	0	0	1	1
計	55	28	11	94
最高 pH	4.16	4.26	4.95	4.95
最低 pH	3.01	3.37	3.80	3.01
平均 pH	3.65	3.81	4.19	3.76

以上表示の如く醸造新酒に於ては濁度 1 及 2 の平均 pH は 4.00、濁度 3 及 4 は 4.02、濁度 5 及 6 も 4.02 で大なる開きはないが、合成清酒に於ては濁度 1 及 2 は平均 pH 3.65、濁度 3 及 4 は 3.81、濁度 5 及 6 以上は 4.19 で濁度の多いもの程 pH は高くなつて居る。以上の如くであるから大體に於て柿澱蛋白沈澱反應の多いものは pH 値も高く、火持もよくないことになる。

### VII 濁度、品位、火持度、pH 及成分量の相互關係

(1) 以上數次に互り記述したる柿澱蛋白沈澱反應及 pH と清酒の火持及品位との關係を一括すると次の如き結論に到達する。

(イ) 柿澱蛋白沈澱反應の多いものは火持悪く、清酒の品位も亦よくないものが多い。

(ロ) pH の高いものは火持悪く、清酒の品位も亦よくないものが多い。

即ち柿澱蛋白沈澱反應も pH も何れも絶対値が高い程火持悪く、品位も亦よくないものが多いと云ふのである。

(2) 而して清酒の成分量との関係を見るとアルコール、原エキスは別として總酸、アミノ酸、フォトメーター示度を見ると、アミノ酸とフォトメーター示度は全部一致するが總酸のみは一致しない。即ち次のやうである。

第 23 表

區 別	總 酸	アミノ酸	フォトメーター	摘 要
柿澱蛋白沈澱の多いもの	多 い	多 い	多 い	第 13 表
清酒品位悪いもの	多 い	多 い	多 い	第 14 表
火持の悪いもの	少 い	多 い	多 い	第 17 表
pH 値の高いもの	少 い	多 い	多 い	第 20 表

即ち清酒の濁度、品位、火持及 pH と清酒の總酸、アミノ酸、フォトメーターとの関係を見ると第 23 表の如く、アミノ酸とフォトメーターは悪きに従ひ何れの場合も多くなるのであつて全部一致して居るが、總酸のみは一致せず、品位の悪いとき、濁度の高いときは多くなるが、火持の悪いとき、pH の高いときは反對に少くなると云ふ反對の現象である。故に柿澱蛋白沈澱反応も pH も共に高い程火持悪く、品位もよくないと云ふ統計にはなつて居るが、之は全體から見た結果であつて個々の成分量より見れば總酸の點で一致して居ないことになる。

擗くの如き統計が出来た原因は總酸よりアミノ酸及フォトメーターの方が影響が大きい結果であると解釋すべきかも知れないが、以上總酸に於ける傾向から考察すれば、柿澱蛋白沈澱反応は品位と同じ傾向にあつて、濁度の高いもの程總酸も多いのであるから此の反應は火持の方よりも品位の方を左右することが大きく、即ち品位の判定に効多く、pH の方は火持と同じ傾向にあつて、pH 値の高いもの程總酸が少いのであるから品位の方よりも火持の方を左右することが大きく、即ち火持の判定に効多いやうにも考へられるのである。従て柿澱蛋白沈澱反応よりも pH の方が火持判定に効多いと云ふことになるのである。

(3) 然しながら火持及品位の問題は斯くの如く單純に決する譯に行かない。pH に依る火持判定も多數の例外があり、柿澱蛋白沈澱反応も亦多數の例外があることは前記統計の示す通りであるから兩者とも完全無缺のものではない。然し兩反應に於て弱性と認められるものは相當危険性が大きいと見るべきである。尙フォトメーター示度も火持及品位に關係の大なることは既述表示の通りである。

## VIII 濁度と醸造方式

上述の如く柿澱蛋白沈澱の多い濁度の大きなものは大體に於て品質よろしからず且又火持成績もよろしくない。尙又成分量との関係を見ると第 13 表に示す如く總酸、アミノ酸、フォトメーター示度等は濁度の大きなもの程増加する傾向にある。故に製造方式の點より

考察すれば精白度の低い原料米を使用して、高温度の醱酵型式を採り、粕歩合の少い醸造方法を持つたものが多いのではないかと考へられる。茲に於て濁度と醸造方式との関係を見ることにした。先づ調査書に基き濁度別に醱の熟成日數、醱の最高温度、粕歩合、使用した酒母の種類、使用酒母の分量、麴使用歩合、掛麴精白度、掛米の精白度、仕込水の硬度等を調査すると第 24 表の如くである。尙又之を濁度別に統計すると第 25 表及第 26 表の如くである。

第 24 表 醸造方式  
濁度 1 の部 (10 點)

番 號	醱熟成日數	醱最高温度	粕歩合	酒母種類	酒母使用歩合 %	麴使用歩合 %	麴米搗減 %	掛味米搗減 %	仕込水硬度
2	23	15	12.8	速	7.4	30	25	25	2.4
8	26	14	13.5	速	8.6	32	25	25	3.0
10	28	15	13.5	速	7.5	30	24	23	0.5
26	34	—	8.4	山	6.1	30	25	20	2.0
39	24	13	11.4	速	7.3	32	25	25	2.1
40	32	12	15.4	速	5.7	29	25	25	1.8
58	20	17	10.9	生	7.5	30	20	20	6.6
75	—	—	9.4	速	7.3	29	25	25	2.0
82	34	16	9.6	速	7.6	34	25	25	3.5
204	24	18	7.7	速	7.8	34	20	12	1.2
平均	27	15	11.3	速 8 山 1 生 1	7.3	31	24	23	2.5

濁度 2 の部 (42 點)

番 號	醱熟成日數	醱最高温度	粕歩合	酒母種類	酒母使用歩合 %	麴使用歩合 %	麴米搗減 %	掛味米搗減 %	仕込水硬度
1	41	13	9.2	速	5.4	32	25	25	3.5
4	21	—	15.9	速	7.0	25	25	25	0.6
5	32	13	14.3	山	6.1	29	25	25	0.8
6	26	15	10.2	山	8.0	30	25	25	2.4
7	18	—	15.6	速	7.0	25	25	25	0.6
9	33	14	11.4	山	6.7	31	25	25	2.3
14	23	14	10.7	山	7.1	30	25	25	3.5
18	34	15	7.6	速	7.8	30	23	23	3.1
19	31	13	11.4	山	7.4	31	25	25	4.8
20	23	—	8.5	速	7.8	35	25	25	0.8
23	25	17	10.2	速	8.9	29	25	25	0.9
24	28	—	7.9	速	7.7	35	25	25	2.3
29	30	15	9.9	山	7.5	31	25	20	4.8
35	27	14	11.1	山	6.1	29	25	25	0.8
41	28	15	8.9	速	7.6	32	32	12	5.9
43	32	15	9.5	山	7.2	31	25	25	2.1

44	24	16	6.6	山	10.4	33	24	24	3.9
56	29	14	9.8	速	7.2	30	23	23	3.2
57	30	15	10.0	山	7.0	31	25	18	2.7
59	23	17	9.8	生	8.4	28	25	19	4.0
60	35	13	11.5	速	6.9	34	25	25	6.9
63	25	—	10.3	速	8.3	31	20	15	3.2
65	21	17	10.3	速	7.0	30	35	25	1.2
66	21	13	10.8	山	7.5	27	20	20	5.0
67	27	16	8.2	生	8.2	31	25	25	3.2
74	18	17	8.7	山	7.5	30	25	25	8.7
84	27	17	9.6	速	7.9	31	25	25	1.4
85	21	15	9.3	山	7.7	31	23	15	3.6
102	21	13	12.1	速	7.9	30	20	20	3.5
114	24	17	8.8	山	6.6	29	24	24	3.4
122	25	15	13.4	速	8.2	31	25	25	1.5
142	25	16	10.1	山	7.5	32	25	20	3.6
155	24	16	10.2	速	7.5	30	20	20	—
159	27	—	7.1	速	7.1	30	20	13	2.8
161	25	18	7.5	山	9.0	33	18	15	3.7
180	24	16	8.1	山	7.6	37	25	25	2.3
181	21	16	13.0	山	7.1	31	18	10	0.5
189	24	19	7.8	山	7.1	31	23	13	2.5
194	20	13	12.0	速	7.5	28	20	20	3.9
196	34	18	6.6	速	8.2	30	25	15	2.3
199	28	17	7.1	速	9.4	30	20	20	—
216	19	18	10.0	山	9.0	30	24	13	5.6
平均	26	15	10.0	(速20 山20 生2)	7.6	31	24	21	3.0

濁度 3 の部 (34 點)

番 號	醱熟成 日 數	醱最高 溫 度	粕歩合	酒母種類	酒母使用 歩合 %	麴使用 歩合 %	麴米搗 減 %	掛味米 搗減 %	仕込水 硬 度
3	27	16	8.3	山	6.7	31	25	25	3.7
15	30	16	8.1	速	7.6	30	20	10	2.0
16	36	15	10.0	山	6.4	31	20	18	3.0
25	30	14	10.4	速	8.0	31	25	25	2.4
32	27	16	10.7	生	7.8	31	25	25	6.4
37	41	13	11.6	速	6.9	34	25	25	5.9
38	—	—	15.2	速	7.5	30	20	20	—
45	22	17	8.9	山	7.6	28	23	21	5.5
48	22	17	11.9	山	7.0	29	20	19	4.7
53	30	15	8.2	速	7.5	32	23	23	3.0
54	36	12	11.6	速	6.6	31	25	25	2.1
68	35	14	13.8	山	7.5	31	25	25	3.1
92	33	15	10.0	速	8.2	28	25	16	0.5
95	26	16	9.2	速	8.9	30	25	25	9.9

100	22	—	9.6	速	7.3	30	25	20	4.1
101	26	20	5.7	山	10.7	33	20	15	4.0
105	—	—	9.2	—	6.0	27	18	18	—
109	25	—	7.5	生	7.6	35	20	20	4.5
112	28	16	8.7	速	—	—	20	14	—
113	26	18	8.5	山	10.0	32	20	10	—
115	28	19	8.0	山	10.9	32	23	23	—
116	32	14	9.1	山	7.5	29	25	25	—
117	24	—	7.8	山	9.6	30	25	15	8.0
118	27	17	9.3	速	4.5	29	20	20	3.4
133	25	18	—	山	7.0	30	25	25	3.7
138	37	15	8.0	山	7.1	32	28	28	2.5
153	20	18	5.1	山	7.0	30	20	10	2.6
154	24	19	7.5	速	8.3	30	20	12	2.2
164	34	—	9.5	速	6.8	30	25	15	—
166	23	15	7.1	速	9.0	35	25	25	2.1
167	35	16	6.4	速	7.1	35	23	23	2.4
185	25	18	7.2	速	8.4	31	18	10	3.8
188	27	—	10.2	速	7.5	31	20	15	7.0
192	22	20	6.7	速	7.9	31	20	18	3.9
平均	28	16	9.1	(速18 山13 生2)	7.7	31	23	20	3.9

濁度 4 の部 (46 點)

番 號	醱熟成 日 數	醱最高 溫 度	粕歩合	酒母種類	酒母使用 歩合 %	麴使用 歩合 %	麴米搗 減 %	掛味米 搗減 %	仕込水 硬 度
11	24	14	13.9	速	7.3	30	25	25	3.1
13	32	14	10.9	速	7.9	31	25	25	2.4
21	39	13	14.5	—	7.5	29	25	25	—
28	31	12	13.2	速	6.0	30	30	25	2.2
30	23	16	12.5	速	7.7	32	25	23	1.8
36	30	17	9.8	山	7.0	30	25	25	2.0
42	24	16	12.7	生	7.0	29	25	25	5.6
46	31	14	12.8	山	8.0	33	25	25	4.3
49	23	17	9.2	速	7.7	32	25	23	1.8
52	30	—	8.5	山	7.9	36	20	16	8.1
62	—	—	9.8	山	7.1	28	25	25	—
76	29	—	11.5	速	7.3	30	20	20	—
80	22	19	8.2	生	8.1	31	25	25	4.4
86	35	15	9.6	速	7.1	31	25	15	3.5
94	33	16	6.6	速	8.4	31	20	20	5.4
96	25	14	10.1	速	8.3	30	25	25	3.0
98	34	15	8.0	生	7.6	32	20	18	1.8
99	20	17	10.7	生	7.1	26	22	22	8.1
103	21	18	8.9	山	9.0	33	25	18	4.4
107	18	18	8.0	速	7.6	31	20	10	2.8

108	36	15	8.2	速	7.6	30	22	22	2.7
110	21	18	7.6	山	8.2	33	20	10	1.7
119	28	14	7.3	速	7.0	32	30	25	5.4
121	21	—	8.6	山	8.3	30	25	20	3.2
123	19	18	11.0	生	7.5	24	24	23	6.0
124	22	18	7.2	生	7.7	29	26	13	3.3
132	25	16	7.5	生	9.6	30	20	20	2.1
137	22	16	8.0	山	9.1	31	25	25	1.1
138	25	17	8.4	生	10.3	31	18	8	2.2
143	23	23	7.4	山	8.2	30	20	13	
145	30	15	10.4	速	8.4	30	20	20	7.9
147	24	16	7.8	速	7.5	33	15	10	2.3
149	23	21	5.5	山	7.0	30	18	14	2.2
157	22	19	7.7	山	8.2	30	20	11	4.6
163	21	17	9.3	生	7.7	30	16	16	10.2
169	20	18	7.6	山	7.0	30	18	15	5.6
172	33	15	7.5	山	7.5	27	20	23	4.0
174	30	19	8.3	山	10.0	33	20	20	—
179	26	16	9.8	速	7.5	31	20	20	7.0
183	25	19	6.8	速	7.6	31	20	12	3.2
190	25	20	6.8	山	9.0	35	20	10	3.5
191	24	17	11.4	生	7.8	29	25	22	6.2
193	26	18	—	山	7.0	30	25	25	3.2
201	29	16	8.0	山	9.0	30	15	10	1.0
203	30	16	9.2	速	7.2	36	15	10	4.3
207	25	21	7.9	速	6.5	25	20	12	3.2
平均	26	17	9.2	速18 山17 生10	7.8	31	22	19	4.0

濁度 5 の部 (25 點)

番 號	醱熟成 日 數	醱最高 溫 度	粕歩合	酒母種類	酒母使用 歩合 %	麴使用 歩合%	麴米搗 減 %	掛味米 搗減%	仕込水 硬 度
17	28	12	9.5	山	7.8	30	20	20	4.3
33	24	17	8.6	山	9.5	29	23	14	4.3
34	26	16	9.3	山	8.3	32	25	15	6.3
64	24	17	7.8	山	8.3	32	20	15	3.2
79	23	18	9.1	山	7.3	30	18	18	1.9
81	26	18	7.4	山	8.6	34	25	25	3.5
90	21	19	7.4	山	7.7	28	20	13	8.2
104	40	15	7.3	山	7.5	27	23	23	4.0
111	29	18	8.0	山	8.2	33	20	13	3.5
124	25	16	10.3	速	8.6	32	25	22	—
127	30	19	7.2	山	6.9	31	25	18	6.7
130	30	17	9.6	山	6.0	30	14	9	1.0
131	30	—	9.3	速	8.2	33	25	12	1.4

134	22	15	8.3	山	7.8	29	25	25	2.6
135	24	16	7.5	山	7.6	29	20	20	1.4
140	23	18	6.5	生	9.0	32	17	10	3.0
158	21	16	10.5	山	7.6	31	20	20	2.6
160	30	15	7.8	山	7.5	27	23	23	4.0
168	24	19	8.8	生	7.8	30	22	18	7.6
171	35	14	7.4	速	7.1	28	20	20	6.0
178	26	18	7.1	速	8.8	35	18	7	1.8
187	22	22	5.6	山	7.7	30	25	25	3.2
197	25	17	8.0	速	8.0	35	20	10	2.8
211	25	18	7.0	山	9.6	33	14	9	2.0
211	25	17	7.0	生	9.0	29	20	20	1.0
平均	26	17	8.1	速5 山17 生3	8.0	31	21	17	3.6

濁度 6 の部 (16 點)

番 號	醱熟成 日 數	醱最高 溫 度	粕歩合	酒母種類	酒母使用 歩合 %	麴使用 歩合%	麴米搗 減 %	掛味米 搗減%	仕込水 硬 度
73	32	17	6.8	生	8.7	33	20	18	2.8
106	30	—	8.1	山	8.7	30	20	18	5.6
126	27	17	6.1	山	10.0	35	15	15	—
151	24	20	8.6	速	7.0	30	25	20	1.8
152	23	20	7.0	山	7.4	32	18	8	4.3
156	22	22	7.6	生	8.8	31	18	8	—
162	22	16	8.2	山	8.1	31	25	25	1.1
165	21	17	7.6	山	8.1	31	25	25	1.1
170	21	17	8.5	山	8.0	33	23	12	1.2
173	26	19	6.0	山	8.0	36	18	10	3.5
184	23	19	7.0	山	7.5	34	22	11	3.0
202	25	18	7.4	山	7.5	31	20	8	—
205	20	20	8.0	生	8.1	29	13	10	2.4
208	15	20	8.3	山	9.0	33	15	10	—
210	13	—	12.0	速	7.3	24	15	—	3.9
214	19	23	—	速	6.4	29	15	—	—
平均	23	19	7.3	速3 山10 生3	8.5	31	19	14	2.8

第 25 表 濁度と酒母の種類

濁 度	速成醱點數(%)	山廢醱點數(%)	生醱點數(%)	計 點 數
1	8 (11%)	1 (1%)	1 (5%)	10
2	20 (28%)	20 (26%)	2 (10%)	42
3	18 (25%)	13 (17%)	2 (10%)	33
4	18 (25%)	17 (22%)	10 (48%)	45
5	5 (7%)	17 (22%)	3 (14%)	25



6	3 (4%)	10 (13%)	3 (14%)	16
計	72 (100)	78 (100)	21 (100)	171

第 26 表 濁度と酒造方式

濁度	調査点数	醱熟成日数	醱最高温度	粕歩合	酒母使用歩合%	麴使用歩合%	掛麴搗減%	掛米搗減%	醱仕込水硬度
1	10	27	15	11.3	7.3	31	24	23	2.5
2	42	26	15	10.0	7.6	31	24	21	3.0
3	34	28	16	9.1	7.7	31	23	20	3.9
4	46	26	17	9.2	7.8	31	22	19	4.0
5	25	26	17	8.1	8.0	31	21	17	3.6
6	16	23	19	7.3	8.5	31	19	14	2.8
傾向		少くなる	多くなる	少くなる	多くなる		少くなる	少くなる	

今第 25 表を見ると濁度と酒母の種類との間には大なる特徴が見出せない。強いて之を求めれば速成醱では濁度の低いものが比較的稍と多く、生醱系では濁度 5 及 6 が比較的が多い。

第 26 表を見ると醱最高温度と酒母使用歩合は多くなる傾向があるが、其の他は減少する傾向にある。故に原料米の精白度低く酒母を澤山使つて、醱の最高温度を高く採ると醱の熟成日数は短くなり、粕は減少するが、濁度が大きくなる。斯くて火持面白からず、品質も香ばしくないことになる。

而して最も経済的にして火持もよく、品質もよいのは濁度が何度位であるかと云ふと、濁度 3 のものである。

之は濁度 3 のものは第 18 表に依れば火持最も良好であり、品質に於ても第 15 表に示す如く下位のものは比較的少く、中位、上位のものが多い。又成分に於ても第 13 表に示したる如く、原エキスが 37.8 で最大であり、總酸は 0.165、アミノ酸は 0.233、フォトメーター 7.2、pH は 3.99 であるから此の濁度 3 が経済的の目標として最も価値あるものと云ふことが出来る。

醸造方式に於て濁度 3 は第 26 表に示す如く醱熟成日数 28 日で最大であり、醱最高温度は 16 度、粕歩合は 9.1 貫、酒母使用歩合は 7.7%、麴使用歩合は 31%、掛麴搗減は 23%、掛米搗減は 20%、醱仕込水硬度は 3.9 と云ふ平均値である。

斯くの如く醱熟成日数の最も長いものが火持最も良好なる點は注目値する。

## IX 總 括

- 1) 清酒に柿澱を添加した場合生ずる沈澱の生成條件に就て檢し、酒造工場に於て容易に施行し得る沈澱反應の方法に就て記述した。

- 2) 醸造新酒 210 點及合成清酒 94 點に就て柿澱蛋白沈澱反應を試み、之と清酒の品位、火持、pH 並一般成分量との相互關係並醸造方式との關係を説明した。而して主なる結論は次の如くである。
- 3) 柿澱蛋白沈澱反應の多いもの並 pH の高いものは概して清酒の品位及火持の悪いものが多い。
- 4) 柿澱蛋白沈澱反應の多いもの及清酒品位の悪いものは清酒の總酸、アミノ酸、フォトメーター示度大である。
- 4) 清酒 pH の高いもの及火持の悪いものは總酸少く、アミノ酸及フォトメーター示度大である。
- 5) 醱熟成日数、粕歩合、掛麴搗減及掛米搗減の少きもの並に醱最高温度及酒母使用歩合の大なるものは柿澱蛋白沈澱反應が多い。
- 6) 柿澱蛋白沈澱反應に依る濁度 3 のものが清酒原エキス度最大で火持は最も良好である。且又品位も良の部に屬する。而して濁度 3 のものは醱熟成日数最大である。

附記 水素イオン濃度測定に助力されたる川人正晴氏に深謝の意を表す。

## 文 獻

- (1) 嘉儀：醸造協會第一回酒造講義録，125，明 41。
- (2) 石川：東化，3，12~20，明 15。
- (3) 大島：藥學，529~533，明 33。
- (4) 塚本：東農學，4，329~335，明 35。
- (5) 小松，松波：京理紀，A 7，15~23，大 12。
- (6) 〃 〃 京理紀，11，205~209，昭 3。
- (7) 同 上
- (8) 泉，石田：消化機病，30，715~740，昭 6。
- (9) 江菅：京醫，36，757~777，昭 14。
- (10) 杉山：醸試報，110，137，昭 5。
- (11) 木幡：醸學，8，428，昭 5。
- (12) H. Lüers：Woch. Brau., 45，333，1928。
- (13) W. Hesselberger：Woch. Brau., 46，285，1929。
- (14) H. Bilgram：Woch. Brau. 46，137，1929。
- (15) Fink und Riedel：Woch. Brau., 48，391，1931。
- (16) H. Lundin und J. Schröderheim：Woch. Brau. 48，347，357，1931。
- (17) 杉山：醸試報，115，99~119，昭 7。
- (18) 寺本：醸學，12，259~270，昭 9。
- (19) 徳岡：醸學，11，1054~1063，昭 8。

## 白糠醪の研究 白糠醪濾液の比重に就て

Studies on moromi-mash of white rice bran.

On the specific gravity of filtrate of moromi-mash.

山 田 正 一

一兩年前から清酒醸造副産物を利用する焼酎、合成清酒の製造が各所に計畫實施されつつあるが焼酎乃至は原料酒精の原料として廣く用ひられてゐるものに玄米搗精に際し多量に生産される白糠と云ふものがある。此のものは米の外皮を削つて得られる普通の糠（白糠に對して赤糠と呼ばれる）を去つて後に得られるもので精白度が進むに従ひ、色も白く澱粉含量も多くなり次第に米粉に近づくものであるが主として焼酎醪等の原料として用ひられるのは搗精度1割減(重量%)程度以上のものであつて、夫以下は澱粉含量が劣り利用價值が乏しい事と醱酵中強い乳酸醱酵を惹起し勝て概ね醪の製造が失敗に歸する爲に使用せぬ方が良くと云ふ事になつてゐる。今實際の場合を見るに糠の目方に對し十五水(1.4倍)の汲水を行ひ、製造した醪の濾液に於ける酒精は白糠が上質の場合は15%、中位の時は12%内外であるが、赤糠に近い物を無理に使用した時は屢々高泡末期頃より旺盛な乳酸醱酵を伴ひ、結局酒精は9%に止る代りに酸量が乳酸として1.35%にも及ぶものが得られる事がある。因に此の場合増殖を遅しうする乳酸菌は概ね長程菌であつて酵母を凌駕し視野の半以上を占める事がある。此うなつた醪の濾液は、小は清酒メートル(一)9.0度、大はボーメ3度以上をも示すから或は醱酵し切れぬ残糖分があつてそうなるのかと思つて糖量を計つて見ると皆無の事が多い。

之から酒精を蒸溜する爲に中和すると多量の白色絮狀の沈澱を生じ之が蒸溜中突沸を起し屢々液を冷却器の方迄吹き出させて蒸溜を不可能とさせる事がある。松井久夫氏は此の際紙片數枚をフラスコ中に投入する事により之を防止し得ると報告したが之でも猶失敗する場合がある。

以上の事實により白糠醪濾液の比重の大きいのは必ずしも残糖分の所産では無く、前記絮狀の沈澱物に關する様に考へられるので調査して見た。

先づ某酒造場の白糠醪で原料には余り上等で無い赤糠近い物を使用したのが著しい酸敗を惹起したのを資料とした。

此の物の酸性の儘で酒精を蒸溜し去つた殘液は

比重 1.029 (15) 總酸 1.35% (乳酸として) 糖分 皆無

であつて、之に石灰水を加へて生ずる絮状沈澱を濾過し去つたものの比重は 1.023 であつたから明に此の沈澱物になるものが比重を大とさせる一要因となつてゐた事が判る。

次に此の沈澱物の本體であるが、通常赤麹を 0.2% 程度の稀薄鹽酸に浸し數時間後其の濾液を重碳酸ソーダ等弱アルカリを以て中和し生ずる膨大な沈澱はフィチンである事が知られてゐる。白麹醪の場合は丁度、酸度と云ひ現象と云ひ酷似してゐる處がある様に思はれる。先づ白麹醪蒸溜殘液 100 cc を取り苛性ソーダ液で中和して生ずる沈澱は濾紙上で乾燥坩堝中で焼いて灰化し之に濃鹽酸を加へ温めて溶解した。此の時發泡した溶液には濃硝酸數滴を加へ蒸發乾涸し、殘渣は一旦水に溶解し之にモリブヂック液を加へ 60 度に温めた處が燐モリブデン酸鹽の黄色沈澱を得られたので、沈澱の本體がフィチンである事が知られた。

白麹醪の蒸溜に際し突沸による慘禍のあつた例を聞いたが濾液を蒸溜する場合にも中和による沈澱を生じさせて後蒸溜すれば其の突沸の程度は相當激しいものであるから危險程度も推して考へられる。此の故に酸度の強い白麹醪濾液に就て酒精の定量を行ふ場合は寧ろ中和を省いて其の儘蒸溜し必要に應じて溜液を中和後再溜するもよく、大仕掛に醪濾液を蒸溜する場合は水蒸氣蒸溜法による以外は中和後蒸溜する様な事は避ける方が安全と考へられる。

### 摘 要

1. 白麹醪濾液の比重は存外大で恰も殘糖があつてそなる様に見せるが特に酸敗醪等の場合醱酵終末點に於てボーメ 3 度等を示し糖の喰ひ切れが悪い感のあるものも其の比重に影響する眞の因子は寧ろ中和時生ずる絮状の沈澱物に負ふ所が大である事を認めた。
2. 此の絮状沈澱の本體は糖分から酸性に於て浸出されたフィチンである。
3. 白麹醪濾液の酒精定量時は突沸を防ぐ方法として中和後數枚の小紙片を投じて後にするが良いが、完全には中和せず其の儘蒸溜し、必要に應じて溜液を中和後再溜に附するが良い。

## 醸造と過酸化水素(第十四報)

On the application of hydrogen peroxide for brewing Part XIV

### 腐敗せる餡等の香氣恢復に就て

Remedy for the spoiled bean-jam.

山 田 正 一

夏時、留若は之を使用した菓子、甘味を有する煮豆(青豌豆、鶉豆)等は甚だ腐敗し易く酸味を呈すると同時に不快臭を發する。之を防止せんが爲め通常坊間に於ては屢々火入を行ふのであるが一旦腐敗しかかつた物は最早火入丈では到底其の香味を元の様に恢復させる事が出來ず特に商品の様に相當大量を製造するものは困難する處である。原因が細菌の繁殖に基づく事は簡単に想像されるから火入で豫防する事は適法であるが香味の恢復に就ては何か新な工夫を必要とするものである。先づ酸味は簡単に少量の重曹又は炭酸カリの添加により除去する事が出来るが臭氣は清酒の腐敗時に現はれるチアセチル様の感があつたので過酸化水素を加へ加温して見た處果して數時間で全く腐敗臭を感じない迄に至らしめる事が出来た。

### 實 験

#### 1. 餡餅の餡

糖分過少の爲め稍々酸味を帯び異臭を示した物 1400cc に 35% 過酸化水素 10cc を 650cc に水で薄めたもの 50cc を添加し温めた所が全く異臭を除く事が出来た。此は 35%  $H_2O_2$  ならば石當り 5勺(90cc) 3% ならば石當り 5合(900cc) 許の添加量となる。換言すれば 1 升には 3% 品 9-12cc を添加すれば良い。

#### 2. 小豆餡

小豆 1 合に水 1 合を加へて煮て所謂茹で小豆とし、之に砂糖 100g を加へたものを自然に腐敗させ臭氣と酸味とを帯びるに至らしめた。

酸量、濾液 5cc を中和するに N/10 NaOH 0.2cc を要したから乳酸として 0.018% である。之に 0.35%  $H_2O_2$  (100倍液) を下の様に加へ約 10 分間加熱した。

資料	50cc	0.35% $H_2O_2$	成 績
1	"	0	悪 臭 顯 著

2	"	1cc	臭氣が殆んど消失した
3	"	2cc	臭氣消失
4	"	3cc	同上
5	"	4cc	同上
6	"	5cc	同上

以上の如くして 50cc に 0.3% 液 2 cc を加へて充分好成績であるとすれば 11 cc は 3% 液 4cc 1 升には約 8cc の添加で足りる事になる。

因に此の腐敗した餡を檢鏡した處が多數の長稈菌が存在する事を認めた。

### 摘 要

腐敗し酸味を帯び悪臭を發した餡や煮豆は先づ重曹等で中和後其の 1 升に對し 3% 過酸化水素液 8~12 cc を加へ一度煮立てれば殆んど全く舊の様に香味を恢復させる事が出来る。

## フェーリング氏液に於けるロッシェル鹽の代品に就て

### (第一報)

On the some substitutes for Rochelle salt in Fehling's solution.

山 田 正 一

玉 井 一 郎

各種醱酵製品の製造工程中に於て糖分の定量は最も屢々行はれる分析試験であるが其の多くはフェーリング氏液を使用して行はれるものである。偶々近頃試薬の構成成分であるロッシェル鹽(酒石酸カリソーダ)の入手難は分析者の悩みの種である。其の原因を尋ねるに酒石酸が得難い事とカリ鹽が得難い事との二者に歸する様である。然し此の鹽の効用は硫酸銅液に苛性ソーダを作用させて生ずる水酸化銅の糊狀の沈澱を溶解し青藍色の透明液にする事にあるのであるから、何か代用品がありはせぬかと考へられる。文獻に依れば<sup>(1)</sup>水酸化銅を可溶性とする性質は各種の糖類、グリセリン、ロッシェル鹽、クエン酸ソーダ等に共通する性質であると云ひ既にグリセリンは純蛋白質定量用の試薬 スツツアア氏液に應用されて居り、又近頃 Tultschinski<sup>(2)</sup> は之をフェーリング氏液のロッシェル鹽に代用し約 1% の誤差を以て糖分を定量し得る事を述べてゐる。

以上の事實から勘案し、研究室に保有してゐる各種の有機酸類、アルコール類を以て水酸化銅可溶性の有無を檢した所が次の通であつた。可溶性のもの、葡萄糖其の他糖類、グリセリン、エチレングリコール、2,3 ブリレングリコール、マンニット、酒石酸(ソーダ鹽) クエン酸(ソーダ鹽) 乳酸(ソーダ鹽、綠色) グルコン酸(ソーダ鹽) グリセリン酸(ソーダ鹽)

不溶性のもの 酒精、醋酸(ソーダ) 琥珀酸(ソーダ) アヂピン酸(ソーダ) 林檎酸(ソーダ)

可溶性のものにも多少の難易や溶液の着色の相違が認められたが乳酸が (OH) 基一個であつて可溶性の部に入るのを除けば他は總て水酸基は二個以上であるのは興味ある事であつて、其の藥劑の手持が無い爲め試験はしなかつたが、サッカリン酸、キシリット等も代用可能かと想像され相當廣範圍のものが應用され得る事を認め得られた。

只、實用上からは糖類は自身がフェーリング氏液を還元するから使用に堪へず、2,3 ブチレングリコール、グルコン酸鹽は其の分解産物を生成し其の物が若干の還元性を示す爲

か使用成績が良好で無い。クエン酸ソーダは使用量過多となるから適當で無く其の他は下の量をフェーリング氏液アルカリ液ロツシエル鹽に代行すれば糖分の定量を支障無く行ひ得られる。乳酸並にエチレングリコールの場合はアルカリ液量 1000cc として使用時硫酸銅液の倍量を混する様にすれば之が使用に堪へる事を認めた。

グリセリン	70cc	苛性ソーダ	50g	全量	500cc
マンニット	60g	"	50g	全量	500cc
酒石酸	80g	"	100g	全量	500cc
エチレングリコール	300cc	"	50g	全量	1l
乳酸	175cc	"	175g	全量	1l

エチレングリコール使用の場合は銅液の還元充分で無く屢々橙紅色を示し亞酸化銅の沈澱の濾過が困難であるから全液の充分熱い中に急に濾過するが良い。

糖尿の試薬ニールランダー氏液のロツシエル鹽は次硝酸蒼鉛と苛性ソーダとの使用により生ずる水酸化蒼鉛を溶解する役目をなすものであるが之もグリセリン、酒石酸(ソーダ鹽)マンニット、エチレングリコール等に依り代行し得られる。其の使用量は全 1l に付き次の通りである。

グリセリン	200cc	苛性ソーダ	80g	次硝酸蒼鉛	20g
マンニット	100g	"	80g	"	"
酒石酸	60g	苛性ソーダ	80g	"	20g
エチレングリコール	200cc	"	80g	"	20g

### 實 験

#### 1. 諸種薬劑の水酸化銅溶解能

フェーリング氏銅液 5cc にロツシエル鹽を加へ無い苛性ソーダ許りのアルカリ液の等量を加へ之に各種の薬劑(酸液は苛性ソーダで中和)を混入し溶解度を檢し更に糖液(清酒 10 cc を 100cc に稀釋したもの) 5cc を加へて煮沸させ還元して生成した亞酸化銅をアリン氏石綿濾過管を以て濾過し一旦濃硝酸に溶解しアムモニア水を加へて深青色としたものをシヤンカリ液で滴定した滴定数を求めた結果を示すと次の表の通りである。

薬	劑	溶解性の有無	添加量	シヤンカリ 滴 定 数		備 考
				A	B	
ロツシエル鹽	CHOH-COOK CHOH-COONa	++	1.7g	5.0cc	9.9cc	500cc のアルカリ液に加へるべき量 173g 苛性ソーダ 50g
クエン酸	CH <sub>2</sub> -COOH C(OH)-COOH CH <sub>2</sub> -COOH	+	3.8g	5.3	—	

蓆酸	COOH COOH	—	—	—	—	
醋酸	CH <sub>3</sub> -COOH	—	—	—	—	
アデピン酸	CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -COOH	—	—	—	—	
林檎酸	CH <sub>2</sub> -COOH CHOH-COOH	—	—	—	—	
酒石酸	CHOH-COOH CHOH-COOH	++	0.52g	5.0	{ 9.8 10.0	80g 苛性ソーダ 100g
琥珀酸	CH <sub>2</sub> -COOH CH <sub>2</sub> -COOH	—	—	—	—	
乳酸	CH <sub>3</sub> -CHOH- COOH	+	1.75cc	5.1	10.1	緑色を呈する 175cc 苛性ソーダ 175cc 全量 1l
グリセリン酸	CH <sub>2</sub> OH CHOH COOH	++	—	—	—	40cc 苛性ソーダ 50g
グルコン酸	CH <sub>2</sub> OH-(CH OH) <sub>4</sub> -COOH	+	4.5cc	14.0	—	
グリセリン	CH <sub>2</sub> OH CHOH CH <sub>2</sub> OH	++	0.7cc	5.0	9.9 10.2	70cc 苛性ソーダ 50g
エチレングリ コール	CH <sub>2</sub> OH CH <sub>2</sub> OH	++	3cc	5.0	10.9	温時濾過 300cc 苛性ソーダ 50g 全量 1l
2,3.ブチレン グリコール	CHOH-CH <sub>3</sub> CHOH-CH <sub>3</sub>	++	2.5cc	9.9	—	
マンニット	CH <sub>2</sub> OH-(CH OH) <sub>4</sub> -CH <sub>2</sub> OH	++	0.6g	5.0	9.85	60g 苛性ソーダ 100g
エチルアルコ ール	CH <sub>3</sub> CH <sub>2</sub> OH	—	—	—	—	

グルコン酸(食用 30% 品)は加熱時分解し還元性の物質を生ずるもの様であり、2, 3ブチレングリコールはアセトインの様な還元性物質を保有する疑がある。シヤンカリ滴定数の項二段の中左者はフェーリング氏アルカリ液に薬劑を其の左の量丈入れた場合、右者は右端に決定した薬劑量を加へて新に作製した新試薬を用いた場合の数値であつて糖液の資料は全然別個のものである。

以上の表に見ると乳酸とクエン酸とを除けば水酸化銅可溶の性質は水酸基 OH 2 個以上の化合物に關聯する特性の様である。

#### 2. 諸種薬劑の水酸化蒼鉛可溶性

次硝酸蒼鉛 2g 苛性ソーダ 8g を 100cc の水に溶解し新しく調整したロツシエル鹽を含まぬニールランダー氏液中の水酸化蒼鉛の白沈(時間が経過すれば淡黄色に變じ難溶性となる)を前述の薬劑を以て溶解し、容易に溶解し得たものの薬劑添加量を計算した處が次の通り

であつた。之はニーランダー氏液 II を調製するに加ふべき量である。

ロッシェル鹽(標準)	50g
グリセリン	200cc
酒石酸	60g
マンニット	100g
エチレングリコール	200cc

斯くして得られた新ニーランダー氏液を以て糖液中糖の検出を行ふに何れも加温時特有の黒褐色を示す事を認めた。

### 摘 要

1. フェーリング氏液に於けるロッシェル鹽の代用品を多數の化合物中より探索した結果グリセリン、エチレングリコール、マンニット等の多價アルコール、グリセリン酸、酒石酸、乳酸等のソーダ鹽が使用に堪へる事を知り、其の添加量を決定した。

2. 以上の化合物は乳酸とクエン酸とを除き殆んど全部水酸基 2 個以上を有する物質であるのは興味深い事である。

3. 之等の化合物は概ね、ニーランダー氏液ロッシェル鹽にも代用し得る事を認めた。

附記。以上の諸化合物を代用せるフェーリング氏液を以てするヘンリー、レーン法に基づく糖分の定量に就ては別に松井久夫氏の報告がある筈である。

### 引用文献

- (1) S. W. Cole: Practical physiological chemistry p. 106.  
 (2) M. N. Tultschinski: Chem. J. ser B. J. Angew. Chem, 11, 707, 1938.  
 C. I, 198, 1939.

## フェーリング氏液に於けるロッシェル鹽の 代品に就て(第二報) レーン氏法の場合

附。フェーリング氏液に於けるロッシェル鹽の濃度に就て

On some substitutes for Rochelle salt in Fehling's solution. Part II.

Application to H. Lane method.

Appendix:—On the concentration of Rochelle salt in Fehling's solution.

山 田 正 一

松 井 久 夫

佐 藤 武 男

前報<sup>(1)</sup> 示したやうに Fehling 溶液に使ふ酒石酸カリ・ソーダは酒石酸ソーダ、クエン酸ソーダ、乳酸ソーダ、エチレン・グリコール、グリセリン、マンニット等で代用でき還元物質の定性は勿論、シアンカリ滴定法、Allihn 法、Bertrand 法等による葡萄糖定量に差問へなく行はれるのであるが、今回は此等の代品で Lane-Eynon の方法<sup>(2)</sup> による葡萄糖の定量が可能であるかどうかを調べてみた。その結果本報に掲げた處方を用ひる場合は得た結果に多少の補正を施せば此等代品に依つても十分 Lane-Eynon に依る糖定量が可能である事が判明した。Lane-Eynon の原法をみると其の葡萄糖の定量範囲は試料 100 cc 中 102.2~327mg であつて、其の間滴定數と葡萄糖量とは完全には比例してゐないから Fehling 溶液の標準のものと代品を使ふ場合と比較する時も、色々な濃度の糖液に就て試験をする必要を感じて 100 cc 中 130mg, 260mg, (2:3:4) の葡萄糖を含む試料を作つて使用した。結果を見ると代品の示す誤差には確かな規律が見出しにくく最も簡単に其の結果を標準のものに近似させるには各々の滴定數に次に掲げる cc 數を加へてから Lane-Eynon の葡萄糖表をひけばよい。但し此は實驗の部に示した各種の處方の場合に於てであつて處方や使用量が異れば補正值も異つて来る。

酒石酸ソーダ	+0.6cc	クエン酸	+0.5cc	乳 酸	+1.1cc
エチレン・グリコール	+1.4cc	グリセリン	+0.6cc	マンニット	-0.9cc

此等の數値は前記 3 種の糖液に就て調べた各々の滴定數における誤差を平均したものである。

次に既往の酒石酸カリ・ソーダと硫酸銅とを使用する還元性物質の検出法、定量法を通

覽すると、硫酸銅に對する酒石酸カリ・ソーダの量が一定してはをらず硫酸銅1に對して多いものは少いものでは3.1程度である。参考の爲各種の處方を擧げてみると、

## (1) Soxhlet 糖定量法 (Fehling 溶液を殆んど其の儘使用)

硫酸銅液—34.639g を水に溶解して 500cc とする。

酒石酸カリ・ソーダ液—酒石酸カリ・ソーダ 173g と苛性ソーダ 50g を水に溶解して 500cc とする。

使用に際して兩液を等量混合する。

## (2) Bertrand 糖定量法

硫酸銅液—40g を水に溶解して 1000cc とする。

酒石酸カリ・ソーダ液—200g の酒石酸カリ・ソーダと 150g の苛性ソーダを水に溶解して 1000cc とする。使用に際して兩液を等量混合する。

## (3) Pavy 糖定量法

硫酸銅液—8.816g を水に溶して 1000cc とする。

酒石酸カリ・ソーダ液—酒石酸カリ・ソーダ 40.8g と苛性カリ 40.8g, 強アムモニア水 600cc とを水に溶解して 1000cc とする。

使用に際して兩液を等量混合する。

(4) S. W. Cole の著書<sup>(3)</sup>による Fehling 液

硫酸銅液—103.92g を水に溶解して 1000cc とする。

酒石酸カリ・ソーダ液—320g を水に溶解して 1000cc とする。

アルカリ液—150g の苛性ソーダを水に溶解して 1000cc とする。

使用に際して以上の三液を等量混合する。

## (5) Meissl-Allihn の糖定法

硫酸銅液—34.639g を水に溶解して 500cc とする。

酒石酸カリ・ソーダ液—酒石酸カリ・ソーダ 173g と苛性カリ 125g とを水に溶解して 500cc とする。

使用に際して兩液を等量混合する。

(6) Worm-Mueller<sup>(4)</sup> の糖檢出法

硫酸銅液—2.5%

酒石酸カリ・ソーダ液—4% の苛性ソーダと 10% の酒石酸カリ・ソーダとを含む。

使用に際して硫酸銅液 1—3cc と酒石酸カリ・ソーダ液 2.5cc とを混和する。

尙 Fehling が初めて處方した試薬は酒石酸カリを用ひ一液であつた様である。

以上の諸法を表示してみよう。

	硫 酸 銅	酒石酸カリ・ソーダ	比 率
Fehling Soxhlet Meissl-Allihn	34.639g	173g	5.0
Bertrand	20g	100g	5.0
Pavy	4.158g	20.4g	4.9
Worm-Mueller	12.7g	45.4g	3.6
Cole	34.64g	106.6g	3.1
著 者	34.639g	70g	2.0

(硫酸銅、酒石酸カリ・ソーダの量は試薬混液全量 1l 中のもの、比率は硫酸銅に對する酒石酸カリ・ソーダの量を表はす。)

それならば、硫酸銅に對して酒石酸カリ・ソーダの使用量は此よりも少くは如何と云ふに、或る程度減らしても差問へない様であつて實驗の結果、硫酸銅1に對して2の酒石酸カリ・ソーダ使用量でも還元物質の定性定量に十分使用に耐へる事が判つた。唯此の改變 Fehling 溶液を定量に使用する場合 Allihn 法, Bertrand 法, シアンカリ滴定法の時では亞酸化銅の沈澱が 2% だけ標準のものより少く現はれるから得た結果に 2% の増量をみる必要があり即ち結果に 1.02 を乗じて補正する。又 Lane-Eynon 法の時ならば滴定數より 1.2cc を減じてから表をひく必要がある。

## 改變 Fehling 液の處法

1. 硫酸銅溶液 硫酸銅 34.639g を水に溶解して 500cc とする。
2. 酒石酸カリ・ソーダ・アルカリ液 酒石酸カリ・ソーダ 70g と苛性ソーダ 50g とを水に溶解して 500cc とする。

## 實 験

## I. 改變 Fehling 液を用ひ Lane-Eynon 法で糖の定量を行ふ場合

## 試薬の製法

1. 硫酸銅液—硫酸銅 (CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O) 34.639g を水に溶解して 500cc とする。
2. 酒石酸カリ・ソーダ液—酒石酸カリ・ソーダ 173g と苛性ソーダ 50g とを水に溶解して 500cc とする。
3. 酒石酸ソーダ液—酒石酸 160g と苛性ソーダ 200g とを水に溶解して 1000cc とする。
4. クエン酸ソーダ液—クエン酸 200g と苛性ソーダ 220g とを水に溶解して 1000cc とする。

5. 乳酸ソーダ液——75% 乳酸 175cc と苛性ソーダ 150g とを水に溶解して 1000cc とする。

6. エチレン・グリコール・ソーダ液——エチレン・グリコール 300cc と苛性ソーダ 50g とを水に溶解して 1000cc とする。

7. グリセリン・ソーダ液——グリセリン 140cc と苛性ソーダ 100g とを水に溶解して 1000cc とする。

8. マンニツト・ソーダ液——マンニツト 120g と苛性ソーダ 100g とを水に溶解して 1000cc とする。

9. 指示薬——メチレン・ブルー 1% 溶液。

試薬の使用量は硫酸銅、酒石酸カリ・ソーダ、酒石酸ソーダ、グリセリン、マンニツトは規定通り 1 回 5cc であるが、クエン酸、乳酸、エチレン・グリコールは 1 回 10cc を用ひた。

葡萄糖約 0.26%、0.20%、0.13% を含む三種の溶液を作り Lane-Eynon の所定の法に従つて(但しアルカリ液だけは種々のものを用ひる)操作し得た滴定数より Lane-Eynon の作製した葡萄糖表によつて糖液中の葡萄糖を計算した。下の表の中誤差率の項は定量すべき糖 100 に對する誤差の割合を示す。尙、滴定数は數回行つた實驗値の平均したものである。

	滴定数	差	葡萄糖	誤差	誤差率	滴定数	差	葡萄糖	誤差	誤差率
酒石酸カリ・ソーダ	18.6cc		265.6mg			24.4cc		204.2mg		
酒石酸ソーダ	18.3	-0.3cc	269.8	+ 4.2mg	1.6%	24.2	-0.2cc	205.8	+ 1.6mg	0.78%
クエン酸ソーダ	18.4	-0.2	268.4	+ 2.8	1.1	23.8	-0.6	209.1	+ 4.9	2.4
乳酸ソーダ	17.4	-1.2	283.0	+17.4	6.6	23.4	-1.0	212.6	+ 8.4	4.1
エチレングリコール	17.4	-1.2	283.0	+17.4	6.6	23.1	-1.3	215.2	+11.0	5.4
グリセリン	18.3	-0.3	269.8	+ 4.2	1.6	23.9	-0.5	208.3	+ 4.1	2.0
マンニツト	19.3	+0.7	256.2	- 9.4	3.5	25.4	+1.0	196.3	- 7.9	3.9

	滴定数	差	葡萄糖	誤差	誤差率
酒石酸カリ・ソーダ	38.2cc		132.2mg		
酒石酸ソーダ	37.0	-1.2cc	136.4	+4.2mg	3.2%
クエン酸ソーダ	37.6	-0.6	134.3	+2.1	1.6
乳酸ソーダ	37.0	-1.2	136.4	+4.2	3.2
エチレングリコール	36.4	-1.7	138.9	+6.4	4.8
グリセリン	37.1	-1.1	136.1	+3.9	3.0
マンニツト	39.1	+0.9	129.3	-2.9	2.2

## II. Fehling 溶液における酒石酸カリソーダを可及的に少くした場合における葡萄糖の定量

試薬 標準液——酒石酸カリ・ソーダ 173g と苛性ソーダ 50g とを水に溶解して 500cc とする。硫酸銅 34.639g を水に溶解して 500cc とする。

變法——酒石酸カリ・ソーダ 70g と苛性ソーダ 50g とを水に溶解して 500cc とする。硫酸銅液は標準のものと同じい。

以上の試薬を使用して糖の定量をシアンカリ滴定法の定法に従つて操作した場合(供試液は約 0.54% 葡萄糖液)供試液 100cc 中の糖量は

標準法 541mg 變法 530mg 誤差-11mg 誤差率 2%

又 Lane-Eynon 法を規定通りに行へば(約 0.25% 葡萄糖液で)

標準法 滴定数 19.9cc 葡萄糖 248.7mg 差 誤差 誤差率

變法 " 21.1cc " 234.8 " +1.2cc 13.9mg 5.6%

### 摘 要

(1) Lane-Eynon 法における葡萄糖定量の際、其の使用薬品である酒石酸カリ・ソーダの代りに酒石酸ソーダ、クエン酸ソーダ、乳酸ソーダ、エチレングリコール、グリセリン、マンニツトを使用する事が可能である。特に工場分析等には少しも差しかへなく使用される。

(2) 上に掲げた代品を使ひ實驗の部に掲げた處方で Fehling 液を作り葡萄糖を定量する場合は其の結果に多少の補正を必要とする。

(3) Fehling の處方に使用されてゐる酒石酸カリ・ソーダの使用量は此を 3 割程度減少(34.639g の硫酸銅に對して 70g)させても還元物質の定性、定量に支障はない。此の改變 Fehling 液を用ひて Allihn 法、Bertrand 法、シアンカリ滴定法で還元糖を定量する場合は、其の結果に 2% の加算を施せばよい。(結果に 1.02 を乗じる)又、Lane-Eynon の方法であれば滴定数より 1.2cc を減じてから葡萄糖表を引く必要がある。

### 引用文献

- (1) 山田正一、玉井一郎、醸協 37, [3], 601~62, 昭 17
- (2) Lane & Eynon: J. soc. chem. ind. 32T. 1923  
" " 150T. 1925
- (3) S. W. Cole: Practical physiological chemistry, p. 105, 1919
- (4) A. I. Cohn: Test & reagents, 1916



## 實地試験

### 代用原料使用清酒醸造試験に就て (第一報)

Brewing trial of saké with various substitutionary raw materials. Part I

柴田主税  
畑生道雄  
川人正晴

#### I 緒言

當昭和十五年酒造年度に於ては、清酒醸造使用の原料米は 200 萬石に制限せられ、従つて清酒醸造高は平年の大體 4 割 8 分の減石となつたのである。減石が重なり全國津々浦々に至るまで酒飢饉が叫ばれ、酒造業者は如何にしてより以上多量の清酒を得んかと努力してゐる現況である。

そのため醸造法の改良により與へられたる原料米より出來得る限り多量の清酒を得んとし、又一方に於て合成酒により不足の分を補はんと狂奔してゐる有様である。併し他面制限令を受けてゐる米以外の原料併も税法上許されてゐる代用原料を使用し清酒の増産を計るのも一法である。

酒税法第四條第一項第二號の規定によれば、麥、粟、玉蜀黍、高粱、稗、若しくは澱粉、此等の麴若しくは米麴又は清酒粕を使用せるものも清酒と看做される故米の代用原料として麥、粟、玉蜀黍、高粱、稗若しくは澱粉を使用する事は税法的には許可されてゐるのであるが、此等代用原料をもつて實際工業的に清酒を醸造したのは中島文雄<sup>(1)</sup>氏が裸麥をもつて行つたと廣島縣醸造試験場に於て麥、稗を用ひて清酒を醸造せりと聞く程度である。その他小原哲二郎<sup>(2)</sup>氏が稗を使用し醬油、味噌醸造試験を行ひし報告がある。その外に試験せし人もあらんも確たる文献は見出されず。此處に於て著者等は第一回の試みとして玉蜀黍、稗、澱粉の三種に就き試験を行へり。先づ本仕込に着手するに先だち豫備試験として此等三種の代用原料の處理方法を工夫し、その溶解糖化率を普通の蒸米と比較せり。その結果を第一報として報告する次第である。

II 実験の部

1. 試料の澱粉價

成分	試料	白米	澱粉	稗	玉蜀黍
水分		13.83	16.49	12.96	12.77
澱粉價		74.21	80.38	68.55	67.46
無水物としての澱粉價		86.12	96.25	78.75	77.33

米は千葉縣産旭種にして、精白度2割のもの、

澱粉は北海道産馬鈴薯澱粉、

稗は栃木縣那賀郡産にして表皮を脱せし程度に精白せしもの、

玉蜀黍は一昨年産のものにして少しく虫害を受けしもの、

2. 處理方法

(イ) 白米：—

洗滌後攝氏15度の水道水にて24時間浸漬し、水切り1時間後1時間蒸饅せり。

(ロ) 澱粉：—

澱粉の處理に就ては何處の酒造場に於ても行ひ得る最も簡單なる方法を用ひてみたり。即ち白米を(イ)と同様に浸漬し27.22%吸水せる白米に、白米に對し3割の澱粉を出来るだけ平均に浸漬米の各粒に附着せしめ、澱粉の重量に對し尙3割の水を噴霧にて平均に撒布せり。但しこの際使用する澱粉を一度に白米に混入したり、所要の水を一度に撒布すると澱粉が米粒へ平均に附着せず、又吸水も不均一なるから先づ使用する澱粉の一部を白米に混入してよく攪拌し、次に所要の水の一部を噴霧器にて撒布し、次で又一部の澱粉を混入すると云ふ順序にて數回に分けて澱粉の混入と撒水とを行へり。次に直ちに蒸饅せずその儘6時間堆積して尙水分の吸収を平均せしめたり。蒸饅は強い蒸氣にて拔掛法にて1時間行へり。

(ハ) 稗：—

(a) 1回蒸饅：—洗滌後24時間15°Cの水道水にて浸漬し18.33%吸水せるものを1時間半蒸饅せり。

(b) 2回蒸饅：—(a)と同様1時間半蒸饅し30.17%吸水せる蒸稗に更に26%の水分を撒布し尙1時間蒸饅せり。

(ニ) 玉蜀黍：—

(a) 加壓蒸饅：—先づ玉蜀黍を碎米程度に破碎し、15°Cの水道水にて24時間浸

漬し、加壓釜を用ひ30封度にて1時間半蒸饅せり。

(b) 熱水浸漬2回蒸饅：—破碎玉蜀黍を24時間15°Cの水道水にて浸漬し更に80°Cの熱水にて1時間浸漬せるものを1時間蒸饅し、120%吸水せる蒸玉蜀黍に更に15%撒水して更に1時間蒸饅せり。

(c) 炒熟後蒸饅：—玉蜀黍を全粒の儘鐵鍋にて炒熟し、白く弾かせるものを15°Cの水道水にて24時間浸漬せり。次に常法の如く1時間半蒸饅せり。

以上の試料の吸水歩合を表示すれば次の如し。

第一表 處理中の吸水蒸饅表

種目	抽出重量	浸漬後重量	吸水歩合	浸漬後の處理	處理後の重量	吸水歩合	蒸饅後重量	吸水歩合	仕込前重量	吸水歩合
白米	3000	3805	26.83	—	—	—	4130	37.88	3829	27.33
白米	2307	2935	27.22	浸漬白米に3割の澱粉を附着せしめ澱粉重量に對し尙3割吸水せしむ	3836	28.87	4030	34.33	3797	26.57
澱粉	693	—	—	—	—	—	—	—	—	—
稗 (一回蒸饅)	3000	3550	18.33	—	—	—	3905	30.17	3647	21.57
稗 (二回蒸饅)	3000	3535	17.83	—	—	—	4895	63.17	4644	54.80
玉蜀黍 (加壓)	3000	4335	44.50	—	—	—	4795	59.83	4520	50.66
玉蜀黍 (熱水浸漬二回蒸饅)	3000	4400	46.66	更に攝氏80度の熱水に1時間浸漬す	6320	110.66	7240	141.30	6732	124.40
玉蜀黍 (炒熟)	3000	4870	62.33	—	—	—	4890	63.00	4829	60.99

3. 溶解、糖化試験

(イ) 酵素液の調製：—

千葉縣産旭種2割精白米を7.75匁を製麴し此の麴を30,24ccの水道水(13.5°C)にて5時間浸漬し酵素液30,240ccを調製せり。此の酵素液4,320ccを各仕込に使用せり。この酵素液の分析結果は次の如し

ポーマ 2.3度糖分 3.762 總酸(乳酸として) 0.063

(ロ) 仕込：—

(1) 仕込配合

仕込配合は次の如し

試料 3,000瓦, 酵素液 4,320cc, 乳酸(75%) 24cc

(2) 仕込温度

酵素液の温度即ち水麴温度は各仕込共13°Cにして仕込温度は大體一率に20°Cとせり。

(3) 仕込後の経過

仕込後の品温, ポーメ, 糖分, 總酸(乳酸として), 酒精變遷を表示すれば次の如し。

第二表 品温経過表

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒熟後蒸餾
1.11 後 7.00 (仕込)	1	20.0	20.5	20.0	20.0	20.0	20.0	20.5
1.12 前 9.30	2	14.3	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0	15.0
後 6.00	2	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0
1.13 前 9.30	3	11.0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	12.0
後 5.30	3	12.5	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
1.14 前 9.30	4	11.0	11.5	11.5	11.5	11.5	11.5	12.0
1.15 前 9.30	5	11.0	11.5	11.5	11.5	12.0	12.0	12.0
1.16 前 9.30	6	12.5	12.5	13.0	13.0	14.0	14.0	12.0
1.17 前 10.00	7	14.0	14.3	14.3	14.3	14.3	14.0	14.0
1.18 前 10.30	8	14.0	14.0	13.5	13.5	13.5	13.5	14.5
1.19 後 3.30	9	13.5	13.5	13.0	13.0	13.0	13.0	13.0
1.21 前 9.30	11	14.9	15.0	14.9	14.6	14.5	15.1	14.5
1.22 前 10.00	12	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0

第三表 ポーメ 度数變遷表

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒熟後蒸餾
1.12 前 9.30	2	13.0	11.5	10.0	8.0	6.4	6.4	4.4
後 6.00	2	13.5	12.0	10.5	8.8	7.0	6.8	5.0
1.13 前 9.30	3	15.6	15.6	11.2	11.0	8.5	8.3	5.8
後 5.30	3	16.0	15.6	11.2	11.0	8.5	8.5	5.8
1.14 前 9.30	4	16.3	16.4	11.3	11.8	8.7	8.8	6.4
1.15 前 9.30	5	16.4	16.1	11.5	11.5	9.6	8.3	6.3
1.16 前 9.30	6	16.5	14.5	11.0	11.0	6.6	7.1	4.7
1.17 前 10.00	7	14.5	13.5	8.6	8.8	4.6	5.4	3.2
1.18 前 10.30	8	12.8	11.5	7.6	7.6	3.4	4.5	2.7
1.19 後 3.30	9	10.6	8.2	6.1	6.5	1.6	3.0	1.6
1.21 前 9.30	11	8.0	6.8	5.0	5.0	0.2 清酒メ -ター-	1.6	0.4 清酒メ -ター-
1.22 前 10.00	12	7.0	6.0	4.0	4.1	+6	0.6	+2

第四表 糖 分 變 遷 表

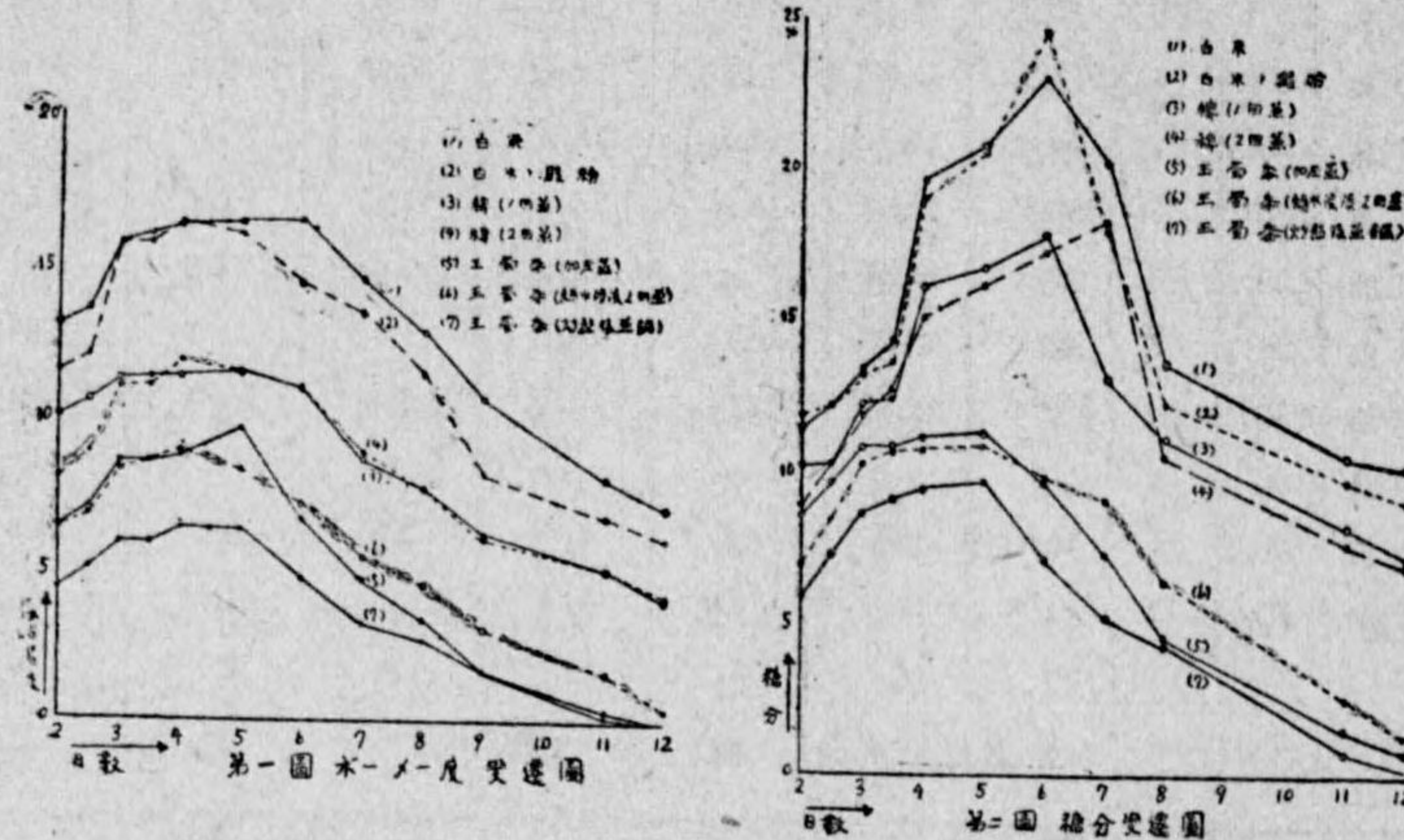
日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒熟後蒸餾
11.2 前 9.30	2	11.41	11.88	10.17	8.91	8.55	6.93	5.85
後 6.00	2	12.15	12.15	10.26	10.26	9.63	8.44	7.20
1.13 前 9.30	3	13.39	13.32	12.24	11.97	10.85	10.22	8.55
後 5.30	3	14.31	13.59	12.47	12.60	10.85	10.71	9.05
1.14 前 9.30	4	19.62	19.08	16.02	15.12	11.16	10.71	9.45
1.15 前 9.30	5	20.88	20.52	16.74	16.20	11.25	10.80	9.54
1.16 前 9.30	6	23.04	24.66	17.82	17.28	9.63	9.72	7.11
1.17 前 10.00	7	20.34	18.00	13.14	18.36	7.29	9.18	5.22
1.18 前 10.30	8	13.59	12.33	11.07	10.53	4.55	6.48	4.32
1.19 後 3.30	9	—	—	—	—	—	—	—
1.21 前 9.30	11	10.53	9.99	8.37	7.74	1.53	2.61	0.99
1.22 前 10.00	12	10.35	9.18	7.29	7.02	0.82	1.44	—

第五表 總 酸 變 遷 表

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒熟後蒸餾
1.12 前 9.30	2	0.243	0.270	0.234	0.144	0.189	0.180	0.243
後 6.00	2	0.207	0.198	0.162	0.171	0.207	0.180	0.252
1.13 前 9.30	3	0.234	0.261	0.225	0.198	0.234	0.216	0.252
後 5.30	3	0.252	0.261	0.225	0.198	0.234	0.234	0.252
1.14 前 9.30	4	0.261	0.261	0.243	0.225	0.243	0.234	0.270
1.15 前 9.30	5	0.270	0.288	0.252	0.225	0.252	0.243	0.288
1.16 前 9.30	6	0.306	0.342	0.288	0.252	0.306	0.288	0.405
1.17 前 10.00	7	0.306	0.387	0.324	0.306	0.342	0.324	0.405
1.18 前 10.30	8	0.414	0.423	0.360	0.324	0.378	0.351	0.450
1.19 後 3.30	9	0.450	0.459	0.396	0.360	0.396	0.378	0.459
1.21 前 9.30	11	0.486	0.486	0.432	0.423	0.441	0.432	0.495
1.22 前 10.00	12	0.495	0.513	0.468	0.432	0.450	0.450	0.513

第六表 酒精變遷表

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒蒸後蒸餾
1.21 前 9.30	11	9.7	9.6	7.0	7.6	9.4	7.0	7.1
1.22 前 10.00	12	10.0	10.0	8.0	8.0	10.0	7.4	7.3



備考 上表の糖分は沃度メトリ法にて測り葡萄糖として表はし、總酸は乳酸として表はせり。  
 ●各仕込共同一の仕合配合にて仕込しも、仕込に使用せし蒸餾せる試料の含水量が異なるため、醗中の水分は區々となり結局汲水歩合が異なることになる。従つて成分の比較上白米仕込の汲水歩合を標準として同一汲水歩合に換算して各仕込の成分變遷を表示すれば次の如くである。

第七表 ボーメ變遷表(白米仕込中の水分を基準として換算せるもの)

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒蒸後蒸餾
1.12 前 9.30	2	13.0	11.4	9.6	9.3	7.3	10.0	5.3
後 6.00	後	13.5	11.9	10.1	10.2	7.9	10.6	6.0
1.13 前 9.30	3	15.6	15.5	10.8	12.7	9.6	12.9	6.9
後 5.30	後	16.0	15.5	10.8	12.7	9.6	13.3	6.9
1.14 前 9.30	4	16.3	16.3	10.8	13.7	9.9	13.9	7.6
1.15 前 9.30	5	16.4	16.0	11.1	13.3	10.9	13.0	7.5
1.16 前 9.30	6	16.5	14.4	10.6	12.7	7.5	11.1	5.6

1.17 前 10.00	7	14.5	13.4	8.3	10.2	5.2	8.4	3.8
1.18 前 10.30	8	12.8	11.4	7.3	8.8	3.9	7.0	3.2
1.19 後 3.30	9	10.6	8.1	5.9	6.9	1.8	4.7	1.9
1.21 前 3.30	11	8.0	6.7	4.8	5.8	0.2	2.5	0.5
1.21 前 9.30	12	7.0	5.9	3.8	4.7	+6.8 (清 酒 メートル)	0.6	+1.67 (清 酒 メートル)

第八表 糖分變遷表(白米仕込中の水分を基準として換算せるもの)

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒蒸後蒸餾
1.12 前 9.30	2	11.41	11.81	9.81	10.32	9.7	10.83	6.99
後 6.00	後	12.15	12.07	9.89	11.88	10.92	13.20	8.60
1.13 前 9.30	3	13.39	13.24	11.80	13.86	12.31	11.00	10.21
後 5.30	後	14.31	13.51	12.02	14.59	12.31	16.75	10.81
1.14 前 9.30	4	19.62	18.96	15.45	17.51	12.66	16.70	11.29
1.15 前 9.30	5	20.88	20.39	16.15	18.71	12.76	16.89	11.39
1.16 前 9.30	6	23.04	24.50	17.19	20.02	10.92	15.20	8.49
1.17 前 10.00	7	20.34	17.89	12.67	21.26	8.27	14.36	6.23
1.18 前 10.30	8	13.59	12.25	10.68	12.20	5.16	10.13	5.16
1.19 後 3.30	9	—	—	—	—	—	—	—
1.21 前 9.30	11	10.53	9.93	8.07	3.97	1.74	4.08	1.18
1.22 前 10.00	12	10.35	9.12	7.03	8.13	0.93	2.25	—

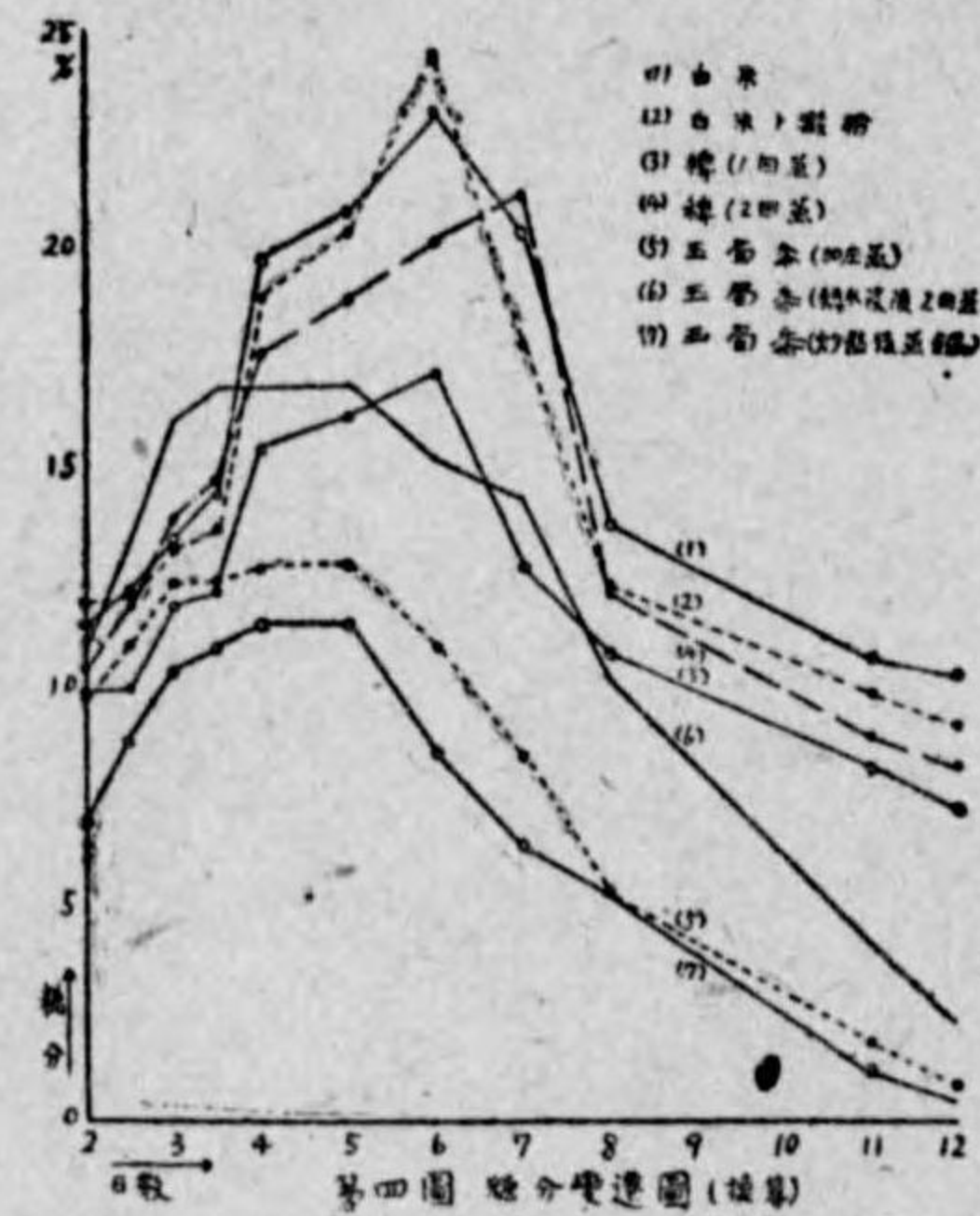
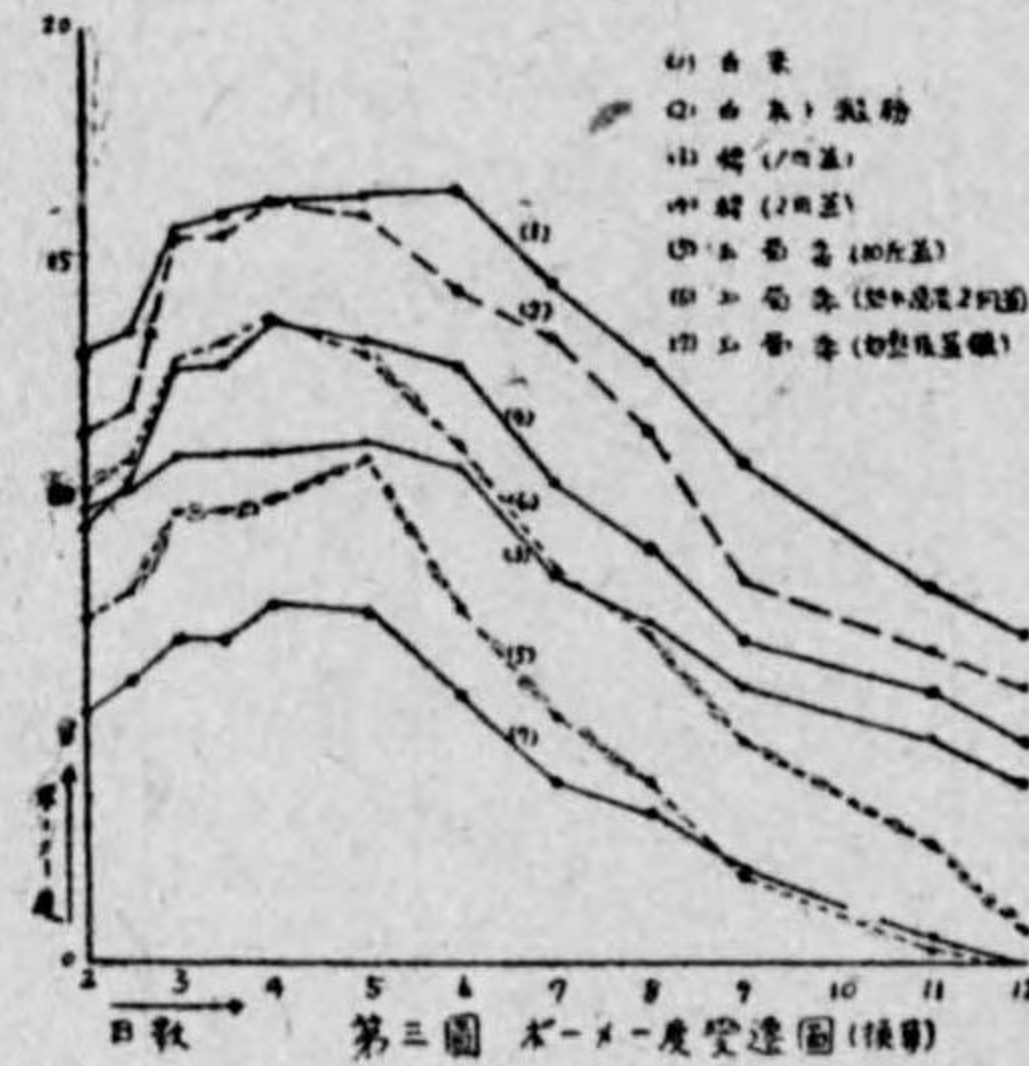
第九表 總酸變遷表(白米仕込中の水分を基準とせるもの)

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒蒸後蒸餾
1.12 前 9.30	2	0.243	0.267	0.226	0.167	0.214	0.281	0.290
後 6.00	後	0.207	0.197	0.158	0.198	0.235	0.281	0.301
1.13 前 9.30	3	0.234	0.259	0.217	0.229	0.265	0.366	0.301
後 5.30	後	0.252	0.259	0.217	0.229	0.265	0.366	0.301
1.14 前 9.30	4	0.261	0.259	0.217	0.229	0.265	0.366	0.322
1.15 前 9.30	5	0.270	0.286	0.243	0.261	0.286	0.380	0.344
1.16 前 9.30	6	0.306	0.340	0.278	0.292	0.347	0.450	0.484
1.17 前 10.00	7	0.305	0.385	0.312	0.354	0.388	0.507	0.484

1.18 前 10.30	8	0.414	0.420	0.324	0.375	0.429	0.549	0.537
1.19 後 3.30	9	0.450	0.456	0.382	0.417	0.449	0.591	0.548
1.21 前 9.30	11	0.480	0.483	0.417	0.490	0.500	0.676	0.591
1.22 前 10.00	12	0.495	0.509	0.451	0.500	0.510	0.704	0.613

第十表 酒精變遷表(白米仕込中の水分を基準として換算せるもの)

日 時	日順	白 米	白 米 澱 粉	稗		玉 蜀 黍		
				一回蒸餾	二回蒸餾	加壓蒸餾	熱水浸漬 二回蒸餾	炒熟後蒸餾
1.21 前 9.30	11	9.7	9.5	6.8	8.8	10.6	10.9	8.5
1.22 前 10.00	12	10.0	9.6	6.8	10.2	12.0	10.9	12.5



上表の示す如く白米澱粉混入仕込は、白米仕込に比較してボーメ度数、糖分の出方等略一致してゐる。

稗仕込は一回蒸餾より二回蒸餾の方が遙かに溶解糖化工合良好なるも、白米仕込、白米、澱粉仕込に比較すれば劣る。

玉蜀黍仕込は熱水浸漬二回蒸餾のものが最も良好で加壓蒸餾より寧ろ成績良く、炒熟後浸漬のもの最も劣る。

香味色澤の點は白米仕込、白米澱粉仕込は兩者變りなく、稗仕込は何れも遙かに劣り、玉蜀黍仕込に到つては全く劣り清酒仕込用としては見込なし。

III 摘要

(1) 清酒醸造に税法上認められてゐる代用原料を使用せんとし、先づその豫備試験と

して澱粉、稗、玉蜀黍に就き諸種の處理方法を試みその溶解糖化率並に香味色澤の點等を白米仕込のものと夫々比較して見たり。

(2) 澱粉は一處理方法として白米重量に對して3割の澱粉を米粒に平均に附着せしめ蒸餾後仕込しとて白米に比較し、溶解糖化並の香味、色澤の點に於て殆ど變りなき故清酒醸造の一部代用原料として使用し得る見込を得たり。

(3) 稗は白米仕込に對して溶解、糖化、香味、色澤共に劣るも藥品浸漬を併用し2回蒸餾を行へば白米に對し3割程度の稗使用は充分可能なる見込を得たり。

(4) 玉蜀黍は溶解、糖化遙かに劣り、尙香味、色澤の點に於て特に不良なる故清酒醸造用としては見込なし。

引用文献

- 1) 中島 文雄: 醸造學雜誌 18,7 (昭和15)
- 2) 小原哲二郎: 糧食研究 127,19 (昭和12), 醸造學雜誌 16,5 (昭和13) 18,5 (昭和15) 17,8 (昭和14),

## 代用原料使用清酒醸造試験（第二報）

Brewing trials of sake with various substitutionary  
raw materials. Part II Barn-yard grass.

### 稗使用清酒醸造試験

柴 田 主 税  
畑 生 道 雄  
川 人 正 晴

#### 1. 緒 言

吾國に於ける稗の年産額は約 60 萬石で、岩手縣、北海道、青森縣の諸地方に於て多量に生産されてゐる。此の作物は粟と同様に旱害、濕害、風水害、蟲害に對する抵抗力強く、救荒作物の一つとして昔から貴ばれて來たのである。

その食料としての營養價は白米に比較して遜色なく、殊に蛋白質は量的にも質的にも反つて優つてゐる。然し清酒原料としては白米に比較し澱粉が少なく、蛋白質、脂肪が多いので勿論適當なる原料とは言へないが、第一報にて報告した豫備試験の結果より推斷し、その處理方法を工夫すれば、白米に對し三割程度の稗使用は充分可能なる見込を得たので、白米の一部に稗を代用し清酒醸造の本仕込を行ひ、その結果を代用原料使用清酒醸造試験第二報として報告する次第である。

#### 2. 原料處理

##### (1) 原 料

栃木縣那須郡産の稗にて表皮を脱した程度に精白したものを使用した。

##### (2) 浸 漬

稗は米に比較し前述せる如く蛋白質、脂肪、灰分等の有害成分が多いから藥品浸漬を行ひ可及的に斯かる有害成分を除去した。藥品浸漬は常法に依り苛性加里及磷酸を使用した。總浸漬時間は 20 時間、吸水量は 18% であつた。

稗は米と違ひ吸水率極めて悪く、それ以上浸漬時間を長くしても吸水率は同じであつた。従つて外米使用と同様に後述の如く二回蒸饅を行つた。

##### (3) 蒸 饅

18%吸水せし稗を 1 時間半蒸饅したる後甑よりとり出し猶補水し直ちに 1 時間更に蒸饅

する。各操作間に於ける吸水量は下記の如くであつた。

蒸籠前吸水量	18%	1時間半蒸籠後吸水量	31.5%
二回蒸籠前吸水量(補水して)	40%	二回蒸籠後吸水量	45%

### 3. 仕込配合

仕込配合は次の如くである。(単位石)

	酒	母	初	添	仲	添	留	添	計
蒸	米	,250	,500	1,050	{米	,900	{米	2,700	
					{稗	1,150	{稗	1,150	
麴	米	,115	,200	,315		,520		1,150	
汲	水	,300	,500	1,365		2,835		5,000	

附記 米, 稗共に1斗を4貫匁として拂ひ出す。

原料米は千葉縣旭種にして酒田米, 麴米2割, 掛米1割5分を使用す。

### 4. 仕込及仕込後の経過

前述せる如く留蒸米の一部に稗を代用し, 即ち白米に對し三割の稗を使用してみたのである。仕込方法等に就ては常法の如くした。

仕込後経過の特徴は醱酵急進勝ちにて泡が軽い。従つて極力醱酵を抑制する様に導いた。

### 5. 醱経過表

醱経過表次の如くである。

操	作	日	月	時	分	品	室	ボ	酒	總	ア	狀
		順	日			温	温	ー	精	酸	ミノ	貌
添	仕		2	22	A. 11.00	12.0	11.0					
	込		2	23	A. 11.00	12.0	10.0	9.2	5.0	0.1475	0.1200	
仲	仕		2	24	P. 2.00	9.0	10.8					
留	仕	1	2	25	P. 4.00	7.5	10.0					
撮	入	2	2	26	A. 8.00	8.5	10.0	6.4	3.0	0.0472	0.054	水泡
◇		3	2	27	A. 8.00	9.5	10.0	5.4	4.2	0.0590	0.063	高泡
◇		4	2	28	A. 8.00	10.5	9.0	5.0	5.3	0.0649	0.063	◇
◇		5	3	1	A. 8.00	10.0	8.0	4.2	—	0.0885	0.066	◇
◇		6	3	2	A. 8.00	12.5	9.0	4.1	8.0	—	—	◇
◇	(枝打)	7	3	3	A. 8.00	12.0	10.0	4.0	8.5	0.1180	0.087	◇
◇		8	3	4	A. 8.00	12.0	10.0	3.2	9.0	0.1357	—	◇
◇		9	3	5	A. 8.00	12.0	9.0	3.1	11.9	0.1475	0.099	溶泡
◇		10	3	9	A. 8.00	12.3	10.0	2.4	12.3	0.1534	0.108	◇
◇		11	3	7	A. 8.00	12.5	11.0	2.0	13.3	0.1593	0.129	前玉

操	作	日	月	時	分	品	室	ボ	酒	總	ア	狀
		順	日			温	温	ー	精	酸	ミノ	貌
◇		12	3	8	A. 8.00	13.0	10.0	清酒メ	13.8	0.1652	0.143	玉泡
◇		13	3	9	A. 8.00	13.5	11.0	トル	14.0	0.1652	0.143	◇
◇		14	3	10	A. 8.00	14.0	13.0	(-) 17.3	15.2	0.1652	0.168	◇
◇		15	3	11	A. 8.00	15.5	14.0	(-) 11.7	16.0	0.1711	0.168	◇
◇		16	3	12	A. 8.00	17.0	14.0	(-) 10.0	16.0	0.1711	0.168	◇
◇		17	3	13	A. 8.00	16.5	14.0	(-) 7.2	17.5	0.1711	0.171	地
◇		18	3	14	A. 8.00	16.0	12.0	(-) 4.2	18.3	0.1711	0.171	◇
◇		19	3	15	A. 8.00	15.0	12.0	(-) 1.5	18.5	0.1711	0.171	◇
◇		20	3	16	A. 8.00	14.5	12.0	(-) 0	18.7	0.1711	0.171	◇
◇		21	3	17	A. 8.00	14.0	12.0	(-) 1.0	19.0	0.1711	0.171	◇
◇		22	3	18	A. 8.00	14.0	12.0	(-) 1.5	19.3	0.1711	0.171	◇
◇		23	3	19	A. 8.00	13.5	12.0	(-) 2.2	19.4	0.1711	0.177	◇
◇		24	3	20	A. 8.00	13.0	11.0	(-) 2.5	19.5	0.1711	0.177	上槽

### 6. 製成酒の成分, 品質並歩合

製成酒の成分は次の如くである。

清	酒	メ	ー	トル	(+)	3.5
酒		精				19.5
エ		キ		ス		5.59
原		エ		キ		36.58
總		酸				0.1711
ア		ミ		ノ		0.177

製成酒の品質:—

製成酒は白米使用清酒に比較し香味の點に於て別に變つたところなく, 只難を言へば芳醇さに乏しく, 薄辛口に感ずる點である。然し興味ある點は古酒になると旨味を生じ, 秋あかりの良い酒となる點である。

製成歩合:—

醱	歩	合	1.791	清	酒	歩	合	1.531
垂	歩	合	0.854	粕	歩	合	9.40	

### 7. 總括

1. 使用白米に對し3割の稗を留蒸米の一部に代用して清酒醸造試験を行つた。
2. 稗は有害成分が多いので化學精白を行つた。
3. 稗は吸水率悪いため一回蒸籠後補水し, 更に第二回目の蒸籠を行つた。
4. 醱の特徴は醱酵旺盛なる故, 醱酵過進を抑制する様に操作することが必要である。
5. 製成酒は白米使用清酒に比較し, その香味に別に變りがないが, 芳醇さに乏しく,

薄辛口的傾向が多い。猶特筆すべきは、新酒の時より古酒になるに従ひ旨味、膨ら味を生じ、品質が向上する點である。

6. 以上の試験結果より勘案し、白米に對し3割程度の稗使用は、充分可能なるを認められた。猶代用原料使用清酒としては、稗使用清酒が最も良好と考へられる。

## 代用原料使用清酒醸造試験 (第三報)

Brewing trials of Sake with various substitutionary raw materials. Part III Starch

### 澱粉使用清酒醸造試験

柴 田 主 税  
畑 生 道 雄  
川 人 正 晴

#### 1. 緒 言

澱粉は植物の種實、地下莖、塊根、球根等に多く貯藏せられ、植物の種類により、その澱粉粒の形状、大小を異にするものである。

澱粉原料は種々あるが、吾が國に於て比較的容易に且つ多量に酒造家の入手し得る澱粉は、現在のところ馬鈴薯、甘藷、玉蜀黍の澱粉である。昭和十五酒造年度及び昭和十六酒造年度に於て全國の酒造家の入手し得たものも大部分玉蜀黍澱粉 (Corn starch) である。

著者等の試験せし澱粉は北海道産馬鈴薯澱粉と酒造組合中央會の斡旋による玉蜀黍澱粉である。

澱粉を清酒醸造に使用する方法に就ては色々妙法があることと思ふも著者等は先づ以て次に記述する三方法に依り、澱粉使用清酒醸造試験を行ひその結果を代用原料使用清酒醸造試験第三報として報告する次第である。

#### 2. 豫備試験

清酒醸造試験に先きだち使用する馬鈴薯澱粉と玉蜀黍澱粉とにつき、その化學的成分、物理的性質等に就き比較検討してみた。

##### (1) 試料：—

馬鈴薯澱粉 北海道産

玉蜀黍澱粉 酒造組合中央會斡旋によるもの

##### (2) 化學的成分

水 分	可溶性無窒素物 (澱粉價)	蛋 白 質	脂 肪	纖 維	灰 分
馬鈴薯澱粉 15.16	82.76	1.10	—	—	0.98
玉蜀黍澱粉 16.23	81.23	1.45	0.05	—	1.04



	鐵 分	亞 硫 酸
馬 鈴 薯 澱 粉	不 檢 出	不 檢 出
玉 蜀 黍 澱 粉	檢 出	檢 出

上表の分析結果の示す如く、入手した玉蜀黍澱粉は工業用の玉蜀黍澱粉のためか精製不十分のため鐵分、亞硫酸を検出した。

(ハ) 粘 度 (viscosity)

試料 10g を 100c.c. の熱湯にて糊化し、20c.c. のピペットにてその糊化液を落下せしめ、20c.c. が全部落下するに要する時間を測り、その粘度を比較してみたところ次の如くである。

	馬 鈴 薯 澱 粉	玉 蜀 黍 澱 粉
時 間	55秒	43秒
比 粘 度	128	100

上表の示す如く馬鈴薯澱粉は玉蜀黍澱粉に比較し粘度が大きい。

3. 實地醸造試験

1. 澱粉を米粒に附着せしめ蒸餾して仕込む法

(1) 仕 込 配 合

仕込配合は次の如くである。(單位石)

	酒 母	初 添	仲 添	留 添	計
蒸 米	.250	.500	1.050	2.050	3,850
麴 米	.115	.200	.315	.520	1,150
汲 水	.300	.550	1,365	2,775	5,000

但し米、澱粉共1斗を4貫匁として拂ひ出す。

原料米は千葉縣旭種にして、酒母米、麴米は2割、掛米は1割5分を使用す。

内 譯：—

添 蒸 米	米 15貫400匁	澱 粉 4貫600匁	仲 蒸 米	米 32貫280匁	澱 粉 9貫720匁
留 蒸 米	米 63貫080匁	澱 粉 18貫920匁	計 蒸 米	米 166貫760匁	澱 粉 33貫240匁

添、仲、留の蒸米に對し、澱粉を3割使用す。

(ロ) 原 料 處 理

先づ米を常法の如く浸漬し3割吸水せしめ、次に米の重量に對し3割の澱粉を浸漬米各粒

に平均に塗附せしめ、且その際澱粉の重量に對し3割の水を補給せしめる。此の際浸漬米に使用澱粉を一度に添加せず數回に分けて加へる、猶補給すべき水分も數回に分けて撒水する。即ち先づ一部の澱粉を先づ米粒に攪拌し乍ら、平均に附着せしめ、次に一部の水を噴霧器又は如露にて撒水し、次に又殘餘の澱粉の一部を加へると云ふ様に澱粉と水とを交互に加へて可及的に各米粒に平均に澱粉を附着せしめ、且つ水分の吸収を平均ならしめる。次に猶水分の吸収を平均ならしめるためにそのまゝ4—5時間堆積放置する。

蒸餾は強い蒸氣にて拔掛法にて行ふ。水分の吸収が不均であつたり、蒸氣の抜け方が不均であつたりすると、なま蒸の白い澱粉が蒸米中に殘存する。

蒸米は周圍に澱粉が附着してゐるため、糯米を蒸餾した以上に粘り、冷却すに従ひ益々粘着固塊する。特に馬鈴薯澱粉は玉蜀黍澱粉に比較してその傾向が甚しい。従つて常法の如く蒸米を席に擴げ冷却せしめて仕込むと、その固塊は何時までも解れず、最後まで溶解せず酸酵は急進し、粕の多い薄辛口酒となり、結局使用した澱粉の効果が認められないことになる。故に甕より出した蒸米は熱いうちに出来るだけ冷却した仕込水の一部に浸し、固塊になるのを可及的に防ぎ、且つ固塊はほごし(熱いうちなら解れる)、次に冷却して豫定の仕込温度に仕込むのである。

(ハ) 仕 込 及 仕 込 後 の 經 過

前述の如き仕込配合及處理方法に依り馬鈴薯澱粉と玉蜀黍澱粉とを各々仕込み比較検討してみた。仕込温度及仕込後の操作等は常法の如くである。仕込後の経過は何れも酸酵急進し、可及的に固塊をほぐしたるも猶固塊は残り、此の固塊は上槽まで遂に溶解しなかつた。泡も軽く、泡持ちも短い酸酵急進型の醗であつた。

(ニ) 醗 經 過 表

醗の経過表は次の如くである。

i 馬鈴薯澱粉仕込醗経過表

操 作	日 順	月 日	時 分	品 温	室 温	ボ ー ム	酒 精	總 酸	ア ミ ノ 酸	狀 貌	
添 仕 込			2.24	P. 7.0	14.0	9.0	—	—	—		
踊			2.25	P. 1.0	13.5	9.0	9.0	0.1652	0.120		
仲 仕 込			2.26	P. 5.0	10.0	9.0	—	—	—		
留 仕 込	1		2.27	P. 10.0	10.0	10.0	—	—	—		
攪 入	2		2.28	P. 8.0	10.0	10.0	8.4	2.5	0.0590	0.057	
•	3		3. 1	A. 8.0	12.0	10.0	8.1	4.0	0.0767	0.057	水泡
•	4		3. 2	A. 8.0	13.0	10.0	7.5	6.0	0.0944	0.057	高泡
•	5		3. 3	A. 8.0	13.0	9.0	6.6	7.5	0.1062	0.057	•
•	6		3. 4	A. 8.0	13.0	8.0	5.4	8.0	0.1121	0.057	•
•	7		3. 5	A. 8.0	13.5	9.0	5.1	3.8	0.1180	0.056	•
•	8		3. 6	A. 8.0	13.5	10.0	4.0	11.0	0.1293	0.056	•

操 作	日順	月日	時 分	品温	室温	ボ ー ム	酒精	總 酸	ア ミ ノ 酸	狀 況
・	9	3.7	A. 8.0	14.0	10.0	3.8	11.7	0.1357	—	・
・	10	3.7	A. 8.0	14.5	10.0	2.8	12.8	0.1416	—	・
・	11	3.8	A. 8.0	15.0	9.0	2.0	14.4	0.1475	0.057	落泡
・	12	3.9	A. 8.0	15.5	10.0	清酒メーター 16.0	14.7	0.1534	0.093	・
・	13	3.10	A. 8.0	16.0	14.0	9.0	15.4	0.1593	0.102	玉泡
・	14	3.11	A. 8.0	16.5	14.0	4.0	16.6	0.1593	0.120	・
・	15	3.12	A. 8.0	17.0	14.0	0	18.0	0.1593	—	地
・	16	3.13	A. 8.0	17.0	14.0	3.0	18.5	0.1771	0.126	・
・	17	3.14	A. 8.0	16.0	13.0	9.0	19.5	0.1771	0.126	・
上 槽	18	3.15	A. 8.0	15.0	13.0	10.0	19.5	0.1771	0.126	上槽

ii 玉蜀黍澱粉仕込醸造経過表

操 作	日順	月日	時 分	品温	室温	ボ ー ム	酒精	總 酸	ア ミ ノ 酸	狀 況
添 仕 込		3.14	P. 5.0	12.0	12.0	—	—	—	—	
踊		3.15	P. 1.0	13.0	12.0	8.4	—	0.1947	0.1500	
仲 仕 込		3.16	P. 5.0	10.0	12.0	—	—	—	—	
留 仕 込	1	3.17	P.10.0	10.0	12.0	—	—	—	—	
攪 入	2	3.18	A. 8.0	12.5	12.0	5.9	3.6	0.0590	0.042	
・	3	3.19	A. 8.0	13.5	12.0	5.6	4.5	0.0649	0.045	水泡
・	4	3.20	A. 8.0	15.0	10.0	5.5	6.7	0.0944	0.045	高泡
・	5	3.21	A. 8.0	15.5	15.0	5.5	6.7	0.1032	0.033	・
・	6	3.22	A. 8.0	15.5	12.0	5.5	7.9	0.1121	0.078	・
・	7	3.23	A. 8.0	15.5	12.0	5.5	9.3	0.1239	0.093	・
・	8	3.24	A. 8.0	15.5	12.0	5.5	9.7	0.1357	0.103	・
・	9	3.25	A. 8.0	15.5	10.0	4.0	11.0	0.1416	1.108	落泡
・	10	3.26	A. 8.0	15.5	10.0	3.6	11.4	0.1475	1.123	・
・	11	3.27	A. 8.0	16.5	12.0	3.0	12.7	0.1652	1.123	・
・	12	3.28	A. 8.0	17.0	12.0	清酒メーター 27.0	12.8	0.1711	0.1350	・
・	13	3.29	A. 8.0	17.5	10.0	23.0	14.0	0.1711	0.1725	玉泡
・	14	3.30	A. 8.0	17.5	10.0	15.5	16.0	0.1711	1.1800	・
・	15	3.31	A. 8.0	17.0	11.0	10.3	16.0	0.1770	0.184	・
・	16	4.1	A. 8.0	16.0	10.0	11.0	16.0	0.1770	0.184	・
・	17	4.2	A. 8.0	15.0	12.0	10.8	16.9	0.1829	0.184	・
・	18	4.3	A. 8.0	15.0	12.0	9.0	17.5	0.1829	0.184	地
・	19	4.4	A. 8.0	14.0	12.0	8.5	17.5	0.1829	0.184	・
・	20	4.5	A. 8.0	14.0	11.5	7.1	17.5	0.1829	0.184	・
・	21	4.6	A. 8.0	14.0	11.5	5.3	17.8	1.1829	0.184	・
・	22	4.7	A. 8.0	14.0	9.5	4.3	18.0	0.1829	0.184	・
・	23	4.8	A. 8.0	13.5	11.5	3.5	18.4	1.1829	0.184	・
上 槽	24	4.9	A. 8.0	13.0	11.5	2.5	18.5	0.1829	0.184	・

(本) 製成酒の成分、品質、醸製成歩合

製成酒の成分は次の如くである。

	馬 鈴 薯 澱 粉 仕 込	玉 蜀 黍 澱 粉 仕 込
清 酒	10.0	2.5
メ ー ト ル	19.5	18.5
精	4.41	6.35
エ キ ス	35.40	35.75
原	0.1711	0.1829
總	0.126	0.184
ア ミ ノ 酸 (グリココールとして)		

製成酒の品質：—

製成酒は白米使用清酒に比較し、芳醇さに乏しく、薄辛口に感じ、おし、旨味に乏しく、香氣に少しく癖あり、特に香氣の癖は古酒になつて明かに感ずる。色澤の點に於て馬鈴薯澱粉仕込は別に變りないが、玉蜀黍澱粉仕込は着色度が著しい。此れは使用した玉蜀黍澱粉が粗製の工業用澱粉で、亞硫酸、鐵分の含有に原因するものと考へられる。火持ちの點は、火落ちではないが貯藏中濁濁を生ずる傾向がある。

製成歩合：—

	馬 鈴 薯 澱 粉 仕 込	玉 蜀 黍 澱 粉 仕 込
醱 歩 合	1.78	1.72
清 酒 歩 合	1.541	1.50
垂 歩 合	0.863	0.86
粕 歩 合	9.90	9.22

2. 澱粉を糖化液として仕込む法

(イ) 仕込配合

仕込配合は次の如くである。(單位石)

	酒 母	初 添	仲 添	留 添	第二留 澱粉糖化液	第三留 澱粉糖化液	第四留 澱粉糖化液	計
蒸 水	,200	,400	,800	1,560	,274	,276	,276	3,386
麴 米	,080	,160	,240	,320	,138	,138	,138	1,214
汲 水	,240	,400	1,040	2,080	,698	,698	,698	5,854

但し米、澱粉を1斗4貫匁として拂ひ出す。

留後の醱酵状態を看て澱粉の糖化液を三回に互つて逐次添加する。

原料米は千葉縣旭種にして、酒母米、麴米は2割、掛米は1割5分を使用す。

(ロ) 澱粉糖化液の調製

先づ米麴1斗3升8合を水にて常法の如く5—6時間浸漬し、麴酵素液6斗9升8合を調製する。次に此の酵素液の半量即ち3斗4升9合を以て、澱粉11貫40匁(2斗7升6合)をよくとき、絶へず攪拌し乍ら(自動攪拌器を設置すれば便)次第に温度を上昇せしめ75

度に到らしめる。斯くすれば比較的少量の水を以て酵素の力により次第に澱粉が液化せられるので固らず軟い状態にて糊化せられる。

斯くの如く酵素液の力をかりずに水のみにて糊化せんとすれば、斯かる少量の水にては粘り強く遂には固つてしまふ。水のみにて液状の状態にて糊化するには40水以上の水を要する。従つて20—25水程度にて液状の状態にて糊化せんとして、斯くの如く酵素液を使ふことに工夫したのである。

糊化したならば次に温度を下げてゆき60度になつたならば、残りの半量即ち3斗4升9合の酵素液を少量づゝ加へ、かたはら絶へず攪拌し乍ら5時間55度に保持し糖化せしめる。即ち前者の酵素液は澱粉を液化して糊化する目的のために使用し、後者の酵素液は糊化澱粉液を糖化する目的のために使用するのである。

此の糖化液を留後醪の醱酵状態を見て逐次三回に互つて添加し醱酵せしめるのである。

酵素液を採取した麴の残渣は直ちに蒸餾して醪に加へる。或は又そのまゝ残り半量の酵素液を添加糖化する時に同時に加へ糖化せしめても良い。

斯くすれば前記の配合にて、糖化液の麴歩合は澱粉に對し5割麴、汲水歩合は澱粉に對し25水、澱粉麴米合計に對しては16.8水に當る。仕込全量にては麴歩合3割2分、汲水歩合は11.7水となる。

此の時の酵素液、糖化液の分析結果を挙げれば次の如くである。糖化液は麴酵素液浸出残渣を混入せざるものである。

	ボ ー メ	糖 分	總 酸	ア ミ ノ 酸
酵 素 液	2.0	2.89	0.0059	0.045
糖 化 液	15.0	23.52	0.0295	0.037

備考 糖分は葡萄糖、總酸は琥珀酸、アミノ酸はグリコールとして表す。

澱粉11貫40匁を酵素液6斗9升8合にて糖化せしめ得たる糖化液の量は8斗1升8合であつた。

(ハ) 仕込及仕込後の経過

留仕込までは常法の如く白米のみにて仕込み、前述の糖化液を留後6日目、12日目、18日目に添加した。添加する糖化液の温度は40度にした。

糖化液を添加すると醱酵は再び旺盛となる。

こゝにては糖化液の使用を第四段、第五段、第六段と云ふ様に使用したので、添加時の糖化液の温度を餘り低下せしめる必要がなかつたが、若し添、伸、留仕込に使用するとすれば、仕込温度の関係上低温に冷却せしめることが必要になつて来る。その際注意すべきは長時間を要して冷却せしめてゐると往々雑菌の浸入、香氣の悪變、増酸等變敗しがちで

あるから、可及的に速かに冷却せしめることが必要である。

(ニ) 醪経過表

醪の経過表は次の如くである。

操 作	日 順	月 日	時 分	品 温	室 温	ボ ー メ	酒 精	總 酸	ア ミ ノ 酸	壯 貌
添 仕 込		2.26	A.11.0	12.0	11.0	—	—	—	—	
踊		2.27	P. 1.0	12.0	12.0	9.0	5.4	0.1829	0.126	
伸 仕 込		2.28	P. 5.0	9.5	9.5	—	—	—	—	
留 仕 込	1	3. 1	P. 5.0	8.0	10.0	—	—	—	—	
權 入	2	3. 2	P. 8.0	9.0	10.0	7.5	2.8	0.0531	0.063	
・	3	3. 3	P. 8.0	10.0	10.0	7.4	3.0	0.0590	0.063	水泡
・	4	3. 4	P. 8.0	11.0	9.0	6.0	4.0	0.0708	0.063	高泡
・	5	3. 5	R. 8.0	12.5	8.0	6.0	4.5	0.0885	0.075	・
・	6	3. 6	P. 8.0	13.0	9.0	5.2	6.7	0.1062	0.075	・
第 二 留 醪 糖 化 液 添 加 權 入	7	3. 7	R. 8.0	13.0	10.0	6.0	8.0	0.1180	0.069	泡益々高し
・	8	3. 8	A. 8.0	14.0	10.0	6.0	10.8	0.1357	0.075	・
・	9	3. 9	A. 8.0	14.0	9.0	4.2	10.8	0.1475	0.075	・
・	10	3.10	A. 8.0	14.5	10.0	3.6	12.0	0.1593	0.114	落泡
・	11	3.11	A. 8.0	15.5	14.0	3.0	13.0	0.1593	0.114	・
第 三 留 醪 糖 化 液 添 加 權 入	12	3.12	A. 8.0	16.0	14.0	2.7	13.9	0.1652	0.114	・
・	13	3.13	A. 8.0	18.0	14.0	3.2	15.5	0.1652	0.117	泡高くなる
・	14	3.14	A. 8.0	18.0	13.0	清酒メーター 27.5	15.5	1.1711	0.117	・
・	15	3.15	A. 8.0	17.0	12.0	21.0	16.0	0.1829	0.132	落泡
・	16	3.16	A. 8.0	16.0	12.0	14.0	16.5	0.1888	0.132	玉泡
・	17	3.17	A. 8.0	16.0	12.0	12.8	16.6	0.1947	0.132	・
第 四 留 醪 糖 化 液 添 加 權 入	18	3.18	A. 8.0	15.0	12.0	9.3	16.8	0.1947	0.135	・
・	19	3.19	A. 8.0	16.0	12.0	18.2	16.0	0.1947	—	・
・	20	3.20	A. 8.0	17.0	12.0	18.0	16.5	0.1947	0.135	・
・	21	3.21	A. 8.0	16.0	10.0	15.0	16.5	0.1947	0.135	地
・	22	3.22	A. 8.0	15.0	14.0	12.0	16.9	0.2006	—	・
・	23	3.23	A. 8.0	15.0	12.0	10.5	17.3	0.2006	0.150	・
・	24	3.24	A. 8.0	15.0	12.0	8.2	17.3	0.2006	—	・
・	25	3.25	A. 8.0	14.0	12.0	8.0	17.5	0.2006	—	・
・	26	3.26	A. 8.0	13.0	10.0	5.3	17.9	0.2006	0.150	・
・	27	3.27	A. 8.0	12.0	10.0	4.0	18.5	0.2006	0.163	・
上 槽	28	3.28	A. 8.0	12.0	10.0	3.8	18.7	0.2006	0.163	・

(ホ) 製成酒の成分、品質、並製成歩合

製成酒の成分：—

清酒メートル	↔ 4.0
酒 精	18.7
エ キ ス	6.09

原 エ キ ス	36.41
總 酸	0.2006
ア ミ ノ 酸(グリココールとして)	0.163

## 製成酒の品質：—

製成酒の品質は矢張り香氣に稍々癖あるも、前述の澱粉を米粒に附着せしめて仕込んだ清酒に比較し、膨ら味、旨味、おし等あつて優良であつた。然し缺點とするところは、色澤が稍々濃厚で矢張り貯藏中濁濁の恐れがあることである。並酒とすれば充分のものと啣酒し得た。汲水が11.7水にのびてゐるが、澱粉を糖化液として使用するので100%利用されて澱粉は粕として残らないため、製成酒の濃度は10水仕込の普通清酒に劣らないのである。

## 製成歩合：—

醱 歩 合	1.78	清 酒 歩 合	1.61
垂 歩 合	0.896	粕 歩 合	6.10

## 3. 澱粉を白糠と混合して仕込む法

## (4) 仕込配合

仕込配合は次の如くである。(單位石)

	酒 母	初 添	仲 添	留 添	計
燕 米	,250	,500	1,090	2,000	3,840
麴 米	,116	,200	,314	,470	1,160
汲 水	,300	,500	1,364	5,000	5,000

但し米、澱粉共1斗を4貫匁として拂ひ出す。

原料米は千葉縣旭種にして、酒母米、麴米2割、掛米1割5分を使用す。

## 内 譯：—

留 蒸 米	米	,400	(16貫)	計 2,000(80貫)
	白 糠	1,066	(42貫640匁)	
	澱 粉	,534	(21貫360匁)	

留添蒸米の一部に澱粉を白糠と混合して使用す。澱粉は白糠に對し5割、總米に對し1割1分、澱粉と白糠とを合計すれば總米に對し3割2分使用することになる。

## (ロ) 原料處理

白糠の澱粉含有量の不足を澱粉添加により補ひ、且つ澱粉の一處理方法としてこの仕込を試験したのである。

前述せる如く澱粉を米粒に附着せしめて蒸餾、そのまま冷却せしめると粘着固塊するが

米を碎米として澱粉を附着せしめれば固塊の程度少く、猶粉米にすれば一層固塊することが少い。従つて白糠に5割程度の澱粉を混合して使用することは、澱粉使用の處理方法の點からも、又白糠の品質向上の點からも良法ならんと考へたのである。

精白1割5分—2割の範圍に生じた白糠を使用し、此の白糠に對し5割の澱粉を混合し、即ち白糠42貫640匁に對し澱粉21貫360匁を混合し、水19貫200匁(8斗)即ち3割の水を噴霧器、又は如露にて平均に撒水吸収せしめ、最後に篩を通し固塊をほぐし、可及的に吸水を平均ならしめ、且つ約5時間そのまま堆積放置して水分の吸収を平均ならしめる。

次にサナのある甕に先づ4斗の米を入れ、その上に澱粉と白糠との混合物を入れ強い蒸氣にて拔掛法にて蒸餾する。

白糠の蒸餾と同様に、白糠と澱粉との混合物を直接甕に入れて蒸餾すると蒸氣の上昇不平均となり、平均に蒸餾出來難いものであるが、甕の下に米を5—10寸敷きつめて蒸すと蒸氣の上昇平均となり、比較的工合良く蒸餾出來るものである。

斯くの如く澱粉を白糠と混合して蒸餾すれば、冷却するも粘り少く固塊を生ぜず、比較的サラクとした手觸りになつてゐる。

## 附 記：—

この場合は白糠と澱粉との混合物を留蒸米の一部に代用したのであるが、製麴用としても良好である。白糠のみで製麴したものより、白糠に澱粉を3—5割混合して製麴すれば、香氣良好、味乗りも極めて良好である。

## (ハ) 仕込及仕込後の経過

仲仕込まで常法の如く白米のみにて仕込み、留仕込に於て前述の仕込配合の如く蒸米の一部の代用として白糠と澱粉の混合物を使用した。仕込温度その他の操作は常法の如く行つた。留後の操作は醱酵過進を抑制する様にしたが、醱の経過は白糠仕込と同様に醱酵旺盛にて留後最高ポーメは早く現れ、而も最高ポーメの出方も良かつたが、その後持続的にポーメ出ず、品温低いかゝならず、ポーメの喰切り早く速やかに清酒となつてしまつた。泡も軽く、高泡の期間も短かつた。

## (ニ) 醱経過表

醱の経過表は次の如くである。

操 作	日 順	月 日	時 分	品 温	室 温	ポ ー メ	酒 精	總 酸	ア ミ ノ 酸	狀 貌
添 仕 込		2.27	A.11.0	12.0	11.0	—	—	—	—	
篩		2.28	P. 1.0	12.0	10.0	9.2	3.9	0.1711	0.123	
仲 仕 込		3. 1	P. 6.0	9.5	10.5	—	—	—	—	

操 作	日 順	月 日	時 分	品 温	室 温	ボ ー ン	酒 精	總 酸	ア ミ ノ 酸	状 況
留 仕 込	1	3.2	P. 5.0	6.0	11.0	—	—	—	—	—
罎 入	2	3.3	A. 8.0	9.0	10.0	8.2	2.0	0.0649	0.060	水泡
・	3	3.4	A. 8.0	10.5	9.0	8.1	3.5	0.0768	0.060	高泡
・	4	3.5	A. 8.0	11.5	8.0	6.0	5.0	0.0855	0.021	・
・	5	3.6	A. 8.0	12.5	9.0	4.3	7.7	0.1062	0.021	・
・	6	3.7	A. 8.0	13.0	10.0	3.0	10.3	0.1121	0.024	・
・	7	3.8	A. 8.0	13.5	10.0	2.7	11.6	0.1239	0.045	落泡
・	8	3.9	A. 8.0	14.0	9.0	清酒メーター ↳15.1	13.1	0.1298	0.048	・
・	9	3.10	A. 8.0	15.0	10.0	↳10.0	14.5	0.1416	0.057	玉泡
・	10	3.11	A. 8.0	15.5	10.0	↳ 8.7	15.0	0.1534	0.057	・
・	11	3.12	A. 8.0	16.5	14.0	↳ 5.0	16.5	0.1711	0.060	・
・	12	3.13	A. 8.0	16.5	14.0	↳ 3.0	17.5	0.1880	0.060	・
・	13	3.14	A. 8.0	16.5	14.0	↳ 1.0	18.5	0.1880	0.065	地
・	14	3.15	A. 8.0	16.0	13.0	↳ 3.0	19.1	0.2065	0.072	・
・	15	3.16	A. 8.0	16.0	12.0	↳ 4.5	19.1	0.2065	0.072	・
・	16	3.17	A. 8.0	15.5	12.0	↳ 5.5	19.8	0.2065	0.085	・
・	17	3.18	A. 8.0	15.0	12.0	↳ 6.3	19.8	0.2065	0.085	・
上 槽	18	3.19	A. 8.0	14.0	12.0	↳ 7.7	19.8	0.2065	0.085	・

## (ホ) 製成酒の成分、品質、並製成歩合

## 製成酒の品質：—

清酒メートル	(+) 8.0
酒 精	19.7
エ キ ス	6.13
原 エ キ ス	37.45
總 數	0.2065
ア ミ ノ 酸 (グリココールとして)	0.085

分析成分上興味ある點はアミノ酸の極めて少量なる點である。

## 製成酒の品質：—

製成酒の品質は前述の二者に比較し最も劣り、色澤濃厚、香氣悪く、旨味なく、稍々苦味を感じ、薄辛口酒であつた。然し白糠使用清酒に比較すれば品質良好と認めた。矢張り貯藏中濁りの恐れがある。

## 製成歩合：—

醗 歩 合	1.70	清 酒 歩 合	1.48
垂 歩 合	0.82	粕 歩 合	9.65

## 4. 總 括

1. 澱粉を清酒醸造に使用するに當り、澱粉を米粒に塗附して使用する法、澱粉を糖化

液として使用する法、並に澱粉を白糠と混合して使用する法等三方法に就き先づ試醸してみた。

2. 三方法共蒸米に對し3割程度の澱粉使用は、品質良好とは云へないが並酒程度のものは醸造し得た。

3. 三方法を比較検討するに、澱粉を糖化液として使用したものが品質良好で且つ使用澱粉を100%利用し得て効果的であつた。只操作の簡便でないのが缺點である。

澱粉を米粒に塗附せしめて使用する法は、酒質薄辛く粕量も多く餘り推奨すべき方法でない。

澱粉を白糠と混合して使用する法は、白糠のみ使用するものより品質は良いが、前の二者に比較すれば酒質最も劣る。

4. 玉蜀黍澱粉は往々精製不充分のものあり、亞硫酸、鐵分等を含有し、製成酒の着色度著しいから、使用前豫め稀薄な鹽酸にて浸漬し、後よく清水にて洗滌して精製して置くことが必要と考へる。

5. 澱粉使用清酒は何れも貯藏中濁り易いから、早物賣りに廻した方が安全である。

## 乾燥麴使用清酒醸造試験

山本 宇三郎

西 山 美 一

鈴 木 弘

### 1 序 言

清酒醸造に於て酒母或は醗の仕込に使用する麴は出麴の當日又は1日位枯らしたものを使用するのが原則である。故に麴製造と酒母仕込或は醗仕込とは時間的に拘束されて居る。此の故に小工場に於ては仕込の計畫並に人手の遺繰は面倒で非能率的である。又大工場に於ても酒造の工業化を阻害する一因となつて居る。若し麴保存力が増大し、少くとも1旬とか2旬貯蔵し得らるゝことゝなれば作業の能率増進が期し得られるのみならず、酒造の工業化に對しても拍車をかけることゝ信ずる次第である。

麴の保存性を増す方法としては先づ麴中の水分を減少せしめることが考へられる。今出麴後の麴重量を見ると大體白米原重量の14~20%増加して居る。即ち白米よりも水分含量大にして大體25~30%位水分を含んで居る。試みに麴を乾燥して白米原重量程度迄乾燥して見るに貯蔵に依る變質は減少し麴の保存力は増大するのである。

茲に於て余等は麴を乾燥し水分を揮散せしめたる乾燥麴を使用する清酒製造試験を試みることとした。而して本試験は乾燥麴の製造、乾燥麴を使用し酒母及醗を仕込みたる際の糖化醗酵進行程度並製成酒の品位如何に主眼を置き試験を行つた。麴の製造及醗仕込等に於ては更に研究の要を認めるのであるが茲に第一報として之を報告する次第である。

### 2 乾燥麴の製造

在來の麴室にて在來法に依り製麴し、出麴時期に於て麴を乾燥器に運び、器内に40°C以下の温度の乾燥空気を循環せしめて麴中の水分を揮散乾燥せしめる。乾燥後冷風を送り常温迄冷却したるとき器外に取出し製品とした。

#### (1) 乾燥器の構造

乾燥器は箱形空気乾燥器を使用す。之は周圍板張りの戸棚式密閉箱(6尺×6尺×3尺)にして内部に格子棚(6尺×3尺)を6箇設けたものである。各棚に布を敷き此の上に麴を薄く擴げ乾燥空気を送風して乾燥する。此の箱の上部に2分の1馬力電動機運轉の送風機を設け箱内の空気を室外に放出せしめると共に新鮮なる空気が蒸氣管に依り暖められた後

30~50°C の温度にて箱の下部に吸引せられるやうになつて居るのである。

### (2) 乾燥麴製造経過

今添麴製造経過を例に採り概説すれば次の如くである。白米 33kg を採り常法に依り製麴する。米は千葉縣産、精白度2割5分減、浸漬 10 時間、蒸饅 1 時間、蒸饅前重量 41.2kg (歩合 24.8%) 蒸饅後重量 45.4kg (歩合 37.6%)、引込温度 37°、種麴石 35 匁、床揉 31°、切返 33°、盛 33°、伸仕事 35°、仕舞仕事 37°、最高出麴 40°、仕舞仕事後 5 時間にて出麴とす。之を直ちに乾燥器内に運び器内温度 36°C にて 10 時間送風乾燥す。斯くて麴の乾燥程度を見るに手にて掴みたるとき掌に米粒が着かず、さらりと捌ける程度となつたのである。此の時機を見て乾燥を終了することにした。

今麴の水分及重量変化を見ると次の如くである。

	白米	蒸米	出麴即時	乾燥麴
重量 kg	33	45.4	39.1	34.5
同上歩合 %	100	137.6	118.5	104.5
水合 %	—	—	29.8	12.9

本表に於て水分は麴 10g を採り蒸気乾燥器内にて乾燥し、其の減量百分率を以て水分とした。本表に於ける麴は出麴即時に於ける判定に依れば掛麴としてハゼ込み多く湿気も少々多過ぎるかの感あり、更に之を乾燥器中にて乾燥操作中に一層ハゼ込み深くなつた。従て乾燥後の重量も豫定より少々多く原石の 4.5% 増の程度であつた。之は乾燥器の送風機故障に依り送風能率悪く乾燥に 10 時間と云ふ長時間を要したことも原因して居ると思ふ。

乾燥麴は冷却する迄乾燥器内に冷風を送り常温となりたる時之を器外に取出す。冷却後も手觸り良好にして一般白米に於ける手觸りの如くさらさら捌ける程度である。之を瓶中に貯蔵するに冬期寒冷時に於ては 10 日間後香味に大なる変化を認めなかつたが幾分老熟香が強くなるやうに感ぜられる。今回は仕事の都合上枯らし期間 1~2 日で仕込に使用したが次回は更に枯らし期間を延長して見たいと思つて居る。

要するに乾燥装置を改良し送風量を増加して短時間に而も比較的低温にて乾燥し得るやうにすれば麴の品位も害せず良好な結果を得るものと思ふ。

### 3 乾燥麴小仕込試験

乾燥麴を使用して酒母又は醪を仕込みたる時蒸米粒の糖化進行状態が普通麴と比較し如何なる程度であるかと云ふことは酒母又は醪の管理上重要であるので次に記載する如き小仕込試験を行つた。

#### (1) 普通麴と乾燥麴との分解速度比較

次の如き配合法に依り乳酸酸性仕込水に麴を投入し、分解程度を比較すると次表の如く

である。

麴別	日順	品温	比重	ボーメ	糖分	總酸(琥)	アミノ酸(グ)	摘要
普通麴	2	18.5	1.043	5.9	7.83			
	4	11.5	1.063	8.3	10.98			
	5	13.0	1.086	9.0	11.16	0.383	0.239	
	6	16.0	1.062	8.1	12.96	0.431	0.248	フクレ
	7	6.5	1.055	7.5	11.25	0.448	0.240	
乾燥麴	2	18.5	1.040	5.6	7.11			
	4	11.5	1.064	8.7	11.24			
	5	13.0	1.079	10.5	15.34	0.360	0.320	フクレ
	6	16.0	1.076	10.1	15.68	0.395	0.298	
	7	6.5	1.068	9.5	13.03	0.425	0.277	

本表に於ける仕込配合は普通麴の分は麴 500g に水 1000cc、乳酸 7cc を加へたるもの乾燥麴の方は普通麴 500g を採り之を乾燥したるとき 473g となつたので之に水 1027cc、乳酸 7cc を加へた。斯くて乾燥に依る水分減量を仕込水の方で加減し、仕込濃度を同一とすることに努めた。仕込容量は 3 立の圓筒を使用し、何れも 20° の仕込温度とした。斯くて其の後試料を採り其の濾液分析結果が上表の如くである。

上表に依れば仕込後 6 日目には何れもフクレの兆が見えたので、之れ迄の分にて普通麴と乾燥麴と對照勘案するに、仕込後 2 日目には乾燥麴の方はボーメ及糖分量が普通麴のものに比し小である。即ち普通麴はボーメ 5.9、糖分 7.83 であるに對し、乾燥麴の方はボーメ 5.6、糖分 7.11 で後者の方が少いのである。然るに 4 日目になると此の反對の現象を呈して居る。即ち 4 日目には普通麴の方はボーメ 8.3、で糖分 10.98 であるが、乾燥麴の方はボーメ 8.7 で糖分 11.24 となり後者の方が多くなつたのである。而も其の後は總じて乾燥麴の方がボーメ、糖分共大である。又アミノ酸も大となつて居る。

之を要するに乾燥麴の方が前半の初期は分解遅きも後半になり分解が多きいのである。即ち乾燥麴の分解力は普通麴に比し、初期遅々とせる永續性に富むものと看做すことが出来、終局に於ては乾燥麴の方が分解量大なるものと云ふことが出来るのである。總酸は以上と反對で乾燥麴の方が少く出て居るが、之は更に再調査致したい。

#### (2) 醪小仕込試験

上記試験に依り乾燥麴は麴米粒自體の分解が初期に於て鈍く後半に於ては大なることを認めた。之は乾燥に依り麴が老熟することも加味して考慮する必要がある。故に乾燥麴を使用する場合醪の初期に於て温度のコントロールが適切であり糖化と醱酵の調和が順調であるとすれば麴の使用量を現在より少くしてもよいのではないか或は又出麴を早めて仕舞仕事の頃乾燥器に運び乾燥器の中でハゼ込ませるやうにした方がよいのではないかと考

へられるのである。

茲に於て糖化と醱酵の進度を比較するに當り、麴の使用量を2割に減少したるもの及仕舞仕事より乾燥を開始したるもの等を含めて之等を比較することにした。其の結果次の如くである。

仕込配合

仕込配合は3割麴 10 水のものゝ2割麴 10 水のものゝに区分す。即ち蒸米2升到麴6合、水2升6合のものゝ蒸米2升到麴4合、水2升4合のものゝである。此の仕込配合で仕舞仕事のとき乾燥器に移したるもの、出麴のとき乾燥器に移したるもの及びコントロールとして出麴其の儘のものゝに区分して合計6個の仕込を行ひ比較したのである。

而して乾燥麴は水分の含量少きため此の量を汲水にて補給してコントロールと同一の濃さとする。乾燥は少量のため能率よく 36°C, 3 時間にて乾燥終了した。今各仕込の符號及仕込配合を要録すれば次の如くである。

符號	仕込區別	蒸米元石 (仕込重量)	麴米元石 (仕込重量)	汲水	酒母使用量
A <sub>1</sub>	出麴普通	2升(3900g)	6合(978g)	4680cc	700cc
B <sub>1</sub>	出麴乾燥	〃	〃(792〃)	4866	〃
C <sub>1</sub>	仕舞仕事乾燥	〃	〃(786〃)	4872	〃
A <sub>2</sub>	出麴普通	〃	4合(652g)	4320	〃
B <sub>2</sub>	出麴乾燥	〃	〃(528〃)	4446	〃
C <sub>2</sub>	仕舞仕事乾燥	〃	〃(524〃)	4449	〃

上記仕込配合に依り水麴 7°(酒母は速醸酒母2週間枯らしポーム 6°), 蒸米を投入して仕込温度 8° として硝子圓筒に仕込み室温 3~13° の場所にて醱酵を行はしめた。温度経過及狀貌の變化次の如くである。

仕込後日順	品温	3 割 麴			2 割 麴		
		A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞 仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞 仕事乾燥)
1	8						
4	6	醱酵開始	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
9	10.5	全面泡	〃	〃	〃	〃	〃
11	10.5	高 泡	〃	〃	〃	〃	〃
〃	(醱酵程度順位)	1 (旺盛)	2 (旺盛)	4	3	5	6
〃	(泡比較)	泡高輕	泡高輕	泡高重	泡低輕	泡高重	泡高重
14	14	高泡最高調	同 左	同 左	同 左	同 左	同 左
17	15	落 泡	〃	〃	〃	〃	〃
19	13.5	地	〃	〃	〃	〃	〃
22	13.5	〃	〃	〃	〃	〃	〃
26	14	〃	〃	〃	〃	〃	〃
32	16	〃	〃	〃	〃	〃	〃
39	14	上 槽	〃	〃	〃	〃	〃

小仕込なるため室温の影響甚だしく品温は高低區々の経過を探りたるも仕込6個共同一の温度経過を探り、糖化醱酵前緩式にて大體順調に醱酵を終り比較することが出来た。上槽時期は少し早き感ありたるも都合上此の邊にて打切りとした。

次に各仕込に於ける分析結果を比較すると次の如くである。

ポ ー ム

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
11	6.3	6.2	5.3	5.6	5.4	4.9
13	5.6	5.8	5.3	5.3	5.5	5.0
15	4.9	5.2	5.0	4.5	4.9	4.9
18	4.0	4.1	3.9	3.5	3.9	4.1
22	3.6	3.8	3.8	3.4	3.6	3.6
26	3.0	3.0	3.1	2.7	2.9	3.0
32	2.5	2.4	2.6	2.1	2.4	2.4
39	2.0	1.8	2.3	1.6	1.8	2.0

酒 精 %

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
13	7.3	6.8	7.0	7.0	6.8	7.0
15	10.0	10.0	10.0	10.2	10.2	9.0
18	12.5	12.5	12.0	12.5	13.0	12.0
22	14.0	13.8	13.7	14.0	18.8	13.5
26	16.0	15.8	15.2	16.0	16.0	15.0
32	16.7	17.0	16.8	17.0	17.0	16.8
39	17.2	17.5	17.0	17.4	17.5	17.0

エ キ ス g

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
13	13.08	13.39	12.61	12.33	12.64	11.34
15	12.07	12.81	12.32	11.63	12.09	12.09
18	11.09	11.36	11.26	10.60	10.80	11.12
22	10.78	10.89	11.40	10.51	10.67	10.86
26	10.17	10.21	10.75	9.75	10.04	9.97
32	9.47	9.03	9.80	8.86	9.17	9.22
39	9.18	8.19	9.73	8.19	8.50	9.07



糖分 g

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
11	8.10	9.90	6.21	6.30	6.53	4.86
13	7.93	8.44	6.53	6.40	6.98	5.01
15	6.53	7.26	5.40	4.89	5.69	4.73
18	5.72	6.08	4.41	3.96	4.70	3.78
22	5.51	5.82	4.52	3.84	4.79	3.57
26	5.41	5.41	4.55	3.83	4.46	3.79
32	4.71	4.67	3.82	3.49	3.73	3.49
39	4.61	4.13	3.83	3.23	3.60	3.33

糖分率 % (糖分/エキス)

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
13	60.6	63.0	51.7	51.9	55.1	44.1
15	54.0	56.6	43.8	43.0	46.9	39.6
18	51.5	53.5	39.1	37.3	43.5	33.9
22	51.0	53.4	39.6	36.5	43.6	32.8
26	53.1	52.9	42.3	39.2	44.4	37.7
32	49.7	51.7	38.9	39.3	40.7	37.7
39	50.1	50.4	38.3	39.3	42.2	36.6

糊精 g

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
13	3.03	2.61	2.83	3.76	4.17	4.28
15	3.48	3.14	4.21	5.68	4.81	4.78
18	2.79	3.32	4.41	4.56	3.47	4.29
22	3.44	3.36	4.33	4.54	4.13	4.94
26	2.75	2.87	3.65	3.65	3.76	3.93
32	2.87	2.30	3.40	3.17	3.23	3.92
39	2.24	1.69	2.48	2.43	2.29	2.92

糊精率 % (糊精/エキス)

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
15	23.1	19.5	30.3	30.4	32.9	37.7
15	28.8	24.5	34.1	48.8	39.7	39.5

18	25.1	29.2	39.2	45.0	32.0	38.5
22	31.9	30.8	38.0	43.1	37.6	45.4
26	27.0	28.1	33.9	37.3	37.4	39.3
32	30.1	26.4	34.6	35.7	35.2	42.4
39	24.3	20.6	25.4	29.7	29.9	31.9

總酸 cc/10cc

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
11	1.4	1.2	1.2	1.2	1.1	1.2
13	2.15	1.85	1.85	1.75	1.85	1.75
15	3.0	2.65	2.35	2.5	2.5	2.15
18	3.2	3.1	3.0	2.8	2.9	2.6
22	3.5	3.55	3.2	3.15	3.2	3.0
26	3.85	3.75	3.65	3.6	3.5	3.5
32	4.1	4.1	3.9	3.9	3.9	3.9
39	2.2	4.15	4.05	4.0	4.0	4.0

アミノ酸 cc/10cc

仕込後日順	3 割 麴			2 割 麴		
	A <sub>1</sub> (出麴普通)	B <sub>1</sub> (出麴乾燥)	C <sub>1</sub> (仕舞仕事乾燥)	A <sub>2</sub> (出麴普通)	B <sub>2</sub> (出麴乾燥)	C <sub>2</sub> (仕舞仕事乾燥)
11	1.6	1.5	1.3	1.2	1.2	1.0
13	2.0	2.0	1.65	1.5	1.65	1.25
15	2.5	2.25	1.85	1.85	1.85	1.75
18	2.9	2.7	2.3	2.2	2.3	1.9
22	3.2	2.95	2.55	2.5	2.6	2.2
26	3.55	3.4	3.0	2.8	3.0	2.6
32	4.05	4.0	3.4	3.25	3.5	3.05
39	4.6	4.45	4.1	3.85	4.05	3.85

以上分析結果より麴の使用量、乾燥程度、及老若等が糖化醸酵進度に及ぼす影響の大略を伺ふことが出来る。即ち次の如くである。

(イ) 麴の使用量の問題

麴の使用量の問題は前記試験に於ける3割麴のもと2割麴のもとと対照するに次のやうである。2割麴の方は何れも醗の前半に於てポーメの出方鈍いが後半切れ方も鈍い。従て本試験の如く極度の前緩式のものでは酒精の出方に差違がない(尤も使用量の外に老若度は関係して居る)。而して糖分とエキスとの百分率である糖分率及糊精とエキスとの百分率である糊精率を見ると明らかに傾向が表はれて居る。即ち仕込當初より終始2割麴の方が糖分率低く、糊精率が高い。此の傾向は高泡の状貌にも表はれて居る。尙麴の使用量

少い2割麴の方は總酸、アミノ酸が何れも少く製成酒は淡麗になる傾向を示して居る。

(ロ) 乾燥程度の問題

出麴を乾燥せず其の儘の普通麴と之を乾燥したものと比較するために A<sub>1</sub>, B<sub>1</sub> 及 A<sub>2</sub>, B<sub>2</sub> の表に依り之を比較して見ると、醸酵が極度に前緩であつたためかポーメの出方には大なる差違がなかつた。然し酒精はどうかと云へば乾燥麴は前緩後急とでも云ふか後半に於て多く出る傾向がある。エキスは乾燥麴の方は初めから多く出て居る。尙明瞭なる傾向としては乾燥麴の方は糖分率高く糊精率の低いことである。今糊精率に就て見ると麴の使用量の多い3割麴で乾燥したもの B<sub>1</sub> が最も低く、次が A<sub>1</sub> の出麴後乾燥しない普通麴3割使用のもの、次が B<sub>2</sub> の乾燥麴2割使用のもの、最後に A<sub>1</sub> の普通麴2割使用のものが糊精率最も高いのである。斯くの如く乾燥麴で麴の使用量多いものは糊精率低く糖分率多いのである。而して乾燥の問題よりも麴の使用量の問題の方が影響大きいやうである。次に總酸アミノ酸に對しては乾燥問題の影響がはつきり表はれなかつた。

(ハ) 老若の問題

麴の老若の關係を見るために乾燥麴に就て B<sub>1</sub>, C<sub>1</sub> 及 B<sub>2</sub>, C<sub>2</sub> の表に依り比較して見ると次の如くである。麴の若いものはポーメの出方鈍く酒精の出方も少くなる。且つエキスの中糖分率低く糊精率が大である。今糊精率に於て低いものからの順を見ると第一位が B<sub>1</sub> の乾燥麴3割使用のもの、次が仕舞仕事で乾燥し、3割麴使用のもの、次が乾燥麴2割使用のもの最後が仕舞仕事乾燥2割麴使用のもの順で、麴の使用量少く若いもの程糊精率は大きいである。尙總酸アミノ酸は若いもの程少い。

(ニ) 總括

以上要するに麴の使用量少く且つ若いものは總酸、アミノ酸、糖分率低く又アルコールも少くなり勝ちである之に反し糊精率は多くなる。而して若麴を多量使用するか、老麴を少量使用するかの問題に關しては更に研究考慮致したい。

次に麴を乾燥すると麴を多量使用するか或は老熟したのと同一傾向となりエキスの内容は糖分率多く糊精率の低いものとなる。而して本試験は極めて前緩式経過を採りたる醸酵の場合より論じたるものであるから更に試験を施行し結論する必要があるが、本試験に依り乾燥麴の大體の特徴を知り得たので、乾燥麴を使用して實地に酒母及醪を仕込み其の経過並製成酒の品質との關係を見ることにした。

4 乾燥麴使用速醸酒母仕込試験

千葉縣産2割5分減白米を使用し、一般法に依り製麴し、之を乾燥して出來た乾燥麴を以て速醸酒母(5斗甑1個)を仕込んだ。尙比較として乾燥せざる普通麴にて同一酒母を仕込み對照とした。

麴米は66kg(4斗4升)拂出し洗米後12時間浸漬、3時間水切り、1時間蒸饅して蒸米92.3(89.8%増)を得た。種麴石40匁使用し、床揉32°、切返33°、盛33°、仲仕事36.5、仕舞仕事37.5、最高出麴40仕舞仕事後9時間にて出麴とす。出麴は之を重量にて2分し、半分は其の儘室溫にて枯らし、残り半分を乾燥器に移し、35°にて8時間乾燥して冷却後之を取出し仕込に供す。

仕込配合は蒸米5斗、麴米2斗2升、汲水6斗とするも、使用前麴重量が普通麴が39.6kg、乾燥麴が32.8kgとなつたので、乾燥麴の方に水分6.8kg(39.6-32.8=6.8)即ち38合追加汲水して仕込を行つた。

仕込用蒸米は千葉縣産米1割5分減白を使用し、仕込後の操作及経過を二者同一ならしめる様努めた。

其の結果乾燥麴は高泡が稍々低い程度で殆んど相似た経過を採り内容の變化も大差なく、乾燥麴の最高糖分が22.27gに對し普通麴は21.57g位で幾分乾燥麴の方が糖分の出方良好なる傾向を示す程度で明瞭なる差は表はれなかつた。之を要するに乾燥麴に依る酒母育成は可能である。

乾燥麴使用速醸酒母経過を示せば次の如くである。

操 作	日 順	月 日	時 刻	品 温		暖 氣 入		暖 氣 抜		ポ ー メ	糖 分	總 酸 cc	ア ミ ノ 酸 cc	酒 精
				室 温	時 刻	品 温	時 刻	品 温						
水 麴	1	2,23	A 10.00	9.0	6.0									
仕 込			A 10.30	19.0	6.0									
荒 搾			P 6.30	17.0	6.0									
搾 入	2	2,24	A 7.00	15.0	6.0									
〃	3	2,25	A 7.00	9.4	3.0									
〃	4	2,26	A 7.00	6.0	3.0									
〃	5	2,27	A 7.00	6.0	3.0	A 9.00	6.0	A 11.00	7.5	17.7	19.17	3.8	2.7	
〃	6	2,28	A 7.00	6.5	3.5	A 9.30	6.5	A 11.30	9.0	17.9	20.50	3.9	2.9	
〃	7	3, 1	A 7.30	7.6	3.5	A 9.00	7.6	A 11.00	10.0	18.0				
〃	8	3, 2	A 7.30	8.5	5.4	A 9.00	8.5	A 11.30	11.3	17.7	20.88	4.0	3.3	
冷 却	9	3, 3	A 7.00	9.5	6.0					17.7	21.15	4.15	3.3	
酵 母 添 加	11	3, 5	A 7.00	7.0	6.5					17.7	22.27	4.65	3.3	
	13	3, 7	A 7.00	8.5	10.0	A 9.15	8.5	A 10.00	10.0	16.8	21.14	5.1	3.4	
湧 付	15	3, 9	A 7.00	9.2	5.0	A 9.00	9.2	A 11.00	11.5	16.0	18.00	5.5	3.6	
	16	3,10	A 7.00	10.8	7.0	A 9.15	10.8	A 11.15	15.0	14.5	16.02	6.0	3.6	
高 泡	17	3,11	A 7.00	14.7	9.0	A 10.00	14.7	A 12.00	18.5	12.5	16.02	6.5	—	
	18	3,12	A 7.00	18.5	9.7					11.5	15.48	7.1	—	
	19	3,13	A 7.00	18.5	10.0					9.5	11.34	7.3	—	
冷 却	20	3,14	A 7.00	18.0	11.0					8.4	10.98	7.4	3.9	10.0
	21	3,15	A 7.00	16.0	9.0					7.7	10.25	7.6	3.9	
使 用	22	3,16	A 7.00	16.0	9.0					7.1	—	7.7	3.9	13.0

5 乾燥麴使用醱仕込試験

乾燥麴を使用して醱仕込を行ひ醱酵の経過及製成酒の品位を見ることにした。設備及仕事の都合上酒母は従来の普通麴速醸酒母を使用し、醱掛麴のみ乾燥麴を使用した。

(1) 醱仕込配合 (総米5石10水)

	酒母	添	仲	留	計	
蒸米	{石 kg	250 37.5	550 82.5	1,100 165.0	1,900 285.0	3,800 570.0
麴	{石 kg	125 18.75	220 33.0	330 49.5	525 78.75	1,200 180.0
汲水	{石 l	300 54.0	600 108.0	1,450 261.0	2,650 477.0	5,000 900.0

(2) 仕込用水

醸造試験所井水硬度 2.7° クロール 5.7 mg, 食鹽にて加工シクロール 50m とす。

(3) 原料米

千葉縣産米, 精白度掛麴米2割5分減, 掛米1割5分減を使用す。

(4) 原料米浸漬及蒸餾

	重量 kg	浸漬時間 時	浸漬温度 度	水切時間 時	蒸餾前重量 kg	蒸餾前水分 増量 %	蒸餾時間 分	蒸米重量 kg	蒸米水分 増量 %
添 麴	33.0	10	10	9	41.2	24.8	60	45.41	37.6
仲 麴	49.5	10	10	10	62.6	26.4	60	68.8	38.9
留 麴	78.75	10	10	10	98.9	25.6	60	108.0	37.1
添 掛 米	82.5	11	11	3	103.6	25.5	60	111.6	35.2

(5) 乾燥麴製造要領

普通の如く麴室にて製麴し出麴の際品温が冷却しない様直ちに之を乾燥器に移し、送風器にて 35~40° の乾燥空気を通じて乾燥せしめ、手にて握りたる時掌に附着せず、捌け良好となりたる時冷風を送り常温迄冷却したるとき乾燥器より取出し、醱仕込用に供す。操作要領次の如くである。

	種麴石當 り	最高温度	仕舞仕事 より出麴 造時間	乾燥時間	乾燥温度	乾燥前麴重量		乾燥後麴重量	
						kg	拂出との 比 %	kg	拂出との 比 %
添麴	35匁	40	5	10	36	33.0	39.1	118.5	34.5
仲麴	30	39	4	12	34	49.5	60.4	122.0	51.4
留麴	30	38	2	12	35	78.75	96.6	122.7	79.0
計						161.25	196.1	121.6	164.9

以上の如く乾燥室温度 35° 内外にて乾燥するときは約 10 時間を要した。乾燥麴は若い

芳香はないが軽い麴香を有し、色相は幾分増加した感がある。麴米粒は小さくなり、捌け極めて良好である。

次に麴重量の推移を見ると添仲留の合計 161.25kg(1石7升5合)の白米より普通麴が 196.1kg(重量 21.6%増)となり、之を乾燥器にて乾燥したとき 164.9kg(重量 2.3%増)となつた。斯くの如く白米元石と乾燥麴とは重量に於て殆んど同重量となるのであつて、添麴では 4.5%増、仲麴では 3.8%増、留麴では 0.3%増、總平均 2.3%増位の程度である。乾燥器の能率がよければ更に水分を逸散せしめ元石より軽くなる位でもよいかと思はれるのである。

以上乾燥麴は水分が放散されて居るため仕込に於ける汲水の濃度は夫れ丈濃くなる譯である。大體何の位濃くなるかと云ふと此の仕込に就て計算すると次の如くである。

添仲留合計出麴重量は 196.1kg で乾燥麴は 164.9kg である。仕込の麴重量は出麴重量より減少して居るのであるが今此の出麴重量を仕込重量と看做して比較して見ると

196.1-164.9=31.2 即ち 31.2kg (1.73斗) 丈汲水が詰まつたのと同じ勘定になるのである。

故に本試験に於ける醱仕込配合に於て汲水 5石が 173合詰まり 4.827石 汲んだのと同じ譯であるから 10 水の汲水が 9.65 水汲んだのと同じ濃度と思つてよいわけである。

(6) 使用酒母製造要領

酒母は普通麴使用速醸醱を使用す。

月日	日順	仕 事	品 温	室 温	ボ-メ	糖 分	總酸(碱) cc	アミノ酸 cc	酒 精
1.15	1	仕 込	20.0	4					
1.19	5	初 暖 氣	6.0	4.5	16.5	16.88	4.2	2.4	
1.25	11	酵 母 添 加	10.5	5.0	18.0	25.65	4.8	3.8	
1.27	13	湧 付	14.5	6.0	16.5	24.98	5.5	3.7	
1.30	16	暖 氣 休	18.0	6.5	12.0	14.76	7.9	2.75	
2. 8	25	使 用	6.5	6.0	8.0	9.81	8.4	3.9	11.4

(7) 乾燥麴醱経過表

月日	日順	仕 事	品 温	室 温	状 貌	ボ-メ	酒 精	糖 分	總酸(碱)	アミノ酸 (%)	摘 要
2. 8		添仕込	12.0	6.0							水 温 9.5 水麴温 8 蒸米温 24
9		踊り	12.0	6.0		10.5	5.0	5.72	0.165	0.234	水 温 5 水麴温 7 蒸米温 17
10		仲仕込	8.5	6.0		8.6		8.82	0.059	0.105	水 温 9 水麴温 7.5 蒸米温 10
11	1	留仕込	8.0	5.0							
12	2	攪入	8.0	5.0		6.8		6.93	-0.035	0.075	
13	3		9.0	5.0		7.2		7.64	0.047	0.075	

14	4	9.5	3.5	6.4		8.10	0.053	0.105	
15	5	10.0	5.0	水泡	5.8	8.01	0.059	0.128	
16	6	10.5	4.0		5.5		0.083	0.128	
17	7	10.8	4.0	岩泡	5.5	6.7	0.100	0.135	
18	8	11.5	4.0		5.3	8.0	0.106	0.157	
19	9	12.0	5.0	高泡	5.2	8.0	5.71	0.118	高泡稍々低 く粘少し
20	10	12.5	4.0		4.6	11.0		0.130	0.173
21	11	13.0	4.0	引泡	4.2	12.0		0.142	高泡期間短 きが如し
22	12	13.2	4.0		4.2	12.2			
23	13	14.0	5.0		4.2	12.5		0.165	
24	14	14.5	6.5	地泡	4.0	13.0		0.165	0.225
25	15	15.0	4.5		3.8	14.0		0.170	0.240
26	16	15.7	5.0		3.8	14.0		0.177	0.255
27	17	16.2	5.5		3.4	15.0		0.177	0.255
28	18	16.5	5.0		3.4	15.8		0.195	0.263
3.1	19	16.5	5.5		3.2	16.3		0.191	0.263
2	20	16.5	7.0		3.1	16.5		0.206	0.263
4	22	16.5	6.0		2.8	17.0		0.206	0.285
6	24	16.5	8.5		2.7	17.5		0.218	0.285
8	26	16.7	7.0		2.7	17.8		0.224	0.308
10	28	16.8	9.0		2.6	18.1		0.224	0.332
12	30	16.8	9.0		2.3	18.3		0.230	0.345
14	32	16.8	11.0		2.1	19.0		0.230	
16	34	16.8	10.0		1.9	19.5		0.230	0.360
19	37	16.2	9.0		-9.0	20.0		0.231	0.375
20	38	16.0	10.0		-8.5	20.0			0.383
23	41	15.2	12.5		-8.5	20.0		0.230	0.383
25	43	15.0	13.5		-5.2	20.8		0.230	0.390
27	45	15.0	14.0		-3.0	20.9		0.230	0.390
29	47	上槽	14.0	11.5	-2.0	20.9		0.230	0.390

上記経過表を見ると乾燥麴は高泡稍々低く且つ高泡の持続期間短き感がある。而して醗は長期に亘る傾向があり、酒精は醗の後期に於てもよく増加する。

(8) 生産歩合

	留即時	熟成醗	清酒	粕 (貫)	垂
石数又は貫数	8,133石	7,527石	6,934石	29,500	—
歩合	1,626	1,505	1,387	5,800	0.921

(9) 品位

製成酒は色澤濃厚にして味亦濃味であつた。分析表を参照すると明らかなる如く酒精分多く且つ又清酒メーターにて(-)を示すのであるから原エキス度も40以上となつた。之に附随して、ミノ酸及總酸も多く出て居る。以上の如き結果の生れたのは麴が老熟したこと及醗が長期になつたこと等大きな原因であらふと思考するのであつて、麴の乾燥法、程

度及使用量等更に研究の要あるものと考へる。

而して本試験品は精白度1割5分減の白米を使用したのであるが香氣及味に於ては何等異状を認めず、本所製新酒鑑評會に於て盲唎口にて審査の結果は16點中第5位を占め精白度の點を考慮するとき寧ろ品位は良好と認むるのである。缺點は唯色澤濃厚なる點であらう。此の點研究の餘地がある。

6 總 括

- (1) 麴の貯藏性を増大せしめる意味に於て麴を乾燥空氣にて原重量程度迄乾燥し、之を酒母及醗に仕込みたる場合の経過並製成酒の品位を調査した。
- (2) 麴の乾燥は箱形空氣乾燥器を使用した。送風少きためか乾燥温度35°にて10時間内外の長時間を要した。乾燥程度は手にて掴みたる際白米に觸れると同様掌に附着せず、さらさらと捌け良好なる時機を以て終りとした。麴重量は丁度白米原重量と略同等になつた。此の程度の乾燥にて低温10日間位密閉貯藏後香味の異状を認めなかつた。
- (3) 小試験に依り麴粒自體の分解は前半に於ては乾燥麴少きも後半に到り、乾燥麴の方が多くなつた。即ち糖分及アミノ酸の集積は仕込後4日を経過すれば乾燥麴の方が大となる。
- (4) 小仕込醗酵試験の結果、乾燥麴使用のものは麴の使用量を増加した場合とか麴を老熟せしめた場合と同様、醗濾液のエキスの内容は糖分率多く、糊精率の少いものとなる。尙酒精の出方は醗後期に於て急増する傾向が認められた。
- (5) 速釀酒母仕込の結果乾燥麴と普通麴と比較し、経過並内容變化に於て大なる差は認めず、乾燥麴も速釀酒母用に使用し得ることを認めた。
- (6) 醗仕込の結果  
 狀貌の變化としては高泡稍々低く且つ高泡の持続期間短き感がある。而して醗は長期に亘る傾向があり、酒精は醗の後期に於てもよく増加する。
- (7) 製成酒は色澤濃厚となる缺點を認めたるも香味に於て異状なく盲唎口にて官能審査の結果は良好である。
- (8) 以上試験に依り乾燥麴は酒造用として使用可能を認めたるも麴乾燥方法及仕込方法等に就て更に研究の要あるものと認むる次第である。 以上

## 原料米の精白度を異にせる醪成分の 變化比較清酒醸造試験

伊 藤 恭 五 郎  
渡 邊 郁 夫  
井 ノ 川 市 助

### 緒 言

清酒の品質が原料米の精白度の高低に依り左右される事が極めて大なるものである事は一般に認められてゐる處であり従つて酒質の向上を望む場合に於ては精白度を高むることを其の要件の一つとしてゐるのであるが然し精白度を高むるのみが酒質を向上させる所以では無いのであつてそれには他に尙多くの條件が存するのである。

即ち、酒母の製造、氣温の影響等種々の條件が關係して來るのである。此の精白度を異にせる原料米を使用しての酒質の優劣を比較せる試験に就ては古く江田、小穴兩氏<sup>(1)</sup>及其の共同研究者に依り發表されてゐる處であり、その報告に依れば精白度を1割5分、2割、3割減のものに就ての比較は精白度の高いものの方が酒質が稍優れたる結果を示してゐる。本試験に於ては精白度の比較的低い原料米三階級に就て8分、1割、1割5分のものを用ひ、之を單に醪掛米のみに使用し麴米には何れも2割5分減のもの、酒母は本所各研究室に於て育成試験に供した殘物を合併混和し全て同一量だけ使用したのである。仕込、管理に當つては各醪共可及的同一條件にしたのである。

之等三階級の精白度を異にせる醪に就てポーメ、總酸、アミノ酸、糖分、酒精、全窒素等の各成分を毎日分析し、各醪中の成分變化の相違、醱酵状態の變移等に就き比較し検討して見たのである。

以下之等試験成績に就き記載する。

### 實地醸造試験

#### 1. 原料米

原料米は千葉縣産旭種である。精白度は各醪共掛米2割5分減、掛米8分減、1割減1割5分減の三階級

#### 2. 酒 母

本試験に供した酒母は本所各研究室に於て試験に使用した速醱醪殘物を2~3種類合併

混合したものである。

使用時成分

ボーメ	總酸(乳酸)	アミノ酸 (グリココール)	糖 分 (葡萄糖)	酒 精	全窒素	pH
7.0	0.606	0.2775	11.85	11.7	0.2058	3.9

3. 醱仕込配合

	酒 母	初 添	仲 添	留 添	計
蒸 米	0.200	0.400	0.800	1.700	3.100
麴 米	0.100	0.160	0.240	0.400	0.900
汲 水	0.300	0.500	1.100	2.100	4.000

(單位石 1 石拂出 150 疋 麴歩合 29%, 汲水歩合 100%)

4. 醱過表

月 日	日 順	時 刻	操 作	品 温	室 温	濕 温	摘 要
2.19	1	前 10.00	引 込	37.0	23.0	22.0	種麴 樋口, 石當25匁
		後 1.30	床 揉	37.0~31.5	〃	〃	
		後 10.00	切 返	32.0~30.5	〃	〃	
20	2	前 8.30	盛	33.0~31.0	〃	〃	狀貌若く殆んど破精を見 せない
		後 2.30	積 替	34.0	〃	〃	
		後 6.00	仲 仕 事	36.0	〃	〃	
	3	後 11.00	積 替	36.5	〃	〃	
		前 1.30	仕 舞 仕 事	38.0	〃	〃	
		前 5.00	積 替	39.0~38.0	〃	〃	
		前 8.00	出 麴	39.5	〃	〃	

5. 醱掛米處理

A 號 醱 (8分減)

	拂 出 量	浸漬時間	浸漬温度	水切時間	蒸餾時間	蒸餾前重 量	同 歩 合	蒸餾後重 量	同 歩 合
添	60疋 (0,400石)	19時間	10度	8時間	60分	74.4疋	24.0%	82.1疋	36.8
仲	120〃 (0,800〃)	15	10	3	60	147.8	23.1	166.1	33.4
留	225〃 (1,700〃)	15	10	3	60	315.4	23.6	347.0	36.0

B 號 醱 (1割減)

	拂 出 量	浸漬時間	浸漬温度	水切時間	蒸餾時間	蒸餾前重 量	同 歩 合	蒸餾後重 量	同 歩 合
添	60疋 (0,400石)	15時間	10度	5時間	60分	73.0疋	23.1%	81.5疋	35.8%
仲	120〃 (0,800〃)	15	10	5	60	147.2	22.6	161.3	34.4
留	225〃 (1,700〃)	15	10	5	60	317.0	24.3	349.2	36.9

C 號 醱 (1割5分)

	拂 出 量	浸漬時間	浸漬温度	水切時間	蒸餾時間	蒸餾前重 量	同 歩 合	蒸餾後重 量	同 歩 合
添	60疋 (0,400石)	15時間	10度	5時間	60分	—	—	82.5疋	37.5%
仲	120〃 (0,800〃)	15	10	4	60	150疋	25%	161.3	34.4
留	225〃 (1,700〃)	15	10	4	60	325.3	27.6	347.0	36.0

6. 醱温度経過及分析表

醱の温度は豫め標準温度経過表を作り之に合致せしむべく冷温器を使用し調節した。最高温度は何れも 15°C とし、醱全日数の略中間に来る様に導いた。

次に各號醱の品温経過及び内容成分の變化を記せば次の通りである。

(i) A 號 醱

日 順	品 温	室 温	ボーメ	總 酸 cc.	アミノ酸 cc.	糖 分 (葡 萄糖) 瓦	酒 精	全窒素	エキス	原エキス
添仕込	12.0	6.5								
踊	11.5	5.0	8.0	24.0	—	12.14	6.9	0.1506	16.68	
仲仕込	10.0	6.0	—	—	—	—	—	—	—	
留仕込	8.0	5.0	4.1	4.0	6.0	6.430	2.2	0.0616	8.12	
2	7.0	4.5	4.7	6.0	8.0	8.060	3.5	0.0560	8.52	
3	10.0	5.0	5.2	7.0	7.0	—	4.2	0.0560	10.75	
4	11.0	5.5	4.2	8.0	7.0	5.972	6.0	0.0364	9.52	
5	10.2	5.0	5.0	0.9	7.0	5.004	7.5	0.0448	8.55	
6	10.5	5.5	3.2	10.0	8.0	4.452	9.5	0.0504	8.82	
7	10.5	7.0	3.0	11.0	9.0	4.072	10.5	0.0728	8.78	24.97
8	10.8	7.0	3.0	13.0	10.0	4.028	11.0	0.0728	8.94	26.42
9	11.0	6.0	2.8	13.0	12.0	4.126	11.0	0.0728	8.58	26.06
10	12.0	7.0	2.7	17.0	17.0	4.304	12.0	0.0728	8.72	27.78
11	12.7	8.5	2.6	17.0	16.0	4.232	12.5	0.0784	8.60	28.06
12	13.2	8.5	2.7	18.0	16.0	4.786	12.7	0.0840	8.88	28.68
13	13.8	7.0	2.6	18.0	17.0	4.552	13.5	0.0868	9.02	29.60
14	14.3	7.0	2.4	20.0	18.0	4.634	14.5	0.0924	8.97	32.02
15	14.9	9.0	2.4	21.0	19.0	4.340	14.5	0.0928	8.97	32.02
16	15.1	9.0	2.1	21.0	21.0	4.236	15.0	0.0982	8.57	32.42
17	15.1	9.0	清酒 18.0	21.0	21.0	3.780	15.7	0.1036	8.27	33.21
18	15.1	16.0	15.0	23.0	23.0	3.510	16.5	0.1260	7.93	34.20
19	15.1	11.0	14.5	24.0	24.0	3.327	16.7	0.1260	7.95	34.49
20	15.5	11.0	10.0	24.0	25.0	3.066	17.5	0.1238	7.39	35.20
21	15.5	10.0	9.0	26.0	26.0	3.061	17.5	0.1316	7.21	35.02
22	15.2	9.0	8.0	26.0	26.0	3.080	17.8	0.1344	7.13	35.41
23	15.0	11.0	6.0	27.0	26.0	3.020	18.1	0.1372	6.86	35.62
24	15.0	9.0	5.0	27.0	26.0	2.912	19.0	0.1372	6.97	37.16
25	15.0	10.0	4.0	27.5	27.0	2.689	19.0	0.1400	6.78	36.98



29	15.3	15.0	↪14.0	30.0	36.0	3,750	18.0	0.1736	8.27	36.88
30	15.0	14.0	↪12.0	31.0	38.0	3,922	18.8	0.1764	8.17	38.04
31	14.0	12.5	↪11.0	31.5	39.0	3,740	19.0	0.1764	8.05	38.25
32	13.0	12.0	↪10.0	32.0	39.0	3,752	19.1	0.1792	7.90	38.26
33	12.0	13.0	↪10.0	32.0	39.0	3,540	19.2	0.1792	7.17	38.64
34	12.5	12.5	↪ 9.0	32.0	39.0	3,420	19.6	0.1820	7.88	39.03
35	12.0	12.5	↪ 8.0	32.0	39.0	3,400	19.6	0.1848	7.70	38.85
36	11.8	12.5	↪ 8.0	32.0	41.0	3,322	19.6	0.1848	7.70	38.85
37	11.9	12.5	↪ 7.7	33.0	41.0	3,206	19.7	0.1876	7.64	38.95
38	12.4	13.0	↪ 6.3	33.0	41.0	2,946	19.8	0.1904	7.46	38.92
39	12.5	13.0	↪ 5.0	33.0	41.0	2,930	20.0	0.1932	7.29	39.07
上槽40	12.0	12.5	↪ 5.0	33.0	42.0	2,904	20.0	0.1988	7.29	39.07

前記醱成分分析値は次の如き方法に依つて行つた。

- (1) ポーメは 15°C に於て測定す。
- (2) 總酸は B.T.B. N.R. の混合液を指示薬として供試品 100 ㊦に對する 0.1 N. NaOH の滴定數を以て示す。
- (3) アミノ酸はフォルモル法にて測定し供試品 100 ㊦に對する 0.1 N. NaOH の滴定數を以て示す。
- (4) 糖分はレーン氏法に依り定量し 100 ㊦中の葡萄糖として表す。
- (5) 酒精は蒸餾法に依り定量す。
- (6) 全窒素はケルダール法にて定量し 100 ㊦中に於ける瓦數で示す。
- (7) エキスは酒精と清酒メーターから次の計算式に依つて得た。

$$\text{エキシ} = \text{酒精(容量\%)} \times 0.319 - \text{清酒メーター} \times 0.181$$

- (8) 原エキシは次の計算式に依る。

$$\text{原エキシ} = \text{酒精(容量\%)} \times 0.7947 \times 2 + \text{エキシ}$$

7. 製成歩合

		醱歩合	清酒歩合	垂歩合	粕歩合
A 號 醱		1.618	1.451	.900	8.750
B 號 醱		1.641	1.352	.823	11.775
C 號 醱		1.636	1.511	.920	8.800

B號醱の搾揚操作は極めて拙劣であつた爲め粕量豫想外多く従つて清酒歩合、垂歩合の成績不良であつた。

8. 味の成績

- A號 風味の調和良好なるも、ゴク味に乏しく稍稀薄感を覺ゆる。
- B號 風味の調和良く、ゴク味あるも香氣に物足らぬ感あり。
- C號 ゴク充分なる濃醇酒型にして割水に依る味の崩れ無し。

成分	酒			糖			アミノ酸			總酸			窒素		
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
留添	4.1	3.5	4.0	6.430	5.400	5.300	6.0	6.0	5.0	6.430	5.400	5.300	0.0616	0.0448	0.0476
2	4.7	5.1	4.6	8.060	7.400	6.896	8.0	8.0	9.0	8.060	7.400	6.896	0.0590	0.0504	0.0504
3	5.2	5.2	4.3	—	7.396	5.965	7.0	6.0	9.0	—	7.396	5.965	0.0560	0.0560	0.0504
4	4.2	4.3	5.0	5.972	6.356	7.164	7.0	10.0	9.0	5.972	6.356	7.164	0.0394	0.0476	0.0728
5	3.4	4.0	4.0	5.004	6.204	5.672	7.0	10.0	9.0	5.004	6.204	5.672	0.0448	0.0560	0.0896
6	3.2	3.9	4.2	4.452	5.396	6.032	8.0	10.0	9.0	4.452	5.396	6.032	0.0504	0.0784	0.0980
7	3.0	3.2	4.2	4.072	4.661	5.826	9.0	10.0	12.0	4.072	4.661	5.826	0.0728	0.0728	0.1036
8	3.0	3.0	4.0	4.028	4.402	5.172	10.0	13.0	14.0	4.028	4.402	5.172	0.0728	0.0952	0.1036
9	2.8	2.8	4.1	4.126	4.148	5.256	12.0	14.0	14.0	4.126	4.148	5.256	0.0728	0.0952	0.1054
10	2.7	2.9	4.2	4.304	4.236	5.516	17.0	15.0	15.0	4.304	4.236	5.516	0.0728	0.0980	0.1064
11	2.6	3.0	4.2	4.232	4.492	5.750	16.0	16.0	15.0	4.232	4.492	5.750	0.0784	0.1008	0.1064
12	2.7	3.1	4.3	4.786	4.562	5.750	16.0	16.0	18.0	4.786	4.562	5.750	0.0840	0.1008	0.1092
13	2.6	3.0	4.0	4.552	4.696	5.482	17.0	16.0	20.0	4.552	4.696	5.482	0.0808	0.1008	0.1148
14	2.4	3.0	4.1	4.634	4.706	5.690	18.0	17.0	20.0	4.634	4.706	5.690	0.0924	0.1036	0.1232
15	2.4	3.0	3.7	4.340	4.716	5.900	19.0	20.0	22.0	4.340	4.716	5.900	0.0928	0.1064	0.1260
16	2.1	2.8	3.6	4.236	4.634	5.570	21.0	21.0	22.0	4.236	4.634	5.570	0.0982	0.1148	0.1270
17	—	2.6	3.6	3.780	4.472	5.438	21.0	23.0	27.0	3.780	4.472	5.438	0.1036	0.1260	0.1280
18	—	2.6	3.4	3.510	4.418	5.340	23.0	25.0	23.0	3.510	4.418	5.340	0.1036	0.1260	0.1428
19	—	2.4	3.2	3.327	4.166	5.127	24.0	26.0	32.0	3.327	4.166	5.127	0.1260	0.1316	0.1456
20	—	2.4	3.1	3.066	4.233	4.916	25.0	23.0	32.0	3.066	4.233	4.916	0.1288	0.1344	0.1484





酸速度稍大となり、15日目に於ける比較を見るに、A、B 號 21.0cc (0.1239%)、C 號 29.5cc (0.1741%) であり、A、B 號に比し C 號の酸著るしく大であるが上槽時に於ては A 號 30.0 cc (0.1770%)、B 號 33.0cc (0.1888%)、C 號 33.0cc (0.1947%) となり、A 號に比し B、C 號稍多い程度で殆んど大差なきに至つてゐる。

醗の醗酵に依る増酸量は醗の醗酵の最初即水泡から岩泡にかけて多いと言はれてゐるが此の傾向は C 號に於て著るしいことを示して居る。一般に原料米の精白度の高い醗程酸の生成量は少いと言はれてゐるが本實驗の如く醗掛米精白度が 8 分、1 割、1 割 5 分の如き比較的引き醗に於ては寧ろ反對の現象を示して居るが之は精白度の相違に依る蒸米の硬軟の差が基因してゐるものと考へられる。

アミノ酸は總酸と同様留後醗の経過と共に漸次増大してゐる。留後 15 日目に於ける各醗の量を比較するに A 號 19.0cc、B 號 20.0cc、C 號 22.0cc、25 日目 A 號 29.0 cc、B 號 32.0cc、C 號 32.0cc 上槽時 A 號 33.0cc、B 號 38.5cc、C 號 42.0cc となつて居り精白度の高い醗程アミノ酸の量が多くなつてゐる。

その増加率は何れも大體醗の初期に於て大であるが経過が進むにつれ著るしく減退し、A 號醗に於ては上槽 4 日前、B 號醗では 2 日前殆んど停止し C 號醗に於ては最後迄少く増加してゐる。

醗中のアミノ酸は麴に依り生成されるものであるが精白度の低い醗が少く高い醗が多いのは酵母に依り消費される量が相違するものと考へられる。即精白度の低い醗は醗酵が強くなり勝ちであるからアミノ酸の消費量が大きくなり従つて其の生成量は精白度の低いのに拘らず少い結果を呈するものと考へられる。尙又蒸米は精白度の高いもの程軟質となる傾向があり、麴の酵素に依り比較的分解され易い状態にあることも原因してゐるものと思はれる。

アミノ酸量は清酒のゴクを形成してゐるものであるから、之が多少は直ちに清酒の風味の濃度に影響して來るものであつて本實驗に於ても A 號の酒が風味に稀薄感を覺えるのは此のゴクの因子たるアミノ酸の不足に基因してゐる處大である。

#### (ハ) 糖 分

醗中の糖分は大約ポーメの減少率に比例して減少してゐる。然し稀にはポーメが減少してゐるに拘らず返つて増加を示す事さへある。A 號の留後 10 日目に於けるが如く又 C 號の 22 日目に於けるが如く何れもポーメの減少に反じて糖分が稍増加してゐる。之はポーメの示度は酒精の如き比重の輕き成分と糖分、糊精、琥珀酸、乳酸、グリセリン等の如き部分との成分差に依つて表はされるものであるから酒精の増加度が大きければ糖分量が多少増加してもポーメは低く示す事になる。即此際に於ける酒精度は分析表に見るが如く何れも 1% 近く増加してゐる。

糖分の減少率は大體ポーメ度に比例してゐるからポーメに於けるが如く糖分に於ても原料米の精白度の低い醗は高いものに比し減少率が大きである。之は精白度の低い醗は醗酵が強くと従つて消費糖分が多く、其上糖化酵素に依る糖分の補給が精白度の高いものより少いためであると考へられる。

#### (ニ) 酒 精

精白度の低い醗は高い醗に比較して酒精醗酵は一般に強いから従つて酒精の生成速度は速やかである。即酒精 15% に達した時の留後の日数を各醗醗に就て見るに A 號に於ては 5 日目 B 號に於て 19 日目、C 號に於ては 21 日目となつてをり精白度の高い醗程醗酵速度が緩やかであることを示してゐる。杉山博士は清酒の濃度を推測する上に於て醗中の酒精が 15% に達した時のポーメ度数を以て標準とされてゐるが之を本實驗に就て見るに A 號 2.1° B 號 2.4°、C 號 3.0° であつてポーメ度の高い醗程濃醇酒なる結果を示してゐる。

醗を長期に亘つて持続せしむるには酒精の 15% になる時期を醗日数の中間に持つて來ることを標準とするから酒精の生成が醗の前期に於て速やかであれば醗日数は自然と短縮されることになり反對に緩やかであれば延長されることになる。精白度の低い原料米の醗は前述の如く醗酵が強くなり勝ちであり酒精の生成速度が速かであるから酒精 15% に達する迄の日数が短く醗の後期に於て延長することは困難となる。従つて精白度の低い醗を長期たらしむるには醗の前期に於て酒精の生成速度を成可緩徐に即酒精 15% に達する迄の日数を出来るだけ延長せしむる必要があるのであつて、それには品温の調節即温度を低温にして醗酵を或程度抑制する必要が起るのである。

#### (ホ) 全 窒 素

全窒素は留後 3-4 日間は増減一定でないが 5 日目以後は何れも漸次増加を示してゐる。留後 15 日目に於ける各醗を見るに A 號 0.0928、B 號 0.1064、C 號 0.1260、上槽時に於ては A 號 0.1708、B 號 0.1876、C 號 0.1988 となつてをり何れの時期に於ても精白度の高い醗が高い數値を示してゐる。

本來精白度の高い米は低い米より全窒素が少く従つて醗中の全窒素が少くなるべき筈であるが然し之は精白度の相違に基因する蒸米の硬軟から來る溶解度の多少、醗酵度の強弱及醗日数の長短等に依つて左右され斯る現象を呈するものと考へられる。

#### 總 括

- (1) 醗掛米の精白度を 8 分、1 割、1 割 5 分の三階級に分け之を仕込、管理の條件を可及的同一にして比較試験を行つた。
- (2) 醗中のポーメ、總酸、アミノ酸、糖分、全窒素を毎日測定し之等成分變化の相違を比較した。

- (3) 精白度の低い醗程ポーメ、糖分の減少率が大であつて酒精生成速度も急激である。従つて醗の日数を長期たらしむるには温度に依つて之を調節する必要がある。
- (4) 酒質の濃度は醗の留後の最高ポーメの高低に依つて左右されるものではなく、ポーメ、糖分の減少率と酒精生成量とに依り支配されるものである。
- (5) アミノ酸、全窒素の量は精白度の高い醗の方が多し結果を示したが之は精白度の相違に依る蒸米の溶解度の多少、醗酵度の強弱及び醗日数の長短等に依り支配されたものと考へられる。

## 引用文献

- (1) 江田, 小穴, 吉村, 八木 醸試報 94. 19. 大 13.  
 (2) 杉山 醸試報 129. 172~182 昭 15.

## 添麴仕込清酒醸造試験

Studies on simpler methods of saké brewing

山 田 正 一  
 松 井 久 夫  
 森 孝 三

本試験は先年來企圖されつつあつた清酒簡易醸造法研究の一環を成すものである。<sup>(1)</sup>前報に於ては酒造全般を通じ最も手数と時間とを要する酒母の製造を省略して適時に産出される新鮮な酒粕を以て代用する方法を説述した。此の場合に最も注意を要するのは酒粕の性質であつて之は飽くまでも新鮮なもの即ち袋割がした直後のものであると同時に此の酒粕の母體となる醗が極く健全な醗酵を營爲したものである事を絶対必要條件とし度い。

今回は酒母に次ぐ煩瑣な手續と努力とを要する麴の使用法に就ての新工夫を試み、其の使用量を極度に節約し、使用時期をも變更して製造の手数を省き普通の場合と毫も變らない好成绩を擧げる事が出来た。斯くて酒造に於て古來確定的方法と看做されて來てゐる三段仕込の方法も適當に變改簡易化する可能性のある事に關し一示唆を與へる事が出来た。

從來麴は添仲留三段掛仕込に應じて夫々添麴、仲麴、留麴と區別して製造し之等の麴が性質用途を異にするものと考へ、種麴使用量、製造經過中品温の取り方製造經過時間等に差異を設けてあるのが普通であつた。勿論、優良酒を造る爲め飽くまで繊細な注意を拂ふ事を當然として進歩發達を遂げた酒造法であるから其の程度の手續は一向痛痒を感ずべきで無く寧ろ之を俄かに變改しようとするが如きは一種の暴舉とでも考へられぬでも無いかも知れ無い。然し醗て惟ふに從來添仲留麴とて順次に若く仕立てた麴を若し平均した中間の老熟度に於て製造し使用して見たら如何であらうか。其處には製造法を一率になし得る丈に餘分の注意を向ける必要も無くなり自然麴造りが安易なものとなる利益がある。又添仕込に使用した麴の酵素力が夫より3日を隔てて使用した留仕込の麴の酵素力に比し、20~40日もの經過日数を普通とする醗の全期間を通じて非常に差異がある、換言すれば添麴の示す力は弱く留麴の示す力は強い等の特別の理由が存在するものと考へられぬとすれば從來の様に添仲留と三段に分けて添加してゐた麴量は添丈でも添仲二段丈でも自由に回数を変じて投じ得る事も考へられる。斯くて若し添一段丈で醗の全麴を投ずるものとすれば其の量は普通の醗配合に於ては大約蒸米の3割と云ふ事になつてゐるからかなりの大量となり從來の製造法とは大分勝手の違つた事が起る譯である。先づ麴室が全醗の麴を一度に





## VI 品位調査

仕込號	4月24日(新酒)	6月24日(初呑切)
2	15	18
6	8	9
總點數	16	21

2號の成績芳しからざりしは古米使用の爲なり。

## 摘 要

1. 清酒醗に於ける麴を添仕込に全部使用し仲留仕込には蒸米と汲水とを以てして操作の簡易化を圖り普通の経過を以て濃醇な清酒を造る事が出来た。
2. 麴少合を普通の蒸米に對する3割より2割5分に減じ麴製造の作業を幾分でも容易にさせる事が出来た。此の場合も製成した清酒の濃度は充分で普通法のものと同も變りを認め得られない。更に麴量を減じ得られる見込がある。
3. 麴を添仕込一段丈に添加する仕込に於ては踊のポーメの出は小であるが、留分前並に留後3日目のポーメは大となる傾向を示す様である。

附記 本仕込法は本冬中各所の酒造場でも實施し相當の成績をあげる事が出来た。

## 引 用 文 獻

- (1) 山田正一, 松井久夫, 石丸吉太郎, 増井正三 : 醸造試報 128, 265~268, 昭 14  
 山田正一, 松井久夫, 京野孝一 : 同 上 129, 207~209, 昭 15  
 山田正一, 松井久夫 : 同 上 130, 171~175, 昭 16

## 醗酵液及醗液使用合成清酒製造試験

Manufacturing trials of synthetic sake using  
fermented liquids and moto-mash.

金 井 春 吉  
伊 藤 恭 五 郎

## 緒 言

清酒醗を製造し之に酒精其他のものを加工して搾揚する加工清酒製造試験に就ては<sup>(1)</sup>大内, 小穴兩氏に依り報告されて居り, 更に清酒を用ひ之に酒精, 乳酸, 琥珀酸, 葡萄糖及び水飴を色々の割合に加へて製造する清酒混合法に依る合成清酒製造法に就ては<sup>(2)</sup>山田, 松井氏等に依り發表されて居る。又清酒醗の熟成せるもの2—4割に酒精其他の藥劑, 1割の酒母醗の如きを加へて造る方法及び全然清酒, 酒母, 醗の如きを用ひず純合成的調合により合成清酒を製造する試験等に就ても同氏等により報告されて居る。

合成清酒製造の目的は國民主食物たる米穀を出来るだけ節減せんとする所にあるから合成清酒製造に際しては全然米を使用せざるか, 若しくは使用しても可及的少量用ひて多量の合成清酒を製造し以て在來清酒の造石減不足をカバーし從來の清酒生産量の供給を飽達確保して國民必需の要請に應へる必要があるのである。

近年合成清酒の製造は數多研究者の苦心研究の結果日進月歩の改善が加へられ從來の醸造清酒に比肩すべき優良製品も現はれるに至つたが, 全般的に之れを觀るに尙多くの改良研究の餘地がある様である。殊に昨酒造年度一般酒造家に於て製造されたものの中には品質極めて粗惡にして合成清酒としての品格皆無のものも少くなかつた様で世評の芳しからざることゝ照らし合せて業者の一考を要する處極めて大なるものがあつた。

合成清酒製造の本來の理想は米に依存せずして清酒特有の香風味を具有せしめ飲用者に取つても醸造清酒の代用として聊かの不満無きものを製造するにあるが從來の合成清酒は長足の進歩を遂げたとは言へ尙此點研究の餘地がある様である。

合成清酒共通の缺點として味の調和を欠き獨特の分離感を伴ひ易く, 旨味, ゴク味に稍不足を覺える。殊に香氣の點に就ては清酒の香氣に遙か及ばないものがあり今後幾多研究を要するものと思はれる。

若し合成清酒に附隨され勝ちな之等缺點を多少なり共芟除出来れば品質を少なからず向

上させ得るものとの見地から本試験に於ては原料に極く僅少の米の醱酵分解物を用ひて三味一體の調整を圖り尙合成清酒最大の缺陷たる味の不調和の調整に主眼を置いて試験をした。即ち少量の米を分解醱酵せしめ之を香味の中核體として更に適當量の酒精、糖分、酸分を配合し清酒特有の香、風味を帶有せしめた。此の方法は米を全然使用せずして合成清酒を製造すると言ふ理想には遠い様ではあるが一定量の米を用ひ之より製成される合成清酒の量が普通清酒の場合に於ける生成量の何層倍にも相當するものであるから合成清酒製造の本來の越旨たる米穀の節減にはなる譯けである。

尙前記の如き分解醱酵物を用ひて行つた試験の他、從來の如き山廢醱育成形式のものに途中乳酸を添加し育成した特殊山廢醱、又普通速醱醱型式のものに、葡萄糖、酒精を添加して育成した變形速醱醱を造り搾揚、其の濾液を基調として製造する醱液使用合成清酒製造試験を行つた。尙該試験に際し無機鹽類の代りに海水を使用しゴク味を附與せしむると共に風味の調和を補足せしめんとして海水添加製造試験をも行つた。

以下之等試験成績に就て順を追ふて記載する。

實地製造

I 醱酵液使用合成清酒製造試験

普通清酒醱造法に依つて製造した山廢醱の一部を基調として之に葡萄糖、水飴、酒精及び汲水を適宜追加、醱酵せしめこの醱酵液を一旦搾揚濾過し該液を香味の中核體として合成清酒の製造を試みた。其の仕込配合及び醱酵経過の概略に就て示せば次の如くである。

1. 仕込配合法

(イ) 號

工程 配合原料	第一次	第二次	第三次	第四次	總計
酒母(山廢)	36立(2.0斗)	—	—	—	36立
葡萄糖	15庇	20庇	—	—	35庇
酒精(48%)	—	—	10立	18	28立
汲水	45立(2.5斗)	100立(5.5斗)	—	—	145斗

[備考] 無機鹽加工 (食鹽 10瓦 酸性磷酸石灰 20瓦 酸性磷酸加里 10瓦)

(ロ) 號

(イ)號の配合原料の外に水飴、米麴、白糖麴を少量加へ醱酵液を濃味ならしめ且之れに清酒様香味を帶與せしめんとした。其の配合方法は次の如くである。

工程 配合原料	第一次	第二次	第三次	第四次	總計
酒母(山廢)	36立(2斗)	—	—	18立(1斗)	54立(3斗)
葡萄糖	15庇	15庇	—	10庇	10庇
水飴	—	10庇	—	—	10庇
酒精(95%)	—	—	20立	—	20立
米麴	5庇	—	—	—	5庇
白糖麴	1庇	—	—	—	1庇
汲水	45立(2.5斗)	100立(5.5斗)	—	—	145立

[備考] 無機鹽加工 (食鹽 10瓦 酸性磷酸石灰 20瓦 酸性磷酸加里 10瓦)

2. 醱酵液経過表

(イ) 號

月日	月順	操作	品温	成分					摘要	
				ボ-メ	總酸(琥)	酒精	糖分(葡)	アミノ酸		
3-12	1	第一次仕込	21.3						仕込後品温の降下を防ぐ爲 タンク周圍を新聞紙で巻く 分析は第二次仕込前 添加糖液ボ-メ 8.0 醱酵旺盛	
13	2	第二次仕込	仕込前 19.0 同 後 19.5	9.4	0.5900	5.8	14.80	0.2625		
14	3		19.5	7.9	0.1829	4.5	12.14	0.075		
15	4		18.0	6.5	0.1947	4.8	10.13	0.068		
17	6		16.5	4.1	0.2124	6.5	7.46	0.056		
18	7	第三次仕込前	16.0	3.5	0.2124	7.3	6.26	0.053		仕込前の分析
*	*	同上後	16.0	2.8	0.2147	9.2	—	0.053		同上後の分析
19	8	第四次仕込	16.0	2.1	0.2006	10.2	5.04	0.049		仕込前の分析
*	*		15.5	(-)14.0	0.1917	12.7	4.36	0.041		仕込後の分析
20	9		15.0	(-)15.0	0.1917	14.7	3.95	0.041		
21	10		14.0	(-) 8.0	0.1917	14.9	2.81	0.040		
22	11	搾場		(-) 7.0	0.1917	15.0	2.21	0.045		

(ロ) 號

月日	日順	操作	品温	成分					摘要
				ボ-メ	總酸(琥)	酒精	糖分(葡)	アミノ酸	
3-12	1	第一次仕込	20.5						仕込後タンク周圍を新聞紙 で巻く 仕込前の分析 仕込温度 19.5 醱酵旺盛 仕込前分析
13	2	第二次仕込	19.0	9.8	0.5310	5.7	15.24	0.270	
14	3		20.0	8.5	0.1829	3.6	12.36	0.086	
15	4		19.2	6.6	0.2330	5.5	11.63	0.053	
16	5		19.0	4.7	0.2360	7.3	7.70	0.045	
17	6	仕込前	18.3	3.5	0.2507	8.8	5.68	0.045	

17	6	第三次仕込	20.5	—	0.1947	17.7	—	0.041	仕込直後成分酒精香強し
18	7		18.5	1.2	0.2154	18.0	4.39	0.041	酒精香強し
19	8		18.0	(-) 8.5	0.2183	18.3	4.14	0.041	稍エステル香呈す
20	9	第四次仕込後	16.0	2.6	0.2330	15.8	6.61	0.3829	
21	10		15.0	2.6	0.2271	16.7	6.22	0.0825	
22	11		14.2	2.5	0.2301	16.6	6.10	0.0862	
23	12		14.0	(-) 24.0	0.2185	16.4	—	0.0825	
24	13	押揚	14.0	(-) 22.0	0.2213	16.4	—	0.0837	
				(-) 22.0	0.2243	16.4	5.58	0.0870	

前記醸酵液に使用せる酒母は山卸廢止醗の熟成せるものにして使用時に於ける一般成分を記せば次の如し。

ポーメ	酒精	總酸(乳酸)	アミノ酸	糖分(葡萄糖)	B <sub>6</sub>
4.7	14.4	0.963	0.6525	8.264	3.9

### 3. 合成清酒の調合 (總量 540 立)

使用直前醸酵濾液成分 (3月25日)

前記醸酵液を搾揚、其の濾液を使用した使用時濾液の成分は次の如くである。

	清酒メートル	總酸(琥)	酒精	糖分	アミノ酸
イ 號	(-) 7.0	0.1888	13.2	2.21	0.045
ロ 號	(-) 20.0	0.2271	16.0	5.81	0.086

#### 配合割合

	醸酵液	酒精	葡萄糖	水飴	乳酸	琥珀酸	グルタミン酸ソーダ	食鹽	酸性燐酸加里	硫酸苦土
イ 號	212立	160立	19斤	12斤	300斤	130瓦	270瓦	250瓦	10瓦	30瓦
ロ 號	254立	140立	12斤	—	70斤	100瓦	250瓦	150瓦	20瓦	40瓦

前記配合原料を酒精、葡萄糖、水飴、乳酸、琥珀酸、グルタミン酸ソーダ、無機鹽類の順に添加之れに水を加へて全量を 540 立(3石)にした。醸酵液は(イ)(ロ)號共相當清酒様香氣を呈したるも(ロ)號は特に良好であつた。風味に稍苦味を感じたるも味濃厚にして合成清酒の風味の調整劑としては充分なるものの如く感じられた。

添加酒精は當所に於て生甘藷を原料として製造したる酒精度數 95% のものにして水を約等量加へて稀釋し、之に過マンガン酸カリ石當 20 瓦を熱水に溶解して添加攪拌し 2 日間放置紫色が褐色に變化したる時活性炭素石當 40 瓦を加へ充分攪拌した。一日一回攪拌し 5 日目に濾過器にて濾過精製した。酒精度數 48 度。

葡萄糖及水飴は何れも鐵製錫引クランクに入れ熱水を加へて攪拌しつゝ容器を熱湯に入れ加温し充分溶解した。無機鹽類は何れも熱水に溶かしたる後仕込に用ひた。

乳酸は一般醸造用 75% のものを、琥珀酸は當所製造に係るものを使用した。グルタミン酸ソーダの食鹽含量は 38% であつた。

### 4. 製成酒の分析成分

調合仕込後静置して滓を沈澱せしめ上澄液を濾過器にて濾過精製した。仕上後の成分次の如し。

	清酒メートル	酒精	總酸	糖分	アミノ酸
イ 號	-9.4	19.2	0.1357	5.35	0.0375
ロ 號	+1.0	20.0	0.1239	4.01	0.0585

啤酒の成績は(イ)(ロ)號共味の調和良く相當濃味に感じたるも(イ)號は糖分の添加量稍多きに過ぎ多少甘く鈍重の感が有つた。(ロ)號は濃厚味ある反面微かに醗臭を伴ひたる嫌があつた。

### 5. 啤酒成績

前記製品二點を當試験所合成清酒部主催全國合成清酒啤酒味鑑評會に出品したが其の成績次の如きものであつた。<sup>(3)</sup>イ號は原酒に五分程度の加水をしたものである。

	フォトメータ	色度	清酒メートル	酒精 %	エキス %	原エキス %	總酸 %	アミノ酸 %	糖分	酒度	サリチル酸(匂)	等級	
イ 號	6.0	9	-9.0	17.7	7.28	35.40	.1285	.0300	5.22	0	0	0	1
ロ 號	—	—	+1.0	20.2	6.26	38.36	.1239	.0375	4.54	1	1	0	2

兩者共可成優位な成績を示した。

### 6. 貯藏後の品質

原酒の儘火入せず四合着色壺に採取し、實驗室內比較的室温高き場所に貯藏す。約10ヶ月餘の後啤酒分析したがその結果は次の通りである。

#### [啤酒味]

イ 號 ゴク有り濃味なるも壺香甚だし。製成當時の如き過ぎたる甘味を感じず。

ロ 號 押味あり濃味なるも少しく雜味感を伴へり。(イ)同様壺香あり。

#### [分析成分]

	清酒メートル	酒精	總酸(琥)	アミノ酸	糖分
イ 號	-7.0	19.0	0.1298	0.0375	5.53
ロ 號	+1.0	19.7	0.1239	0.0600	4.41



長期間に亘る壘詰貯蔵は試験の結果は前記の如く壘香強く香気劣下するも、風味調和の點に於ては寧ろ相當程度向上せる感を示した。

II 醱液使用合成清酒製造試験

前回の試験に於ては酒母を醱酵液の基調として之に葡萄糖、水飴、酒精、及び汲水を加へて醱酵せしめ之を香味の中核體として合成清酒の製造試験を行つたが本試験に於ては酒母の育成に研究の歩を進め、普通清酒醸造の場合に於けるが如き山廢醱及速醱醱を採り其の育成過程中に酒精、又は葡萄糖を加へて酒母液香味の調整を行ふと共に醱酵過程中に於て酵母の異常醱酵を營ましめ醱酵副産物たる琥珀酸、グリセリンの如き成分の生成を併せ行なはしめんとした。

而して従來合成清酒製造に酒母液を使用したものは兎角酒母液獨特の厭ふべき香、風味が製成酒に移行し少なからず品質を害したるのみならず又酒母物料の分解不充分なりしたため往々貯蔵中蛋白濁を來たし引いては火落するが如き缺點を有した。

斯る缺點を除去せんがため酒母物料の可及的完全分解を行ひ蛋白中間物質の殘存を少なからしむると共に酒母特有の製成酒に移行すべき嫌忌性香気の消失を圖らんとした。該目的の爲酒母の長期育成を圖つた。山廢醱にては醱立後 35 日目、品温 15 度で膨れに導き四十七日目熟成とし速醱醱にては二十七日間の長期育成とした。斯くして酒母物料の完全分解熟成を行ひ前記の如き缺點の除去を期した。

次に其の仕込配合及び經過の概略を記せば

I 特殊山廢醱及變形速醱醱の製造

1. 仕込配合 (6斗醱 12水)

	蒸米	麴米	汲水	乳酸(75%)
山廢醱	90疋	45疋	129.6立	—
速醱醱	90	45	129.6	850疋

前記特殊山廢醱及變形速醱醱は他の育成經過は普通醱の場合と同様であるが、特殊山廢醱に於ては仕込後 5 日目に乳酸 200 疋添加し變形速醱醱に於ては湧付休後葡萄糖を 20 疋、60 疋の二回に亘り温湯に溶解添加し尙熟成直前に於て酒精 (48%) 240 立を添加したるものである。

使用原料白米は千葉縣産旭種にして麴米は 3.0 割減、味米は山廢醱 3.0 割減、速醱醱 1.5 割減のものである。

2. 原料米の處理

	拂出重量	浸漬温度	浸漬時間	浸漬後 汲水歩合	蒸餾前 重量	蒸餾米 汲水歩合	蒸餾時間	蒸餾即時 汲水歩合
麴米	90.0疋	13.8°C	5時間	29.1%	113.0疋	25.5%	90分	39.0
山廢味米	90.0	14.0	8	23.5	111.2	23.5	100	33.0
速醱味米	90.0	14.0	20	—	113.8	26.4	100	38.4

3. 製麴經過

月日	時分	操 作	品 温	室 温	濕 球	摘 要
3. 25	前 7.30	引 込	38	27.5	22.0	
◦	前 11.00	床 揉	前後 38.0 31.5	27.0	21.0	
◦	後 11.30	切 返	前後 32.5 31.0	28.5	22.5	
26	前 7.00	盛	前後 32.5 31.5	29.0	22.0	
◦	前 11.00	積 替	32.8	28.0	21.3	
◦	後 2.40	伸 仕 事	前後 36.0 34.0	28.5	24.0	
◦	後 6.00	積 替	37.0	27.5	22.0	
◦	後 10.00	仕舞仕事	39.0	26.0	21.0	
27	前 3.00	積 替	42.0	27.0	22.0	
◦	前 9.00	出 麴	38.0	26.0	20.5	

種麴 樋口、菱六併用石當 50 匁

4. 酒母の經過

(i) 特殊山廢醱

日順	月日	時分	操 作	品温	室温	ボ メ	總酸 (乳酸)	糖分	アミノ 酸	R <sub>H</sub>	酒精	摘 要
1	3. 27	後 3.40	仕 込	20.0								育成器使用
2	28	前 12.00	汲 掛	12.5						5.3		汲掛法二晝夜施行 米にて冷却
3	29	前 6.00	◦	8.0		12.5	0.0585	15.24	0.1012	5.3		
4	30	前 9.30	育成器抜き	8.5	7.0	13.0	0.0725	17.98	0.0975	4.9		山廢獨特の香気發生 乳酸 200 疋添加
5	31	前 7.30	冷温器挿入	8.0	8.5	13.5	0.0900	19.82	0.1237	4.4		
6	4. 1	前 9.00	初 暖 氣	6.0	9.0	15.0	0.1890	22.46	0.2137	4.3		暖氣、抜後冷温器使用
7	2	前 10.30	暖 氣 入	7.0	9.6	15.2	0.1935	23.22	0.2137	4.3		暖氣、冷温器交互使用
8	3	前 9.30	同 上	9.5	10.0	—	—	—	—	4.3		同
9	4	前 10.30	暖 氣 入	10.0	12.0	16.3	0.2250	25.87	0.2625	4.3		糖化著るしく進む
10	5	前 11.00	◦	11.3	12.0	16.4	0.2430	27.55	0.3178	4.3		冷温器使用



## 5. 合成清酒の調合

前掲の特殊山廢醱及び變形速醱醱は充分熟成せしめたる後搾揚した。搾揚後使用時迄相當日数の長かりしためと気温極めて高かりしため搾揚液の成分に稍變化を來たし、(i) 號液の如きはバクテリアの侵害を受けたる爲め微かに酸臭を呈し、(ii) 號は搾揚時気温の急昇したる爲酒精の損失 3% にも及んだ。

使用時の兩液の成分を記せば次の如し。

種別	成分	ボ-メ	總酸(乳)	糖 分	アミノ酸	酒 精	R <sub>t</sub>
特殊山廢醱(i)		6.2	1.080	9.45	0.6975	13.2	3.9
變形速醱醱(ii)		1.4	0.2610	—	0.0975	17.0	4.1

## 調合原料割合

原料種別	醱濾液	酒 精	葡萄糖	水 飴	乳 酸	琥珀酸	グルタミン酸ソーダ	海 水	酸性磷酸加里	食 鹽
A 號	號立 (i) 155	710立	70斤	25斤	2000斤	300瓦	500瓦	43立	—	—
B 號	號 (ii) 740	480	40斤	25斤	1140斤	400瓦	—	—	50瓦	700瓦

(i) 號：特殊山廢醱濾液

(ii) 號：變形速醱醱濾液

使用原料たる酒精、葡萄糖、水飴、乳酸、琥珀酸、グルタミン酸ソーダ等は前記試験 I に於て使用に供せしものと同様のものである。

尙 A 號に使用した海水は豫め活性炭素石當 5 匁添加攪拌一晝夜放置後濾過精製したるものでボ-メ 3.3 度のものである。

前記の原料を仕込調合後水を加へて 1800立(10石) とす。仕込後良く混合攪拌し數日間放置し滓引したが、気温相當高かりしため滓下り不良で此の爲濾過器を用ひて再度濾過清澄せめした。

## 6. 製成後の分析成分 (5月30日)

種別	成分	酒 精	清酒メートル	總酸(琥)	アミノ酸	R <sub>t</sub>
A 號		19.7	(-) 2.0	0.1357	0.0675	3.4
B 號		20.4	(-) 3.0	0.1298	—	3.4

## 7. 喇味成績

A 號：食鹽、硫酸マグネシア、磷酸カリの如き無機鹽類の代用に海水を活性炭素にて處理精製して使用して見たか味に奥行有り、風味の調和に申分無く加水に依る味の分離感を來たさず、成績極めて良好であつた。合成清酒特有の薄味感も海水の添加に依つて或程度救はれるものと思つる。風味の調和良く濃醇酒型として良好なる出來榮えであつたが、搾揚當時気温急昇したる爲濾液に稍微かな酸臭を生じて之が製成後の害をした傾向があつた。

B 號：旨味、酸味、辛味の調和良く濃厚酒であつたが酒精度數高く馴れ味不充分に依る酒精香を稍分離的に減じた。

## 摘 要

## I

- (1) 普通酒母を基調として葡萄糖、水飴、酒精及び少量の麴類を添加して醱酵液を製造し、之を香味の中核體として合成清酒の製造を試みた。
- (2) 醱酵液の酒母の使用量は製成清酒量の 6.7% 及び 10% である。
- (3) 醱酵液は合成清酒に丸味と巾を持たせ所謂味の調整剤としては極めて効果が大きであるが清酒様香氣を附與せしめんとする目的に對しては尙幾多研究の餘地がある。
- (4) 前記醱酵液使用に依る合成清酒の品質は味の調和良く相當濃味にして合成清酒の風格を充分示して居るものと思はれたが尙前述の如く香氣の點に於て研究の餘地あることを示した。

## II

豫め普通清酒醸造の場合に於けるが如き山廢醱及速醱醱を採り其の育成過程中に於て前者には乳酸、後者には葡萄糖及酒精を添加して特殊山廢醱及變形速醱醱を製造し熟成後搾揚該濾液を使用し合成清酒の製造を行つた。兩者共可及的長期間の育成に依り蛋白中間物質の減少及び香味の優進を圖つた。

該濾液使用の合成清酒は共に味の調和良く濃醇酒型であつたが香氣の點に於て I 同様尙不充分の處があつた。

變形速醱醱に實驗せし如く搾揚前に酒精を添加する事は製成酒に於ける酒精香の分離を防ぐには相當役立つが、本試験に於けるが如く搾揚時の気温高き場合には、酒精の損失量は相當多い。

無機鹽類の代用として精製海水の使用を試みたが酒質にゴクを増し味の調和にも相當の効果あり今後之が合成清酒製造上の利用は相當興味ある事柄であることを示唆した。

前記試験は何れも昨昭和16年3月中旬より5月下旬に互り行ひたるものであつて気温相當高く、特殊山麴醱及變形速醱醱を育成するには稍不適の時期であつて。従つて製成された製品も充分満足すべきものではなかつたが、之を低冷なる時期又は冷凍設備を有する場處に於て施行せば尙より良き成績を擧げ得るものと思ふ。

終りに臨み御校閲を賜りたる山田、鈴木兩先生に深謝す

### 引用文献

- (1) 大内 諒, 小穴富士雄: 醸試報 92 262~333 大 13  
 (2) 山田正一, 松井久夫: 醸試報 130 189~208 昭 16  
 (3) 醸造試験所合成清酒部: 協會雜誌 第36卷 8號 9

## 合成清酒製造試験(第五報)

Manufacturing trials of synthetic saké. Part V

山	田	正	一
松	井	久	夫
三	浦		章
森		孝	三
山	管	健	司
高	橋	玉	置
井	上	忠	夫

### 目次

- I 單純配合法, 清酒混合法, 醱加工法比較試験  
 II アデピン酸應用試験  
 III 琥珀酸使用量決定試験並びにアデピン酸混用試験  
 IV 水飴省略試験  
 V 特殊醱加工法試験  
 VI 濃味附與試験

前報に引き続き各種の合成清酒の製造試験を行つたが、今回は特に合成清酒濃味附與に最も効果のあるコハク酸に代る可き物質の使用、及び従來合成清酒の一般的缺點となつてゐた濃味の不足を補ひ醸造清酒に近かつさせる方法に就て研究を行つた。此の中コハク酸の代用となる可き酸は化學構造の近似してゐるアデピン酸  $\text{HOOC} \cdot (\text{CH}_2)_4 \cdot \text{COOH}$  を使用した。此の物はチクロヘキサノールを濃硝酸で處理して極く容易に、而も好收量で合成される物質<sup>(1)</sup>であつて、其の味はコハク酸程の濃味はないが、此に類似したものである。

アデピン酸を吾人の食品(ふくらし粉, 清涼飲料)に應用する例は既に教科書にも見えてゐる。試験の結果は此の酸はコハク酸に完全に代り得るものではないが、コハク酸の一部を置き代へる場合には甚だ適切なものである事が明になつた。

次に合成清酒の濃味附與の目的に今回は清酒粕の再醱酵液を使用した。後に詳記する様に此の醱酵液中には約1%のアミノ酸が存在するから、此を合成清酒の濃味成分として使用したものである。此のアミノ酸は主として酵母の自己消化に依つて生成したものであつて、その個々の成分の検索は別に研究中であるが主としてロイシン、アラニン等より成り

醸造清酒中のアミノ酸が主として同じくロイシン、アラニンより成る事を思へば此の清酒粕醱酵液を合成清酒の濃味成分として使用する事は甚だ適切であると云ふ可きである。後述の如く實際仕込に使用して唼味上好結果を得、又調味薬品を甚だしく節約出来る事も明となつた。此を以て従来合成清酒に對する一般的非難であつた濃味不足は一部解消したものと云ふ。

1 單純配合法、清酒混合法、醱加工法比較試験

清酒醸造業者が兼業として合成清酒を製造する場合最も操作が簡易で而も味、火持共に良好な製品を得る方法としては單純配合法(清酒、清酒用酒母、清酒醱等の酵母等微生物に依る醱酵液を用ひないもの)、清酒混合法、醱加工法が考へられるが、此等三者の唼味上の成績を比較検討する爲次に示す様な配合法に従つて合成清酒を製造した。其の結果としては清酒粕を少量混和する單純配合法最も成績よく、醱加工法此に次ぎ、清酒混合法は平凡であつた。尤も單純配合法に用ひた清酒粕は三割減吟醸酒の特に新鮮な粕を用ひた場合であつて、粕の性質如何に依つては今回の様な成績を常に上げ得るとは斷言出来ないであらう。吟醸粕を用ひる時は合成清酒製品に吟醸酒特有の芳香を附與し原料酒精其の他に由來する多少の異臭を完全に隠蔽する爲特に好結果を得られるのである。此に對して合成清酒の内1割程度の清酒混和は期待する程の効果が現はれない様である。醱加工の場合は單に清酒を混和するよりも遙かに製品の調和を良くする効果が見られる。

配合表

	清酒醱	清酒	清酒粕	酒精	葡萄糖	水	倍乳酸	コハク酸	グルタミン酸ソーダ	食鹽	硫酸マグネシア	酸性燐酸カリ
イ 號	—	—	15貫	4.0%	85kg	50kg	3,251	500g	700	950g	180g	70g
ロ 號	—	1.0	—	3.64	72	45	2,90	500	700	900	130	40
ハ 號	1.0	—	—	3.64	72	45	2,90	500	700	900	130	40

(酒精は 50%, 乳酸は 75%, 清酒、清酒醱中の酒精は 19%)

原料全部を混合した後水を加へて各號共 10 石に充し、清酒粕を投入したものは十分攪拌混合し數日放置後上槽した。合成清酒の分析成績は次の通りであつた。

	清酒メーター	酒精	總酸	アミノ酸	糖分
イ 號	(-) 2.3	20%	0.1298%	0.0375%	5.14%
ロ 號	(+) 2.0	20	0.1298	0.0375	5.19
ハ 號	(-) 1.0	20	0.1357	0.0525	5.65

尙イ號は 10石、ロ號は 50石、ハ號は 80石同時に製造したものである。

II アヂビン酸應用試験

前記の様にコハク酸の代品として其の化學構造並びに味がコハク酸に類似するアヂビン酸を應用して合成清酒製造試験を行つた。コハク酸を全く用ひない場合、アヂビン酸、コハク酸共用の場合を標準のもの(コハク酸だけを含む)と比較した。三者唼味の結果は餘り優劣の差は感じられなかつたがアヂビン酸丈けのものは多少薄味に感じられた。コハク酸の一部を此の酸で代用する事は十分可能であり好結果の得られることが認められた。

配合表

	清酒	酒精	葡萄糖	水	倍乳酸	コハク酸	アヂビン酸	グルタミン酸ソーダ	食鹽	硫酸ソーダ	硫酸マグネシア	酸性燐酸カリ
イ 號	0.96石	3.49石	73kg	48kg	2,751	—g	605g	1.0g	1.0kg	1.0kg	200g	100g
ロ 號	●	●	●	●	●	216	302	●	●	●	●	●
ハ 號	●	●	●	●	●	430	—	●	●	●	●	●

(清酒は酒精 18% を含むもの、酒精は 50%, 乳酸は 75%)

原料全部を混合した後水を加へて各號共 9.6 石に充し數日放置後濾過清澄させた。

製品の分析結果は次の通りであつた。

	清酒メーター	酒精	總酸	アミノ酸
イ 號	(-) 5.6	21.6%	0.1357%	0.0375%
ロ 號	(-) 4.6	21.0	0.1357	0.0375
ハ 號	(-) 5.6	20.9	0.1298	0.0375

尙、各號の仕込石数は 9石6斗であつて、本試験の爲に合計 28.8 石の合成清酒の仕込を行つたものである。

唼味成績

本所で製造した合成清酒 20 點の中に前記三種の製品を込めて唼味を行つた結果はハ號は第 2 位、ロ號は第 12 位、イ號は第 16 位 であつた。

III コハク酸使用量決定並びにアヂビン酸混用試験

合成清酒には勿論、醸造清酒に於ける濃味物質としてのコハク酸の價値は重大なものであつて、合成清酒の調合を行ふ場合此の酸の不足は製品に決定的な缺陷を與へるがそれと云つて餘りに多量使用すれば合成清酒の味を劣下させるものと考へられる。扱その範圍は如何にと云へば従来其の量と製品合成清酒の味との關係に對しては確實な報告を聞かない。

其の爲以下に示す様にコハク酸の量丈け異なる 4 種同型の仕込を行ひ唼酒に依つてコハク酸使用量の決定試験をした。尙、併せてアヂビン酸混用のものも 1 種同時に試みて此の代用薬品使用の適否も研究した。製品に就て唼味した結果は合成清酒 10 石に對してコハク酸 1kg(0.055%) 程度の使用が最も適當である事を認めた。10石に對してコハク酸 1.5kg



成績は次の通りであつた。

	清酒メートル	酒精	總酸	アミノ酸	糖分
イ 號	(-) 8.0	19%	0.1003%	0.1088%	5.01%
ロ 號	(-) 7.5	"	"	0.1013	5.03

尙、本試験に於てはイ、ロ兩號共 6.2石製造したもので合計 12.4石の合成清酒を得た。

#### 味 成 績

上記の合成清酒二點は本所に於て製造された他の三點のものと同時に味審査を行つた結果は ロ號第1位、イ號第2位であつた。

#### VI 濃味附與試験

數次の試験研究に依り飲用に耐へ得る最小限度の成分及び味を持ち又火持良好であり操作上經濟上にも差し障りのない合成清酒の製造方法は既に確定された観がある。然し未だに未解決の問題として残された事は如何にして合成清酒に清酒同様の十分の濃味を附與するかであり、此には各種のアミノ酸の使用が考へられるが現在商品として入手し得るアミノ酸としてはグルタミン酸ソーダ以外にはなく又醸造物中の酒母の如く比較的アミノ酸系の物質に富むもの使用も考へられ此も一つの方法ではあるが清酒醸造業者が最も簡単に而も酒母等よりも遙かに多量のアミノ酸を得る方法としては清酒粕の再醱酵液がある。

清酒粕には原料米より來る蛋白質が清酒醱中に未だ分解されずに残留してゐるものがあり此が再び分解してアミノ酸が生成すると同時に多量の酵母が存在し、此の酵母が清酒粕を水と仕込み約 30° に保持される時は醱酵と同時に自己消化を行ひ醱中には急激にアミノ酸が増加して來る因となる。此等の事實は後で示す再醱酵醱の分析表に依つても明であつて清酒粕 10 貫を 5 斗の水に仕込んだ場合に於て濾液中のアミノ酸は約 1% に達する。此は生醱系酒母に於けるものの 2 倍に達する量である。故に此のアミノ酸を多量に含む醱酵液を利用して合成清酒の製造を行へば甚だ容易に合成清酒の濃味を製品に附與し、醸造清酒に近似させる事が出来る。尤も餘りに多量に醱酵液を用ひる事は製品の火持の上に懸念がある故使用量は一定の限度がある事は勿論である。又醱酵液は清酒粕特有の臭氣があり又合成清酒の腐敗菌の發育を刺戟する成長素を含有する故此等を除く目的で活性炭素の處理を行ふを要する。仕込例に示した仕込 (i) は此の活性炭素處理を行はなかつたもので製品には十分な濃味を附與する事が出来たが明に粕臭が認められたに反し、活性炭素處理を行つた仕込 (ii) は聊かも異臭が感じられず香味共全く満足す可き成績を示した。調味藥品不足の折此の方法に依つて可成藥品の節約も可能である事も特筆に値する。一般に推奨する所以である。

#### (i) 活性炭素處理を行はぬ場合

調味液の製造 清酒粕 60貫に水(45°) 3石を加へて放置すれば數時間後より粕の再醱酵

は盛んに行はれる。仕込後一週間醱の温度は 25~30° に保持した。此を上槽した時の調味液の成分は次の通りであつた。收量は 2.25 石。

清酒メートル (-) 4.5, 酒精 8.0%, 總酸 0.1829%, アミノ酸 0.9225%

次いで此の調味液を用ひて次の配合で合成清酒を製造した。

調味液	酒精	葡萄糖	水 飴	乳 酸	コハク酸	グルタミン酸ソーダ	食 鹽	硫酸マグネシア	酸性燐酸カリ
2.0石	3.7石	65kg	45kg	2.58l	250g	450g	900g	13g	40g

(酒精は 50%, 乳酸は 75%)

以上の原料を全部混合し更に水を加へて 10 石に充して合成を了る。製品の分析結果は次の通りである。

清酒メーター 0, 酒精 20.5%, 總酸 0.1357%, アミノ酸 0.2325%, 糖分 4.84%

#### (ii) 活性炭素處理を行つた場合

調味液の製造 清酒粕 14貫に水(45°)6斗を加へて放置すれば數時間後粕の再醱酵は盛んに行はれる。仕込後一週間醱の温度は 30° に保持した。分析結果は次表の通りである。

	清酒メーター	酒 精	總 酸	アミノ酸
仕込 3 日目	(+) 3.0	6.5%	0.1475	0.4350
4	(+) 2.0	7.0	0.1824	0.6450
5	0.0	7.5	0.2331	0.8350
6	(-) 2.0	〃	0.2419	1.0125
7	(-) 3.0	7.0	0.2596	1.0350
8	〃	〃	0.2714	1.0725

以上の醱は仕込 8 日目で上槽し調味液 5.25 斗を得た。此に 50% 酒精 5 斗を加へて調味液の酒精濃度を 28% として保存した。二、三週間保存後活性炭素石當り 20 匁を加へて濾過したが、炭素濾過に依つては殆どアミノ酸の損失はなかつた。

調味液濾過前： 總酸 0.1475%, アミノ酸 0.645%

濾 過 後： 總酸 0.1416%, アミノ酸 0.600%

此の調味液に酒精其の他の調味藥品を加へて合成清酒を調合した。仕込配合は次の通りである。

調味液	酒 精	葡萄糖	水 飴	乳 酸	コハク酸	グルタミン酸ソーダ	食 鹽	硫 酸ソーダ	硫酸マグネシア	酸性燐酸石灰
1.025石	2.07石	52.8kg	26.4kg	1.98l	330g	330g	528g	99g	119g	56g

以上の原料を全部混合し更に水を加へて 6.6 石に充して合成を終る。製品の分析結果は次の通りである。

清酒メーター (+) 1.7, 酒精 20.0%, 總酸 0.1357, アミノ酸 0.1125%, 糖分 5.12%

以上二種類の合成清酒の中前者は製品 10石、後者は 6.6石であるから合計 16.6石の製品が得られた。

### 摘 要

1. 単純配合法、清酒混合法、醗加工法の三者を比較すれば単純配合法に於て特に優良な清酒粕を適量混和したものが最も優れ、醗加工法此に次ぐ成績であつた。
2. アヂピン酸をコハク酸の代用として合成清酒の製造に使用して何等差問へない事を認めた。唯此の場合アヂピン酸を単用しては多少製品は濃味不足を來すからコハク酸を混用する事が適切である。
3. 合成清酒に配合するコハク酸の量の決定試験を行つた。其の結果合成清酒 10石に對し 1kg が適量であり、其れ以下は濃味不足を來し、其れ以上は濃味過多となる事を認めた。
4. 合成清酒に濃味附與の目的で使用される水飴が入手難の折は、葡萄糖で代用し得る事を實驗した。水飴の使用量より多少少な目の葡萄糖を使用すれば甘味過多に陥らずに、水飴使用のものと同様に殆んど差異のない製品が得られる。
5. 醗加工法に依る合成清酒製造に於て製品の約半量を清酒醗とすれば高價な又は入手難の物資を殆んど用ひずに甚だ優良な合成清酒を製造し得られる。
6. 合成清酒の一般的缺點たる濃味不足を解決する爲、清酒粕再醗酵液の使用を提唱した。此の方法を以てすれば從來合成清酒に向けられた濃味不足の非難は完全に解消したと云つて良い。尙、再醗酵液は活性炭素等に依る精製を必要條件とするものである。

### 引用文献

- (1) Organic syntheses. Vol. XIII.
- (2) P. Karrer: Lehrbuch der organischen Chemie. 27; 2. Auflage.

## 合成清酒の研究(第二報)

### 合成清酒原料葡萄糖、水飴の性質に就て

Studies on synthetic saké. Part II

On the properties of glucose & dextrin as raw materials of synthetic saké.

松 井 久 夫  
惠 良 敬 一  
森 孝 三

近時米作不振の原因から清酒の醸造石高が半減した關係上、全国各地の酒造家が競つて合成清酒の製造に手を染めるに至つた。合成清酒製造の原料に於て最も大量に必要とするものは致酔飲料として不可欠の酒精である事は論を俟たぬ所であるが、主要呈味成分としての葡萄糖、水飴の使用量も亦莫大なものであつて、その品質の良し悪しが製品に及ぼす影響は甚大と云はなければならない。葡萄糖は主として合成清酒に直接甘味を附與する目的で用ひられるが、單なる甘味に止らず一種物理的濃味の附與乃至舌には強い刺激を與へずにエキスを増加させる爲殆んど無味である糊精の利用も行はれ、實際問題としては水飴の添加によつてその目的が達せられてゐるのである。

葡萄糖は暫く措くとして水飴を合成清酒に使用する事は從來專業合成清酒業者間では製品の濁濁を招くとの見界から多くは忌避されて來たものである。然るに著者等の合成清酒製造の實績に徴すれば水飴の使用もその品質に考慮を拂ふ事によつて全く製品に悪影響のない事が確められ、合成清酒の濃味成分として之の使用を合成清酒業者に慫慂してゐる事は既に報じておいた。然し前記の様に水飴の使用は十分品質の吟味が必要であつて如何なる製品を用ひてもよい譯ではなく、實際使用に際しては市販品の検討が必要となつて來る。然るに從來から市販品の水飴は勿論葡萄糖に關してもその品質を調査した資料は少く、更に合成清酒に使用するといふ角度から検討したものに至つては皆無であつたので、著者等は此の際市販の水飴 12種、葡萄糖 9種、液狀葡萄糖 3種に就いてその成分の如何、物理的性質如何を調査した次第である。

調査の結果を略記すれば工業用の葡萄糖は直接還元糖(葡萄糖として)を 78.07~86.85% 程度含み、糊精を 3.10~15.02% 程度含有してをり、糊精に對する葡萄糖の比は 4.8~28 の範圍にある。水飴に於ては直接還元糖を 31.33~48.34% 程度、糊精を 37.55~48.58% 程度含んでをり、糊精に對する葡萄糖の比は 0.8~1.3 の範圍にあつた。現在は一般に合成清酒の配合に於て葡萄糖と水飴とは併用される事が多く各々が單獨で使用される事は少な



いのであるが、此は葡萄糖だけでは糊精に対する葡萄糖の比が大となり過ぎ、逆に水飴だけでは此が小となり過ぎる爲である。實際原料處理の立場から云へば二種の原料を使用するよりも一種の原料を用ひる方が簡單であるから葡萄糖又は水飴のどちらか一方として取扱ひたいのであるが此は分析結果から云つて現在不可能の状態にある。この點を是正するには現在の葡萄糖と水飴との中間製品を用ひれば良い事になり、實際清酒中に存在する糊精に対する葡萄糖の比率から云つても3~4程度の製品が提供されれば好都合なのである。幸にも某社<sup>(2)</sup>では合成清酒業者の要請に基いて近くこの様な成分を持つ試製品を市場に送り出すとの事であるから近い將來に市販品として現はれる事であらうと思はれる。

次に原料澱粉の糖化を十分進行させて製造する製品葡萄糖の場合は餘り考慮を要しないが、水飴に於ては各商社の方針として澱粉糖化の程度が甚だまちまちであつて、その爲製品中の糊精の分子の大小に甚だしい差のある事である。製菓原料その他食用としてならばこの問題は殆んど考へなくてよいであらうが、合成清酒原料として用ひる時は糊精分子の大小が甚だ重要な問題となり得るのであつて、曾つて合成清酒業者が水飴の使用を忌避した原因は此處にあつたのではないかと思はれる。即ち水飴をアルコール15~20%の合成清酒中に溶解した場合、分子の小さな糊精は比較的安定なアルコール溶液と成り得るが、分子の大きなものはアルコールに対する溶解度が甚だ小さい爲一時は透明な溶液となつても物理的に不安定な状態にあり、合成清酒を長く放置しておく間にその成分の微細な變化等も原因して徐々に析出し安定な状態に戻る爲であらう。故に著者等もこの糊精分子の大小を重視し、ヨードに依る呈色反應を利用してその程度を調査したのである。ヨード反應は糊精分子が小より大となるに従つて黄→橙→褐→紫→青と變化するものであるから水飴使用の實際から考へてヨード反應褐色→青色のものは分子が犬に過ぎ合成清酒に於ける使用に適せず、ヨード反應橙→黄のものは使用して何等製品の濁濁を惹起しないのであるから合成清酒に対する適否は先づ此處で決せられるとしてよい。因に清酒中は勿論その製造全工程即ち醗、醗中に於ける糊精の分子は常に比較的小さくヨード反應殆んど全部黄褐乃至黄色のものである事は山田博士<sup>(3)</sup>の報文中に見られる處である。この度の分析結果では糊精に対する葡萄糖の比が0.9~0.8の様に糖化の進行してゐないものは一般に高分子の糊精を含みヨード反應が紫青色を示す傾向があつた。

尙、實際合成清酒製造の場合その比重(清酒メートル)を加減させる目的で葡萄糖、水飴を利用する場合は、その甘味を慮外におけば何方を用ひても殆んど等しい事が知られた。又、澱粉糖化の際硫酸、蔞酸を使用するものは懸念はないが鹽酸で糖化したものには製品中に中和によつてできる食鹽を含有してゐるから使用に際しては、その食鹽量を知つてゐる事が必要である。

## 實 験

### 分 析 法

#### i 水 分

試料 5g を秤量管に採り、之を 95~100° の空氣乾燥器を用ひて恒量になるまで乾燥させる。

#### ii 葡 萄 糖

試料 1g を水に溶解して 100cc とし、之を 10cc 採り直接還元糖をシアンカリ滴定法で定量する。葡萄糖として計算した。

#### iii 糊 精

試料 1g を水に溶解して 100cc とした溶液 50cc に濃鹽酸 5cc と蒸溜水 45cc を加へ沸騰湯煎中で 3 時間加水分解する。分解後苛性ソーダで中和し更に水を加へて 250cc に充し、この中 10cc 採つて還元糖をシアンカリ滴定法で定量し、此を葡萄糖として計算した値より直接還元糖量を控除し、此に 0.9 を乗じて糊精の量とした。

#### iv 比 重

試料 10g を水に溶解して 100cc とした溶液(10%)の比重を比重計(浮秤)を用ひ 15° で測定した。

#### v 清酒メーター

試料を 5% (重量)、酒精を 17% (容量) を含む混合液を作り、(この爲には前項 10% 溶液 50cc に 34% 酒精 25cc を加へる) 15° に於て其の清酒メーター度数を測定した。

#### vi 比 粘 度

Ostwald の粘度計を用ひた。16° で測定し 16° に於ける水に対する比粘度として表した。試料の採り方は上述清酒メーターの項と同様である。

17% 酒精液の清酒メーターは +32.5、比粘度は 1.835 である。

#### vii 酸 度

試料 10g を水に溶解して 100cc とした溶液 (10%) 10cc をフェノールフタレインを指示薬として 0.01N 苛性ソーダで滴定した cc 数を示す。

#### viii Ca<sup>++</sup>, SO<sub>4</sub><sup>''</sup>

Ca<sup>++</sup> は試料の 10% 溶液を 10cc 採り、之に濃アムモニア水 1 滴を加へて鹽基性とし、次に蔞酸 10% 液 1cc を加へて煮沸する。Ca<sup>++</sup> 含むものは白色の沈澱ができる。SO<sub>4</sub><sup>''</sup> は試料の 10% 溶液を 10cc 採り、之に 10% 鹽化バリウム溶液 1cc を加へて煮沸する。SO<sub>4</sub><sup>''</sup> が存在すれば白色の沈澱ができる。

#### ix ヨード反應

試料 10g を水に溶解して 100cc とした溶液 (10%) 2cc を径 5mm の小試験管に採り 0.01N ヨード・ヨードカリ溶液 2 滴を滴下し、呈色の度合を試験管の上より観察した。(色 刷参照)

分析成績

		色	水分%	葡萄糖%	糊精%	葡 糖	比重	清 酒 メ タ ー	比粘度	酸度	Ca <sup>++</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>==</sup>	ヨ ー ド 反 應
<b>1. 葡萄糖</b>													
日本製飴社製	A	白	11.08	86.85	3.10	28.0	1.0318	+6.2	2.014	0.30	+	+	黄
"	B	黄	10.52	81.93	7.35	11.1	1.0321	+6.3	2.034	0.35	+	+	黄
日東製飴所製		白	14.81	69.89	14.55	4.8	1.0312	+6.1	2.056	0.25	+	+	淡橙
日本穀産社製		褐	4.81	86.70	11.79	7.4	1.0340	+5.2	2.089	0.55	-	+	褐
大和化学社製 (醸造用)		灰	18.58	70.21	10.15	6.9	1.0289	+8.5	2.115	0.70	+	+	黄
" (榮養葡萄糖)		白	1.05	97.85	1.20	81.5	1.0350	+3.9	2.988	0.85	+	+	黄
" (幼児用錠劑)		黄	2.15	92.50	5.30	17.5	1.0341	+3.8	2.025	0.60	+	+	紫褐
某商社製	A	黄	12.55	78.34	14.66	4.8	1.0324	+5.8	2.041	0.58	-	+	淡橙
"	B	白	9.01	78.07	15.02	5.2	1.0330	+5.9	2.124	0.65	+	+	黄
平均			9.40	82.48	9.24	8.9	1.0325	+5.7	2.165	0.54			
<b>2. 水飴</b>													
日本製飴社製		橙	12.70	43.05	44.01	1.0	1.0310	+6.0	2.003	1.35	+	+	黄
日東製飴社製	A	黄	14.63	38.38	45.04	0.9	1.0311	+7.0	2.130	1.25	+	+	淡紫
"	B	黄	10.03	41.92	45.64	0.9	1.0305	+6.1	2.434	1.00	+	+	濃紫
參松製飴社製		黄	5.95	41.82	48.01	0.9	1.0305	+7.4	2.084	0.35	+	+	淡橙
日本穀産社製(黄金印)		黄	11.21	38.45	50.45	0.8	1.0325	+6.2	2.050	0.28	+	+	褐
鈴木商店製		無	14.03	48.34	37.55	1.3	1.0315	+6.9	2.089	0.82	+	+	黄
岩崎製飴所製		黒	16.95	36.70	45.03	0.8	1.0300	+7.6	2.178	2.10	+	+	青
某商社製	A	黄	10.65	46.65	41.10	1.1	1.0318	+6.0	2.108	0.70	+	+	褐
"	B	褐	16.38	31.33	40.34	0.8	1.0302	+6.4	2.190	0.38	+	+	黄
"	C	黄	10.52	42.80	45.58	0.9	1.0312	+5.9	2.162	0.75	+	+	黄
"	D	黄	11.89	38.37	48.58	0.8	1.0310	+6.1	2.029	1.60	-	+	黄
"	E	褐	15.54	38.38	45.20	0.8	1.0320	+7.2	2.188	2.50	+	+	濃青
平均			12.54	40.52	44.71	0.9	1.0311	+6.6	2.137	1.09			
<b>3. 液状葡萄糖</b>													
大和化学社製榮養葡萄糖				42.95	25.87	1.7	30.2						
某商社製	A			57.10	13.93	4.1	31.6						
"	B			61.87	11.36	5.4	32.5						

尚、日本穀産工業株式会社の葡萄糖は鹽酸糖化のものである爲 0.77% の食鹽を含有してゐた。

摘 要

- 市販の葡萄糖 9 種、水飴 12 種、液状葡萄糖 3 種の分析を行つた。
- 工業用の葡萄糖は直接還元糖 (葡萄糖として) を 78.07~86.85% 程度含み、糊精を 3.10~15.02% 程度含む。糊精に対する葡萄糖の比は 4.8~28 の範囲にあつた。

- 水飴は直接還元糖 (葡萄糖として) を 31.33~48.34% 程度含み、糊精を 37.55~48.58% 程度含む。糊精に対する葡萄糖の比は 0.8~1.3 の範囲にあつた。
- 葡萄糖、水飴中には、その水溶液がヨード・ヨードカリ溶液によつて青-紫-褐色に呈色するものがあるが、之は高分子の糊精に原因するものであつて、この様な製品は合成清酒製造にば不適當である。
- 水飴の成分に於て糊精に対する葡萄糖の割合が、0.9~0.8 の如く糖化の進まぬものは一般に高分子の糊精を含み、ヨード反應紫-青色の傾向がある。
- 合成清酒を製造する場合、葡萄糖と水飴の製品の比重を増加する割合は殆んど等しい。
- 鹽酸糖化の製品には可成の食鹽を含んでゐるから合成清酒製造の際には注意を要する。尚、此の調査は山田正一博士の御懇篤な御指導の下に行つたものである。此處に謹んで深謝の意を表する次第である。

文 獻

- 山田正一、松井久夫：醸造試 130, 189~208 昭. 16
- 八幡武徳 (日本製飴株式会社)：特許第 141644 號
- 山田正一：醸造試 119, 187~197, 昭. 9

## 合成清酒の研究(第三報)

合成清酒の火落豫知の方法に就て

Studies on synthetic sake. Part III.

On the foreseeing method of the putrefaction of synthetic sake.

松 井 久 夫  
高 橋 玉 置  
森 孝 三

聞く所によれば往時理化学研究所の製造に掛る合成清酒も、その他既往の色々な特許法による合成清酒も創業の初期に於て、製造者の最も研究を要した處は合成清酒は案外腐敗し易いと云ふ事實であつたと云ふ。實際不用意に手近の酒母、醪、清酒、醴等を土臺とし之に多少の藥品を加工して合成清酒を製造して見ると香味は整つてゐるが兎角火落菌の盛んな繁殖を見る事が多く、特に合成を容易にする爲にそれ等の醸造物を多量に用ひたものが甚だしい。従つて味や香が物足らないと云つて簡単に此等の醸造物を加へる事は甚だ危険な事であつて、従來の專業合成清酒業者が苦心の本現在見る様な先づ飲用に耐へ而も火持も比較的良好な製品を市場に送るに至つてゐる事は業を創めた許りの兼業合成清酒業者の深く思ひを致さなければならぬ所と云つてよい。勿論以前は合成清酒が酒精含有飲料(今の雜種)の範疇に入つてをり一切の防腐劑の混入を禁じられてゐた結果特に火持に關し神經質であつた事も事實である。

現在理研酒の製造方法を見ても白米を用ひて醸造した酒母、醪等は使用せず、高々糖液の酵母による醱酵液を少量混合してゐるに過ぎず、更に近時は全然醱酵液を使用しない純合成的方法も採用してゐると聞いてゐる。

さて斯様に合成清酒を製造し、唯單に香味の良し悪しを競ふ事は容易であるが更に火持の良し悪しも論じるとなると、問題が複雑して來る。然し清酒の最大の缺點が防腐劑を使用しなければ立ち行かぬと云ふ所にあり、合成清酒なる飲料が單なる清酒の模倣ではなく清酒よりも更に優れた性質を持つ新飲料となるまでに育て上げるのが、我々の任務とするならばこの問題は合成清酒にもサリチル酸の添加が許されたと云ふ特典に甘へてゐてよい筈はない。

こうした考へから著者等は合成清酒の腐敗現象を重視しその研究に従事しつつあるが、先づ火急の用にもと合成清酒の火持の良し悪しを豫知し、以て未前に災害を防ぎ馴つて製造法の如何を検討して、より進歩した製造への指針とする方法に關して研究を行ひ、稍、

その目的に添ひ得る結果を得たので此處に報告する次第である。

抑々合成清酒の腐敗と云つても清酒の火落と殆んど同様な現象で腐敗菌は大部分共通のものである。従来清酒の火落菌に就て考へられてゐる通り此等の腐敗菌に對してその窒素栄養物として最も良好なものはペプトン、ペプチド等のアミノ酸數個或ひはそれ以上の結合體(所謂未分解成分)であつて個々のアミノ酸は良好な栄養物ではなく、この事は實際人工培養基に火落菌を培養する場合に窒素栄養としてペプトンの供給が良好の發育を促す事に依つて實證されるのである。

又葡萄糖の様な糖類及び糊精も菌の發育には必要なものであるが、現在糖類の存在しないか或ひは極く少量しか含まれてゐない合成清酒は製造し得ないからこの成分は今の處問題とするには當らないであらう。尙合成清酒原料としての乳酸、琥珀酸等の有機酸類も菌の増殖を助けるとは考へられず又菌の成長要素であるピオス様物質の存在は必要缺くべからざるものであるが、多くの場合この物質は未分解成分に伴つて合成清酒中に齎される事が多いので結局前述の窒素成分の形態と量との如何が問題の中心と考へてよい譯であつて、合成清酒の火持の程度を決定するものはその中に含まれる所謂未分解成分の多少にあると云ふ事ができる。著者等はこの點より合成清酒の成分を分析しその中に含まれる未分解成分の多寡を知る必要を認め、この目的の爲に試料から蛋白質及びその分解産物を沈澱させる沈澱剤を適當に選擇し之によつてできる沈澱を比濁法を用ひて定量すべく試みた。實用的な方向からは、その分解産物の絶対量は今問題とする必要を認めぬ故、單にその量比を知り、以て火落の程度を推定すべく勘案したのである。

次に色々な沈澱剤を使用しての實驗結果を述べて見ると先づ燐ウォルフラム酸、醋酸ウラニウム、醋酸鉛、鹽基性醋酸鉛、ピクリン酸、昇汞、硫酸水銀、燐モリブデン酸、硫酸マグネシア等の蛋白沈澱剤、アルカロイド試薬を試料に添加して、その沈澱の有無程度を清酒及びその稀釋液に就いて試験してみた。その結果としてはピクリン酸、硫酸マグネシア飽和によつては全く沈澱を生じないから此は全々用ひられず醋酸鉛、鹽基性醋酸鉛では加水分解の爲蒸溜水でも可成の沈澱を生じる爲利用に難點があり、燐ウォルフラム酸、醋酸ウラニウム、昇汞、硫酸水銀、燐モリブデン酸は十分使用可能であつた。

次に此等沈澱剤による沈澱の程度とその沈澱を示す合成清酒の火持の程度如何とは如何なる關係にあるかを決定する爲に合成清酒23種に就て沈澱の程度(濁度)と火持の程度とを試験して見たのである。唯この場合燐ウォルフラム酸と燐モリブデン酸及び昇汞と硫酸水銀は夫々濁度に於て近似の値をとる故普通に手に入り得る藥品として燐ウォルフラム酸、昇汞、醋酸ウラニウムの三者に就いて試験した。その結果燐ウォルフラム酸にあつては濁度(炭酸石灰標準濁度)5以上、昇汞では濁度4以上、醋酸ウラニウムでは7以上のものが殆んど確實に火落する事を認めたのである。この場合でも知られる様に醋酸ウラニウム

は稍々鋭敏に過ぎ火持良好なものも可成の濁度を示す傾きがあるので合成清酒の火持の如何を感覺的に強く印象する爲には燐ウォルフラム酸或ひは昇汞を用ひる方が効果がある様に思はれた。

偶々醸造試験所で昭和16年全国合成清酒調査の爲約100點の合成清酒が寄贈されたのでこの機會を利用し100點の合成清酒に對して以上の方法で濁度を測定し此が實際の火持成績の上に前試験と同様な關係があるか否かを調査して見た。その結果燐ウォルフラム酸に於ては濁度5以上のものは殆んど確實に火落をし特にサリチル酸を含まぬものでは濁度1~2のものでも可成の火落を見、濁度0のものは殆んど火落しない事が觀察され(一點だけは明瞭に火落した)昇汞に於ては前同様濁度4以上のものが殆んど火落し、特にサリチル酸を含まぬものでは濁度1~2のものでも火落の危険があり、濁度0のものは火落の危険の殆んどない事が確められた。

以上の觀察より逆に昇汞、燐ウォルフラム酸で沈澱を多少とも示す合成清酒は火持の點に不安があり、前者に於ては4、後者に於ては5の濁度を示すものは確實に火落し、沈澱を示さない合成清酒はサリチル酸の必要を殆んど認めない事が知られるのである。尙、サリチル酸はこの火落試験によつて可成に有効な事が觀取されると思ふ。

尙、後記の分析表で見られる様に確實に火落した合成清酒は一般に總酸及びアミノ酸が多く一見この様な成分の合成清酒が火持の悪い形になつてゐるが、此等の製品は酸及びアミノ酸の甚だしく多い醱醗乃至醱醗を比較的少量に用ひたものも多く、従つて未分解成分も多量となり火持を悪くしたのであつて、酸、アミノ酸を藥品として別途に配合したものではないのであるから、酸、アミノ酸を多量に含むものが火持が悪いと云ふ結論にはならない。

## 實 験

### 試薬の調製

1. 燐ウォルフラム酸  
水溶液100g中に30gの燐ウォルフラム酸と5gの硫酸を含む様に調製し、一日放置して生成した沈澱を除いた上澄液を使用する。
2. 醋酸ウラニウム  
水溶液100cc中に5gの醋酸ウラニウムを含む様に調製。
3. 醋酸鉛  
醋酸鉛5gを水に溶解して100ccに充す。この溶液は潤濁してゐるから、濾過して使用する。
4. 鹽基性醋酸鉛