

16、

釀造試験所報告

第百二十四號

昭和十一年十月



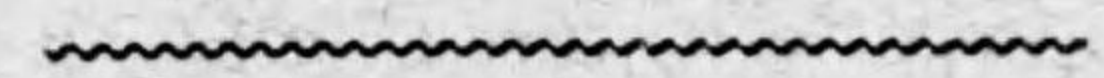
REPORT

OF THE

GOVERNMENTAL INSTITUTE

OF

BREWING



(No. 124 1936)

釀造試験所

東京市瀧野川區瀧野川町

Published by

Governmental Institute of Brewing

Takinogawa, Tokyo, Japan

October 1936



始



REPORT OF THE GOVERNMENTAL INSTITUTE OF BREWING

No. 124 (October 1936)

— : o : —
CONTENTS

The part of scientific researches

1. **K. Kurono und K. Ishii** : Synthese von Dextrinmilchsäureester und die Verbindungsform des Dextrins im *Saké* 1
2. **S. Takizawa** : Über die proteolytische Enzyme des *Aspergillus oryzae*(IV Mitteilung) Enzymatische Spaltungsprodukte des Proteins von Soyabohnen 11
3. **M. Yamada and T. Urano** : On acids produced by *saké* yeast 19
4. **M. Yamada and S. Tatuno** : On the diastatic enzymes in fresh *saké*..... 23
5. **M. Yamada and T. Urano** : The influence of ethylalcohol on the saccharifying action of *koji*. An explanation of the mode of the fermentation and the significance of the pasteurization in *saké* brewing..... 29
6. **H. Katsume, K. Shiba and I. Niimi** : On the change of intensity of fluorescence excited by ultra-violet light, during the fermentation in *saké*-brewing 33
7. **K. Kurono u. s. w.** : Zur wissenschaftlichen Beurteilungsart vom *Saké* 39
8. **K. Kurono, S. Takizawa und N. Iwashita** : Über eine schnelle Methode zur einzelnen Bestimmung von der Milchsäure und der Bernsteinsäure im *Saké* u. s. w. 93
9. **K. Kurono u. s. w.** : Zur kenntnis der refraktometrischen Bestimmung vom Alkohol-gehalt im *Saké*..... 107
10. **M. Yamada, H. Katsume, T. Urano and M. Shirai** : The influence of ethylalcohol on the estimation of sugar by iodometry 127
11. **M. Yamada and T. Urano** : Notes on the estimation of alcohol content in *saké* by distillation method 131
12. **H. Katsume und K. Shiba** : Fäuselöl-bestimmung im *Saké* mittels des Ablösungsprozesses durch das Chloroform 133

13. **K. Kurono, N. Honda, S. Iida and M. Tatsui** : Studies on the cider..... 137
 14. **N. Honda** : On the "Penga" 163

The part of brewing trials

1. **K. Kurono, M. Yamada, H. Katsume, T. Urano and K. Ishii** : An economical method of brewing to obtain the best quality of *saké*..... 165
 2. **T. Suzuki, S. Tanaka and K. Nose** : On the effect of iron salts for the saccarification and fermentation; and an easy removing method of iron salts. 175
 3. **F. Oana and Y. Harada** : Comparison of *koji* cultured under higher or lower temperature on *saké*-brewing. 197
 4. **F. Oana, N. Honda, Y. Harada and Y. Yokozawa** : The comparison of several kinds of yeast for *saké*-brewing. 205
 5. **K. Kurono, H. Katsume and N. Iwashita** : Brewing trial of *saké*, employing a special kind of *Aspergillus oryzae*. (Part III) 215
 6. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The utilization of rice for the *shoyu*-brewing 225
 7. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The use of *shoyu*-mash utilized yeast and bacteria for *shoyu*-brewing. 235
 8. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The use of kaoliang as raw material of *shoyu*-brewing. 241
 9. **T. Fukai and B. Takahashi** : A new special method of soy-sauce manufacture. (Part III)..... 249
 10. **T. Fukai and B. Takahashi** : A new special method of soy-sauce manufacture. 257
 11. **T. Fukai and B. Takahashi** : Brewing trials of soy-sauce with the addition of several ammonium salts. 261
 12. **K. Matsumoto, S. Idei and A. Yabuuchi** : On the application of boiled juice of soy-bean for the manufacture of vinegar. (Part III) 269
 13. **J. Suzuki and S. Tanaka** : On the utilization of wastes in *saké*-brewing for the vinegar-brewing. 299
 14. **K. Kurono, H. Katsume, N. Iwashita, K. Ishii, K. Nose, H. Seto, I. Nimi and K. Shiba** : Manufacturing trials of a new beverage from rice. Manufacturing trial of "Rice Water." 307
 15. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The utilization of the rice for *shoyu*-brewing. 329
 16. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The application of rice for *shoyu*-brewing, using partially as steamed rice and as *koji*. 335
 17. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The utilization of rice and wheat bran

- for *shoyu* brewing 343
 17. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The comparison of the quantity of rice used for *shoyu*-brewing. 355
 18. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The utilization of rice and its white bran for *shoyu*-brewing. 370
 19. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The utilization of rice for the manufacture of light coloured *shoyu*. 377
 20. **K. Matsumoto and B. Takahashi** : The utilization of rice for the manufacture of thick *shoyu*. 384

醸造試験所報告第二百二十四號目次

昭和十一年十月

學術的研究

糊精乳酸エステル合成及清酒中の糊精の化合 形態.....	{ 黒野勘六 石井邦太郎	1
麹菌の蛋白分解酵素に関する研究(第四報) (大豆蛋白質の酵素的分解生成物).....	瀧澤澄江	11
清酒酵母の生産する酸に就て.....	{ 山田正一 浦野龍夫	19
新酒中の糖化酵素に就て.....	{ 山田正一 立野静治	23
麴の糖化作用に対する酒精の影響 醗の前急後緩又は前緩後急形式に対する一解 釋と清酒火入の意義.....	{ 山田正一 浦野龍夫	29
清酒の酒母及醗酵中に於ける紫外線による螢 光度の消長に就て.....	{ 勝目英 斯波快助 新美一郎	33
清酒の科學的審査法.....	{ 黒野勘六 外醸造試験所員一同	39
清酒等の乳酸及琥珀酸の迅速分別定量法.....	{ 黒野勘六 瀧澤澄江 岩下信雄	93
屈折率による清酒中の酒精定量法に関する一考 察(鹿又、杉山兩氏の公式補正).....	{ 黒野勘六 外醸造試験所員一同	107
ヨードメトリーに依る糖分定量法に対する酒精 の影響に就て.....	{ 山田正一 勝目英 浦野龍夫 白井稔	127
清酒の蒸溜法に依る酒精定量時の注意.....	{ 山田正一 浦野龍夫	131

クロロフォルム浸出法による清酒中のフーゼル油定量法.....133
 林檎酒に関する調査及研究.....137
 ビンガ酒に就て.....163

實地醸造試験

吟醸經濟化試験(第一報).....165
 鐵鹽類の糖化、醱酵に及ぼす影響並に鐵分の簡易除去法に就て.....175
 高温麴並低温麴比較清酒醸造試験(第二報).....197
 酵母比較清酒醸造試験.....205
 特種麴菌を使用せる清酒醸造試験(第三報).....215
 玄米使用醤油醸造試験.....225
 酵母應用諸味連用醤油醸造試験.....235
 高粱使用醤油醸造試験.....241
 三元式醤油醸造試験.....249
 三元式醤油速醸試験(講習實習).....257

アムモニウム鹽添加醤油醸造試験.....261
 瀧を利用したる酢の製造試験.....269
 清酒醸造に於ける廢物の利用に就て.....299
 米を原料とする新飲料の製造試験(第一報).....307
 米穀利用醤油醸造試験.....329
 玄米二次仕込醤油醸造試験.....335
 玄米及麩使用仕込醤油醸造試験.....343
 玄米使用量比較醤油醸造試験.....355
 大豆、玄米、白麩使用醤油醸造試験.....370
 玄米使用淡口醤油醸造試験.....377
 玄米使用濃口醤油醸造試験.....384
 昭和十酒造年度全國優良新酒調査.....389

醸造試験所報告第二百二十四號

昭和十一年九月

學術的研究

糊精乳酸エステル合成及 清酒中の糊精の化合形態

Synthese von Dextrinmilchsäureester und die
Verbindungsform des Dextrins im Saké.

技師 黒野 勘六
元研修員 石井 邦太郎

緒言

近年優良清酒の傾向は粘稠度を増し益々比重高きもの、賞美せらるゝに至れり。即ち清酒メーター負 10° 以上のものは普通にして負 20° 以上を示すもの又尠ならず、此の如く所謂濃醇なる清酒は必ずしも多量の糖分を含有するに非ず寧ろ糊精の含量多き爲に此の如き比重の増大を來せるものなり。今次に昭和十年度優良新酒中糊精含量最も大なるもの數種の成分を記す。

番 號	清酒メーター	酒 清	エキス	全 酸	糖 分	糊 精
4	-12.5	16.3	7.462	0.157	4.091	2.353
5	-13.0	16.7	7.680	0.117	4.818	1.739
8	-12.0	16.9	7.563	0.129	4.409	2.431
12	-14.0	17.2	8.021	0.152	4.727	2.064
13	-10.0	16.7	7.137	0.126	4.091	2.758
19	-14.5	17.2	8.111	0.158	4.454	2.754
35	-12.0	16.6	7.467	0.164	4.045	2.821
67	-11.5	17.0	7.505	0.181	4.636	3.861
97	-12.0	17.7	7.765	0.133	3.409	4.019
249	-11.0	17.0	7.414	0.146	3.136	3.050

然るに普通市販の糊精等を20%内外の酒精溶液に溶解する時は到底此の如き多量の糊精を溶解する事能はず、或は縱令無理に之を溶解するとも気温の變化に依りて間もなく多量の糊精を沈澱析出するを常とす。此の如く糊精は水には極めて可溶性なれども酒精に對しては甚だ難溶なるものなり。茲に於て清酒中に溶存する糊精の形態に就いて考ふるに、或

は糊精の一部はエステル状態として含有する無きを保證せず。試みに清酒中のエステルに就いて試験するに其揮發性エステルは比較的僅かにして不揮發性のエステルは比較的少量に含有せらるゝを常とす。此の不揮發性エステルの形態に就いて考へ得可きものは脂肪糖エステルの外此の糊精エステルを以て主なるものとなさざる可からず。而して糊精エステル中其存在の最も可能性なるものは乳酸エステルなるべし。然るに著者は先づ清酒中に糊精乳酸エステルの存在を證明するに先立ち、先づ該物質の純化學的合成を行ひ其化合物に就いて良く其性質を明かにし特に其溶解度等を吟味したる後清酒中の糊精エステルの分離及び證明を行ふ事最も確實なりと思ふ本試験を行ひたるものなり。

抑々糊精のエステルに就いて既往に於ける記載を擧ぐれば、ホーニツヒ(1)等は糊精硫酸エステルを作り、ベンヤンプ(2)等は糊精硝酸エステルに就いて研究し90%酒精中にも可溶性なりと報ぜり。クルヂアシユシイロー(3)は糊精ヂクロール醋酸エステルを作りアセトンに可溶性なるを報ぜり。又シュツツエンベルゲル(4)等は糊精醋酸エステルを作り、ケーニツヒ(5)は糊精ベンゾールスルホン酸エステルを作りたり。然れども糊精乳酸エステルの合成に就いては未だ之を文献に見る能はず。

著者等は乳酸(70%)に糊精を飽和状態に溶解し乾燥鹽酸ガスを通じ以てエステル化を行ひ濃酒精を以て沈澱する方法に依り糊精乳酸エステルの合成に成功せり。然して此製品に就いて各種の物理的性質並びに元素分析等を行ひ其性状を明かにし、次に此の性質を利用して清酒中より此の糊精乳酸エステルを分離し、該物質が合成せる物質と同様なることを證明せり。尙終りに此の糊精乳酸エステルの火落菌繁殖に對する影響等生理的試験をも行ひたり。

實 験 の 部

實 験 1

糊精 50 瓦を秤量し之に局方乳酸 133 瓦を添加し徐々に攪拌加熱し溶解せしめ冷却後乾燥せる鹽酸瓦斯を 13 時間通じ飽和せしめ一夜放置し橙色流動狀の物質を得。

該流動狀物質を二分し其一半に無水酒精を添加せしめ沈澱を生せず此物質は沃度沃度加里液に對し淡黄色を呈しフェーリング氏液を還元し多量の赤色亞酸化銅の沈澱を生ず、之れ鹽酸瓦斯を作用せしむる時間長きに過ぎ糊精は加水分解して殆んど糖に變化せしものなり。

實 験 2

本實驗に於ては鹽酸瓦斯作用時間を 7 時間に短縮せり。茲に於て得たる橙色流動狀物質を二分し其一半に無水酒精を添加し白色の沈澱を得たり。該沈澱は吸引濾別し無水酒精次いでエーテルにて數回洗滌し完全に鹽酸を除去し硫酸乾燥器中にて乾燥せしめ白色粉末狀

の物質を得たり。

他半は密栓し一夜放置後同様の處理をなし白色粉末狀の物質を得たり。此の兩者の場合に於て得たる白色粉末狀の物質を夫々 A 及び B とし之に就いて施行したる實驗結果は次の如し。

- (1) 該物質は白色無臭の粉末にして吸濕性を有す。
- (2) 顯微鏡下にて觀察せる結果は即ち何れも同様の形狀なれ共 A 及び B は糊精に比し稍小さき球狀粒子なり。
- (3) 旋光度 リビッチ氏の旋光計を用ひ、攝氏 20° に於て測定せり。試料は 10 % 水溶液を使用せり。

實驗回数	A 製 品		B 製 品		使用せる糊 精	
	α	$[\alpha]_D^{20}$	α	$[\alpha]_D^{20}$	α	$[\alpha]_D^{20}$
第 1 回	16.63	166.32	16.71	167.15	19.40	194.01
第 2 回	15.67	156.73	16.49	164.92	19.49	194.93
第 3 回	16.77	167.76	16.78	167.88	19.27	192.73
第 4 回	16.63	166.38	16.00	160.04	19.40	194.03
第 5 回	16.72	167.22	16.25	162.51	19.50	193.72
平 均	16.48	164.88	16.46	164.62	19.42	191.28

此試験結果に依る時は A 製品も B 製品も全く同物質にして其旋光度は使用せる糊精よりも遙かに少く即ち糊精とは異なる物質なる事を證するに足る。

- (4) 屈折率 試料 1 % 水溶液に就いてアッペ氏の屈折計を用ひ、攝氏 15° に於て測定せしに其結果次の如し。

實驗回数	A 製 品	B 製 品	使用せる糊 精
第 1 回	1.3350	1.3351	1.3335
第 2 回	1.3351	1.3351	1.3335
第 3 回	1.3351	1.3351	1.3336
平 均	1.3351	1.3351	1.3335

此試験結果に見るも A 及び B の兩製品は全く同一物質にして之に使用せる糊精に比し其屈折率は差無く僅かに少きのみ。

- (5) 熔融點 A、B 及び糊精の熔融點を比較測定せるに A は攝氏 215.6 度、B は攝氏 216 度、糊精は攝氏 209.3 度にて夫々炭化せり。従つて熔融點は不明なれども A 及び B は同一にして糊精とは異なる事を知る。
- (6) A 及び B は沃度液に對しては淡黄色を呈し糊精特有の反應を示さず。
- (7) A 及び B の水溶液はリトマスに就て中性を示す。
- (8) A 及び B の水溶液は硝酸銀に對しクロールの反應無し。

(9) ウツフェルマン氏の乳酸反応無し。

飽和石炭酸溶液 10 珎に鹽化鐵溶液 1 滴を添加せば紫色を呈す。之れに乳酸含有試料を添加する時は直ちに液は黄色に變ず。然るに A, B 及び糊精には此反應無し。即ち遊離乳酸の存在は認め難し。

(10) A, B の水溶液はフェーリング氏溶液を極めて僅かに還元し少量の赤色の亞酸化銅の沈澱を生ず。

(11) 一定量の試料を清酒に溶解し清酒メーターの示度を検せり。

試料	試料%	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	1.0	2.0
A 製品		-4.0	-4.5	-5.0	-5.5	-7.0	-8.5	-10.5
B 製品		-4.0	-4.5	-5.0	-6.0弱	-6.5強	-8.5	-10.5
糊 精		-4.0	-4.5	-5.0	-6.0	-7.5	-9.0*	-11.5*

表中*印は完全に溶解せず。

即ち前表に見る如く試料の増加に従ひ清酒メーターの示度も漸次上昇す。A 及び B 共 1% 清酒溶液にては差引-4.5°を増し、2%にては-6.5°を増し必ずしも比例せざれども溶解度大なる事は原糊精が 1% 以上は良く溶解せざるを見ても知り得べし。

(12) 有機溶剤に対する溶解度 小試験管に少量の試料を採り溶剤に対する溶解の有無を検せり。

溶 劑	A	B	糊 精	溶 劑	A	B	糊 精	溶 劑	A	B	糊 精
エーテル	-	-	-	キシロール	-	-	-	石油エーテル	-	-	-
無水酒精	-	-	-	アセトン	-	-	-	リグロイン	-	-	-
水 醋 酸	+	+	-	エーテルム	-	-	-	50% 酒精	+	+	±
クロロホルム	-	-	-	ペンツイクム	-	-	-	水	+	+	+
メタノール	+	+	-	四鹽化炭素	-	-	-				
				石油ベンゼン	-	-	-				

前表の如く A 及び B は水、水醋酸、メタノール及び 50% 酒精に對しては極めて良く溶解す。然るに糊精は水にのみ溶解し水醋酸、メタノールには溶解せず、50% 酒精に對しては痕跡に溶解するのみ。

(13) 水、乳酸、25% 酒精に對する溶解度 一定量の試料を秤量し之に三種の溶剤を滴下し溶解の飽和點を検せり。次表には溶剤 100 珎に對する試料の互數にて示せり。

試 劑	溶 劑	A	B	糊 精
水		39.87	39.80	26.38
乳 酸(局法)		50.83	50.89	43.12
25% 酒 精		60.24	60.20	30.34

(14) 乳酸の檢定 A 製品 1 瓦を採り 5% 苛性曹達液 50 珎を加へ一時間湯煎上にて加熱分解し冷却後硫酸酸性となしエーテルを以て三回振盪浸出後コンゴローート紙を用ひて浸出液中に硫酸の無きを確認たる後エーテルを蒸發し其殘液に就いてウツフェルマン氏反應を行ひたるに乳酸の存在明かなり。

(15) エステル價 試料 0.1 瓦に 0.1 規定苛性曹達 50 珎を加へ溶解せしめ逆流冷却器を附し湯煎鍋上にて 100°, 60° 及び 40° (何れも攝氏) に於て夫々 1 時間加熱分解せしめ冷却後 0.1 規定硫酸にて滴定し減少せるアルカリ量を知り之よりエステルとして結合せる乳酸量を算出す。次表はアルカリの減少量を珎數にて示す。

試料	温 度	100°	60°	40°
A		7.0	4.5	4.0
B		6.6	4.2	3.95
糊 精		2.4	1.3	1.2

此表に見る如く分解は 100° に於て最も良好なり。糊精に於てもアルカリ量は減少せり。ブアイフアー及びトレンス兩氏の研究に依ればアミロデキストリン曹達は 6.84—7.89% の曹達を含有す。即ち苛性曹達到換算せば 11.9016—13.7286% に相當す。

本實驗に於ける純糊精は

$$\frac{0.004 \times 2.4}{0.1} \times 100 = 9.6\%$$

即ち 9.6% の苛性曹達到結合せり。

100° に於ける製品 A は

$$\frac{7 \times 0.004}{0.1} \times 100 = 28\%$$

即ち 28% の苛性曹達到結合す。之より純糊精の結合する苛性曹達量を差引く時は 28.0—9.6=18.4%

今糊精と乳酸のエステルとしての結合状態を考察するに、苛性曹達 18.4% は無水乳酸 (C₃H₅O₂) に換算すれば

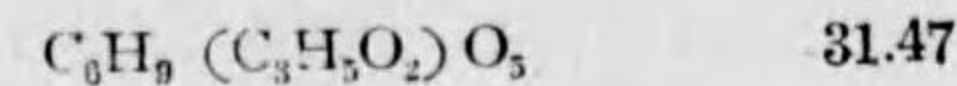
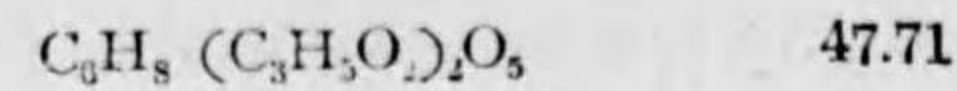
$$18.4 \times \frac{73}{40} = 33.58\%$$

となる

今糊精と乳酸の幾分子が結合して此エステルを構成せるかを理論數と對比すれば次の如し。

$$C_6H_7(C_3H_5O_2)_3O_5 \quad \text{理論數 (C}_3\text{H}_5\text{O}_2\text{) \%}$$

37.90



即ち本製品は糊精一分子と乳酸一分子との結合せるエステルなる事を證す。

(15) 元素分析結果

		炭素	水素	酸素(計算數)	
糊	$(C_3H_7O_5)_n$	44.20%	6.88%	48.92%	} 實驗値
精		46.87%	6.18%	46.95%	
製					} 理論値
品					
乳酸一分子結合せるもの	$C_2H_9O_5(C_3H_5O_2)$	46.55%	6.03%	47.42%	
乳酸二分子結合せるもの	$C_0H_8O_5(C_3H_5O_2)_2$	47.04%	5.93%	47.03%	
乳酸三分子結合せるもの	$C_3H_7O_5(C_3H_5O_2)_3$	47.60%	5.86%	46.54%	

即ち本製品は糊精と乳酸一分子との結合せるエステルなること明にして前驗化試験の結果とも一致す。

實驗 3

本實驗に於ては製品の收量を檢せんが爲め實驗 2 に於ける A 法を採用し同様に試験せり即ち糊精 50 瓦及び乳酸 133 瓦より乾燥純製品 18.713 瓦を得たり。此試験に見るも收量は比較的少なし、之れ糊精の大半は鹽酸の爲めに葡萄糖に加水分解せられ此の糖のエステルは酒精によりて容易に沈澱せざるによるものなり。

實驗 4 清酒中の糊精エステルの分離

前實驗に於て合成せる糊精乳酸エステルは無水酒精に不溶なれどもメタノールには良く溶解すること、而して糊精自身はメタノールに全く不溶解なることを知りたるを以て清酒中に此種の物質の存在を證する爲に本試験を行ひたり。

清酒一立を採り 40—45°C にて注意して減壓蒸餾を行ひ約 100 瓦まで濃縮し之に無水酒精を添加し白色粘稠の物質を得。之を吸引濾別し無水酒精及エーテルにてウツフェルマン氏乳酸反應無きまで洗滌し再び之をメタノールに溶解し不溶の部分を濾別し溶液を活性炭にて脱色し之れを減壓濃縮し無水酒精にて沈澱することを反復し又此沈澱をエーテルにて洗滌し白色粉狀の物質約 5 瓦を得たり。

此の製品は初め粗製の沈澱は少しく甘く 18 % 内外の葡萄糖を含有すれども、數回再結を反復するときは遂に全く無味なる純白色乾燥性の粉末を得べし。

此物質は合成糊精乳酸エステルと同様に沃度に対して全く糊精様の反應を呈せざるも鹽酸にて加熱分解するときは多量の還元糖を生ずることによりて糊精化合物なるを知るべし。

今此物質 2 瓦を採り 5 % 苛性曹達液 100 瓦を加へ一時間温溶上にて加熱し冷却後硫酸にて酸性となしエーテルにて數回振盪浸出し、エーテル液は乾燥濾紙にて數回濾過し水分を

充分に除きたる後蒸發して淡黄色舍利別様液體を得たり。之れに就て試験するにコンゴローート紙にては硫酸の反應なきも強酸性を呈しウツフェルマン氏乳酸反應顯著になり、茲に於て此の舍利別を水に溶解し活性炭にて脱色濾別したる後常法により亞鉛鹽となせしに無色針狀の結晶を得たり。此の物質に就て常法により亞鉛を定量せしに其結果次の如し。

供試品	0.5460 瓦	Zn 0.1433 瓦
		Zn %
理論數($Zn(C_3H_5O_2)_2$)		26.86
實驗數		26.24

即ち本結晶は乳酸亞鉛なること明なり。

次に此の糊精乳酸エステルに就て元素分析により炭素、水素を定量せし結果次の如し。

	炭素	水素	酸素(計算數)
理論數($C_2H_9O_5(C_3H_5O_2)$)	46.55	6.03	47.42
實驗數	46.32	6.27	47.41

即ち本物質は糊精乳酸エステルにして前記合成品と同様の物質なること明なり。

終りに本エステルを分離する際メタノールに溶解せざる部分の白色沈澱は約 0.5 瓦を得たるも該物質は沃度反應、糖反應もなく、其水溶液が醋酸鉛によりて鉛鹽を沈澱し又バリウム鹽として沈澱することにより糊精にて無く無機磷酸鹽なることを知れり。

實驗 5 火落菌の繁殖に対する糊精乳酸エステルの影響

常法に依り本合成標本 A 及び B の糊精乳酸エステルを三割加水清酒に溶解し火落菌を移植して火落の速さを試験せり。其結果次表の如し。

試料及% 日 數	0.05	0.10	0.30	0.50	0.70	1.00	對 照
	A A B B	A A B B	A A B B	A A B B	A A B B	A A B B	
1	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-
2	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-
3	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-
4	-----	-----	-----	-----	±-----	-±±±±	-
5	-----	-----	±±±±-	±±±±±	±±±±±	±±±±±	-
6	-----	-----	++++±	±++++	+++++	+++++	-
7	±±±±±	±±±±±	+++++	+++++	+++++	+++++	-
8	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	-
9	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	+++++	-

本試験に於ては清酒 50 瓦(三割加水)に對し火落菌三滴添加し攝氏 28° の恒温器中にて行へり。糊精は溶解完全ならず且つ潤濁せしを以て本試験を行はず。前表に見る如く該物

質には防腐力無く試料の増加と共に火落早きものゝ如し。

結 論

- 近年優良清酒は何れも濃醇に傾き清酒メーター負 10° 内外を示すもの多し。此比重高き原因は單に糖分の多きのみならず糊精の含量多きを示す傾向あり。然るに此の如く糊精2—4%の如き多量を20%内外の酒精に溶解することは人工的に殆んど不可能なる理由よりして、恐らく清酒中の糊精は簡單なる遊離状態に於て存在するものに否ず、何等かの化合状態に於て存在するものならんと推定さる。尙此の推定を裏書きする事實として見逃す能はざる事は、清酒中のエステルは揮發性のエステル少く不揮發性のエステル比較的多き事なり。此理由に依りて著者等は清酒中に糊精乳酸エステル存在を推定し之が證明を企てたり。
- 前記の目的に於て先づ純粹の糊精乳酸エステルを人工的に合成し其物理的及び化學的性質を確定したる後之を利用して清酒中に該物質の存在を證明したり。何となれば糊精のエステルに就いては數種の化合物に就いて既往の研究者あれども此乳酸エステルに就いては未だ文献に之を見出す能はざるに依るなり。
- 著者等の合成せる糊精乳酸エステルの概略は次の如し。
 - 糊精乳酸エステルは白色無臭無味の吸濕性粉末にして一千倍の顯微鏡下に於て小粒状態を呈す。
 - 旋光度 $[\alpha]_{D}^{20} = +164.88$ 参考 使用せる糊精 $[\alpha]_{D}^{20} = +194.28$
 - 屈折率 1%水溶液 15°C 1.3351
 - 熔融點 216°C にて炭化す。参考 用ひたる糊精 209.3°C にて炭化。
 - 糊精特有の沃度反應を呈せずフエーリング氏溶液を極微に還元す。
 - エーテル、無水酒精、クロロフォルム、キシロール、アセトン、エーテルベンゾイクム、四鹽化炭素、石油ベンゼン、石油エーテル、リグロインには糊精と同様に溶解せず、然れども氷醋酸、メタノール、50%酒精には糊精と反對によく溶解す。尙水には糊精と同様によく溶解す。
 - 糊精乳酸エステルは25%酒精に對する溶解度糊精よりも遙に大にして殆んど倍量を溶解す。
 - 糊精乳酸エステルは稀酸又は稀アルカリにて 100° に加熱する時は完全に分解し乳酸を遊離す。 40°C 乃至 60°C に於ても殆んど其半量を分解す。
 - 糊精乳酸エステルの分子式は $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_5(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)$ なり。
- 清酒中に存在する糊精の大部分は前記乳酸エステル $\text{C}_6\text{H}_9\text{O}_5(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_2)$ と同一なる事を證明せり。

- 糊精乳酸エステルの火落菌繁殖に對する影響は防腐力無く又特に繁殖を速進する傾向も無く添加量の増加と共に火落早き傾向あり。

附記 本研究中瀧澤澄江氏の助力に對し感謝の意を表す。

文 献

- M. Hönig u. St. Schubert: Monatshefte f. Chemie, 6. 708[1885]. 7. 455[1886].
- Béchamp: Compt. rend. de l'Acad. des Sc. 51. 255[1861]; Journ. f. prakt. Chemie, 82. 120[1861].
- A. Kldiaschwili: Journ. d. russ. physikal-chem. Gesellschaft, 36, 405[1905].
- Schützenberger u. Nandin: Zeitschr. f. Chemie, 5. 264[1869].
- T. König u. P. Hörmann: Zeitschr. f. Unters. d. Natur. u. Genuszm. 13, 114[1907].

麴菌の蛋白分解酵素に関する研究 (第四報)

(大豆蛋白質の酵素的分解生成物)

Über die proteolytische Enzyme des *Aspergillus oryzae* (IV Mitteilung)

Enzymatische Spaltungsprodukte des Proteins von Soyabohnen.

助手 滝 沢 澄 江

緒 言

著者は曩に黒野博士と共同し本問題の第一報に於て麴菌の蛋白分解酵素を単離し Takatryptase, Takapepsinase 及び Takaereptase の名稱を與へ各酵素の性質を研究報告したり。而して第二報に於ては麴菌の各品種に就て蛋白分解酵素の量を比較し、第三報に於て醤油醱中の蛋白分解酵素量を決定せり。

今回は大豆蛋白質特にグリシニンを麴菌より製せる混合蛋白質分解酵素を以て分解し、依つて生ずる分解生成物を単離し以て純酵素による大豆蛋白質の分解が果して礦物酸による分解と同様に行はるゝものなりやを研究し、且つ嘗つて鈴木博士等によりて發見せられたる醤油中の不明新鹽基が醤油醱中麴菌酵素によりて生成せらるゝものなりや或は第二次的醱酵によりて生成せらるゝものなりや等未だ不明の點多き醤油醱の生理的理論を簡明せんとし黒野博士の指導の下に本研究を推行せしものなり。

大豆蛋白質に関する研究中其蛋白分解に就いて報じたるものにはオスボルン氏等(1)、ノラウ氏(2)、グリンドレー氏等(3)、村松舜祐氏(4)、木村二郎氏(5)、ジョンズ氏等(6)、フリーデマン氏(7)、増野氏等(8)、中島氏(9)、佐々木氏(10)等の諸氏あり。増野氏は大豆蛋白質の鹽酸、硫酸、苛性曹達、有機酸、酸性白土等に依る分解等詳細なる研究に就いて報じたるも其の分解生成物の研究に及ばず又中島氏はペプシン、パンクレアチン、パパイイン等に依るグリシニン並びに變性グリシニンの分解程度に就いて比較せるも其の分解生成物の分離研究には何等觸るゝことなかりき。

又鈴木氏等(11)、吉村氏(12)及び最近高田氏(13)等は醤油の含窒素成分に就いて報ぜり。

然れども何れも其分解方法の化學的なるか若しくは生物學的なるも其分解が麴菌、酵母、細菌等の混合作用に因る結果夫々單獨なる分解過程を知る事能はず。而して又酵素に依る分解生成物に就いても之を單離せるものなし。此等諸研究者の得たる分解生成物と著者の研究結果とは結論の項に於て比較表となし之を明示せる如く大いに異なる所もあり又相一致する點もありて醤油醱の理論上誠に重要な資料たる可きを信ず。

實 験

I. 分解並びに窒素分布

市販の大豆カゼイン1珎を04%苛性曹達溶液9立に混和し(約10%)時々攪拌しつゝ一晝夜放置後稀醋酸を以て大體中和し、之に原酵素液の10%溶液500珎を添加し(0.5%)10立容瓶に入れ充分振盪してPH=6.0となし、トルオールを添加し33-37°Cの定温器に保ち日々二回宛振盪し順次トルオールを追加しつゝ時々分解液2珎宛に就いてフォルモール法によるアミノ窒素を測定せるに逐日アルカリ滴定數を増加せり。而して三週後に於いては殆んど増加を認めざるを以て分解終れりとし、之を濾過し得たる濃褐色の濾液の一部を採りフアンスライク氏法に依り其の分解液の窒素を定量せり。

全窒素 11.300(%)

アンモニア窒素 6.257

メラニン窒素 0.358

有機鹽基全窒素 2.093

アミノ窒素 0.189	{	シスチン窒素 0.072
		リジン窒素 0.006
非アミノ窒素 1.934	{	アルギニン窒素 1.008
		ヒスチジン窒素 1.704

モノアミノ酸全窒素 2.500

{アミノ窒素 1.040

{非アミノ窒素 1.460

前消化液の全部に鹽基性醋酸鉛の飽和溶液を添加して沈澱を完結し、濾過し濾液は硫化水素を飽和せしめ溶解せる過剰の鉛を除去し低温にて濃縮せり。此際析出せる物質を夫々精製し精査せるに次の如し。

精製法は以下何れも水溶性なりしを以て適量の熱水に溶解し脱色濾過し一夜放置後析出せる結晶を濾別し尙之を數回分結したる後酒精エーテルにて洗滌乾燥せり。

A. 收 量 11 珎, ミロン氏反應顯著, 融點 295°C, 元素分析結果次の如し。

試 料 0.6937 珎 窒素 6.65珎 (20.5°C, 753珎)

理論數 (C₉H₁₁O₃N) 窒素 7.74%

實驗數 〃 7.72%

試 料 0.0824 珎 增量 加里球 0.1804 珎, カルシウム管 0.0494 珎

理論數 (C₉H₁₁O₃N) 炭素 59.64%, 水素 6.12%

實驗數 〃 59.71%, 〃 6.06%

故にチロシンに一致す。

B. 收 量 3.46 珎, ミロン氏反應を呈せず, 融點 280°C(昇華明瞭), 元素分析結果次の如し。

試 料 0.1004 珎 窒素 9.36珎 (20.5°C, 753珎)

理論數 (C₅H₁₃O₂N) 窒素 10.69%

實驗數 〃 10.71%

試 料 0.0800 珎 增量 加里球 0.1982 珎, カルシウム管 0.0474 珎

理論數 (C₅H₁₃O₂N) 炭素 54.97%, 水素 6.12%

實驗數 〃 54.38%, 〃 10.67%

故にロイシンに一致す。

C. 收 量 14.8 珎 融點, 元素分析結果, 其他(2)に同じ。故にロイシンに一致す。

D. 〃 68.0 珎 同上。

II. 有機鹽基の分離

前記結晶を濾別せる濃縮液に硫酸を添加して其濃度を10%となし、之に燐ウオルフラム酸の飽和溶液を順次に添加して沈澱を完結し、一夜放置後濾過し沈澱は5%硫酸溶液にて數回洗滌し乳鉢中にてバリタと擦りて分解し、濾液に硫酸を添加して精密にバリタ除去し低温にて濃縮せり。

A. ヒスチジン区分

前記濃縮液に飽和硝酸銀液の過剰を添加して沈澱を完結し、沈澱は同硝酸銀液にて數回洗滌し少量の蒸留水に懸垂して硫化水素を以て分解し、其濾液は濃縮後一部を採りて種々溶媒を添加し見るにエーテルにより容易に白濁するを以て多量のエーテルを添加し生ぜる沈澱を濾別しエーテルにて洗滌乾燥せるに約1珎あり。パウリ氏のジアゾ反應顯著なる點よりしてヒスチジンと假定し、之を濃鹽酸に溶解し鹽化水素を飽和して鹽酸鹽となし蒸發濃縮冷却せるに頗る吸濕性にして容易に結晶析出せざるを以て其儘乾燥器中に放置後之を少量の無水酒精に溶解し冷却しつゝエーテルを添加せるに析出せる結晶は直ちに飴狀となれり。依りて之を少量の水に溶解し硫酸5%の存在に於いて燐ウオルフラム酸の飽和溶液を添加して沈澱を完結し、沈澱は常法によりてバリタを以て分解濾過し硫酸を以て濾液のバリタを精密に除き之を濃縮したる後一定量のピクリン酸を添加してピクラーととなし過剰のピクリン酸をエーテルに溶解除去し、冷却析出せる結晶は乾燥後之を精査せるにヒスチジンモノピクラーに一致せり。

收 量 3.24 珎, 小形の柱狀, 融點 190°C, 分析結果次の如し。

試 料 0.0094 珎 窒素 1.23 珎 (27.5°C, 760.5珎)

理論數 C₅H₉N₃O₂ · C₅H₃N₃O₇ 窒素 21.88%

實驗數 〃 21.16%

試料	0.0688瓦	ニトロソピクラート重量	0.0956瓦
理論数	$C_5H_9N_3O_2 \cdot C_5H_9N_3O_7$	ピクリン酸	59.62 %
実験数		〃	58.82 %

B. アルギニン区分

前区分を分離せる際の濾液にバリタの飽和溶液を添加し微アルカリ性となして沈澱を完結濾別し、バリタ溶液にて洗滌後少量の水に懸垂し硫化水素を以て分解し、濾液のバリタは硫酸にて精密に除きて濃縮せり。湯煎上にて之にピクロン酸の少量宛を順次添加し充分混和せしめたるに褐色物質を析出せり。液の微酸性となりたる時完結せる沈澱を濾別し湯煎上にて稀酒精に溶解せしめ脱色濾過後放置せるに濾液はゲル状を呈して結晶せず、故に酒精を除去し湯煎上にて蒸留水に溶解せしめ、濾過して浮遊する褐色のゲル状を呈する部分を除き、黄色透明溶液を湯煎上に徐々に蒸發せしに黄色の結晶 0.2 瓦を得たり。融點223°C にして窒素を測定せるにアルギニンに一致せり。

試料	3.674 瓦	窒素	0.75瓦(17°C, 761瓦)
理論数	$C_8H_{14}O_2N_4 \cdot C_{10}H_8O_5N_4$	窒素	25.57 %
	$C_8H_{14}O_2N_4 \cdot C_{10}H_8O_5N_4 + H_2O$	〃	24.56 %
実験数		〃	23.77 %

C. リチン区分

前区分を分離せる際の濾液に硫酸を添加して残存せるバリタを精密に除き濃縮し前区分と同法にてピクリン酸鹽となし、之にエーテルを添加振盪して過剰のピクリン酸を除き湯煎上にて濃酒精を添加して大部分を溶解せしめ冷却せるに析出せる物質は僅かに 0.3 瓦の不完全なる結晶なり。黄褐色偏平状にして又水溶性なる點等よりしてリチンピクラートとは相異せるものゝ如し。

III. モノアミノ酸の分離(エステル法)

ウォルフラム酸を以て有機鹽基を分離除去せる際の濾液より常法によりウォルフラム酸及硫酸を除きたる濾液を濃縮し、濃鹽酸の過剰を加へ冷却しつゝ之に乾燥せる鹽化水素瓦斯を飽和せる後更に一夜冷却し同容の無水酒精を添加せるに析出物質無きを以て、再び充分濃縮し數回無水酒精を添加振盪し濃縮して殆んど無水状態となし更に酒精に溶解し、乾燥鹽化水素瓦斯を飽和し濃縮せり。此粘稠液は氷及び食鹽を以て冷却しつゝ極少量の水に溶解し、之に計算量の苛性曹達を少量の水に溶解して添加し、中和後無水エーテル及び無水の炭酸加里を添加し冷却しつゝ振盪し傾斜してエーテルを分離せり。同様三回繰返し最後に分離せるエーテルの全部に無水硫酸曹達を添加振盪脱水して濾過し、濾液はエーテルを驅逐後之を分餾せるに其結果次の如し。

エステル区分	壓力	外浴温度	内部温度	收量	摘 要
第一	9.0瓦	70—80°C	40—50°C	6.8瓦	此部の餾出液は淡黄色油状にして冷却管中にて固化し、白色瓦斯も亦點々白色結晶となれり。
二	6.0	85—91°	61°	14.0	
三	5.0	95—100°	63—70°	22.8	
四	7.0	131—141°	75—80°	25.0	
五	7.0	145—160°	80—85°	8.0	
六	3.5	178—200°	151—161°	18.0	

第一區分

全量を適量の2%苛性曹達溶液に溶解し逆流冷却器を附し湯煎上にて1時間煮沸後其儘徐々に蒸發し、結晶の析出し始めた時冷蔵庫内に移し一夜放置せり。結晶を吸引濾過し無水酒精にて洗滌後少量の熱湯に溶解し脱色濾過し酒精及びエーテルにて洗滌乾燥器中に放置せり。收量 0.72 瓦、融點 290°C、甘味を有し、 α ナフチールイソシアナート化合物は衆合針状をなし融點 140°C なり。元素分析結果次の如し。

試料	0.0096瓦	窒素	1.3瓦(17.5°C, 761.2瓦)
理論数	$(C_4H_7O_2N)$	窒素	15.73 %
実験数		〃	15.47 %
試料	(イソシアナート化合物) 4.487瓦	窒素	0.415瓦(18°C, 768瓦)
理論数	$(C_4H_4N_2O_3)$	窒素	10.85 %
実験数		〃	10.74 %

故にアラニンに一致す。

第二區分

第一區分と同様に處理せるに一部不溶なるを以て酒精を添加完全に溶解せしめ濾過し湯煎上にて徐々に蒸發せしめ結晶の析出し始めた時之を冷却放置し、結晶は少量の50%酒精に溶解脱色精製せり。收量 0.1455 瓦、融點 240°C、甘味を有せず酒精に可溶にして α ナフチールイソシアナート化合物は針状をなし融點 40°C、を示せり。元素分析結果次の如し。

試料	0.0095瓦	窒素	1.1瓦(19°C, 749瓦)
理論数	$(C_5H_7O_3N)$	窒素	13.34 %
実験数		〃	13.16 %
試料	(イソシアナート化合物) 4.636瓦	窒素	0.4 瓦(17°C, 765瓦)
理論数	$(C_4H_4N_2O_4)$	窒素	10.2 %
実験数		〃	10.1 %

故にセリンに一致す。

第三區分

第二區分と同様處理し之を再結せり。收量 0.7032 瓦、融點、イソシアナート化合物、元素分析結果等何れも第二區分と同じ。故にセリンに一致す。

第四區分

第二と同様處理し再結せり。收量 0.1668 瓦、融點其他第二と同じ故にセリンに一致す。

第五及び第六區分は研究の長期に亘りエステル分解遅延せし爲か常法に依り之を分解し數回再結を行ひたるも遂に何等の結晶性物質を得るに至らざりき。

IV. 結 論

1. 著者の行ひたる試験結果と緒言に於いて述べたる各研究者の結果とを一表に集め之を對比すれば次表の如し。

	オスボル ン(グリ シニン)	ジョンス (グリシ ニン)	ノラウ (大豆全 蛋白)	フリーデ マン(0.2 %NaOH) 抽出蛋白	鈴木麻生 (醬油) 一立中瓦	吉村 (溜醬油) 一立中瓦	吉村著 (グリシ ニン)	著者 (グリシ ニン)	
	鹽酸分解	鹽酸分解	鹽酸分解	鹽酸分解	數	數	鹽酸分解	酵素分解	
全窒素			99.20%					11.30%	著者の試験は使用せる蛋白に對する%を示す、然れども不分解の儘残れる蛋白も多少は存在せり
アンモニア窒素		2.28%			2.1	4.5瓦		6.26%	
アミド窒素			12.97%	11.31%					
フミン窒素			3.69%	1.84%				0.36%	
モノアミノ窒素			48.76%	54.32%				2.50%	
有機鹽基窒素								2.09%	
非アミノ窒素			7.12%						
ヒスチジン	1.39%	1.44%	2.60%	6.92%	—	—	1.85%	1.70%	
アルギニン	5.12%	8.07%	15.52%	14.57%	—	—	4.87%	1.01%	
リザン	2.71%	9.06%	7.02%	8.26%	1.3	—	2.51%	—	
シスチン		1.18%	1.52%	1.04%	存在			0.07%	
トリプトファン		1.37%							
チロシン	1.86%				存在			1.10%	
ロイシン	8.45%				3.0			8.63%	
グルタミン酸	19.40%				?			—	
アラニン	—				0.8			0.07%	
フェニルアラニン	3.83%				?			—	
グリコロール	0.97%				—			—	
アスパラギン酸	3.86%				存在			0.10%	
セリン	—				—				
プロリン	3.78%				1.5				
ヴァリン	0.68%								
ポリペプチド					存在			(N)1.01%	
蛋白質					2.7			(N)1.12%	
新鹽基					$\begin{cases} C_5H_9N_3 \\ C_4H_{12}N_2 \end{cases}$	$C_5H_9N_3$			
ホルニチン						0.7			
プロレシン						0.3			

- 前表に於いて見る如く大豆蛋白の酵素的分解に於いてはアンモニア性窒素の生成比較的多大なるを認む。
- 大豆蛋白の酵素的分解に於いては其化學的分解に比し濾液中のモノアミノ酸の窒素は極めて少く殆んど半量なりとす。其原因はペプチドの如き中間體の多存するに依ると云へども尙チロシンの一部は消化液より析出し不分解残渣と共に逃出せる傾向あり。
- 大豆蛋白の酵素的分解に於いては有機鹽基の窒素はモノアミノ酸の窒素に比し甚だしく多し。
- 大豆蛋白の酵素的分解に於けるヒスチジンの含量は鹽酸分解の場合と大差無し。同じくアルギニンの含量は鹽酸分解の場合に比し甚だしく少く約五分の一内外なり。尙リジン含量は酵素的分解の場合に於いては殆んど皆無にして、該點はフアンスライク氏法に依る定量結果及びゴッセル氏法に依る結晶單離の結果何れも負なる結果を示せるに依り良く一致せるものと認む。尙又吉村博士が溜醬油中にリジンの存在を認めざりし結果とも一致す。
- 有機鹽基中アルギニン量少くリジン量皆無なる點は此の如き短期間の分解に際して然かも防腐せる本試験に於いてプロレシン又はカダベリンに迄分解されたりとは信じ難し尙遊離鹽基單離中に於いても前記兩アミン様の嗅氣を全く認めず且つビクラー特を作る際に於いても此種の結晶を全く認めざりしに依りても明かなり。此故に恐らくアルギニン及びリジンは酵素的分解に於いては比較的後迄残りポリペプチドの状態に於いて残存するものと認むるを正常とす可し。
- 大豆蛋白の酵素的分解に於いて最も多量なるアミノ酸はロイシンにして其含量は鹽酸分解の場合に優るとも劣らず。尙チロシンの含量も鹽酸分解の場合と大差無きものと認めらる。
- 大豆蛋白の酵素的分解に於いてグルタミン酸の存在を證し得ざるは恰も鈴木、麻生兩博士が醬油中にグルタミン酸の存在を認めざりし事と全く一致す。既にオスボルン氏の研究に於いて明かなる如く大豆蛋白の鹽酸分解に於いて其アミノ酸中最も多量を占むるグルタミン酸が醬油中にも亦著者の短期(三週間)酵素的分解液中にも見出し得ざるは誠に奇怪事にして醬油の場合に於いては或は酵母又は細菌に依る第二次的分解を想像し得れども著者の試験に於いては全く之を承認する能はず。茲に於いて此酵素的分解に際してはグルタミン酸は尙ポリペプチドの状態に於いて残存するものならざるやを疑ふものなり。該點に關しては醬油醱酵の理論上最も重要なる事項なるを以て更に追求して次回に報告せんとす。
- 大豆蛋白の酵素的分解に於いては明にアラニンの存在を認む。該點は鈴木、麻生兩博士が醬油中にアラニンの存在を認めたと相一致す。オスボルン氏の行ひたる鹽酸分解

物中にアラニンの存在を認めざるは尙疑點有るものと認む。大豆蛋白の酵素的分解物中セリンの存在を認めたれどもオスボーン氏の鹽酸分解液の場合及び鈴木博士等の醬油中に於いては何れも其存在を認め居らず。

10. 著者の研究に於いては真空蒸餾設備の尙少しく不完全なりしを以てフェニールアラニン、プロリン等の高級アミノ酸類は之を單離する能はず、更に後日之を追求す可し。
11. 著者の研究中に於いてグリココールの存在を認めざりしは鈴木博士等の醬油中に其存在を認めざりし結果と一致す。
12. 大豆蛋白の酵素的分解に於いてはポリペプチドの存在極めて多く殆んど10%に近き數字を示せり。之が爲にアミノ酸類の單離困難なるは蓋し當然にして、今後此ポリペプチドの消長に就いて研究する事は醬油醸造理論の研究上最も重要な事項と認む。
13. 鈴木、麻生兩博士は醬油より $C_6H_9N_3$ 及び $C_4H_{11}N_2$ の不明の兩鹽基を分離し前者はプリン鹽基に屬するものならんとし、後者はピリミジン鹽基に屬するものならんとし尙吉村博士は溜醬油中より同様に $C_6H_9N_3$ の不明鹽基を單離せり。然るに著者の行ひたる純大豆蛋白質の純酵素に依る消化試験に於いて特に努力せしにも係らず全く此兩種の新鹽基を發見する能はざりしは蓋し當然にしてグリシニン中にプリン鹽基及びピリミジン鹽基の存在せざるに依りても明かなり。惟ふに醬油及び溜中に此種の新鹽基の存在は麹菌に依る單なる分解に依りて生ずるものに非ず他に原因有るものと考へざる可からず。附記本研究中終始御懇篤なる御指導を賜はりし黒野先生に感謝の意を表し。併せてエステル分働に際し御助力下されし杉山晋朔、勝目英、岩下信雄三氏に對し厚く謝意を表す

参 考 文 献

- (1) T. B. Osborne, S.H. Clapp: Amer. J. Physical., 19, 468, 1907
- (2) E.H. Nollau: J. Biol. Chem., 21, 611, 1915
- (3) H. S. Grindley, H. E. Slater: J. Amer. Chem. Soc., 37, 2762, 1915
- (4) 村松舜祐: 東京化學會誌 41 巻 311 頁 大正9年
- (5) 木村二郎: 同 上 41 巻 413 頁 大正9年
- (6) D. B. Jones, H.C. Watermann: J. Biol. Chem., 46, 459, 1921
- (7) W.G. Friedemann: J. Biol. Chem., 51, 17, 1922
- (8) 増野實、穴戸忠雄、西村俊介: 東京工業試験所報告 21 回 2 號昭和1年、22 回 7 號昭和2年
増野實、西村俊介、穴戸忠雄: 工業化學雜誌 34 編 1111 頁、1114 頁 昭和6年
- (9) 中島顯三: 北海道農學部紀要 31 巻 165 頁 昭和6年
- (10) 佐々木周郁: 日本農藝化學會誌 4 巻 394 頁 昭和3年、8 巻 417 頁 昭和7年
- (11) 鈴木、麻生、御手洗: 東京化學會誌 28 巻 363 頁 明治40年
- (12) 吉村清尙: 同 上 30 巻 43 頁 明治42年
- (13) 高田亮平: 醸造學雜誌 12 巻 497 頁 昭和9年
- (14) 黒野勘六: 東京化學會誌 36 巻 1127 頁 大正4年

清酒酵母の生産する酸に就て

On acids produced by saké-yeast

技 師 山 田 正 一

助 手 浦 野 龍 夫

酵母の酒精醸酵に際し副生する有機酸中醋酸及び琥珀酸に就ては確認せられたる所ありて疑を入る餘地無きものなり。然るに乳酸の生成如何に關しては古くパストール時代より論じられたる所にしてブフナー、マイセンハイマー兩氏は酵母の壓搾汁を用るトルオール⁽¹⁾の存在に於て糖液を醸酵せしめ此物の生成を認め酒精醸酵の中間生成物としての意義に關しても考慮せるが本酸が酵母に依り之以上に醸酵せられざるの理由よりして其の然らざる事は一般に認めらるるに至れり。⁽²⁾ムーフアング氏も、葡萄糖、果糖、蔗糖、麦芽糖等を麥酒酵母を用るて醸酵せしめ醸酵液に就てメスリンガー氏法を應用不揮發酸の定量を行ひ之を乳酸として定量したる事ありしが⁽³⁾生活酵母が果して如何なる程度に乳酸を生産するかに關して確たる報告あるを知らず。勿論酵母の種類、培養液の性質、外界の状況等により種々なる結果を生ずべきは想像せらるる所なり。一方清酒醸造に見るに其の醗に於けるフクレ以後及び醗の留後に於ける酸量増加の如きは殆んど酵母の營爲する所と考へて不可なるべく果して酵母が如何なる酸を如何なる程度に生成するかは確かめ置くべき要なる事項と信ず。此の事に關しては著者の一人は既に清酒特に吟醸酒の酸量に就ての題下に其の一部を論じたる所なり。⁽⁴⁾

今過誤を生ずる事を無からしむる爲に有機物としては蔗糖のみを用る之に窒素源として硫酸アモモニウムを加へ鹽物鹽を適當に補ひ全く無菌状態に於て最近使用量最も多き清酒酵母日本醸造協會第五號の純粹培養を用る醸酵せしめ醋酸、琥珀酸以外に左旋光性乳酸の著量の生産ある事を認め之等の酸類が全く清酒の醗、醗の總酸量の主要部を形成するものなるを明にするを得たり。此の外に酵母が林檢酸を生産する事に關してはダーキン⁽⁵⁾はアスパラギン、アスパラギン酸、グルタミン酸等の添加により其の收量減少すと云ひ⁽⁶⁾グリム及びニツツエ兩氏は糖液にアスパラギン又はアスパラギン酸を添加して酵母にて醸酵を行はしむる時に林檢酸を得たりと報告す。著者の一人も亦アスパラギン添加糖液の醸酵に於て痕跡の本酸の生成をシンコニン鹽として認めたりしも果して直接該窒素源より來りしか不明に屬す。⁽⁷⁾一般に糖液のみの醸酵に於ても本物質生成の事あらんも其の分離は琥珀酸の存在に於ては稍困難なり。今回は乳酸の吟味のみに止め本酸に關しては追似するに至らざりき。

實 験

1. 培養液

蔗糖 100 瓦, 硫酸アモニウム 5 瓦, ハイダック氏鑛物液 20 瓦, 水を加へて 1 立に満たす。酸度。琥珀酸として 0.0409%

2. 酵母の培養と醱酵

日本醸造協會清酒酵母第 5 號を右培養液 100 瓦に 1 白金耳接種のものを分割して添加し 32 立を醱酵せしむ。16 日目に於て醱酵液は全くフェーリング氏液を還元せざるに至りたる爲め分析に供す。

3. 普通醱酵生産物

酒精 5.4% フーゼル油 0.01% 總酸 0.128% 揮發酸 0.0042% チアセチル (10 立直接蒸溜) 認めず。アセトイン (2800 瓦にて) 0.002362% 酵母收量 (乾燥物として) 59.5 瓦。

4. 酸 類

I 揮發酸

揮發酸を分離せんとし醱酵液を直接水蒸氣蒸溜に附せんとせるも泡立激しきを以て中止し, 全部を中和後湯煎上蒸發皿中にて蒸發小容となし硫酸酸性となしたる後液體浸出器を用ゐてエーテルにて浸出す。エーテル浸出物はエーテルを驅出後水蒸氣蒸溜に附し蒸溜液は苛性ソーダにて中和後濃縮し再び硫酸酸性となしエーテルにて浸出す, 浸出物は醋酸の強刺戟臭あり, 收量 3.3 瓦, 常法に従ひ銀鹽を作り銀含量を測定せり。

物質 0.2092 瓦 銀 0.1342 瓦 銀含量 64.18%
醋酸銀 銀(計算) 64.64% (C₂H₃O₂Ag)

即ち揮發酸は醋酸なり。

II 不揮發酸

揮發酸蒸溜残渣はバリタ水にて中和後濃縮しシラップは 80% 酒精にて浸出す。不溶部は水に溶解し硫酸を加へて酸性となしたる後エーテルにて浸出しエーテル浸出物はエーテルを驅出せるに 1.3 瓦の結晶を得たり, 水より再結せるに融點 186° 特有の旨味あり。銀鹽を製したり。分析結果下の如し。

物質 0.1652 瓦 銀 0.1061 瓦 銀含量 64.24%
琥珀酸銀 銀(計算) 65.03% (C₄H₄O₄Ag₂)

即ち琥珀酸なり。

80% 酒精可溶部は酒精を驅出後硫酸亞鉛溶液を加へて生ずる硫酸バリウムの沈澱は濾過し濾液は活性炭素少許を加へて脱色後濃縮す。甘味あり。亞鉛鹽收量 1.0 瓦, 甘味あり。

亞鉛鹽 0.5 瓦を水に溶解したるもの 10 瓦に 10% 硫酸 1 瓦を加へ煮沸しつゝ 0.1% 過マンガン酸カリを滴加酸化す。生成する液體はアルデヒド臭強くリミニ氏反應眞青, 之より製したるパラニトロフェニルヒドラゾンに黄針にして融點 128.5°

物質 0.0085 瓦 窒素 1.72 瓦 (17° 760.5 托) 窒素 23.48%
アセトアルデヒドパラニトロフェニルヒドラゾン 窒素(計算) 23.46% (C₉H₉N₃O₂)

即ちアセトアルデヒドにして現物は乳酸亞鉛と認定せらる。

亞鉛鹽 0.0955 瓦を 110° にて乾燥するに減量 0.0125 瓦, 水分 13.09% にして活性乳酸亞鉛の 12.89% に略一致す, 又之を燒きて得たる酸化亞鉛は 0.0277 瓦にして 29.01% (活性乳酸亞鉛 29.03%) なり。又 1.8234% 液に於ける旋光度は (+) 0.37 度 (25°C) なり。即ち

$$[\alpha]_D^{25} = +9.22^\circ$$

原乳酸は左旋性なる事を示したり。

摘 要

1. 清酒酵母を用ゐて硫酸アモニウムのみを窒素源とする糖液を醱酵せしめ醱酵生産物中の酸を検索し, 揮發酸として, 醋酸, 不揮發酸として琥珀酸並に乳酸の生成を認めたり。
2. 乳酸は活性體にして左旋性を有す。
3. 清酒の酸に於けるフクレ以後並に醱の留後に主として酵母により生成する有機酸は醋酸, 琥珀酸, 乳酸なる事が推定せらる。

引用文献

- (1) Buchner and Meisenheimer: Ber. 37. 417, 1904
- (2) E. Moufang: Z. f. ges. Brau. 24. 1913
- (3) 山田正一: 醸. 協. 31. 10—16 昭和 11
- (4) Laxin: J. Biol. Chem. 61, 139—45. 1924
- (5) Glimm and Nitzsche: Bioch. Zs. 253. 318.—35. 1932
- (6) 山田正一: 醸. 試. 報 119. 147—151. 昭和 10

新酒中の糖化酵素に就て

On the diastatic enzymes in fresh saké.

技 師 山 田 正 一

研 修 員 立 野 静 治

清酒醸造に於て麴中に存する諸酵素は大部分一旦液中に溶出して作用する事多きが如し。されば生醗を除けば各種形式の醗及び醗の仕込に於ては必ず水麴(仕込に先だつ事一時間乃至數時間前に仕込水に麴を投ずる操作)を行ふを常とし特に醗に於ては汲み掛けと稱し仕込後中央に穴を穿ち其中に貯溜せる液分を固形分中に掛け溶解糖化を速ならしむる操作を行ふ事あり。古川董氏の昭和式酒母育成器も此の理を應用せり。尤も本操作は清酒醸造に於て初めて發案せられたるものには非ず、古くより溜醬油醸造に於て施行せられし處なり。近頃鹿又親氏等は麴の水浸液に蒸米を投じ之を溶解糖化せしむる新醸造法を案出せられたるが其の基づく原理は等しく此處に在り。斯くして諸酵素は醗、醗の濾液は勿論清酒にも溶出し來り、夫が特に清酒に於て新酒調熟に至大の關係あるは想像するに難からず。特に檢出容易なる糖化酵素に於て見るも醗、醗の濾液並に新酒の滓引中にある物等に關しては森川一二氏の詳細なる研究あり⁽¹⁾、特に該酵素の作用期間の長短により清酒の甘味が左右せらるゝ事又該酵素は約50°前後の加熱により破壊せらるゝ事、其の破壊の原因は清酒に於ける15—18%前後の酒精の存在に歸すべき事は著者の一人が曾て述べ置きたる所なり⁽²⁾秋期古酒に於ても尙時々糖化酵素の作用を認め得るが如きは全く火入温度の低かりしに職由するものなりと斷じ得べし。而して斯の如き例も黒野博士等に依り指摘せられし事あり⁽³⁾。然らば該酵素は新酒時代何程存する物か如何なる地方の如何なる清酒に多きか又之が醸造法に關聯する所あるか否かを檢する事は或は適正なる酒造法を確立する上に於て何等かの参考とならんと信じ今回全國各地の銘酒を集めたる機會に於て試験せり。酵素力檢定法は全くウォールゲムート氏のヨード法に依れり。(後述)其の結果を見るにヂアスターゼ作用ウォールゲムート數にて6.667—0.4の間にあり、特別に注意を引きたるは東北地方、中部地方の清酒に此の數比較的少く九州北海道地方は多き方、關東、中國、近畿地方は中位なり。品質と此の數とは必ずしも一致せずと雖も優良の部に小なる數値を示すもの多かりしは興味深き事なり。更に極端に多きもの、反對に極端に少きものは其處に何等か重大なる原因あらん、但し後者は或は輕き火入を施したるの疑も存するなり。

實 験

I 試験方法。

ウォールゲムート氏法に依る。

0.1%可溶性澱粉液2珎を試験管に採り之に清酒の0.1珎—2.0珎の種々なる量を加へ水を加へて全量を一定となし糖化を室温にて30分間營爲せしめ後に1/100規定ヨード液1滴を加へ赤褐色の消失する境の點を求め、1珎の酵素液により30分間に0.1%の澱粉液1珎が完全に糖化せらるゝを糖化力の單位となしたり。茲に清酒添加量を種々にせるを以て酵素の作用する液のPHに多少差異あり其の影響も考へらるゝ處なれど今回は其處迄の精密度を顧慮せざりき。

地方別清酒の糖化酵素力

局名	品名	番 號	酵素力	局名	品名	番 號	酵素力	局名	品名	番 號	酵素力
東京	飛鳥山	火入前		東京	千葉縣			大阪	京都府		
		1	4.0		東魁正宗		2.856		月桂冠		2.856
		2	1.818		香 神		3.332		金鶴正宗		2.856
		3	1.667		山梨縣				兵庫縣		
		4	2.222		甲斐富水		4.0		白 鶴		2.856
		5	3.332		七 賢		4.0		泉 正宗		3.332
		6	3.332		甲陽笹正宗		5.0		東 自慢		4.0
		7	4.0		割菱正宗		4.0		大 關		3.332
		8	2.222		栃木縣				櫻 正宗		3.332
		火入後			稻之實		4.0		忠 勇		4.0
		1	4.0		閑 雅		5.0		日 本魂		4.0
		2	赤褐色		一 德		3.332		日 本盛		3.332
		3	2.0		皇 威		4.0		福井縣		
		4	紫 色		鳳 翽		2.856		關 西		2.856
		5	2.50		十一正宗		3.332		一献の春		2.856
		6	赤紫色		野州盛		4.0		七ツ星		3.332
		7	4.0		茨城縣				石川縣		
東京府					白 鹿		4.0		福 正宗		4.0
白 春			2.856		一人娘		2.5		日 榮	一	2.50
神奈川縣					平和菊		3.332		ク	二	2.856
曾我之譽		イ	2.50		都志ら菊		3.332		富山縣		
曾我之譽		ロ	2.856		長 壽		2.856		若 鶴		2.856
東之譽			2.856		群馬縣				香川縣		
埼玉縣					碓氷盛		5.0		金 陵		2.856
晴雲正宗			3.332		廣 盛		4.0		ク		2.856
武藏鶴			3.332		駒 正宗		2.856		ク		0.4
帝 松			3.332		巖 正		2.856		ク		3.332
敷島盛			4.0		富 樂		2.856		獨立男山		2.222
南 陽			3.332				2.856		主基之香		4.0

大阪	高知縣		3.332	仙臺	榮冠あき開	3.332	仙臺	由利正宗	2.856
	瀧 嵐		0.833		月輪正宗	4.000		玉 泉	2.0
	司牡丹	1 號	0.833		四季の友	2.222		飛 良泉	3.332
	司牡丹	2 號	2.222		福島縣			寶 生	3.332
	ク	3 號	0.833		末 廣	2.0		國の譽	3.332
	ク	4 號	2.856		榮 川	2.856		青森縣	
	白 菊		4.0		花 春	2.856		白 藤	2.856
	榮 能		2.856		住の江	1.667		八 鶴	2.0
	仁 淀川		4.0		會州一	3.332	1 號	陸奥男山	(二) 1.818
札幌	北海道				會州一	3.332	2 號	稻 川	2.5
	香 關	旭 川	5.0		鶴の江	2.856		陸 鶴	2.222
	千歳鶴		5.0		名倉山	2.856		桃 川	2.856
	神威鶴		4.0		稻の花	4.0		一 洋	2.856
	北の譽	札幌	4.0		白 陽	2.856		勝 岡	2.856
	千歳鶴		3.332		樂器正宗	2.856		山形縣	
	旭高砂		4.0		大 七	3.332		朝日川	2.856
	登 鶴		2.856		豐 川	2.0		澤 正宗	3.332
	北の譽	小樽	2.856		吉の川	2.856		譽之菊水	1.0
	ク		3.332		奥の松	3.332		日の出正宗	4.000
	君が袖		3.332		秋田縣			羽陽辨正宗	2.0
	北の譽	旭 川	4.0		兩 關	1 號	2.856	正 宗	2.856
	ク		5.0		兩 關	2 號	1.818	初 孫	2.5
仙臺	宮城縣				志ら菊		1.818	富 士	2.0
	白梅正宗		2.856		爛 漫		2.5	花 娘	3.332
	鳳 山		3.332		笑 福娘		3.332	愛知縣	
	鳳凰天賞		2.356		雄 物川		1.667	賜 冠	4.0
	竹ニ雀		5.000		小野の里		2.856	子の日松	4.0
	菊 川		3.332		金 時		2.856	菊の世	刈谷 4.000
	浦 霞		2.856		新 政	1	2.856	ク	呼嶺甲 1.25
	愛岩ノ松		2.5		程よし		3.332	ク	乙 2.856
	宮城ノ譽		3.332		比 羅夫		3.332	ク	本 2.856
	福釜正宗		2.856		大 平山		2.222	國 盛	4.0
	勝 來		4.0		秋 田山		2.856	清 正	2.0
	老 松		4.000		秋 田川		1.25	世 界ノ	5.0
	黄金澤		3.332		福 祿		2.856	靜岡縣	
	勝 山		2.5		國 萬歳		3.332	滿 壽一	3.332
	偉人正宗		3.332		黄 金井		3.332	富士の袖	3.0
	眞 鶴		2.856		英 雄		2.856	日本勢	東倉 3.332
	黒松神生		2.0		友 鶴		5.000	ク	西倉 2.5
	鹿ノ妻		2.5		館の花		2.0	濱の譽	2.856
	岩手縣				蔭 正宗		2.5	源 氏	イ 2.856
	岩手川	一	2.856		大 野里		2.856	ク	ロ 3.332
	岩手川	二	2.856		豐 丘		2.856	ク	ハ 4.000
	稻の友		1.429		千 歳盛		2.856	三重縣	
	寶 峰		4.000					丸彦正宗	0.5

名古	日本男	4.0	廣島	壽	5.00	熊本	瑞鷹	2	號	3.332
屋	笹の世	0.714		關 娘	3.332		初 幣	1	號	4.0
	初 日	3.332		こと富貴	4.0		ク	2	號	欠
	岐阜縣			岡山縣			香 露			3.332
	千代菊	3.332		富志美盛	4.0		千代の園			2.856
	菊 川	4.5		榮 松	5.000		池 月			4.0
	長野縣			玉津島	欠		美少年			4.0
	笹の譽	2.856		澤 泉	2.856	福岡	藤岡縣			2.856
	北安大黒	1.111		マウルウ正宗	2.856		萬 代			2.856
	正 櫻	欠		お多美鶴	2.856		秋 津 州			4.0
	櫻 なみ	2.5		鳥取縣			富の壽	東		2.856
	御 國 春	2.856		陽氣正宗	3.332		ク	西 一		3.332
	ダイヤ菊	2.856		元 師	2.222		ク	西 二		4.0
	眞澄正宗	2.856		伯 陽 長	2.856		帝 國 一			2.856
	小松正宗	2.856		今 曉 山	3.332		白 花			5.0
	新潟縣			福 壽 草	2.5		一 鶴			4.0
	代々泉	2.856		水 雷	4.0		大分縣			2.856
	朝 日 山	1 號 1.25		長 年	4.0		西の關			3.332
	ク	2 號 1.0		君 司	2.856		知惠の井			3.332
	ク	3 號 2.500		君 司	3.332	青 二	八 鹿			3.332
	君の井	甲 乙 2.856		瑞 泉	3.332		的 山			4.0
	ク			此の君	2.5		日 出 娘			5.0
	越の譽	3.332		大禮正宗	5.0		寶 美 人			5.0
	吉の川	4.0		島根縣			佐賀縣			5.0
	スキ-	3.332		金 鳳	2.856		太 閣			6.667
	笹 祝	4.0		旭 正 宗	3.332		窓の梅	東		3.332
	白 瀧	2.856		カキ三正宗	4.0		ク	中		5.0
	香 清 水	3.332		花 川	2.856		萬 齡	西		4.0
	妙 高 山	2.0		神 八 雲	4.0		福 息 子			3.332
	柏 露	1.667		出雲大衆	5.0		櫻 源			4.0
	美の川	2.856		春の山	3.332		窓の月			4.0
	廣島縣			白 梅	2.856		菊 白 露			4.0
	賀 茂 鶴	2.5		天 界	3.332		竹の園			2.5
	福 美 人	2.856		玉 祿	5.0		宮崎縣			3.332
	旭 菊 木	2.856		愛媛縣			初 御 代			3.332
	ク	2.856		梅 錦	2.856	朝鮮				4.0
	五 太 洲	2.856		東洋正宗	5.0		朝の花			2.5
	初 鶴	2.5		山丹正宗	5.0		いづつひ			3.332
	華 鳩	4.0		かちどき	3.332		誠 鶴			2.856
	喜久牡丹	3.332		御 國 鶴	2.856		金 千 代	1	號	3.332
	三吉正宗	1.0		江 戸 錦	2.5		ク	2	號	4.0
	山口縣			熊本縣			寒 牡 丹			5.0
	志ら瀧	3.332		譽 香	3.332		了 海			2.5
	富士男山	2.856	熊本	瑞 鷹	3.332		了 海			2.5
	東洋男山	3.332		瑞 鷹	3.332		了 海			2.5
	金 分 銅	3.332		瑞 鷹	3.332	1 號	瑞 鷹	1 號		2.856
							樽 太			樽 太

樽太	樽自慢	3.332	金世界	2.856	鶴の羽衣	2.222
----	-----	-------	-----	-------	------	-------

III 總 表

監督局名	最 高	最 低	平 均	監督局名	最 高	最 低	平 均
1 東 京	5.0	1.662	3.37	6 廣 島	5.0	1.0	3.303
2 大 阪	4.0	0.4	3.075	7 熊 本	6.667	2.856	3.318
3 札 幌	5.0	2.856	3.792	8 朝 鮮			3.455
4 仙 臺	5.0	1.0	2.857	9 樽 太			2.803
5 名 古 屋	5.0	0.5	2.919	全 國	6.667	0.4	3.448

V 糖化酵素力強き清酒と弱き清酒

監督局	糖化酵素力強キ品名	糖化酵素力弱キ品名	監督局	糖化酵素力強キ品名	糖化酵 力弱キ品名
東 京	甲 陽 正 宗	飛 鳥 山 2 號	名 古 屋	世 界	菊の世(呼續甲)
	碓 氷 盛	飛 鳥 山 3 號		川 清	正 宗
	閑 雅	曾 我 之 譽 4		祝 儀	マ ル 彦 正 宗
	廣 盛			の 川 笹	の 世
	白 鹿			日 本 男	北 安 大 黒 正 宗
	稻 之 實			源 氏(ハ)	柏 露
	野 州 盛			富 士 の 袖	朝 日 山 1 號
	甲 斐 富 水			國 盛	朝 日 山 2 號
	七 賢		廣 島	壽 松	三 吉 正 宗
	東 自 慢	司 牡 丹 1 號		榮 大	江 戸 錦
	忠 勇	司 牡 丹 2 號		出 雲 正 宗	此 福 壽
	日 魂	司 牡 丹 3 號		東 洋 正 宗	元 初
	福 正 宗	金 陵(ハ)		山 丹 正 宗	賀 茂 鶴
	主 基 之 香	日 榮 1 號		玉 祿	竹 の 園
	白 菊 川			白 寶 美 人	西 帝 富 の 壽(東)
	仁 淀 川			太 窓 梅(西)	千 代 の 園
	千 歳 鶴(旭川)	北の譽(小樽1號)		秋 津 島	瑞 鷹(1號)
	香 蘭 登 鶴				
	北の譽旭川口號	稻 の 友			
	竹 雀 住 江	住 之 菊 水			
	友 正 宗	譽 秋 田 川			
	日の出	來 雄 物 川			
	勝 老 松	兩 志 關			
	月 輪 正 宗	の 花			
	稻 花	志 ら			

結 論

1. 新酒の糖化酵素力はウォールゲムート数にて6.667-0.4の間にあり。
2. 糖化酵素力大なるは九州、北海道地方、中位は關東、中國、近畿の地方小なるは中部

東北地方なり。

3. 品質の優良なるものに酵素力小なるもの多く存せしは注意すべし。
4. 糖化酵素力極端に小なりしものは或は軽き火入を行ひたるものか。

引用文献

- (1) 森川一二：醸造學. 12. 954—4. 昭. 9
- (2) 山田正一・高岸勝一郎：醸. 試. 報. 119. 201—7. 昭. 9
- (3) 黒野勘六・肥田一夫：醸. 試. 報. 117. 9—18. 昭. 8

麴の糖化作用に對する酒精の影響

醗の前急後緩又は前緩後急醗酵形式に對する一解釋と清酒火入の意義
The influence of ethylalcohol on the saccharifying action of *Koji*.
An explanation of the mode of the fermentation and the significance of the
pasteurization in *saké* brewing.

技 師 山 田 正 一
助 手 浦 野 龍 夫

曾て安藤福三郎、鈴木慶國兩氏は麴、麴麴より分離せるヂアスターゼは酒精の存在に於て其の糖化作用を減殺せらるれども 70—80 %の酒精濃度に於ても尙良く作用を示す事を注意せられしが該事實は米麴自身に於ても同様にして酒精溶液中に於ける米麴の糖化作用は溶液中に存在する酒精の濃度に従ひ次第に弱まるものなる事を知れり、其の程度は後述の酵素を破壊するが如き高温度(50°以上)を除き清酒醸造に於て行はるゝ高低兩極端(3°, 29°)に於て略々同率なるを以て清酒醸造に於ては麴の糖化作用に對し此の程度の酒精の阻害作用を推知せらるゝなり。

清酒の醗の醗酵形式として諸種なるものが擧げらるゝ處なるが就中特徴ある前急後緩並に前緩後急形式に關し其の因つて來る所を推察するに前者は比較的分後時日の經過少き若き酒母を應用せる場合惹起せられ醗の前期に於て活力旺盛、死滅細胞少き酵母は急に増殖と酒精醗酵とを營み麴に依りて生成せられたる糖分は集積する暇も無く悉く酒精化せられて行くものと考へらる。然るに中期以後既に生成せる酒精は早くも麴の糖化力に影響を及ぼし其の結果麴の生成する糖分は酵母の要求に應ずるに足らざる状態となり酵母は僅かに積せる糊精より徐々に變化し來る糖分を消費して辛ふじて酒精醗酵を繼續す、即ち後緩の狀況を示し醗酵期間も延長する許なり。斯くて糖化迄に至らずして糊精の程度にて殘存するエキス分多く之が後熟に依り斯の如き形式を踏む清酒を甘味となす原因となるなり。反之し後者に於ては枯らし期間長き酒母を使用する時に起る現象にして多數の死滅乃至老熟せる細胞は急に醗酵を惹起する能力無く先づ榮養分に接して徐々に増殖を開始すべし。斯の如き場合には麴は酵母の要求する以上の糖分を速に生成せしめ特に其の糖化作用を阻害する酒精の極微量の間なれば作用には拍車を掛けられ先づ多量の糖分が集積せらる。即ち前期の前緩時代なり然るに一度酵母が適當の増殖を終り新生細胞の多量を見るに至りたる時は俄かに醗酵を開始し此處に集積せる糖分は急速に消費せられ温度の上昇之に伴ひ數日にして醗酵終結す、所謂後急の現象なり、此の場合は前期の糖化最盛期に於て澱粉の

過度の糖化に依り消費し盡されたる結果糊精として残るべきエキス分少く自然之より滓引中變化し來る糖分の母體に缺乏を感じる譯にして清酒は必然の結果として概ね辛口となるなり。

清酒の火入の目的は單に浮游する有害無害の微生物を殺滅するに止らず實に残存せる酵素の大部分を破壊する事にあり、而も多量の糖化酵素を含有する酒液を通常ならば其の酵素作用の最適温とも考へらるゝ50°C前後の加温にて能く其の目的を達せらるゝ事を證しそは恐らく清酒が概ね15%前後の酒精を含有するが爲ならんとの想像を行ひたり。今回之が確認を得んとして、強力なる酵素を含有する麴の新生低温浸出液に5, 10, 15, 20, 30%の諸種なる割合に酒精を加へたるものを作り之を52—4°Cに加熱したる後其の糖化酵素の作用を検したるに15分間の加熱にては30%のものに於て幾分酵素の作用弱まるを認むるに過ぎざりしが6時間の加熱に於ては15%以上のものは全く酵素作用無く10%液のものは極めて微弱なるが5%液のものは尙甚だ強く無添加のものは殆んど變らざるの結果を得たり。即ち50°C前後の火入にて清酒中の残存酵素の破壊せらるゝは全く其の中に含有せらるゝ酒精の所爲にして其の含量は極めて偶然にも清酒に於ける15%前後以上にて恰も充分なるの不可思議なる事象を促へる事を得たり。

實 驗

I 麴の糖化に及ぼす酒精の影響

清酒醱初添仕込用麴100瓦に水又は酒精液各200銖を添加し一は27—29°の孵卵器中に20時間、一は室温(3—4°C)に6日間放置し後濾液に就て試験したる結果は次の如し。

酒精 %	試験開始時 PH	27—29°24時間				3—4° 6日間				
		PH	比重%	總酸%	糖分%	PH	比重	總酸%	糖分%	エキス%
0	5.6	4.0	1.070	0.2124	17.52	5.6	1.048	0.0236	11.72	12.237
5	5.6	5.0	1.040	0.090	11.36	5.5	1.036	0.0236	11.10	11.694
10	5.5	5.3	1.029	0.045	10.24	5.4	1.030	0.0177	9.86	11.036
15	5.5	5.4	1.021	0.036	9.04	5.4	1.013	0.0143	8.98	8.92(?)
20	5.5	5.4	1.014	0.036	8.52	5.4	1.014	0.0143	8.52	8.606
30	5.4	5.3	1.007	0.036	8.52	5.4	1.002	0.0143	7.50	7.355(?)

總酸は琥珀酸として算出。27—29°の場合酒精無添加のものは細菌の繁殖を示したり。

II 麴デアスターゼの糖化力に及ぼす温度並に酒精の影響。

酵素液。麴50瓦を水250銖にて13°4時間浸出を行ひ濾過したるものを用たり。

試験方法。ウォールゲムート法に依る。

前の酵素液5銖を倍量の水にて稀釋せるもの及び酒精5%, 10%, 15%, 20%, 30%にして且つ酵素原液の1/2の力を有する液とせるもの(全液10銖)を湯煎中に浸し一定時間

52—54°Cの定温に保持し、之を取出したる後冷却す。此物を別に0.1%澱粉液2銖宛を配布せる一列の試験管に0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5, 3.0銖を添加し室温に(13°C)30分間放置後1/20規定ヨード液1滴宛を加へヨード澱粉の青色の現出有無を検したり、1銖の酵素原液により30分間に0.1%の澱粉液1銖が完全に糖化せらるゝ力を1とす。

1. 52—54° 15分間加熱の場合 +印 糖化作用あり。

酒 糖 %	0.2銖	0.4銖	0.6銖	0.8銖	1.0銖	1.5銖	2.0銖	2.5銖	3.0銖	力 價	酵素液 PH
0	±	±	+	+	+	+	+	+	+	6.7	6.5
5	-	-	+	+	+	+	+	+	+	6.7	6.5
10	-	-	+	+	+	+	+	+	+	6.7	6.2
15	-	-	-	-	+	+	+	+	+	4	6.2
20	-	-	-	-	-	+	+	+	+	2	6.2
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1?	5.7
0 (加熱せず)	±	±	+	+	+	+	+	+	+	6.7	5.5

2. 52—54°C. 6時間加熱の場合 ×印試験せず

酒精 %	0.2銖	0.4銖	0.6銖	.8銖	1.0銖	1.5銖	2.0銖	2.5銖	3.0	力價
0	+	+	+	+	+	+	+	×	+	-
5	±紫	±	+	+	+	+	+	×	+	6.7
10	-	-	-	-	-	+	+	+	×	3
15	-	-	-	-	-	-	-	-	×	0
20	-	-	-	-	-	-	-	-	×	0
30	-	-	-	-	-	-	-	-	×	0

即ち酒精15%以上にては酵素は全く破壊せらるゝも5—10%にては弱まるに過ぎず酒精無添加にては尙強力なり。清酒に於て50°C附近の火入温度(火始め迄に數日を要す)にて酵素力を失するは全く酒精の破壊作用に基づく事明白なり。

摘 要

1. 酒精溶液に於ける麴の糖化作用は清酒醱造全期間を通じて行はるゝ3—29°Cの間に於ては酒精の濃度に従つて弱まるものなり。
2. 清酒の火入時大約50°Cの加温により酵素(主として糖化酵素)力を失するは全く15%以上の酒精が此の程度の加温にて酵素を破壊し去るに因る。

引用文獻

- (1) 安藤福三郎, 鈴木廣國: 醸. 協. 4. 5—7. 明. 42
- (2) 山田正一, 高岸勝一郎: 醸. 試. 報. 119. 201—7. 昭. 9

清酒の酒母及醱酵中に於ける紫外線による 螢光度の消長に就て

On the change of intensity of fluorescence excited by ultra-violet
ray during the fermentation in *saké*-brewing.

技 手 勝 目 英
 研 修 員 斯 波 快 助
 研 修 員 新 美 一 郎

著者は曩に清酒中の紫外線による螢光發生の原因物質に就て研究し其結果を醸造試験所報告第106號(昭和5年)に詳報せり然るに未だ清酒並に醱酵中間物中の紫外線による螢光發生物質を分離し其性質を明かにしたる實績は無しと雖も該物質は清酒の仕込後に成生せらるゝ事は明かなるが故に酒母及醱酵中に於ける醱酵濾液に就て紫外線による螢光度を測定し其消長を觀察したり。

試験に使用したる紫外線光源は「アクメ」紫外線鑑識器直流100ボルト、フォトメーターはツアイス製にして、着色濾板を使用せず。

螢光標準液はフルオレツシン(ウラニン色素)10萬分の1水溶液を使用したり。

實驗結果は下表の如し

1. 酒母

(イ) 速醱酒母(昭和十年度仕込、吟醸經濟化試験)

33號(作州雄町3割減)

34號(作州雄町6割減)

35號(作州雄町3割減化學精白)

時 期	螢 光 度			酒 精			總 酸(乳)			ア ミ ノ 酸		
	33號	34號	35號	33號	34號	35號	33號	34號	35號	33號	34號	35號
膨	18.2	14.8	14.2	—	—	—	0.2650	0.2970	0.2650	0.3857	0.2926	0.3990
湧 付	18.2	19.2	20.2	—	—	—	0.2924	0.3198	0.2382	0.4256	0.3191	0.4123
熟 成	17.0	18.0	18.6	7.8	8.1	6.9	0.5856	0.5040	0.5527	0.3790	0.1509	0.3152

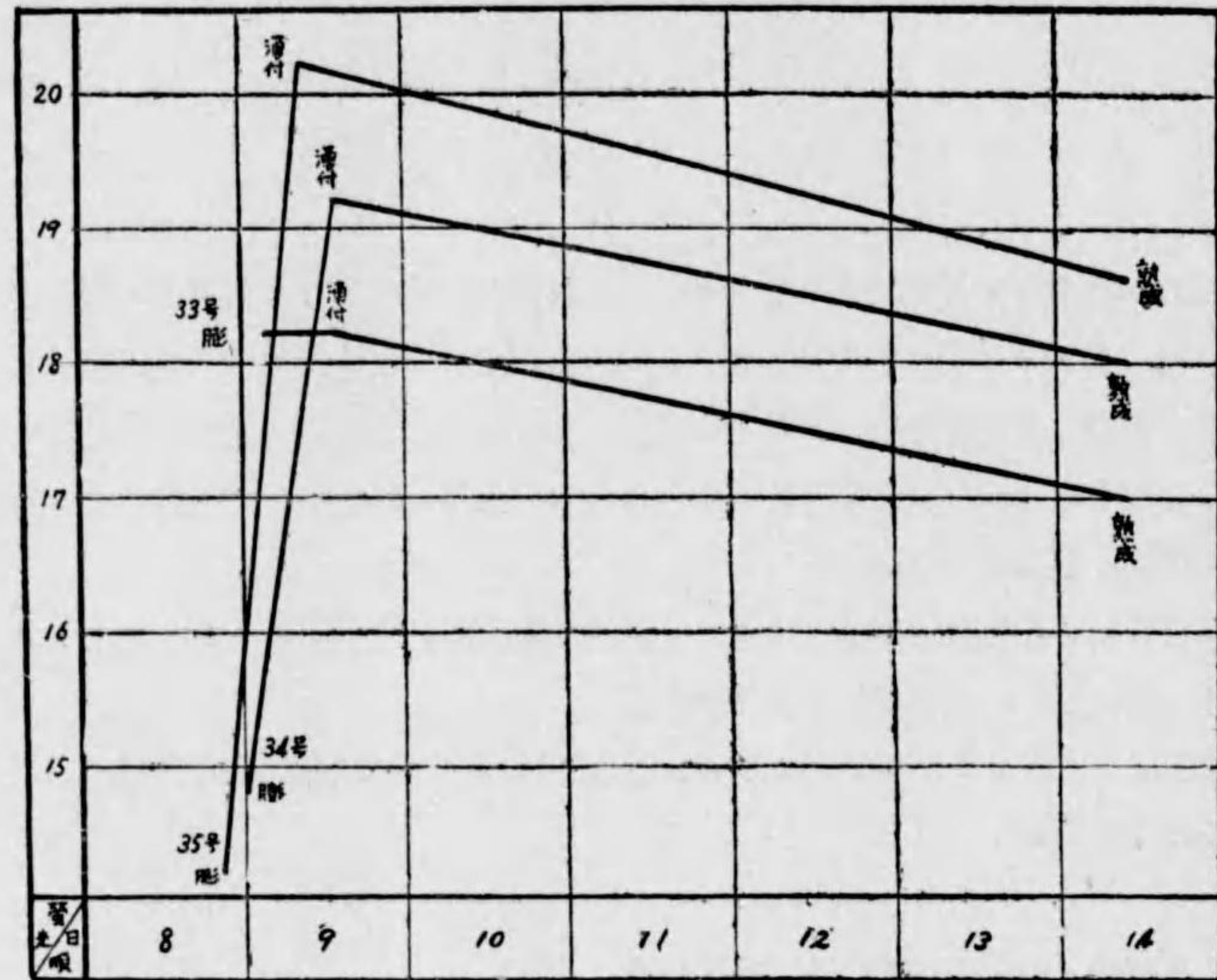
(ロ) 山廢酒母(昭和十年度仕込麴菌比較試験)

18號(作州雄町3割減 種麴西村19號使用)

19 號 (作州雄町 3 割減, 種麴西村 42 號使用)

時 期	螢 光 度		酒 精		總 酸(乳)		ア ミ ノ 酸	
	18號	19號	18號	19號	18號	19號	18號	19號
膨	18.7	21.8	—	—	0.4771	0.4385	0.6384	0.4455
配	21.0	21.2	7.6	5.2	0.7126	0.7537	0.6251	1.1105
熟	23.0	22.2	9.7	6.2	0.7994	0.8086	0.7517	1.1637

第一圖 速 釀 酒 母



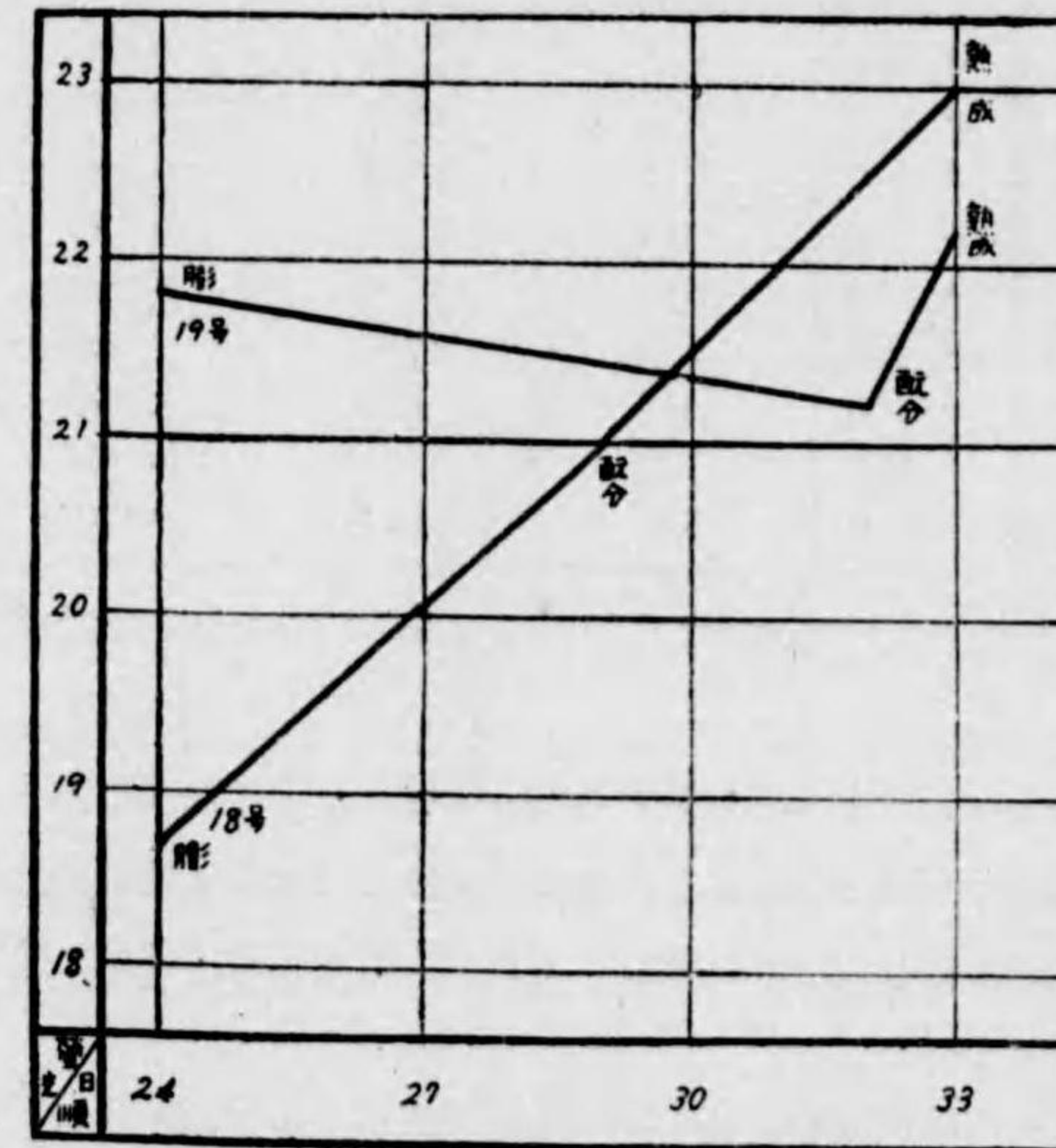
2. 醱

(イ) 昭和 10 年仕込第 5 號醱(吟釀經濟化試験)

月日	日順	時 期	螢 光 度		酒 精		總 酸		ア ミ ノ 酸	
			親 桶	枝 桶	親 桶	枝 桶	親 桶	枝 桶	親 桶	枝 桶
1 26	2	踊	4.26	—	—	—	0.1204	—	—	—
27	3	仲 分	4.58	—	—	—	0.1443	—	0.2520	—
28	4	留 分	4.74	—	—	—	0.0716	—	0.1463	—
29	5	留后 2日	4.26	4.00	—	—	0.0329	0.0329	0.1064	0.1064
30	6	夕 3日	3.95	3.63	—	—	0.0389	0.0449	0.0997	0.0864
31	7	夕 4日	3.74	3.49	—	—	0.0389	0.0449	0.1197	0.1197
2 1	8	夕 5日	3.53	3.28	—	—	0.0389	0.0449	0.1263	0.1197
2 9	9	夕 6日	3.21	2.79	4.2	4.8	0.0449	0.0461	0.1263	0.1329

3	10	夕 7日	3.00	2.79	5.6	6.5	0.0629	0.0581	0.1263	0.1197
4	11	夕 8日	2.93	2.56	7.0	8.1	0.0647	0.0629	0.1263	0.1225
5	12	夕 9日	2.86	2.44	8.3	9.0	0.0701	0.0731	0.1356	0.1263
6	13	夕 10日	2.85	2.81	9.4	10.1	0.0778	0.0748	0.1997	0.1997
7	14	夕 11日	3.26	3.21	9.8	10.6	0.0791	0.0827	—	—
8	15	夕 12日	3.58	3.21	10.3	11.0	0.0898	0.0928	0.1529	0.1795
9	16	夕 13日	3.44	3.44	11.3	11.9	0.0988	0.0958	0.1662	0.1795
10	17	夕 14日	3.60	3.49	11.9	12.1	0.1073	0.1073	0.1862	0.1729
11	18	夕 15日	3.53	3.53	12.9	13.3	0.1123	0.1108	0.2061	0.1905
12	19	夕 16日	3.60	3.53	13.2	13.6	0.1197	0.1197	0.2061	0.2128
13	20	夕 17日	3.67	3.63	14.3	14.3	0.1183	0.1198	0.2148	0.2194
14	21	夕 18日	3.93	3.60	14.6	14.9	0.1243	0.1213	0.2061	0.2061
15	22	夕 19日	4.30	3.90	15.1	15.3	0.1243	0.1243	0.2148	0.2194
16	23	夕 20日	5.00	4.60	15.4	15.8	0.1303	0.1303	0.2394	0.2394
17	24	夕 21日	5.40	5.30	15.7	16.1	0.1343	0.1378	0.2394	0.2394
18	25	夕 22日	5.40	5.29	16.2	16.5	0.1378	0.1378	0.2394	0.2394
19	26	夕 23日	5.60	5.30	16.7	16.9	0.1452	0.1393	0.2394	0.2394
20	27	夕 24日	6.00	5.70	16.9	17.1	0.1363	0.1393	0.2394	0.2394

第二圖 山 廢 酒 母



(ロ) 昭和10年度仕込 第 6 號醱 (麴菌比較試験)

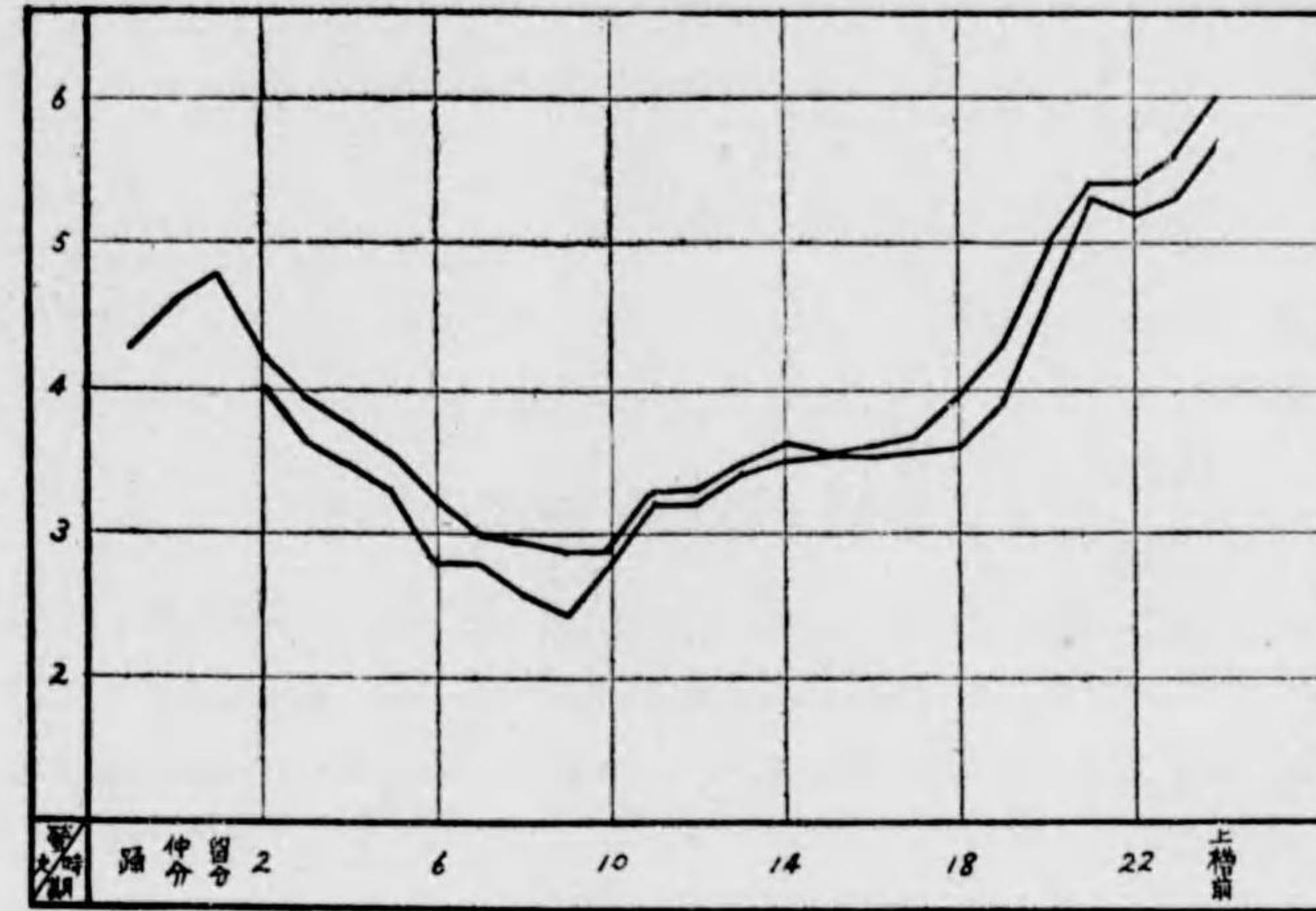
月 日	日 順	時 期	螢 光 度	酒 精	總 酸	ア ミ ノ 酸
1 31	2	踊	4.00	—	0.1504	0.446

2	1	3	仲分	4.56	—	0.1677	0.472
	2	4	留分	3.47	—	0.0659	0.256
	3	5	留后 2日	3.02	—	0.0329	0.160
	4	6	〃 3日	2.84	—	0.0299	0.146
	5	7	〃 4日	2.62	—	0.0335	0.154
	6	8	〃 5日	2.90	—	0.0479	0.165
	9	11	〃 8日	2.79	8.00	0.0779	0.186
	10	12	〃 9日	2.79	9.00	0.0836	0.193
	11	13	〃 10日	2.79	9.80	0.0934	0.219
	12	14	〃 11日	2.79	10.00	0.0934	0.227
	13	15	〃 12日	3.31	10.00	0.1030	0.229
	14	16	〃 13日	3.60	11.00	0.1030	0.233
	15	17	〃 14日	4.02	11.20	0.1073	0.239
	16	18	〃 15日	4.80	12.00	0.1174	0.262
	17	19	〃 16日	4.90	12.70	0.1193	0.274
	18	20	〃 17日	5.25	13.00	0.1258	0.279
	19	21	〃 18日	5.55	14.00	0.1360	0.293
	20	22	〃 19日	5.55	14.70	0.1462	0.303
	22	24	〃 21日	4.25	15.50	0.1557	0.319
	23	25	〃 22日	4.60	15.80	0.1617	0.319
	24	23	〃 23日	4.92	16.40	0.1617	0.333
	25	27	〃 24日	5.13	16.50	0.1617	0.350
	26	28	〃 25日	5.13	16.00	0.1635	0.350
	27	29	〃 26日	4.50	16.60	0.1647	0.359
	28	30	〃 27日	4.50	17.50	0.1647	0.368
	29	31	〃 28日	5.00	17.50	0.1647	0.372
3	1	32	〃 29日	5.00	18.00	0.1647	0.386
	2	33	〃 30日	4.50	18.00	0.1647	0.386
	3	34	〃 31日	4.80	18.15	0.1677	0.386
	4	35	搾揚前	5.80	18.15	0.1707	0.392

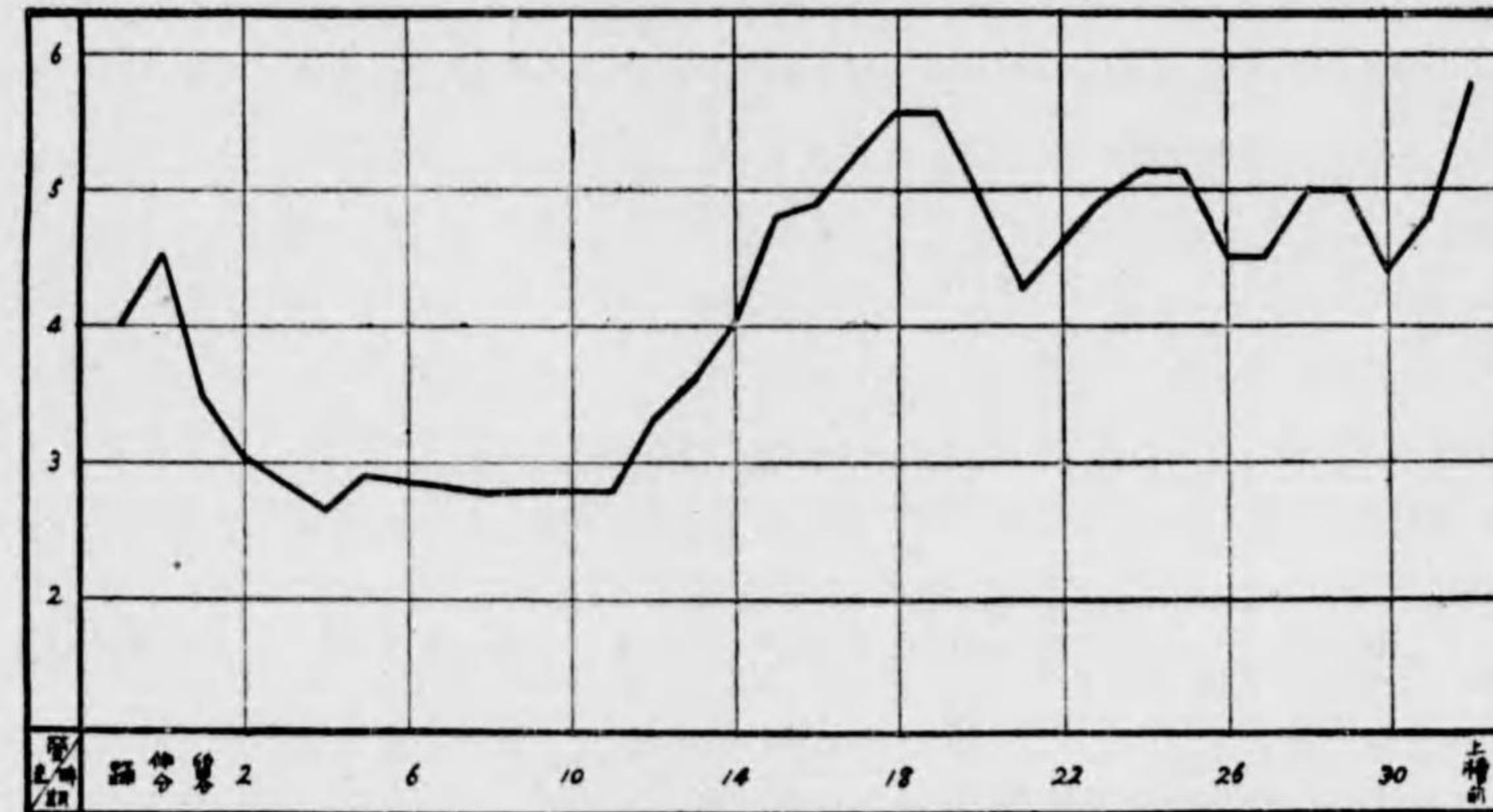
上表並に上圖より酒母並に醱酵中に於ける紫外線による螢光發生物質の消長を観るに下の如し。

- (1) 速醱酒母に於ては膨より湧付迄螢光性物質急増すれども爾後は熟成に至る迄次第に漸減す。之に反して山廢酒母は膨より熟成に至るまで次第に螢光性物質を増加す。此兩者の差異は窒素物の溶解度を異にする事と乳酸菌其他の細菌の繁殖の有無及其多少に起因するものなるべし。
- (2) 醱に於ては留仕込法一週間前後が最も螢光度少き事實を認めたり。
- (3) 第5號醱(第3圖参照)の場合は9-10日目が最少にて爾後漸増の傾向を示せるは溫度經過比較的順調なりし爲ならん。之に反し第6號醱(第4圖参照)の場合は5-11日目が最少にて爾後急増し18日目頃より2週間位品温漸次下降せるため螢光度の變化も著しからず。

第三圖 第五號醱



第四圖 第六號醱



- (4) 以上は單に一、二の例につき酒母或は醱酵中の紫外線による螢光度の消長を観察せるものにして仕込條件或は醱酵型式の異りたる場合に直に之を同一視するを得ざるものと認むるが故に更に來酒造年度に於て種々の仕込條件や醱酵型式の酒母或は醱につき精査し醱酵中の螢光度測定をして酒母或は醱製造の一調節法に資せんと欲するものなり。

清酒の科學的審査法

Zur wissenschaftlichen Beurteilung vom Sake.

技 師 黒 野 勘 六

外醸造試験所員一同

第一章 科學的審査法の一提案

清酒の成分と其の香味的關係に就ては、最近長足の進歩をなしつゝあるけれども、清酒の成分が頗る複雑なるため、現代の科學的知識では検出不能の化合物も少なくないかも知れず、従つて未だ完璧に至らないのは當然であつて、該點は時代の學術的進歩に連れて次第に解決して行く外致方が無いのである。

右の如き状態であるから清酒の完全分析結果によつて清酒の優劣を決定することは頗る困難な事である。或は又現在既知の成分丈けの分析によつて清酒の優劣を決定せんとするも、其の分析方法が頗る面倒であつて長時日を要するものが多いから、單に基本分析としては可能であつても、品評會の様な多數の試料を短時日に検査する場合には實行不可能なものが多い。従つて審査に應用し得べき分析は非常に極限さるるものも止むを得ないのである。

元來清酒の分析成分によつて品質の優劣を定むるには其絶對量を論ずる事例へば清酒は何%から何%までが良い、エキスは何%から何%までがよい酸は何%から何%までがよいといふ様に各成分の上下に制限を設くる事も一方法であつて此方法は縦に其の規格を設けんとする方法であつて昔から品評會の優等酒を分析して發表し其の數字によつて大體優等酒の成分の範圍即ち規格を示して参考に供してをつたつてである。然しながら此縦の規格のみを以てしては到底清酒の優劣を分析によつて決定する事が出来ないといふことは、多年の經驗によつて明瞭となつてゐるのであつて、従つて數十年前から現在に至る迄清酒の審査に此種の科學的方法が全然採用されなかつた所以である。

茲に於て余等は第二の方法として清酒の規格を設くるには其成分を横にも一定の制限を設けねばならないと考へたのであつて即ち清酒とかエキスとか酸とか各成分相互の間の比率が酒質の良否に重大な關係があるだらうと考へ、此比率を數種の代表的清酒に就て求め先之を公式化して優等酒としては各成分間の比率が斯々の數字であらねばならぬと規格を定めようとしたのが本研究の今迄の經過である。

第二章 科学的審査基本分析法及其の能率

酒精定量法

清酒の定量法は従来の蒸餾法の外エブユリオスコープ (Ebullioscope) に依る沸點測定法ウィリアム氏 (William) 溶劑浸出法、屈折率測定法等の諸方法があるけれども、最も正確便利なる方法は従来の蒸餾方法であつて、尙一昨年佛國パリーにて開かれたる萬國葡萄酒分析の會議に於ても此の蒸餾方法を採用する事に決議されて居るから、本試験に於ては此の方法を採用する事にした。尙本法は後に記するフォーゼル油を同時に定量し得る便利がある。

試料 50 銖を 250 銖溶蒸餾瓶に採取、約 10% アルカリ液にて中和後水 15 銖を加へ、リービツヒ氏逆流冷却器を附し 45 銖を蒸餾 (蒸餾時間 30—40 分間) せしめ之に蒸餾水を加へ 50 銖となす。此の物に酒精計を挿込み示度と液温とを測りゲールサツク氏表にて酒精%を定む。

分析能力 1日 3人 約100點

然しながら屈折計法も決して捨てたものではない。尙多種の試料清酒に就て調査し計算上の係数を訂正して蒸餾法とよく一致する様に改善したならば非常に出品数の多い品評會等には迅速であつて便利であると思ふ。然し數百點位の分析を行ふ品評會では 800 圓位もする屈折計を購入せずとも蒸餾法を行ふ方が得策であらう。但しフォーゼル油を同時に定量出来ない缺點がある。

エキス定量法

清酒メーター示度並びに酒精%から次式によつて求む

$$\text{エキス} = \text{酒精} \times 0.319 - \text{清酒メーター示度} \times 0.181$$

能力 1日 1人 500點

酸度定量法

試料 10 銖を採り指定薬として 0.01% ニュートラルレッド三滴を用ひ 1/10 規定苛性曹達液にて滴定し琥珀酸として算出す。尙中和點は東洋濾紙水素イオン濃度試験紙にて檢せり。

分析能力 1日 1人 約130點

乳酸、琥珀酸の分別定量法は本書別項を参照されたし。

糖分定量法

試料 5 銖を採り 50 銖に稀釋し其 10 銖を採り 1/20 規定沃度液 20 銖を加へ 1/2 規定苛性曹達液 4 銖を注し密栓にて振盪したる後靜置す。

苛性曹達添加後 10—15 分間に於て 1 規定硫酸 5 銖を加へ直に 1/20 規定次亞硫酸曹達液

にて滴定す。滴定の終末點は澱粉液を使用す。

算出式は下の通りである。

$$(20 \times f_1 - x f_2) \times 0.0045 \times 100 = \text{糖分}\%$$

f_1 1/20 規定沃度溶液の「系数」 f_2 1/20 規定次亞硫酸曹達液の「系数」 x 滴定數

分析能力 1日 3人 150點

1日 5人 300點

アミノ酸ベプチド定量法

ウキルステッター氏法に依り、試料 5 銖宛を採りフェノルフタレインを指示薬としてパリタ水を以て豫め試料中の酸を中和し之に無水酒精 150 銖及び 5 銖を添加し其酒精濃度を 97%、50% の二様となし夫々 1/10 規定苛性曹達液を以て滴定し、次式により其滴定數からアミノ酸及びベプチドをロイシンとして算出す。算出式は次の通りである。

$$(b-a) \times f \times 100 / 72 \times 20 \times 0.0131 = \text{アミノ酸}\%$$

$$(b \times f \times 20 \times 0.0131) - \text{アミノ酸} = \text{ベプチド}$$

但 b 97% に於る滴定數 (アミノ酸、ベプチド含量)

a 50% に於る滴定數 (アミノ酸總量の 23% とベプチドとの含量)

f 1/10 規定アルカリ溶液の「系数」

0.0131 1/10 規定アルカリ溶液 1 銖に相當するロイシンの瓦數

分析能力 1日 2人 約100點 無水酒精所要量約 14 (時價 25 圓内外)

デキストリン定量法

清酒 10 銖を採り、之に蒸餾水 80 銖、濃鹽酸 (38%) 5 銖を和し、内容 300 銖のコルベンに收め、逆流冷却器を附して重湯煎上で強く熱する事 2 時間半、次でコルベン中の液體を急に冷して後で正確に 100 銖になる迄水を加へ、其の 10 銖を採つて定量す。

右試料 10 銖に 1/2 規定苛性曹達液 18 銖と 1/10 規定沃度加里液 40 銖を和し、15 分間放置の後 1 規定硫酸 5 銖を加へ、直ちに 1/10 規定次亞硫酸曹達液を以て無色を示すまで滴定して遊離沃度を測定し、次の計算式に依つてデキストリンの量を算出す。

x = 遊離沃度を滴定するに要したる 1/10 規定次亞硫酸曹達液銖

$$[(40-x) \times 0.0045 \times 100 - \text{糖分}\%] \times 0.9 = \text{デキストリン}\%$$

分析能率 1日 $\begin{cases} 3人 & 50點 \\ 4人 & 100點 \end{cases}$

エステル定量法

清酒 25 銖を 300 銖内容の三角フラスコに採りフェノルフタレイン 2—3 滴を加へ 1/10 規定苛性曹達液を以つて滴定して總酸量に對する苛性曹達銖の消費 A 銖を知る。次に更に、苛性曹達液を追加して全體加量を 50 銖ならしめ其儘密栓して 24 時間放置す。次に 1/10 規定硫酸液を滴加して無色に到らしめ、之を B 銖とす。次に再び 1/10 規定苛性曹達液にて微

並酒の表に記載する通り並酒は一般に色澤が濃厚であつて2.5~3.5の範囲内のものが最も普通である。故に此色澤計算法を用ひて品評會出品酒の色澤を採點することは決して不合理でないと思むる。

2. 香氣點數計算法

香氣の如き複雑な微量成分を分析により正確に良否を決定することは殆ど不可能であるから大部分は之を官能検査に待つ外はないが、現在の分析法中迅速檢定用として實行の可能性あるものはエステル及びフーゼル油の測定である。然して此の兩成分と酒精との比率を優等清酒に就て定め置き、之を基準として、一般の清酒に就て試験することにした。

此の基準を求むるには下の方程式に依る

aA+bE+cF=y.....(1)

A=酒精% E=エステル% F=フーゼル油% y=香氣點數(官能審査による採點得點數)

a, b, c. は未知數であつて夫々酒精, エステル, フーゼル油の比率を示す係數であるから之を求むる爲には下の通りの三元一次方程式を造る必要になる。

aA1+bE1+cF1=y1

aA2+bE2+cF2=y2

aA3+bE3+cF3=y3

上の方程式を用ひて優等酒の平均基準を得んが爲前記優等酒分析表中の官能順位第1位乃至第10位の平均數値を用ひて、第一方程式を立て、第21位乃至第30位の平均數値を用ひて第二方程式、第41位乃至第50位の平均數値を用ひて第三方程式を立てたのである。即ち此三元方程式は次の通りになる。

16.88a+0.05991b+0.055c=96.07.....(1)

17.02a+0.05970b+0.051c=94.45.....(2)

77.07a+0.05789b+0.060c=93.03.....(3)

此三元方程式から未知數a, b及びcを算出すれば次の様になる。

a=-1.889

b=1817

c=238

上の様にして得たa, b及びcの値を前記(1)に代入すれば次の様になる。

-1.889A+1817E+238F=y.....(11)

茲に於て前記分析結果の内酒精(A), エスター(E)及びフーゼル油(F)の分析數値を夫々此(11)式に代入すれば各清酒に就て夫々yの値を算出することが出来る。

然るに率に得たるyの値は香氣點數を100點滿點とした場合の數字であるから前に述べた様に香氣點數を30點滿點とする時は此のyの値に0.3を來して科学的審査法の香氣點數

とするのである。

上の方法によつて計算して數値は末尾の表に記載する通りであつて、優等酒の官能審査順位が必ずしも香氣點の順位と一致しないが、吟醸酒は14.68~29.95の範囲内にあつて然も清酒100本中20點以下のものは僅に10點に過ぎない。之に反して並酒は0.39~26.933の範囲内にあつて然かも清酒45本中20點以上のものは僅に3點14點以上20點未滿のもの8點に過ぎない。故に香氣點數の計算方法も亦品評會審査用とし採用し得る可能性あるものと認むる。

3. 風味點數計算法

風味點數を一定の基準を設けて公式によつて審査するといふことは科學審査上最も困難なことである。然も其の量が極めて少いものであつて風味に關係することが重大なものあるので完全な比率を設けるといふことが頗る困難であるからである。勿論酒精とエキスとの二成分の關係的數字を以て風味を律する等思ひもよらぬことであつて時間と方法の許す限り出来る丈多種類の成分を分析して其基準的比率を定むる程精確度の高いものである。尙優等酒の基準を設くるに就ても二つの考へ方があるのであつて、一つは優等酒の重なるものの多數の種類をとつて其平均成分を基本數字として優等酒の基準となす方法であつて、之を假りに優等酒平均基準と名付ける。他の一つは優等酒中の最高のものの成分を基本數字として算出したものを優等酒最高基準と名付ける。此の兩種の基準に就て何れを用ふるが合理的であるかと云ふ事も調査しなければならないので、今回の試験では試に次に述べる様な二種の基準に就て調査してみた。

第一法 優等酒平均基準による計算法

此風味點數を求むる爲には酒精, エクス, 酸, 糖, アミノ酸, ペプチドの六項目に就て分析を行ひ下の如き方程式を作つた。

aA+bX+cS+dZ+eM+fP=y.....(1)

A=酒精% X=エキス% S=酸% Z=糖分% M=アミノ酸%

P=ペプチド% y=風味點數(官能審査による採點得點數)

a, b, c, d, e, 及びfは未知數であつて夫々酒精, エクス, 酸, 糖, アミノ酸及びペプチドの比率を示す係數であるから、之を求むる爲には下の通りの六つの一次方程式を造る必要がある。

aA1+bX1+cS1+dZ1+eM1+fP1=y1

aA2+bX2+cS2+dZ2+eM2+fP2=y2

aA3+bX3+cS3+dZ3+eM3+fP3=y3

aA4+bX4+cS4+dZ4+eM4+fP4=y4

aA5+bX5+cS5+dZ5+eM5+fP5=y5

aA6+bX6+cS6+dZ6+eM6+fP6=y6

上の方程式を用ひて優等酒の平均基準を得んが爲上記優等酒分析表中の官能順位第1乃至第10位の平均値を用ひて第一方程式を立て、第11位乃至第20位の平均値を用ひて第二方程式、第21位乃至第30位より第三方程式、第31位乃至第40位を以て第四方程式、第41位乃至第50位を以て第五方程式、第51位乃至第60位の平均値を以て第六方程式を立てた。即ち此六元方程式は次の通りになる。

$$16.88a+7.249b+0.144c+4.368d+0.436e+0.0856f=96.07$$

$$17.28a+7.528b+0.148c+4.307d+0.455e+0.1029f=94.90$$

$$17.02a+7.027b+0.148c+4.240d+0.436e+0.1113f=94.45$$

$$16.89a+7.257b+0.146c+4.304d+0.409e+0.0952f=93.92$$

$$17.05a+6.946b+0.157c+4.218d+0.432e+0.0891f=93.03$$

$$16.41a+7.210b+0.158c+4.290d+0.409e+0.1050f=92.49$$

此六元方程式から未知数 a, b, c, d, e, f, を算出すれば次の様になる。

$$\begin{array}{lll} a=7.5 & c=-495.46 & e=13.69 \\ b=-5.57 & d=17.5 & f=12.7 \end{array}$$

斯くして得たる a, b, c, d, e, f, の値を前記式〔I〕に代入すれば次の〔II〕式を得る。

$$7.5A-5.57X-495.46S+17.5Z+13.69M+12.7P=y \dots \dots \dots \text{〔II〕}$$

茲に於て前記分析結果の内酒精(A), エキス(X), 酸(S), 糖(Z), アミノ酸(M), ペプチド(P)の分析値を夫々〔II〕式に代入すれば各清酒に就て、夫々 y の値を算出することが出来る。(P) 然るに茲に得たる y の値は風味點數を 100 點満點とした場合の數字であるから、前に述べた様に風味點數を 60 點満點とする場合は此の數値に 0.6 を乗して科學審査法の風味點數とするのである。

然るに合計 100 點以上に達したものは夫丈優等の平均基準に過ぎることゝなるため 100 點以上の超過數値を 100 から差引いて之に 0.6 を乗じ風味點數としたのである。然して此場合に於ける風味點數は末尾表中に於ては合計點の上に(+)の附號を附して置いた。

上の方法によつて計算した數値は末尾の表に記載する通りであつて其の點數の統計を取つて見ると下の通りである。

風味點數の統計

計算點數(満點60)	吟醸酒(100點中)	並酒(42點中)
50~60	87(87%)	21(50%)
40~50	13(13%)	13(30.95%)
30~40	0	7(16.67%)
20~30	0	1(2.37%)

上の數字から見ると吟醸酒は 50 點以上 60 點満點の範囲内に大部分這入るのであつて其

の歩合は 87% であるが、同時に又並酒に於ても此範囲内に這入るものが 50% もあるのであるから此風味點數計算法は單獨に風味のみを律して清酒の優劣を決定するには何等の用もなきことを示してゐる。之は誠に悲觀すべき結果ではあるが、一面官能審査に就て考へても清酒の優劣は其味のみを依る事は少く、色と香氣によつて支配さるゝ事が多いことの原因にも依るのである。尙嚴格に考へるとたとへ優等酒の成分上の基準を設けても此六成分の範囲内では並酒に於ても優等基準と同じ様な比率の成分を含んでゐるものが澤山あるといふことを物語つてゐるものであつて、常識上から考へても蓋し當然の事であらねばならぬ。たゞ並酒に於ては此同比率の成分以外に所謂微量成分によつて味が汚くなつてゐる爲に其の品質が悪い場合が多々あるとみなければならぬ。又色相が濃厚である爲或は香氣成分が少い爲に酒の品質が官能上劣る場合も少くないのである。

之を要するに風味の基準を單獨に決める爲には茲に用ひたる公式では尙不充分であつて更に一層精密なる研究を要することと思ふ。然しながら風味點數に加ふるに色澤點數及び香氣點數を以てしたる合計點數を以て優等酒平均基準を求むる時は、缺點が相殺する爲に案外に成績優良なる合格率を示すものであることは、下の統計表によつて之を知ることが出来る。

優等酒平均基準色澤香氣及び風味合計點數の統計

合計點數(満點100點)	吟醸酒(100點中)	並酒(42點中)
90~100	39(39%)	0(0%)
85~90	34(34%)	1(2.38%)
80~85	18(18%)	1(2.38%)
70~80	8(8%)	12(28.56%)
60~70	1(1%)	12(28.56%)
50~60	0	10(23.81%)
50以下	0	6(14.28%)

即ち 90 點以上 100 點の清酒は吟醸酒に於て 39% を占めてゐるに拘らず並酒に於ては全く 0% である。更に 85 點乃至 90 點の範囲内のものが吟醸酒に於て 34% なるにも拘らず並酒は僅に例外として 2.38% を占めてゐるのである。先づ特選級以上のものを總括するものとして 80 點以上の點數を得たる總計點數を數へても吟醸酒は實に 91% を占め並酒を僅に 4.7% に過ぎないのである。斯の如き優良なる合格率は比種の研究の初めての試としては誠に良成績と謂はねばなるまい。

品評會に於て大體優等入賞率を出品數の四割内外と假定するならば、上表の點數に於て 90 點以上を優等酒平均基準を定むれば丁度適合するのであつて、即ち吟醸酒は 3割9分入賞し並酒は全く其圏外にあることを示してゐる。

之を要するに風味点数の計算は本式を用ふる公式では之を單獨に用ふることは未だ不可能であるけれども、色澤点数及び香氣点数と合計して之を用ふる時は優等資格又は特選資格等の限界点を定め得ることは明瞭であらう。但し此科学的審査法とても官能審査と相併行して用ひなければならぬことは既に前々號に於て述べた通りである。

尙末尾の表中には此計算法による順位をも参考の爲に記載しておいたが官能審査の順位とは全く併行してゐないから此科学的審査法を以て順位を附することは不可能である。元來此計算法は優等酒の平均成分の比率を基準としたものであるから、其比率に近いものほど其点数が良いのであるから、官能試験による上位のものが必ずしも最高点であるとはいへないのであつて、蓋し當然の歸結といはなければならない。

第二法 優等酒最高基準による計算法

今回は前第一法の外に更にデキストリンを定量して七成分に就て左の如き方程式を作つた。

$$aA+bX+cS+dZ+eM+fP+gD=y$$

A=酒糟% X=エキス% S=酸% Z=糖分%

M=アミノ酸% P=ペプチド% D=デキストリン%

y=風味点数(官能審査による採点得点数)

a, b, c, d, e, f は未知数であつて夫に第一法と同じ各成分の比率を示す系数 g はデキストリンの系数であるから、之を求むる爲には下の通りの七つの一次方程式を作る必要がある。

$$aA_1+bX_1+cS_1+dZ_1+eM_1+fP_1+gD_1=y_1$$

$$aA_2+bX_2+cS_2+dZ_2+eM_2+fP_2+gD_2=y_2$$

$$aA_3+bX_3+cS_3+dZ_3+eM_3+fP_3+gD_3=y_3$$

$$aA_4+bX_4+cS_4+dZ_4+eM_4+fP_4+gD_4=y_4$$

$$aA_5+bX_5+cS_5+dZ_5+eM_5+fP_5+gD_5=y_5$$

$$aA_6+bX_6+cS_6+dZ_6+eM_6+fP_6+gD_6=y_6$$

$$aA_7+bX_7+cS_7+dZ_7+eM_7+fP_7+gD_7=y_7$$

上の方程式に優等酒の第1位から第7位までの分析結果を夫々各式に代入すれば7つの未知数を有する7つの方程式を得る。然るに今回の品評會の官能順位第1位のもは其分析結果か他の上位のものに比して差が大きすぎる爲之を除外して官能順位第2位乃至第8位の清酒7本の分析結果を用ひ、尙此第二法の場合は優等酒の最高基準を求めらるものであるから風味点数は何れも満点と看做すべきものであるから y の値は皆一様に 100 点として次の7の方程式を立てた。

$$16.7a+7.409b+0.123c+4.727d+0.473e+0.077f+1.740g=100$$

$$16.7a+7.409b+0.143c+4.681d+0.401e+0.123f+1.281g=100$$

$$16.3a+7.462b+0.157c+4.091d+0.575e+0.043f+2.353g=100$$

$$16.7a+7.680b+0.117c+4.818d+0.383e+0.076f+1.739g=100$$

$$17.8a+7.398b+0.167c+4.818d+0.393e+0.117f+1.212g=100$$

$$17.6a+7.696b+0.140c+4.272d+0.401e+0.097f+2.230g=100$$

$$16.9a+7.536b+0.129c+4.409d+0.491e+0.059f+2.431g=100$$

是等の方程式から未知数 a, b, c, d, e, f, g, を算出すれば次の様になる。

$$a=-2.642 \quad c=21 \quad e=49.873 \quad g=-6.518$$

$$b=17.73 \quad b=-1.422 \quad f=73.32$$

斯くして得たる a, b, c, d, e, f, g の各数値を前記式 [I] に代入すれば次の [II] 式を得る。

$$-2.642A+17.73X+21S-1.422Z+49.873M+73.32P-6.518D=y \dots \dots \dots [II]$$

茲に於て前記清酒の分析結果の酒精(A), エキス(X), 酸(S), 糖(Z), アミノ酸(M), ペプチド(P), デキストリン(D), の分析数値を夫々此第二式に代入すれば各清酒に就て夫々 y の値を算出することが出来る。然るに第一法の場合と同様風味点数を 0.6 満点とする時は y の値に 0.6 を乗じて第二法による科学的審査の風味点数とするのである。又風味点数 100 点を超過する場合は第一法の場合と同様に超過数値を 100 点から差引き之に 0.6 を乗じて合計点とした。

上の方法によつて計算した数値は末尾の表に記載する通りであつて其点数の統計を取つてみると下の通りである。

風味点数の統計		
計算点数(満点60)	吟醸酒(100点中)	並酒(42点中)
50~60	86(86%)	16(38.09%)
40~50	13(13%)	8(19.04%)
30~40	1(1%)	8(19.04%)
20~30	0	5(11.90%)
10~20	0	4(9.42%)
0~10	0	1(2.38%)

上の統計数字から見ると吟醸酒は50点以上満点60点迄の範囲内にあるものは86%で第一法による場合と、殆ど同様な数字を示してゐるにも拘らず、並酒に於ては50点以上満点までのものが約38%, 40点以上満点迄のもの57%であつて、第一法の場合に於ける40点以上のもの80%に比し著しく少い数字を示してゐる。故に第一法の式に比較して分析項目一種増加した丈夫丈精確度の高いものと言はねばならぬ。然るに此風味点数單獨のみにて清酒の優劣を決することは前第一法の時と同様に風味点数に色澤点数並に香氣点数を加へたる合計点数を以て優等酒最高基準を求むる時は前と同様な良成績を得ることは下の統計表によつて之を知ることが出来る。

然し此の 10, 30, 60 の比率を定めたのは何等の理由があるのではない。唯過去の習慣を無意義に踏襲した迄である。然しながら茲に科學審査を創設する以上之の比率に就ても之を良く検討して意義ある數字の根據を求めなければならぬと思ふ。故に今回は前に報告せる第三法の數字を改廢し、色澤、香氣、風味、の三比率を種々に變じて其の結果を既往報告の結果と對比して以て何れが官能審査と科學審査との差異の最も少きやを檢したのである。此調査項目は先づ三種であるが便宜上既往の第一法、第二法、第三法の順に従ひ第四法、第五法、第六法、第七法及第八法の名稱を假りに與ふこととする。

第四法は色澤點數なるものを全く無視する場合香氣點數の滿點 40 點とし風味點數は滿點を從來通り 60 點としたる場合の調査である。

第五法は同じく色澤點數を全く無視する場合香氣點數は從來通り滿點を 30 點とし風味點數を滿點 70 點としたる場合の調査である。

第六法は反對に色澤點數が重要視し滿點を 20 點に引上げ香氣點數は從來通り滿點を 30 點とし風味點數を減じて滿點 50 點としたる調査である。

第七法は色澤點數滿點 10 點とし、香氣點數を前より減じて滿點 20 點とし、其分風味點數を増加して滿點 70 點としたる場合の調査である。

第八法は色澤點數は滿點を 10 點とし、香氣點數を重要視して滿點 40 點とし、其の代りに風味點を減じて滿點 50 點としたる場合の調査である。

右之諸法を第三法と同様なる試料に就て計算したる結果は下の諸表によつて詳細に知ることが出来る。

第四法（色澤〇點、香氣四〇點、風味六〇點）（試料吟醸酒）

官能順位	風味點數	香氣點數	合計	科學順位	官能順位と科學順位との差
1	60.00	32.09	92.09	16	15
2	60.00	33.16	93.16	13	11
3	60.00	34.36	94.36	6	3
4	60.00	35.02	95.02	5	1
5	60.00	38.56	98.56	1	4
6	60.00	36.79	96.79	3	3
7	60.00	37.16	97.16	26	19
8	39.31	31.29	70.60	63	60
9	51.29	29.58	80.87	46	37
10	55.46	31.34	86.80	30	20
11	59.00	33.70	92.70	15	4
12	52.44	25.10	77.54	55	43
13	59.03	25.62	84.65	37	24
14	56.15	33.84	89.99	22	8

15	56.26	33.78	90.04	21	6
16	58.82	39.26	98.08	2	14
17	57.00	39.23	96.23	4	13
18	46.00	33.20	79.20	52	34
19	51.69	33.60	85.85	32	13
20	49.33	26.86	76.19	58	38
21	45.94	37.45	83.39	38	17
22	49.40	23.89	73.29	63	41
23	43.23	37.27	85.50	34	11
24	51.83	39.61	91.44	19	5
25	54.32	38.62	92.94	14	11
26	51.80	39.94	91.74	17	9
27	43.63	32.61	76.24	57	30
28	44.72	37.51	82.32	43	15
29	50.36	34.71	85.07	36	7
30	57.75	29.60	87.35	25	5
31	53.74	39.80	93.54	10	21
32	52.89	34.81	87.70	23	9
33	51.27	25.55	83.82	29	4
34	56.63	37.38	94.01	7	27
35	54.97	37.11	86.08	31	4
36	43.82	32.61	76.43	56	20
37	53.91	19.59	73.50	62	25
38	51.01	36.36	87.37	24	14
39	48.87	36.81	85.68	33	6
40	44.60	28.03	72.63	64	24
41	48.39	38.48	86.87	28	13
42	30.58	27.75	55.33	71	29
43	46.03	35.89	81.92	44	1
44	59.33	34.07	93.45	11	33
45	36.85	37.47	74.32	61	16
46	47.02	32.05	79.07	53	7
47	30.77	39.99	70.76	67	20
48	48.04	32.94	80.98	45	3
49	59.85	34.12	93.97	8	41
50	51.83	22.89	74.72	59	9
51	33.66	30.62	64.28	70	19
52	51.63	35.21	86.89	27	25
53	57.52	32.43	93.95	9	44
54	49.36	28.22	77.58	54	0
55	46.74	32.94	79.68	48	7
56	43.32	25.99	79.31	50	6
57	40.82	33.79	74.11	60	3
58	50.23	32.18	82.41	42	16
59	48.89	34.10	82.99	39	20
60	56.73	34.78	91.52	18	42

61	52.94	37.71	90.65	20	41
62	43.49	28.54	72.03	66	4
63	58.11	21.89	80.00	47	16
64	47.03	38.41	85.44	35	29
65	56.65	22.63	79.28	51	14
66	53.61	39.75	93.36	12	54
67	44.02	33.92	82.94	49	29
68	50.87	21.73	72.60	65	3
99	40.63	39.02	79.65	49	20
70	31.34	28.60	69.94	69	1
71	48.31	34.35	82.70	41	30
官能順位ト科学順位トノ差ノ合計					1260

第五法(色澤〇點, 香氣三〇點, 風味七〇點)(試料吟醸酒)

官能順位	風味點數	香氣點數	合計	科学順位	官能順位ト科学順位トノ差
1	70.00	24.07	94.07	13	12
2	70.00	24.87	94.87	9	7
3	70.00	25.74	95.74	7	4
4	70.00	26.26	96.26	5	1
5	70.00	28.92	98.92	1	4
6	70.00	27.60	97.60	4	2
7	70.00	20.37	90.37	22	15
8	45.86	23.49	69.35	66	58
9	59.84	22.19	82.03	42	33
10	64.71	23.50	88.21	25	15
11	68.83	25.28	94.11	11	0
12	61.18	18.83	80.01	49	37
13	68.87	19.21	88.08	26	13
14	65.51	25.38	90.89	20	6
15	65.63	25.34	90.93	19	4
16	68.63	29.44	98.07	3	13
17	66.50	29.42	95.92	6	11
18	53.66	24.90	78.56	53	35
19	60.31	25.27	85.58	31	12
20	57.55	20.18	77.73	55	35
21	53.56	28.09	81.65	43	22
22	57.63	17.92	75.55	60	38
23	56.27	28.25	84.52	35	12
24	60.47	29.70	90.17	48	24
25	63.38	28.97	92.35	15	10
26	60.43	29.99	90.42	21	5
27	50.90	24.45	75.35	61	34
28	52.18	28.13	80.31	47	19

29	58.75	26.03	84.78	33	4
30	67.38	22.20	89.58	24	6
31	68.99	29.85	98.84	2	29
32	61.47	26.10	87.57	27	5
33	59.82	26.66	86.48	30	3
34	66.07	28.03	94.10	12	22
35	64.13	27.83	91.96	17	18
36	51.12	24.46	75.58	59	23
37	62.90	14.69	77.59	56	19
38	59.51	27.27	86.78	28	10
39	57.02	27.61	84.63	34	5
40	52.04	11.02	63.06	68	28
41	56.46	28.86	85.32	32	9
42	35.68	20.81	56.49	71	29
43	53.70	26.92	80.62	46	3
44	69.27	25.55	94.82	10	34
45	42.99	23.11	66.10	64	19
46	54.85	24.54	79.39	51	5
47	35.90	30.00	65.90	67	20
48	56.05	24.71	80.76	45	3
49	69.83	25.59	95.42	8	41
50	60.47	17.76	78.23	54	4
51	39.27	22.97	62.24	69	18
52	60.30	26.41	86.71	29	23
53	67.10	24.32	91.42	18	35
54	57.59	21.17	78.76	52	2
55	54.53	24.70	79.23	50	5
56	50.54	19.49	70.03	65	9
57	47.63	25.35	72.98	62	5
58	58.60	24.13	82.73	39	19
59	57.04	25.58	82.62	40	19
60	66.19	26.09	92.28	16	44
61	61.76	28.29	90.05	23	38
62	50.74	21.40	72.14	63	1
63	67.80	16.42	84.22	36	27
64	54.87	28.81	83.68	37	27
65	66.09	16.93	83.02	38	27
66	62.55	29.81	92.36	14	52
67	51.67	29.19	80.86	44	23
68	59.35	16.30	75.65	58	10
69	47.40	29.27	76.67	57	12
70	36.56	21.45	58.01	70	0
71	56.36	25.77	82.13	41	31
科学順位ト官能順位トノ差ノ合計					1247

ると左の通りになる。

科學審査に依る決定點數	優等酒	特選酒	選外酒
100-90	77	14	2
90-80	8	1	7
80-70	—	—	1

此結果を見ると優等酒の9割以上が90點以上に屬し約1割が80-90點の間にあるのであるから先づ優等酒の大部分は此科學的審査の方式に合致するものと見て大差はない。然しながら特選級の15點に就て見ると其内14點即ち93%以上が之又等しく科學審査の90點以上に屬してゐるのであるから此科學審査に於ては特選級と優等級とを區別することが出来ないといふ事を示してゐる。次々選外の10點に就て見ると此内の2點即ち20%が等しく科學審査の90點以上に屬してゐる。然も尙残りの7點即ち70%が80點以上に屬してゐる様な意外の結果を示してゐる。此結果から全體的に之を觀察すると左の様な結論に到達するのである。

東北支部の品評會酒は優等、特選、選外の何れも殆んど全部(1點の例外あり)科學審査法の80點以上に屬するものであつて此の間の品質の差異は本科學的審査法のみによつて區別することが出来ないといふ事を示してゐる、尙換言すれば本科學的方法は横にのみ酒の型を定めて居るのであるから更に縦の成分に於ても規格を設けたならば其缺點を補つて完全なる科學的審査法が出来るのではないかといふ疑問が起つてくるそこで詳細に其分析表を調査してみると優良酒の規格外とも認むべき數字を示すものは、僅に特選級に於て酒精13%のもの1點、14%以下のもの5點を有するのみであつて、到底、縦の成分規格に於ても優等、特選、選外等の品質の差異を分析結果によつて示すことは不可能であることを認めたのである、要するに東北支部の清酒は優等、特選、選外とを問はず殆ど同一の型に屬するものであつて即ち東北地方の酒造法が極めてよく統一されてをるといふ事を明瞭に示して居るのである。

斯の如き科學審査上の同一型に屬する多數の酒が官能審査によつて順位を符せられる理由は何處にあるかといふ事が重要な疑問となつてくる、勿論今回の品評會酒は活性炭使用の最高時代であるからして何れも同じ様な型に單純化されてゐる傾向は多分に之を認めなければならぬ。之を以てしても尙且つ香味上の優劣を明かに認める所以のものは要するに雑味の有無多少が香味審査の優劣を決する一大ファクターであることに氣付かるゝのである。科學審査によつて取り扱ふ清酒の常成分に現はれて來ない全然別個の夾雑成分が所謂清酒の雑味を支配し此雑味なるものが官能審査の味覺神經を支配するものであるから今後の科學審査の研究方針は第一方法たる常成分縦の規格、第二法たる今回の横の成分規格

を調査すると共に雑味成分の定量的研究を行ふことが最も必要であるといふことが證明されたのである。

2. 中部支部

中部支部に於ては優等酒46種、入選酒20種選外酒20種に就て調査したが其結果を綜合してみると左の通りになる。

科學審査に依る決定點數	優等酒	入選酒	選外酒
100-90	36	2	4
90-80	10	10	4
80-70	—	4	10
70-60	—	2	1
60-50	—	2	1

右の結果を見ると優等中の約78%は科學審査の90點以上に屬し、80點以上とすれば優等の全部が之に入つてゐる。此點と東北支部と同様に本科學審査法が優等の型をよく表はしてゐるといふことを證するに足るのである、唯惜むらくは入選酒、選外酒中に於ても此優等型に屬するものがかなり存在するといふ例外があることである、其理由については既に東北支部の場合に述べた様に香味審査に於ては清酒の型を量るのではなく雑味成分によつて品質の差を決定するのであるから此雑味の定量研究を必要とすることを等しく物語つてゐるのである。

只上記の表に於ては科學審査點數80點以下のものが優等には1點もなく入選落選に於ては半数以上有してゐるといふことは中部支部の清酒醸造方法は東北型の如く統一されて居らず随分變つた型の方法や清酒がかなりあるといふ事を物語つてゐるものであつて此點は本科學審査法の結果によつて其當業者をも指定し之に警告を與へる事が出来るものと信する、要之、優等型を餘りに離れてゐる清酒醸造家に向つては其の仕込方法及び醸造方法に於て根本的に改善を警告し得べく、然らずして優等型には屬すれども尙入選、選外等の運命にある當業者に対しては原料精白度の程度其他雑味の混入に就てのみ之を改善する方法を指導する様にしなければならない。

3. 九州支部

九州支部にては優等34點、特選10點、入選10點、落選5點を試に分析したが其結果は下記の通りである。

科學審査に依る決定點數	優等酒	特選酒	入選酒	選外酒
100-90	21	3	1	1
90-80	13	4	8	4
80-70	—	3	1	—

九州支部 選外酒

Table with 13 columns: 官能順位, 色相, 酒精, エステル, フェル油, 糖分, 乳酸, 琥珀酸, アミノ酸, ヘプチド, 残エキス, 決定点数, 科学順位. Rows 1-5.

中國支部 優等酒

Table with 13 columns: 官能順位, 色相, 酒精, エステル, フェル油, 糖分, 乳酸, 琥珀酸, アミノ酸, ヘプチド, 残エキス, 決定点数, 科学順位. Rows 1-31.

Table with 13 columns: 官能順位, 色相, 酒精, エステル, フェル油, 糖分, 乳酸, 琥珀酸, アミノ酸, ヘプチド, 残エキス, 決定点数, 科学順位. Rows 32-69.

中國支部 特選酒

Table with 13 columns: 官能順位, 色相, 酒精, エステル, フェル油, 糖分, 乳酸, 琥珀酸, アミノ酸, ヘプチド, 残エキス, 決定点数, 科学順位. Rows 1-2.

8. 本科学的審査を施行する人員並びに日数は全国品評会の如き 5000 點位のものの全部を分析するに當つては 20 人で約 38 日を要するも入選格以上のもの約 2500 點の分析を爲すには約 20 日間にて足るものである、尙計算に要する日数は 10 人で數日を要する。

9. 清酒の科學審査を行ふに際し全酸の代りに乳酸と琥珀酸とを分別定量して（エキスを除く）外同様の下の如き七元方程式を基本として計算する事は、科學審査の成績を一層優良ならしむる事を認めた。

$$aA + bZ + cM + dP + eD + fL + gS = Y$$

A=酒精%, Z=糖分%, M=アミノ酸%, P=ハブチド%, D=糊精%, L=乳酸%,

S=琥珀酸%, Y=風味點數

10. 色澤點數と香氣點數と風味點數との比を従來 10, 30, 60 等として計算して居つたのは單に習慣を踏襲して居つたのであつて何等の根據あがるのではない。然し本研究に依つて初めて意義ある根據を示す事が出来たのである。

11. 活性炭を使用せざる原酒に就て行つた本研究の結果に依ると官能審査なるものは不知不識の間に色澤も香氣も風味も共に考慮され總合的に採點されてゐる事が數字的に證明される。又近頃説をなす者がある様に決して色澤のみに重きを置いて居るのではない、又色澤を無視して居るものでもない事が證明された。矢張風味が主であつて、香氣、色澤は僅かに從屬的であることが明かとなつた。

12. 色澤點數と香氣點數と風味點數との各滿點の比率は色相 10, 香氣 20, 風味 70 點とする事を最適と認む。

13. 昭和 10 年秋日本醸造協會支部品評會（東北、中部、中國、九州）出品酒の優等酒及び特選、入選、落選の一部に就て本科學審査法を検討した。

14. 此の科學的審査法は清酒の型を定むるに止まり未だ完成したものではない今後尙清酒の所謂雜味成分を検出する方法を考究して之を採點上に加味する様にしなければならぬと思ふ。何れ該點に就ては引續き研究を續行する考へである。

清酒等の乳酸及琥珀酸の迅速分別定量法

Über eine schnelle Methode zur einzelnen Bestimmung von der
Milchsäure und der Bernsteinsäure im Sake etc.

技 師 黒 野 勘 六
助 手 滝 沢 澄 江
元 助 手 岩 下 信 雄

1. 結 言

多くの醸造物中には乳酸と琥珀酸は常成分として含まれるものなるが、特に清酒は其醸造工程中に於て乳酸醱酵を基調とし又は人工的に乳酸を添加して酒母を製造するを以て乳酸の含量は特に多大なるものなり。而して酒母及び醱酵を通じて蛋白質の分解及び醱酵も盛んに行われるものなるが故に琥珀酸の生成も亦比較的大なり。然るに合成酒製造の經驗より推考するに乳酸の酸味と琥珀酸の酸味とは自ら其趣を異にし兩者の配合比例が酒質の良否に影響する所頗る多大なるを認む。此故に天然酒に於いても其良否を化學的に審査する上に於いて此兩酸の比例を見る事又重要な一事項と云はざる可からず。従來の經驗に鑑るに分析上全く同一なる不揮發酸量を含む清酒に於いてたとへば窒素物の量も亦同一なりとするも清酒の味ひに於いては夥しく酸味を感じ或はくどき酸味を感ずるに他は全く之等の異常味を感ぜず單に清麗なる酸味のみを感ずる場合少なからず。之等は乳酸及び琥珀酸の比例の如何に基因する場合少なしとせず。又醸造上の工程に於いて酵母の種類、麹菌の種類、米質の如何、麴の老若、酒母及び醱酵の緩急及び温度の高低等により蛋白質の分解及びグルタミン酸の醱酵分解の程度を異にするが故に琥珀酸の生成には著しき差異を生ず可きものなり。之等の場合に於いても従來の如く單に全不揮發酸のみを定量して製造上の管理を行ふ事は進歩せる現代に於いては最早不徹底の憾無き能はず。然りと雖も今尙實際上の工場分析に於いて乳酸及び琥珀酸の分別定量を行はざるは如何なる理由に依るか、惟ふに乳酸及び琥珀酸の分別定量法は比較的複雑且つ不精密にして實際上の問題として殆んど實行不可能なるが故に外ならず。是に於いて著者等は一般醸造物の實用的分析に適するのみならず清酒品評會の如き多數の出品物に就いて科學的審査を行ふ場合にも採用し得可き迅速正確なる乳酸、琥珀酸の分別定量法を考案し以て今後の斯業の研究發達に一新局面を開拓するの一資を供せんとするものなり。

従來醸造物中乳酸及び琥珀酸の分別定量には種々なる方法あれども最も進歩せる方法は

メスリンガー氏(Möslinger)の方法を基本とせるものなり。

即ち試料一定量を湯煎上にて大半蒸発し、之をエーテルにて數回振盪し充分に酸を浸出せしめたる後湯煎上にてエーテルを蒸發して得たる残渣を温湯に溶解し、バリタ溶液を以て正確に中和し之に濃酒精を添加して其濃度を 80 % となす時は、乳酸バリウムは液中に残り琥珀酸バリウムは沈澱となりて兩者を區分し得、依て之を濾別し沈澱は 80 % 酒精を以て洗滌し温湯に溶解したる後硫酸を添加して生ぜる硫酸バリウムの沈澱を灼熱乾燥し秤量して得たる硫酸バリウム量に 0.507 を乗じ琥珀酸量とす、乳酸バリウム液は之を蒸發して酒精を除去し次いで硫酸バリウム沈澱となし之に 0.773 を乗じて乳酸量とするなり。

然れども右の方法は極めて長時間を要し、然かも少量の試料に就いては結晶の分離等實行至難にして且つ定量的には極めて不精密なるを免れず。従て清酒等の如き醸造物に就いて實用的に之を行ふには實行不可能の場合多し。

本研究の骨子は酒精溶液中に於ける乳酸及び琥珀酸の解離度が異なる點を利用して滴定法に依り迅速に兩者を分別定量せんと企てたるものなり。

2. 本定量法の基本試験

琥珀酸 0.1 瓦宛を水及び 20—100 % 酒精の 100 % 試宛に溶液し各 10 試宛を採りニュートラルレッドを指示薬として十分の一規定苛性曹達溶液を以て其酸度を滴定せるに其結果次表の如し。

酒精濃度(%)	滴定數(試)	酒精濃度(%)	滴定數(試)
0	1.70	60	1.35
20	1.70	70	1.10
30	1.70	80	0.80
40	1.60	90	0.60
50	1.50	100	0.10

即ち 70 % 酒精中に於ける琥珀酸の滴定數は水溶液の場合に對し何%表現するかを次式によりて計算せば 64.7 % なることを示す。

$$\frac{1.7}{1.1} : \frac{100}{x} \quad x = 64.7$$

次に乳酸溶液(醸造用 75 % 乳酸を 10 倍に稀釋す)一試宛を前試験同様水及び 20—100 % 酒精 100 試宛に添加し、各 10 試宛に就いてニュートラルレッドを指示薬とし其酸度を滴定せり。

酒精濃度(%)	滴定數(試)	酒精濃度(%)	滴定數(試)
0	1.00	40	1.00
20	1.00	50	1.00
30	1.00	60	1.00

70	1.00	90	0.90
80	0.95	99	0.75

即ち乳酸は 70 % 酒精濃度迄水溶液に於ける表現數と同様なり。但し之より酒精濃度を増すに従ひ乳酸の滴定數遞下す。

兩試験結果に依り 70 % 酒精中に於いては乳酸は全部解離するも、琥珀酸は 64.7 % 丈解離する故兩者の解離度の差に依り下式より兩酸を別々に定量する事を得べし。

$$a = M + B, \quad b = M + \frac{64.7}{100}B, \quad a - b = \frac{100 - 64.7}{100}B$$

$$\therefore \text{琥珀酸\%} = \frac{100}{35.3}(a - b) \times 0.0059 \times 10$$

$$\text{乳酸\%} = [a - \frac{100}{35.3}(a - b)] \times 0.009 \times 10$$

$$\frac{100}{35.3} = 2.833$$

但し試料は 10 試宛を採り、式中 a は全酸滴定數、b は 70 % 酒精中に於けるアルカリ滴定數、B は含有琥珀酸に相當する規定アルカリ量、M は含有乳酸に相當する規定アルカリ量、0.0059 及び 0.009 は十分の一規定アルカリ溶液 1 試宛に相當する琥珀酸及び乳酸の互數なり。

次に右計算法を用ひて乳酸、琥珀酸の混合液に就いて定量するに果して如何なる結果を呈するかを試験す。即ち 0.1 % 琥珀酸水溶液 5 試宛と 0.084 % 乳酸水溶液の 5 試宛とを混合し此の 10 試宛の混合液に就てニュートラルレッドを指示薬とし本法に依り滴定をなしたるに實驗數と理論數との對比次の如し。

	理論數%	實驗數%
乳酸	0.042	0.040509
琥珀酸	0.050	0.050144

即ち大體に於て近似數を得たり。

3. 本定量法の施行範圍

前實驗に於ては乳酸及び琥珀酸何れも約 0.1 % の溶液に於て其滴定數を試験し以て兩者の分別定量法を設定したるものなり。然れども此基本的試験は 0.1 % 以上の場合又は以下の場合に於て果して同様なる式を以て定量し得可きや否や、換言せば本定量法施行上酸度の範圍を決定する必要あり。

即ち前記の目的に於いて先づ出来る丈精密なる方法を以て乳酸の 0.01 % 以上 3.0 % 迄の種々なる溶液を作り其 10 試宛に就てニュートラルレッドを指示薬として滴定せるに其結果次表の如し。

乳酸添加%	水溶液に於ける 乳酸滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)	70%酒精中に於ける 乳酸滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)	70%酒精中に於ける 乳酸の水溶液に對する 滴定数の比 (%)
0.01	0.10	0.10	100.00
0.05	0.54	0.54	100.00
0.10	1.06	1.06	100.00
0.30	3.32	3.32	100.00
0.60	6.67	6.67	100.00
1.00	11.20	11.21	100.08
2.00	22.30	22.33	100.10
3.00	33.55	33.45	99.70

即ち乳酸は 0.01 % 乃至 3.0 % の範囲に於て水溶液並びに 70 % 酒精溶液に於て何れも滴定数を同一にするを示せるものにして高濃度に於て僅かに其滴定数を異にせる實驗結果を示せるは試料調製に於ける實驗誤差なりと認むるを正常とす可し。

次に同様なる試驗を琥珀酸に於て行ひたり。即ちメルク製結晶琥珀酸を乳鉢にて粉末となし真空 100°C 五酸化磷上にて恒量となる迄乾燥し 0.01 % 乃至 2.5 % 迄の溶液を作り之の 10 兊宛を採りニュートラルレッドを指示薬とし滴定せるに其結果次表の如し。

琥珀酸瓦數	水溶液に於ける 琥珀酸滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)	70%酒精中に於ける 琥珀酸滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)	70%酒精中に於ける 琥珀酸の水溶液に對する 滴定数の比 (%)
0.010	0.11	0.07	63.6
0.025	0.42	0.27	64.3
0.050	0.85	0.55	64.7
0.100	1.70	1.10	64.7
0.250	8.45	5.50	65.1
0.500	17.00	11.37	66.9
1.000	34.60	23.70	69.7
2.500	170.00	133.95	78.8

此の結果に依れば琥珀酸の水溶液に於ける滴定数に對する 70 % 酒精溶液の滴定数の比率は琥珀酸の濃度を増すに従ひ僅かに増加する傾向あるを示す。

然れども 0.1 % 内外又は之以下の濃度に於いては其比率を前記基本試驗の如く 64.7 % と爲すも大差無き事を示す。

要するに本定量法の正確施行範囲は約乳酸 2 % 以下琥珀酸 0.01 % 乃至 0.2 % の間にあるを以て之より濃厚なるものは稀釋して定量するを正確なりとす。

4. 乳酸琥珀酸以外の各種有機酸の對照

次に一般醱酵生産物中に見出さる不揮發性有機酸類と本定量法の目的たる乳酸及び琥珀酸の各種酒精溶液に於ける解離表現数を比較する爲に本試驗を行ひたり。

即ちフマル酸, 林檢酸, 酒石酸, グルコン酸, 乳酸, 琥珀酸各々 0.1 % 溶液に就いて其酒精の濃度を 0—100 % とし其 20 兊に就いてニュートラルレッドを指示薬として十分の一規定苛性曹達溶液を以て滴定せし結果次の如し。

フマル酸添加%	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)
0.1	100	1.50
0.1	90	1.65
0.1	80	1.65
0.1	70	1.70
0.1	60	1.70
0.1	50	1.75
0.1	40	1.75
0.1	30	1.75
0.1	20	1.75
0.1	10	1.75
0.1	0	1.80

林檢酸添加%	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)
0.1	100	0.80
0.1	90	1.00
0.1	80	1.20
0.1	70	1.30
0.1	60	1.40
0.1	50	1.50
0.1	40	1.50
0.1	30	1.50
0.1	20	1.50
0.1	10	1.50
0.1	0	1.50

酒石酸添加%	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ -NaOHc.c.)
0.1	100	1.20
0.1	90	1.20
0.1	80	1.30

0.1	70	1.30
0.1	60	1.35
0.1	50	1.35
0.1	40	1.35
0.1	30	1.35
0.1	20	1.35
0.1	10	1.35
0.1	0	1.35
グルコン酸添加%	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ NaOHc.c.)
0.1	99.7	0.40
0.1	90.0	0.40
0.1	80.0	0.40
0.1	70.0	0.45
0.1	60.0	0.45
0.1	50.0	0.45
0.1	40.0	0.45
0.1	30.0	0.50
0.1	20.0	0.50
0.1	10.0	0.50
0.1	0	0.50
乳酸添加%	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ NaOHc.c.)
1.0	100	0.75
1.0	90	0.90
1.0	80	0.95
1.0	70	1.00
1.0	60	1.00
1.0	50	1.00
1.0	40	1.00
1.0	30	1.00
1.0	20	1.00
1.0	0	1.00

琥珀酸添加%	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ NaOHc.c.)
0.1	100	0.10
0.1	90	0.60
0.1	80	0.80
0.1	70	1.10
0.1	60	1.35
0.1	50	1.50
0.1	40	1.60
0.1	30	1.70
0.1	20	1.70
0.1	0	1.70
乳酸琥珀酸 (各0.05%)混合液	酒精%	滴定数 ($\frac{N}{10}$ NaOHc.c.)
0.1	90	0.50
0.1	90	0.75
0.1	80	0.95
0.1	70	1.05
0.1	60	1.20
0.1	50	1.25
0.1	40	1.30
0.1	30	1.30
0.1	20	1.30
0.1	0	1.30

前諸表の實驗結果を比較する爲に次圖の如く曲線にて之を表示す。

即ちフマル酸、酒石酸、グルコン酸は乳酸と同様に酒精の濃度増加するに従ひ生ずる滴定数の變化比較的僅少なるものなり。従て若し之等三種の酸類が乳酸及び琥珀酸と共存する時に本定量を施したる場合は其れ丈乳酸の定量結果を増加する傾向を有するものなり、反之林檢酸は琥珀酸と類似し酒精濃度増加するに従ひ生ずる滴定数の變化比較的大なるを以てもし林檢酸が乳酸及び琥珀酸と共存する時本定量法を施したる場合は其れ丈琥珀酸の定量結果を増加する傾向を有するものなり。

尙前曲線中琥珀酸と乳酸との曲線が最も明確なる差異を示せるものにして 70 %酒精濃度の時を基調として本定量法を設定したる所以を了解し得べしと信ず。

5. 指示薬の選定

本法に於いて指示薬の選定は最も重要なる條件なり。曩にウキルステッター氏は普通水

試験に於いては第一回と第二回と別人にて滴定せり。其結果次の如し。

滴定数(十分の一規定苛性曹達溶液)	第一回	a=2.7 珎, b=2.1 珎
	第二回	a=2.7 珎, b=2.0 珎
乳酸%	第一回	0.0900
	第二回	0.0645
琥珀酸%	第一回	0.1003
	第二回	0.1170

即ち本試験に於いては分析者の人を異にするに從つて滴定に際する終末點の色相觀察を異にする爲に十分の一規定アルカリ液 0.1 珎の差を生じ爲に計算による乳酸及び琥珀酸の實驗數は一割内外の誤差を生ぜし事を認めたり。

次に前試験にて含量既知の清酒 10 珎と既定の 0.1620 % 乳酸水溶液 10 珎と 0.1032% 琥珀酸水溶液 10 珎とを混じり a は其儘、b は 70 % 酒精となす爲 65.5 珎の無水酒精を添加し指示薬ニユートラルレッド a は 5 滴、b は 10 滴を添加し滴定を行へり。但し第一回と第二回とは別人によりて滴定せし事前實驗と同様なり。分析結果左の如し。

滴定数(十分の一規定苛性曹達溶液)	第一回	a=6.0 珎, b=4.8 珎		
	第二回	a=6.0 珎, b=4.7 珎		
乳 酸	理論數%	實驗數%	差%	
	第一回	0.0340	0.0780	-0.006
琥珀酸	第一回	0.0679	0.0669	-0.001
	第二回	0.0734	0.0724	-0.001

尙第一回と第二回との差を示せば次の如し。

$$\text{乳酸}\% = 0.0085 \quad \text{琥珀酸}\% = 0.0055$$

即ち本試験の結果により本法の正確度を見れば分析者同一人なる時は理論數と實驗數との誤差は極めて少なく正確度極めて高き事を認む。

反之して分析者を異にせる場合の兩者間の誤差は比較的大なり。之滴定の終末點色相の觀察誤差に基くものにして、該缺點は一般の全酸の滴定及びアミノ酸の滴定等に於いても同様に起る缺點なりとす。此缺點を除くには指示薬ニユートラルレッドの色相變化に就いて豫め充分なる練習を行ふを要する事を示すものなり。即ちニユートラルレッドは酸性に於いて赤色なるも中性に於いては此赤色全く消失すると同時に淡黄色を示すを以て此中和點は清酒の色相と類似し從て觀察を誤る事多き缺點あるものなり。此故に先づ本法を行ふに先ちて含量既定の乳酸液及び琥珀酸液を作り其一定量に就いて理論數だけのアルカリ液を加へたる眞正の中和點を表せる色相標本を作製し密栓し置きて空中の炭酸の加入せざる様にし常に色相を比較して試験物の中和點の色相を決定する如く充分なる注意を拂ふ可きものとす。尙アルカリ液は普通十分の一規定苛性曹達液にて充分なれども清酒の如き酸量少きものを然かも僅かに 10—20 珎の試料に就いて滴定を行ふには二十分の一規定以下の

苛性曹達液を用ふるを安全なりとす。尙又試料の採取量は多き程正確度強きも本定量に用ふる無水酒精の量多大となり品評會の如き夥しき多數を分析する場合には経費増大の缺點あるものとす。尙指示薬濃度及び使用量も亦一定するを要する事勿論なりとす。

7. 清酒中の乳酸及び琥珀酸量

昭和十年度全國優良品種に就いて本法に依り乳酸及び琥珀酸を分別定量せる實驗例多々あれども茲には少數を擧げ次號に於いて改めて之を報告すべし。

吟醸清酒の部			並酒の部		
喇味順位	乳 酸(%)	琥 珀 酸(%)	喇味順位	乳 酸(%)	琥 珀 酸(%)
3	0.1103	0.0501	7	0.6656	0.1295
4	0.1646	0.0543	8	0.0898	0.1086
5	0.0998	0.0585	9	0.1232	0.1086
6	0.1005	0.0669	10	0.1230	0.0919
7	0.1395	0.0501	11	0.1163	0.0536
8	0.1043	0.0585	12	0.1308	0.1045
9	0.1219	0.0794	14	0.1043	0.1086
10	0.1166	0.0460	15	0.0844	0.1128
11	0.1219	0.0877	16	0.1568	1.0919
12	0.1451	0.0376	17	0.1425	0.1337
13	0.0811	0.0877	20	0.1433	0.0919
14	0.1073	0.0919	21	0.1036	0.0877
16	0.1313	0.0585	22	0.0540	0.1504
17	0.1103	0.0752	24	0.1193	0.1254
18	0.0915	0.0919	25	0.0833	0.1254
19	0.1155	0.0836	26	0.1196	0.1045
21	0.0716	0.0961	27	0.1515	0.0836
22	0.0393	0.0919	28	0.0960	0.1170
23	0.1140	0.0669	29	0.2232	0.0794
24	0.0630	0.1063	31	0.2445	0.0669
平均	0.1100	0.0717	平均	0.1238	0.1053

即ち並酒は吟醸酒に比し琥珀酸比率高きを示す。

8. 結論要旨

1. 本研究に依りて乳酸及び琥珀酸の迅速分別定量法を創立せり其方法は左の如し。

準備試薬及び其使用量

- (1) 十分の一規定苛性曹達溶液(清酒試料 a, b 合計 40 珎を使用する場合、規定液使用量約 10 珎を要するを以て 1 立にて約百回定量分なり)。
- (2) 0.01 % ニユートラルレッド水溶液(清酒試料 20 珎に對し a は 4 滴, b は 8 滴)。
- (3) 無水酒精(試料清酒の酒精 15 % とし其 20 珎を採る場合約 36.6 珎の無水酒精を要する。即ち清酒百點の分析に對し約 4 立の無水酒精を要す)。

(4) 分析方法

250 珪容三角瓶（軟質無色なるを要す、硬質は有色なるを以て不良なり）二個に夫々試料清酒 20 珪宛をピペットにて採り、其一個には豫め定量したる清酒の酒精%に應じて 70 % になる如く計算量の無水酒精を添加す。而してニュートラルレッド指示薬 a 瓶には 4 滴、b 瓶（酒精を添加したるもの）には 8 滴を加へ十分の一規定苛性曹達液を以て精密に中性點迄滴定す。a の滴定數は試料の全酸度の定量數を示す。而して乳酸及び琥珀酸の量は左式により計算す（揮發酸を考慮に入らざる場合は別に之を定量して a 及び b の各々の滴定數より之を控除す可きものとす）。

a = 全酸滴定數 b = 酒精を添加せる場合の滴定數 M = 含有乳酸に相當する規定アルカリ量 B = 含有琥珀酸に相當する規定アルカリ量

$$a = M + B \quad b = M + \frac{64.7}{100} B \quad a - b = \frac{100 - 64.7}{100} B$$

$$\text{故に琥珀酸 \%} = \frac{100}{35.3} (a - b) \times 0.0059 \times 5$$

$$\text{乳 酸 \%} = \left[a - \frac{100}{35.3} (a - b) \right] \times 0.009 \times 5$$

$$\text{系数 } \frac{100}{35.3} = 2.833$$

2. 分析上の注意事項

- (イ) 試料採取量は多き程正確なれども無水酒精の使用量多大となるを以て多數の試料に就いて分析を行ふ場合には不經濟なるを免れず。
- (ロ) 中和點の色相を決定する事最も緊要にして此觀察の如何により本定量法に大なる誤差を生ずる事あるを以て分析者は本法を行ふに先ちて 0.1 % の乳酸及び 0.05 % の琥珀酸を含む混合液を作り其 20 珪に就いて數回練習を行ふべし。
中和點は先づ全酸即ち a に就いて最後の 1 滴が紫色を消失する點を定め b の滴定は a の色相に合致せしむるものとす。
- (ハ) 多數の試料に就いて分析を行ふ場合には成る可く同一人の分析者をして滴定だけは行はしむ可し。もし分析者を異にして滴定を行ふ場合には前記色相標本に就いて練習を行ひ兩分析者の觀察する中和點を充分に一致せしめ置く事を要す。
- (ニ) 指示薬は猥りに之を變更す可からず何となれば共存するアミノ酸及びペプチドの酸度を感じて誤差を大ならしむる恐れある故なり。
- (ホ) 滴定は成る可く北向の窓に於いて行ひ一日中採光の強弱變化少きを要す。
- (ヘ) 清酒中の不揮發有機酸は乳酸、琥珀酸の外他に數種の有機酸を含むべけれども其量は極めて少きを以て實用上には乳酸及び琥珀酸のみとして本定量法を行ふも差支へなしと認む。但し林檢酸の共存は琥珀酸量を増加しフマル酸、酒石酸、グルコ

ン酸の共存する場合は乳酸量を増加するものなりと認めらる。

- (ト) 本定量法の正確施行範圍は約乳酸 2 % 以下琥珀酸 0.01 % 乃至 0.2 の間にあるを以て、之より濃厚なるものは稀釋して定量するを正確なりとす。
- (チ) 分析能力は一日二人にて約 100 點なりとす。但し全酸も同時に定量さる。

屈折率による清酒中の酒精定量法に関する一考察

(鹿又 杉山兩氏提出の公式補正)

Zur Kenntnis der refraktometrischen Bestimmung vom Alkoholgehalt im *Saké*.

技 師 黒 野 勘 六

外醸造試験所員一同

清酒の屈折率を測定して清酒中の酒精を定量する方法に就いては東京稅務監督局鹿又、杉山兩氏によつて研究せられ、日本醸造協會雜誌第30卷第1號並に第2號(昭和10年)研究原報欄に該方法並に計算法が記載せられてゐる。昭和十年四月醸造試験所に於て行つた新酒品評會に際し鹿又、杉山兩氏の提案に懸る屈折率法の實用的價値を検討せんが爲、出品酒全體に就き屈折率を測定し鹿又、杉山兩氏設定の公式により酒精を算出、之を蒸餾法と比較したところ、末尾の表に記載する様に酒精含量約1%内外の差異あることを認めたのである。此の結果は鹿又、杉山兩氏の報告日本醸造協會雜誌第30卷第2號研究原報欄21頁に表示してある第13回全國品評會酒に就いて試験した結果とは著しく異なるものである。

茲に於て著者等は兩結果の一致せざる原因を簡明せんとして本試験を行つたのである。此の試験に用ひた屈折計はアツベ氏屈折計であつて、使用に當り $N_D=1.5288$ のテストピースを用ひ精密に装置を調整して測定を行つた。其の結果鹿又、杉山兩氏の實驗と同様D線を用ひた場合と白色光線を用ひた場合とに於て、其の數値は殆んど一致してゐることを認めた。アツベ氏屈折計に依るとき測定法に差異を生ずべき原因は、測定溫度、光源の種類装置調整の正確度の三點にあるものであるが、故に測定法に關しては欠陥を生ずべき原因を見出すことは出来ない。故に鹿又、杉山兩氏の設定せる方法による余輩の實驗結果が蒸餾法の結果と一致せざる原因は、測定法の不正確に非ずして計算公式の不正確なるによるものと思ふのである。

元來鹿又、杉山兩氏の設定したる公式は蒸餾法の數値を基礎として歸納的に係數を算出したものであるから、蒸餾法による酒精%が此の公式の正確度を左右する最も重大なる條件といはなければならない。故に著者は昭和十年新酒品評會の出品酒につき蒸餾法による酒精の定量を極めて精密に行ひ、然も屈折法の結果と比較して其の差著しきものに就いては、二回或は數回蒸餾法による定量を繰返して其の正確を期したのである。斯くして得たる數値を基礎として係數 ν (日本醸造協會雜誌第30卷第2號研究原報欄14頁昭和10年参照) を計算したのである。其の結果は下表の通りであつて總點370點の清酒に就いて ν の平均數は $\nu=15.18 \times 10^{-4}$ といふ數値を得たのである。鹿又、杉山兩氏は新酒に於て 16.69×10^{-4} 古酒に於て 16.52×10^{-4} といふ數値を得てゐるのである。著者等の實驗數値を

ヨードメトリーに依る糖分定量 法に對する酒精の影響に就て

On the influence of ethylalcohol on the estimation
of sugar by iodometry.

技 師 山 田 正 一
技 手 勝 目 英
助 手 浦 野 龍 夫
元研修員 白 井 稔

清酒等比較的淡色の液に於ては其の糖分定量法としてヨードメトリーを應用する事は從來のフェーリング液に依る諸法に比し操作の簡單、時間の經濟、加熱の不必要等種々なる點に利益多し。唯時に得られる結果がフェーリング氏液法のものに比し屢々過大なるの事實に遭遇する事あり。此の原因に就ては檢液中何物が糖分以外にヨードを消費するものありて然るを想像し得らるるなり。而して其の最も著しきは酒精なるが如し。既にして酒精がアルカリの存在に於てヨードと結合しヨードフォルムを形成する反應は 60° 前後にして行はるるも知られたり。今常溫に於ける反應が如何なる方向に進むか明かならざれども確に酒精自身若干のヨードの消費を示し其の値も略々酒精濃度に比例する事を知りたり。而して通常清酒に於けるが如く檢體を10倍に水にて稀釋して定量に供する場合の如き酒精の大約15—20%液に於ける酒精のみに依る誤差は糖分として換算して0.3—0.4%平均内外の増加ある事を知り得たり。依りて清酒の場合は得たる値より0.3%を減すべく、醗の濾液等に於ては其の酒精度と稀釋度より勘案し適當の補正を行ふべきものならん。若し夫れ蒸發若しくは真空蒸溜に依り清酒中の酒精を驅出せる残渣に就て糖分の定量を行はば此の誤差は免れ得べしと雖も餘りに煩雜なるを以て寧ろ採らざるなり。

實 驗

I ヨードメトリーに依る糖分定量法

清酒10匁を水にて100匁に稀釋し此の中より10匁を取り $\frac{1}{20}$ 規定ヨード液20匁、 $\frac{1}{10}$ 規定苛性ソーダ液4匁を加へ10分間放置後、規定硫酸5匁を加へ此處に反應に興らずして殘存するヨードを $\frac{1}{20}$ 規定次亞硫酸ソーダ液にて逆滴定し糖分の爲に消費せられたるヨ-

ヨード法に依るには酒精を驅出後の液に就て行はば略々通常のフェーリング氏液法と一致する値を得らる。

V 真空蒸溜法に依り酒精を驅出せる殘液に就て糖分を定量せる場合

清酒 100 匁を 40°C の湯浴上にて真空蒸溜し約 35 匁に煮詰めたり。斯くして殆ど酒精分を驅逐したる濃縮液を原液と同容即ち 100 匁になるまで水を以て稀釋しヨード法により糖分を定量したり。

今 10 種類の清酒につき酒精を驅逐したる場合と清酒其儘の場合ヨード法により定量したる糖分量を比較すれば次表の如し。

清酒番號	清メート酒	酒精%	清酒其儘の糖分%	酒精を驅逐したる液の糖分%	糖分の%差
1	-1.0	15.0	5.0863	4.7163	0.3700
2	-9	15.0	5.3406	5.0770	0.2636
8	-8.5	14.75	5.0863	4.8551	0.2312
4	-6	17.0	5.0400	4.7441	0.2959
5	-6.5	18.5	5.1325	4.8551	0.2774
6	-5	16.0	5.0400	4.8088	0.2312
7	—	15.8	5.0407	4.6797	0.3610
8	—	15.0	4.8330	4.4706	0.3624
9	—	15.2	4.3218	3.9501	0.3717
10	—	14.8	4.2521	3.8804	0.3717
平均					0.31361

即ち真空濃縮して酒精を驅逐したる清酒をヨード法によりて糖分を定量する時は原清酒其儘の場合より常に糖分%少く其差異は最大 0.3717% 最小 0.2312% 10 種類の平均 0.31361% なるを認めたり。之前記實驗に於て酒精 14—20% 含有の清酒は約 0.3—4% の差異を示すことを認める結果と略一致するものなり。

實驗の結果より綜合して考ふるに清酒の如く 15% 内外の酒精含有液の糖分はヨード法に依りて得たる結果より 0.3% を減ずるが可ならん。

結 論

1. 清酒の糖分をヨード法にて定量する時は常に他のフェーリング氏液に依る方法に比し高値を得らる。
2. 若し豫め清酒を蒸發後水を加へて原容に復すか真空蒸溜して後の殘渣に就き糖分を上記二種の方法にて定量すれば其の結果は良く一致す。即ち此の誤差は清酒中に存する酒精により惹起せらるるものなり、又實際酒精溶液に就きヨード法を試み然る事を知れり。
3. 此の誤差は 15—20% 酒精含有清酒にては大體 0.3% 内外なり (糖分として)。
4. 故にヨード法にて清酒の糖分を定量する時は寧ろ算出後の糖分量より誤差平均 0.3% を減じて示す事が妥當ならん。

清酒の蒸溜法に依る酒精定量時の注意

Notes on the estimation of alcohol-content in saké by distillation method.

技 師 山 田 正 一

助 手 浦 野 龍 夫

清酒醸造中共の配、醗の濾液に就て酒精含量を定量するは醗酵經過の順否を知る上に於て重要な事項なるが粘稠度大なる配、醗液より多量の濾液を得るの不便よりして近頃水蒸氣蒸溜法に依り僅かに 5 匁の濾液にて施行し得るの便法も考案せらるるに至れり。

然れども濾液を作る事は一旦漏斗に掛くる時は時間の経過により自然に滴加し其間人手や特別の注意を要せず、又 50 匁内外の濾液ならば 3 時間許にて得らるるものなれば時に餘り顧慮せずして良しとも考へられる。反之し蒸溜操作は不斷の注意を要するを以て相成るべくは短時間なるを望むは當然なり。

従來濾液 50 匁をソーダ液 (洗濯ソーダ液にて充分なり) にて中和之に水 15 匁 (25 匁—50 匁の多量を用ゐる人あるも此の程度にて充分なり、要は泡立と蒸溜後の焦げ付きを防止すれば可なり) を加へ蒸溜し約 45 分間にして溜液 45 匁を取り之に蒸溜水 5 匁を和して酒精計にて示度を読むなり、資料 100 匁を取りて行ふ人もあれど其の必要は絶対に無し。寧ろ燃料と時間との不經濟のみ。

只此處に清酒の如く酒精含量 20% 以内の液を蒸溜するに際し、其の酒精は溜液の何匁迄混入し來るか吟味あるを見ず、蒸溜の狀況を伺ふに、勿論沸點の低き酒精含有液は初めに多量に溜出し後には殆ど水のみ状況なり、之を實際に定量するに或る清酒に於て下の如し。

溜液採取量	蒸溜水添加量	酒 精 %
45 匁	5 匁	17.0
40	10	17.0
35	15	17.0
30	20	17.0
25	25	17.0
20	30	16.3
10	40	11.5

又此の場合酒液の中和のみにて水 (15 匁) を加へず蒸溜して 25 匁、30 匁の溜液を取り夫

々蒸溜水を加へて 50 匁となし酒精を定量せるも些かの誤差も無し、即ち、清酒に於ては溜液は略々原液の半量 25 匁以上を採取すれば可なり、安全度を見込むも 50 匁の清酒よりは 30 匁の溜液を採取すれば充分なり、若し夫れ中和後水 15 匁を添加すべきか否かは焦げ付きの問題は最早解消せるを以て濾液が泡立つか否かに係るのみ、濃厚なる配、醗の濾液の如きには加水するを安全とせん。又通常の 50 匁のシリンダーを用ゐる場合には清酒採取量は 40 匁、溜液は 25 匁にても同様に定量し得らる。(此の場合溜液 20 匁にては不結果の場合ありたり) 斯くて幾分にては蒸溜の時間と燃料と注意力とを節約し得らる。一層規模小なる蒸溜器と酒精メートルとを用ゐる事は尙研究中なり。

クロロフォルム浸出法による

清酒中のフーゼル油定量法

Fuselöl-bestimmung im Saké mittels des Ablösungsprozesses
durch das chloroform.

技 手 勝 目 英
研 修 員 斯 波 快 助

清酒中のフーゼル油定量法としては現在高橋氏原法佐田氏改良バニリン硫酸法による比色法最も一般的なり、然るに該方法による時は先づ清酒を蒸溜し其溜液につきてフーゼル油を定量するものなるが故に清酒中の酒精を蒸溜法によりて定量する場合に於ては酒精測定後該溜液の一部を用ゐるフーゼル油を定量しうる便あれども酒精の定量を必要とせざる場合或は酒精を蒸溜法以外の方法例へば清酒の屈折率測定或は沸點測定の方法等によりて定量する場合々々蒸溜を行ふことは著しく煩雜なるが故に蒸溜溜液を使用せざる方法の一つとしてクロロフォルムによるフーゼル油の抽出法を試験したり。其結果バニリン硫酸法と略一致したる數値を得るに至りたるを以て以下其實験の結果並に特に設定したる定量法を記載せんとす。

1. フーゼル油抽出に要するクロロフォルムの量

先づ清酒中のフーゼル油をクロロフォルムにて完全に抽出するに要するクロロフォルムの量を決定せんとして下記の試験を行へり。

試料 1—5 匁を夫々別々に採り之にクロロフォルムを 5 匁宛加へ 5 分間充分に振盪し静置後液層分離の難易を検せり。

試料清酒	クロロフォルム
5 匁	5 匁——分離困難
4	5 ——分離し得るも長時間を要す
3	5 ——分離容易にして短時間(約 5 分間)にて充分なり
2	5 ——同 上
1	5 ——同 上

以上の結果より見ればクロロフォルム 5 匁に對し試料は 3c.c. 以下なるを要する事明かなり。

次に以上の割合にてフーゼル油抽出完全なりや否やを試験せり。即ちフーゼル油抽出後

の母液に就きフーゼル油の存在の有無を検せんが爲母液1匁を採りクロロフォルム5匁を加へ5分間充分に振盪浸出し0.5%バニリン硫酸液に依る呈色試験を行へり。其結果下表の如し。

試料	クロロフォルム	第一回抽出母液の呈色度	
3匁	5匁	+++	
2	5	+	
1	5	±	微にフーゼル油に依る呈色あり
0.5	5	-	

以上の結果に依れば試料に対するクロロフォルムの量は5倍以下にては抽出不完全なるを認む故に試料0.5匁に對しクロロフォルム10倍量即ち5匁を以て抽出するをば充分なりと認む。

2. クロロフォルムに依るフーゼル油抽出振盪時間

次にフーゼル油抽出に要する振盪時間を決定する爲次の試験を行ひたり。

振盪時間を3分間或ひは5分間行ひ其各々の母液を採り更にクロロフォルム5匁を加へ振盪浸出し0.5%バニリン硫酸液に依る呈色反應を検したるに3分間振盪のものは呈色度強く5分間振盪のものは微かに呈色せしが其フーゼル油の存在は殆んど痕跡に過ぎずと認む。故に5種の試料を選び振盪時間を各々3分間と5分間とし其各々に就きて比色法に依り試験を行ひたり。尙比較として同種の試料に就き蒸餾法に依る試験を行ひたり。

試料	試料0.5匁+クロロフォルム5匁		蒸餾法に依る
	2分間振盪	5分間振盪	
A	0.02%	0.03~0.04	0.04
B	0.02以下	0.02以下	0.02以下
C	0.02	0.05	0.05
D	0.04	0.05~0.03	0.06
E	0.04	0.08	0.08

以上の結果依り見れば3分間振盪のものは未だ振盪不充分なる事明かなり、5分間振盪せば蒸餾法に依る呈色度と殆んど等しき結果を得たり。故に振盪時間は5分間を適當と認む。

3. クロロフォルムの除去

フーゼル油を抽出せるクロロフォルムを以て直ちに0.5%バニリン硫酸液に依る呈色反應を検したるにフーゼル油の赤紫色呈色以外にクロロフォルムによる青色を生じ青紫色を呈し標準色との比色困難なり。故に比色に先立ちクロロフォルムを除去する必要あり。

此目的の爲にクロロフォルムと等量の蒸餾水を加へたるもの及び20%アルコールを加へたるものを加温しクロロフォルムを蒸餾せしめ比色試験を行ひしに20%アルコールを

用るたるものは青色を混じて比色不可能にして蒸餾水を用るたるものは標準色と同じ性質の呈色を示し蒸餾法に依りたるものと等しき結果を得たり。故に蒸餾水を加へて加温しクロロフォルムを除去するを適當と認む。

クロロフォルム蒸餾に要する時間を決定せんが爲に下記の試験を行ひたり、即ちクロロフォルム抽出液に等量の水を加へ80, 85, 90°Cの各温度にて3分間或は5分間加温しバニリン硫酸による青紫色(クロロフォルムによる青色)の存否を検したり。

時間	80°C湯煎	85°C湯煎	90°C湯煎
3分間	呈色あり	呈色あり	微に呈色あり
5分間	同上	稍呈色あり	全く呈色なし

上記表に於て呈色せしものはクロロフォルムの残存せることを證するものなるが故にクロロフォルムを完全に除去せんが爲には少くとも90°C5分間の煮沸を必要と認む90°C以上に於ては沸騰急劇にして試験困難なるが故に注意を要す。

以上の諸結果に依りクロロフォルムの除去は等量の蒸餾水を加へ90°Cの湯煎中に5分間浸しクロロフォルムを蒸餾除去せしむる事を適當と認む。

4. 定量法

以上の結果を綜括すればクロロフォルム抽出に依るフーゼル油の定量方法は下の如し。清酒0.5匁を20匁容の分離漏斗に採りクロロフォルム5匁を加へ5分間激しく振盪充分に抽出し、暫く静置し母液とクロロフォルムの層が充分に分離せるに及び下層クロロフォルムの層を分ち、其1匁を試験管に採り蒸餾水1匁を加へ振盪後90°C湯煎中に5分間加温しクロロフォルムを蒸餾驅逐し後之を取出し在來法と同様冷却後0.5%バニリン硫酸液2匁を加へ振盪後沸騰せる湯煎中に3分間加温し之を取出して更に蒸餾水1匁を加へ振盪後同様に處理せる標準液(20%酒精液に於ける0.1%アミルアルコール溶液)と比色定量す。

5. 本法に依るフーゼル油抽出法と蒸餾との比較

試料10種を選び本法に依り定量し之を在來の蒸餾法に依る定量結果と比較し下記の如き結果を得たり。

試料	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
本法に依るフーゼル油%	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.05 0.06	0.03	0.04
蒸餾法に依るフーゼル油%	0.03	0.05	0.03	0.04	0.03	0.04	0.03	0.06	0.04	0.04

試料9の如きは本法に依る呈色度は低きも実験誤差と認め得べく他の九種類の試料に於ては兩者殆ど一致せる數値を得たり。

林檎酒に關する調査及研究

Studies on the cider

技 師 黒 野 勘 六
 技 手 本 多 紀 元
 元研修員 飯 田 茂 次
 同 辰 井 正 夫

緒 論

1. 林 檎 の 語 源

林檎は苹果とも言はれ、學名は *Pyrus. malus*. 和名は利宇古宇なり。支那にては文林郎果とも稱せられ、昔文林郎と言ふ者河に流れ來たれる果物を拾得し之を殖やしたるにより此の名起れりと言ふ。南支地方の人は之を榲桲と言ふことあれども現在の榲桲とは異なる。此木生ずる林には衆禽來ると言ひ此の故に林禽又は來禽とも稱せり。蓋し現在の林檎なる文字は之に由來するものにして古く唐の高宗の時代より此の文字を使用せり。又林檎の味酸く澁きものは榲又は榲子とも稱さる。昔支那に於ける林檎の種類は金林檎、紅林檎、水林檎、蜜林檎、黒林檎等なり。而して往時支那に於ては林檎は生食する他、之を加熱乾燥研磨して湯に點じて服し、之を林檎羹と稱せり。

2. 産 地 其 他

林檎の産地は本邦に於いては青森縣、北海道、長野縣、秋田縣、福島縣、山形縣、岩手縣、朝鮮、關東州等なるも、林檎は獨り我國のみならず廣く全世界より産出さるるものにして、北緯 65 度に至る地域に於ては林檎の栽培は概ね容易なるものなり。

林檎の原産地はデカンドル DeCandoll 氏によれば亞細亞土耳其の黒海沿岸なるトレビゾン Trebizond よりイラン帝國の裏海沿岸なるギラン Gilan 地方に到る間の地域なりと言はれ、該地方は北緯 37°-42° の間に位しチグリス Tigris 及ユーフラテス Euphrates の兩河を以つてアラビア砂漠に對する一帶の溪谷地にして冬季嚴寒夏季炎暑、砂漠の熱風によつて乾燥する地方なり。斯かる事實よりすれば、林檎栽培好適地温度較差大にて乾燥せる地なる事及び林檎果の化學的成分上の特徴なる果皮に於ける比較的少量なる臘物質の存在等は蓋し原産地の環境が齎したる特性と思推さるるなり。

我國に於ける固有の林檎所謂和林檎又は小形林檎は現今に於ては長野縣地方に散見され

多くは盆栽用として利用されるに過ぎざれども其の起源は古く奈良朝時代にして、即ち佛教傳來と同時に疾病救護の機關として設立されたる施薬院に始り、就中奈良春日神社境内に林檎庭の設けられたる如きは恐らく本邦に於ける林檎栽培史の第一頁ならん。

現在に於ける林檎即ち西洋林檎の渡來は、公式の輸入としては明治5年に於ける開拓史による移入なれども、既に之より先明治元年に獨人ガルトネル Gartner 氏によつて米國より西洋林檎が輸入され同7年に北海道七重農園に移植されたるが西洋林檎栽培の濫觴なり。

既記の如く林檎の栽培は全世界的なるにより、之を原料とする林檎酒の製造も亦全世界的なり。然れども特に世界的に著明なるは下記の諸地方にして

國名	主産地
英吉利	ヘアフォード州 Herefordshire, ウォルセスター州 Worcestershire, グローセスター州 Gloucestershire, ソマーセット Somersetshire, デヴォン州 Devonshire
佛蘭西	ノルマンデー縣 Normandy, ブリタニー縣 Brittany, ピカルディ縣 Picardy
獨逸	グーベン及グリエンベルヒ地方 Guben u. Grünberg, 工業的産地としてはフランクフルト・アム・マイン Frankfurt a. M. 及びザツクセンハツセン地方 Sachsenhausen

以上三ヶ國の中には佛蘭西に於いて其の歴史最も古く、英吉利之に次ぎ、獨逸は言はゞ新興産地なり。而して英吉利及佛蘭西の大部分にては林檎酒製造場は其の規模比較的小にして、原料たる林檎は家庭果樹園より農場に購入される状態にして依然家庭副業たるの羈絆を断ち得ざるものの如し。然れども獨逸及び佛蘭西の一部に於ては既に家内工業の域を脱し確立せる工業的機構の形成が見られるものにして此等の地方に於ては林檎酒製造會社が存在し林檎果栽培を本業とせる果樹園若くは農園より原料の供給を仰げり。要之、林檎酒造の歴史に於ては佛國を以つて嚆矢と爲し得るも、工業形態の進歩せる點に於ては獨逸を以つて其の最もなるものとするを得べし。

3. 林檎の化學的成分

林檎果實中に存在する成分は葡萄糖、果糖、蔗糖、ペントザン、ペクチン、ガラクトアラバン、ソルビット等の炭水化合物及び林檎酸及び枸橼酸等の有機酸類なり。其他、特殊成分としては林檎の特徴たる果皮の臘物質を形成する主成分としてトリアコンタン Triacontan $C_{30}H_{62}$ 、ヂミリスチール、カルピノール Dimyristyl carbinol $(C_{13}H_{27})_2CHOH$ 、マローール Marol $C_{30}H_{50}O_3$ (之のものはウルソン Urson と同一物なり) 等三者あり。又種子中には配糖體アミグダリン及び脂肪油が含有せられ、葉、皮及び樹根皮中には配糖體フロリツチン Phloridzin $C_{21}H_{34}O_{11}$ が含有され、之のものは加水分解によりてフロレチン Phloretin $C_{15}H_{14}O_5$ 及び葡萄糖を生ずるものなり。又、果皮の紅色はビタミン A のプロビタミンなるカロチン系色素なり。

次に果汁の化學的成分中主なるものに就いて記せば次の如し。

(1) 糖 分

品種によりて相違あるも果汁 100 c.c. 中に 7~14% 含有され、其の種類は蔗糖、葡萄糖及果糖なり。而して總糖分 100 分中蔗糖は 5~33 分、轉化糖は 67~95 分、轉化糖 100 分中葡萄糖は 9~26.5 分、果糖は 91~73.5 分なり。故に果糖は葡萄糖に比し 2.8~10 倍量含有せらるるものなり。

此等轉化糖類の生成は林檎果成熟中及貯藏中に行はるる呼吸作用によるものにして即複雜なる澱粉、ペクチン等の多糖類より間接的に、或は蔗糖の如き複糖類より直接化成されるものなり。

(2) 澱 粉

未熟のものに於ては通常 5~8% 含有されるも、成熟に従ひ漸次單糖類に變ずる爲に其の含有量は減少し成熟果汁に於ては最大量 1~0.5% なるも多くの場合殆んど存在せず。

(3) 酸

果汁の有機酸は 0.35~1.60% にして主として林檎酸なるも、尙少量の枸橼酸あり。枸橼酸の含有量は、0.19~1.10% の範圍なり。一般に酸は遊離状態にて多量に存在し、一部は石灰、加里等の鹽類の形にて存在す。

酸量は成熟に従ひて減少し、又果皮に近き部分より中心部に近き部分に多し。而して此等有機酸は單糖類殊に果糖の酸化によつて生成せられ、呼吸作用に於ける一種の接觸劑的作用を爲し、又蔗糖其他糖類の加水分解にも關係を有す。

總酸量は製品の風味に影響する處大にして、含酸量過少なる時は好ましくならず、斯かる際には果汁中に含有る酸化酵素が容易にタンニンに作用する爲果汁を暗色ならしむ。然れども 0.5% 以上なるものは原料果汁としては過多なり。

(4) タンニン

果汁中のタンニンの含有量は 0.1~1.0% にして、林檎酒醸造上重要な成分なり。其の理由は果汁中の蛋白質と抱合沈澱を爲し果汁を速かに清澄せしめて其の保存性を増加するにあり。又、果汁のタンニンは各種の酸素に對して障害作用を爲し、果汁中の蔗糖分解酵素の作用を害し、又或量以上の時はペクチナーゼの働をも抑制す。

(5) ペクチン質

未熟果中にはペクトースが含有されるも此のものは成熟中に酸又は熱的作用によりて一部分ペクチンに變ず。含有量は 1.0~2.0% 位なり。

果汁中にはゴム質も含有され、此のものはガラクトタン及アラバンの混合せるものにして其の含有量は 0.5% 内外なり。

(6) 含窒素物

含窒素物の含量は0.3~0.5%にして、果汁中の窒素物の半分は、アミド態窒素にして他は蛋白質態窒素及ペプトン類似態の窒素なり。蛋白質態窒素はタンニンによりて沈澱さるるものにして製品中への移行は少く、アミド態窒素は醸酵中酵母に攝取さる。尙、稀に果汁中にはアムモニア態窒素が検出さるることあるも硝酸態窒素は含有されず。

(7) 灰分

灰分は果汁及果皮中0.2—0.4%含有され、其の主なるものはカルシウム、ナトリウム、カリウム等の磷酸鹽、鹽酸鹽、硫酸鹽等にして、其他鐵、アルミニウム、珪酸、マグネシウム、マンガン、硼素等も存在す。而して鐵は林檢酸と結合して林檢酸鐵として溶存し、カルシウム及びアルミニウムはペクチン様物質の凝固作用に關係を有し、マンガンはタンニンを酸化して果汁を黒變せしむる働を有す。

(8) 芳香性物質

林檢特有の芳香性物質あり。主として有機酸エステルなり。

(9) 素色

林檢果肉中にはケルセチン $(HO)_2C_6H_2 < \begin{matrix} O-C-C_6H_3(OH)_2 \\ CO-C-OH \end{matrix}$ が存在し、空氣中に放置せる果肉が黒變するは之のものが酸化酵素の作用を受くる爲なり。又、果皮の紅色はカロチン系色素なり。

(10) ビタミン

果汁中にはビタミンA、B及びCの存在が確認さる。Dの存在は未だ疑問なるもDはAと共存するを常とする故、恐らく之のものも存在するならんと推はる。

林檢果汁の化學的成分分析表 (イ) 外國産果汁

	比重 15°C	100 c. c. 中の 瓦 数						窒素物	灰分のアルカリ度 (C. C. N-NaOH)
		エキス分	遊離酸 (林檎酸)	總糖分	蔗糖	轉化糖	窒素物		
1 Apfelmot (最高及最低)	1.0415~ 1.0768	10.50~ 19.20	0.134~ 0.351	—	—	8.46~ 15.55	—	—	
2 Roter Kurzstiel	1.0657	17.04	0.75	0.479	2.76	10.33	0.052	4.4	
3 Ludwigsburg- er Reinette	1.0705	18.30	0.36	0.545	3.80	10.14	0.050	5.1	
4 Graue Leder- reinette	1.0676	17.54	0.96	0.517	3.01	11.16	0.056	4.8	
5 Ziderapfel	1.0613	15.89	1.39	0.462	4.03	7.69	0.049	4.3	
(2-5)平均	1.0663	17.19	0.99	0.501	3.40	9.93	0.052	4.7	
露國産(平均)“Antonow-Apfel”	1.0516	13.56	0.72	0.285	1.32	9.29	—	—	
米國産(平均)“Chopped apple” 〔試料100瓦當水1立を加へたる汁液〕	1.0262	6.77	0.270	0.140	—	5.00	—	1.4	
ノールウェー産(平均)	1.0576	14.35	1.388	—	2.00	8.78	0.023	—	
佛 國 産(平均)	1.0691	17.94	0.89	0.415	4.14	10.27	—	—	

(ロ) 本邦産の果汁(著者分析)

品種	水分	灰分	アミ ノ酸	糖分	總窒素	總酸	P II	鐵化鐵 反應	灰分中百分率			
									硫 酸 (SO ₃)	磷 酸 (P ₂ O ₅)	石 灰 (CaO)	苦 土 (MgO)
國光	87.53	0.21	0.0062	6.36	0.039	0.4154	2.99	不呈	2.11	8.44	2.45	3.71
紅玉	88.29	0.24	0.0067	7.14	0.029	0.4556	2.99	不呈	3.20	6.96	4.27	3.62
倭錦	87.64	0.22	0.0064	6.95	0.030	0.4020	3.09	不呈	2.24	7.20	2.33	4.66

青森種産主要果実分析表(果汁百分中)

品種名	總 酸	糖 分
祝	0.428	5.651
旭	0.857	6.417
大國光	0.589	7.350
紅國光	0.567	7.950
國 光(一)	0.455	8.050
國 光(二)	0.545	7.527
柳 玉	0.643	7.800
紅 玉(一)	0.576	7.950
紅 玉(二)	0.730	7.300
ヨーク、イムペリアル	0.509	7.800
楊貴妃	0.348	8.809
青 龍	0.697	6.300
鶴の卵	0.616	5.400
テリシヤス	0.263	7.700
倭 錦	0.577	6.166

林檢汁灰分中の各無機成分(外國産)

	Fe ₂ O ₃ + Al ₂ O ₃	Mn ₂ O ₄	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅	SO ₃	SiO ₂
乾物中	0.032	0.059	0.228	0.175	1.639	0.148	0.499	0.639	0.026
灰分中	1.12	2.05	9.96	6.11	57.111	5.16	17.38	3.11	0.89

4. 醸造用林檎の規格

醸造用林檎の化學成分上に標準を設けあるは佛國のみにして、他には標準の如きものを認めず。

佛國の標準を示せば次の如し。

比重	1.060~1.080
水分	80%内外

糖分	17.2 %
タンニン	0.50 %
ペクトース	1.20 %
遊離有機酸	0.107%
灰分	0.893%

本表中、特にタンニン及ペクトースの数値は最少量を示せるものにして、該量より多きを可とす。

英國及獨國にては特に標準なし。

本邦に於いては林檎酒醸造は未だ一二の小工場に過ぎざるを以て標準の如きものは更になし、参考迄に食用林檎としての標準を記せば次の如し。

	固形分	總糖分	總酸(林檎酸)	酸糖率(總糖分/總酸)	品質
花嫁	2.11	9.11	.50	1:055	良~可
於福	2.66	7.94	.63	1:079	可
紅絞	2.64	9.10	.39	1:043	良
旭	2.32	9.12	.38	1:042	良~優
紅玉	2.38	9.93	.42	1:042	〃
玉霞	2.70	13.00	.45	1:035	〃
緋之衣	2.45	10.82	.38	1:035	〃
翠玉	2.75	10.66	.47	1:044	優
柳玉	3.30	9.91	.51	1:051	可
倭錦	3.07	9.36	.44	1:045	〃

5. 林檎原料飲食料品

A 酒精を含有せざる林檎飲料

其の種類頗る多く國産品の主なるもののみにも次に記す如く十數種あり。

商品名	製造者名
コリン	株式會社壽屋
ニツカ林檎汁	大日本果汁株式會社
森永デリシヤス	森永食品工業株式會社
林檎液	マンロー商會
ソダ林檎液	會田商店
ソダ濃厚林檎汁	同上
アホロ濃縮林檎汁	梅本洋酒店
林檎ジュース	辻村農園
ダウソン	東京飛鳥研究所

エー・エチ・林檎液	青森縣苹果試験所
國光アップルジュース	津輕果糖株式會社
林檎シロツブ	青森縣立柏木町農學校
林檎液	同上
アップル・サイダー	同上

次に外國産(獨逸)林檎飲料の化學成分を表示す。

商品名	比重	100 c. c. 中ノ瓦數						
		酒精	エキス	總酸(林檎酸)	轉化糖	蔗糖	灰分	窒素物
Apfelrada	—	0.	9.59	0.40	3.45	4.90	0.48	—
Frutil	1.0347	0.	8.80	0.71	6.05	0.33	0.29	0.124
〃	1.0354	0.05	9.20	0.55*	5.79	0.09	0.27	—
Pomril	1.0332	0.	8.50	0.42	0.31	0.43	0.20	—
Apfelcider	0.0364	1.13	9.80	0.19	—	—	0.05	—
Apfelblümchen	1.0338	0.	8.55	0.47	5.56	1.06	0.34	—
Apfelmost	1.0535	0.11	13.26	0.70	10.59	0.49	0.32	—
Gravensteiner	1.0413	0.22	11.00	0.58	6.47	1.59	0.27	—
Apfelsaft	1.0530	0.	14.44	0.66	10.29	1.01	0.32	—
Werderscher Apfel champagne	—	0.08	5.89	—	—	—	—	—
Fruchtquell aus Apfelsaft	—	0.51	8.51	—	—	—	—	—
Apfel sprudel	—	0.16	8.35	0.18	—	—	—	—
Apfel perle	—	0.21	10.09	0.21	—	—	—	—
Poma	—	0.05	9.78	0.48	—	—	—	—
Apfel alkohfri	1.0260	0.03	6.72	0.23	1.07	0.	0.16	0.009

上表中*印を附しあるものは枸橼酸を比較的少量に含有す。

B 林檎酒(Ciber)

本邦産林檎酒の種類は其の数僅かにして主なるものを挙げれば下記の如きものに過ぎざれども、英佛獨其他歐洲各國に於け数は極めて多し。

商品名	製造者名
ボンパン	株式會社壽屋
エー・エツチ・林檎酒	青森縣立苹果試験所

林檎酒中の化學的成分は原料林檎中の化學的成分が其儘若くは變化して移行せしものにして別表の如く各種製品によりてかなりの相違あること勿論なり。

酒精は原料林檎果汁中の糖分より醱酵によりて化成せられしものなり、然しながら商品によりては醱酵後酒精を補添せるものあり。

糖分は原料果汁に存在せるもの其儘殘存せしものもあれど、製品によりては二次時に添加せられたるものもあり。

ものとされたり。我國にても昔より林檎二個の栄養は一食に優るとも稱せられたるも特に近世に於いては醫學上壞血病者、肺結核患者の食料として効果顯著なるを認められたり又林檎の常食はコレラ並に腸チフスの豫防を爲し得るとも稱はれ、或は痛風、リュウマチスに效能顯著なりとも説へられ、或は消化液の分泌を良好ならしむるとも言はる。

現に、日本藥局法にも林檎鐵越幾斯及林檎丁幾が採用せられ、林檎 50 分を搗碎粥状になし壓搾して得たる液汁に鐵分 1 分を添加し煮詰めたものが越幾斯にして、此の越幾斯 1 分に酒精 2 分柱皮水 7 分を混和濾過したるものが丁幾なり。而して何れも強壯藥又は貧血症藥として用ひらるものなり。又、國産林檎末としてはアプリゲナ、ゲダルミン、ホマトン等あり。之等は異名同物の消化器治療藥乃至は下痢止め藥なるも、其の效力に於いては優に外國製品を凌ぐと言へり。

斯くの如く林檎の醫効は顯著なるものなれど其の治療的醫治效用の本態に就いては未だ確定を見ず。モロー博士は林檎粥中のタンニン質の収斂作用、機械的作用及び清淨作用によるものと説きアリオット博士は林檎果特有の纖維素及ペクチン質の吸着作用によると言ひ、ハイスラー博士は活動性の果實酸によると説べ、又或る學者は之の吸着作用の外に磷酸鹽石灰鹽の協力作用によるとも言へり。

以上の如く林檎酒は之を葡萄酒と比ぶる時は香味上優秀なるのみならず栄養上に就ても衛生上に就いても遙に卓越せる特性を有するものなり。然し乍ら本邦に於ける林檎酒の製造は極めて微々たるものにして、下記最近々年間の果實酒及林檎生産額表にも見らるる如

	果實酒年産額	林檎年産額
昭和 5 年度	255 石	26,811 貫
〃 6 〃	356 石	19,539 貫
〃 7 〃	26 石	25,986 貫
〃 8 〃	39 石	24,629 貫
〃 9 〃	159 石	35,105 貫

く、果實酒年産額量が悉く林檎酒なりと看做すも其の額は僅微と言はざるべからず。加ふるに原料たる林檎の産額は逐年漸増の傾向あり。依つて林檎酒の醸造は斯かる生産過剰の林檎の處理の一方法としても當然考へらるべき事柄なり。但し前記の果實酒生産統計は無税のものにして、醱酵後加工をなすものは酒精含有飲料中に入るものなるを以て此數字以外なりとす。現在本邦産の林檎酒は多く後者に屬す。

要之、林檎酒醸造は林檎生産過剰緩和の一方法としても或は國民保健衛生の一手段としても有意義なるのみならず、疲弊せる農山村特に東北地方の如きに於ける經濟力恢復の一工作としても與つて力あるものと信ず。

然し乍ら本邦に於ける林檎酒醸造は簡單なる如くして極めて困難なるものあり。此故に

茲に佛國特許法等により該地より機械及技師等を迎へて試醸を試みしものありしが、遂に市場的に成功するに至らざりは誠に遺憾なりとす。此等困難の諸點を見るる林檎酒の醱酵中惡臭特に硫化水素臭を發生すること、苦味を生ずること、製品に濁濁を生ずること等の諸點なりとす、此故に著者等は該點に就て少しく研究を行ひたるを以て次に其の概を報告すべし。

實 験

研究實驗項目次の如し。

- I 酵母選擇試験
- II 果汁の分析
- III 果汁醱酵に関する研究
- IV 果汁の殺菌温度に就て
- V 果汁の濁濁に関する研究

供試料

林檎屑果	國光種 (別名雪の下)
	紅玉種 (別名滿紅)
	倭錦種 (別名角田又は極の口)
林檎汁	上記三種の搾汁

I. 酵母選擇試験

林檎酒の惡臭を發し苦味を呈する原因は野生酵母の影響と認むる點多きを以て先づ各種の酵母に就て其の適否を試験せんとし本試験を行ひたり。

供試酵母は次の種なり。

- | | |
|-----------------------|------------------------------|
| 1 Wein Hefe Zenda A | 8 Wein Hefe Wittingen |
| 2 Wein Hefe Zenda B | 9 Yeast from Apple |
| 3 Wein Hefe Zenda C | 10 Wein Hefe Zeltinger |
| 4 Wein Hefe Tiesport | 11 Brennerei Hefe Denmark |
| 5 Wein Hefe Steinberg | 12 Brennerei Hefe Rasse 12 |
| 6 Wein Hefe Bordeaux | 13 Brennerei Hefe Taiwan 396 |
| 7 Wein Hefe Wiltinger | 14 清酒酵母日本醸造協會 5 號 |

上記 14 種の酵母を使用し國光種果汁 (2 月 10 日果汁調製) に移植し醱酵管を附し口々其の減量を測定せり。

果汁は殺菌せず、之を 50 c. c. 宛三角フラスコに採り、カルシウム管を附し、前記酵母の麴汁に培養せるもの 1 滴を殺菌ピペットにて採りて之は移植せり。

硫化水素臭著し。香味並に醱酵力の優秀なるものは Yeast from Apple にして Wein Hefe Wittingen, Wein Hefe Wiltinger, Wein Hefe Bordeaux の順序なり。

前記の如く醱酵試験並に香味試験に於いて優秀なりしは

Wein Hefe Bordeaux
Wein Hefe Wiltinger
Wein Hefe Wittingen
Yeast from Apple

の4種にして就中 Yeast from Appel は最も優秀なる成績を示せり。

II 果汁の分析

供試果汁の化学的成分を調査したるに次表の如き分析数字を得たり。

	水分	灰分	アミノ酸	糖分	總窒素	總酸	PH	酸化鐵反應
國光種	87.53	0.21	0.00616	6.96	0.039	0.4154	2.99	不呈
紅玉種	83.29	0.24	0.00672	7.14	0.029	0.4556	2.99	不呈
倭錦種	87.64	0.22	0.00640	6.95	0.030	0.4020	3.09	不呈

次に灰分中の主なる成分量は下の如し（灰分中の100分率を以つて示す）。

	硫 (SO ₃ として)	磷 (P ₂ O ₅ として)	石 (CaOとして)	灰 (MgOとして)
國光種	2.11	8.44	2.45	3.71
紅玉種	3.20	6.96	4.27	3.62
倭錦種	2.24	7.20	2.33	4.96

III 果汁醱酵に関する研究

前記分析結果より見る時は

	總酸(林檎酸として)	PH
國光種果汁	0.4154	2.99
紅玉種果汁	0.4556	2.99
倭錦種果汁	0.4020	3.09

供試果汁は酸量及びPHより酵母の發育には不適當なるを以つて、酸の一部を中和して使用に供し、酵母の發育状態並に醱酵液の香味を試験せり。

供試原料としては紅玉果汁を其儘使用せり。

A 中和の程度

中和劑添加量を決定するに當りては、先づ紅玉果汁 10 c. c. を中和するには N/10 苛性曹達液 6.8 c. c. を要したり。沈降炭酸石灰を以つて 100 c. c. の紅玉果汁を中和する場合には計算量よりせば次の如き数字を得らる。

全部中和する場合	0.6816瓦
1/2 中和する場合	0.3406瓦
1/3 中和する場合	0.2270瓦

依て紅玉果汁 50 c. c. に就て次表に示すが如き數量の沈降炭酸石灰を加へ、之に酵母を加へ醱酵せしめ、醱酵液に就きて官能的検査を爲したり。

試料番號	紅玉果汁原液	沈降炭酸石灰	酵母	醱酵温度
第1號	50 c. c.	—	1 c. c.	9-11° c
第2號	〃	0.1 瓦	〃	〃
第3號	〃	0.2 瓦	〃	〃
第4號	〃	0.3 瓦	〃	〃
第5號	〃	0.4 瓦	〃	〃

移植3日後に於ける検査結果

- 第1號 林檎臭あり、稍々硫化水素臭をも有す。
第2號 林檎臭あり、香氣芳しからず、色相は對照より稍々黒色。
第3號 林檎臭を有するも香氣芳しからず、色相は第2號より更に黒し、沈降炭酸石灰の爲液中底部に凝固物を生じ、液は透明なり。
第4號 香氣、凝固物の程度は第3號と同一なるも色相の程度は更に大なり。
第5號 香氣、凝固物の程度は第4號と同一なるも色相最も黒し。

移植1週間後の検査結果

- 第1號 硫化水素臭は失せたるもエステル臭強し。
第2號 香氣低けれど悪しからず、色相は對照より稍々黒色。
第3號 香氣最も良好なるも色相の程度は第2號より大なり。
第4號 香氣低下したるも悪しからず、色相の程度は更に濃し。
第5號 香氣低下したれど悪しからず、色相は最も黒し。

以上の試験結果より見る時は、中和は香氣に於ては特別の異状を來たさざるも、其の程度を過す時は製品黒色に傾きて好結果を得られず。故に中和の程度に就いては紅玉果汁を使用する場合には、沈降炭酸石灰添加量は 0.2% が限度なるべく、此の場合總酸の 1/3 量が中和さるゝなり。若し之を過ぐる時は液黒色を帯び且つ酸味の消失度過大となりて良好ならず。

B 醱酵試験

次に下記の如き配合により醱酵試験を施行せり。

供試果汁は國光果汁、倭錦果汁、紅玉果汁以上三者の混合液を以つてせり。酵母としてはアップル・イースト (Yeast from Apple) を採り、容器にはカルシウム管を附したり。

事を得。然れども殺菌温度の高きに従ひ林檎果汁は本来の色相を害し且つ「さえ」を失ふ。依て次に 60°C 以下の温度に就きて同様の操作を以つて試験を行ひたり。

月 日	40° O		45° O		50° O		55° O		對 照		
	原液	麴汁	原液	麴汁	原液	麴汁	原液	麴汁	原液	麴汁	
	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	A B	
3. 7	--	--	--	--	--	--	--	--	++	-	-
8	--	--	--	--	--	--	--	--	++	-	+
9	±+	-	--	--	--	--	--	--	++	+	++
10	±+	-	--	--	--	--	--	--	+++	+++++	+
11	-+	-	±?±?	--	--	--	--	--	--	+	+
12	--	-	--	--	--	--	--	--	--	-	-
13	--	+	--	--	--	--	--	-	--	-	-
14	--	++++	--	--	--	--	--	--	--	-	-
15	--	+	--	--	--	--	--	--	--	-	-
16	--	-	--	--	--	--	--	--	--	-	-
17	--	-	--	--	--	--	--	--	--	-	-

上表の如く 45°C 1 時間殺菌せるものにては果汁原液は僅かに繁殖を認めたり。依て完全に殺菌の目的を達せんが爲には 50°C 以上にて 1 時間加熱するを要す。尚、各温度に於て殺菌せるもの、酵母生存の有無を検せんが爲に 0.1% メチレン・ブルー水溶液にて染色せり。其の結果は 60°C, 65°C, 70°C, 75°C, 80°C, 等の各温度に於いて殺菌せし果汁にては野生酵母は悉く染色せり。對照に於ては果汁の野生酵母は (A)(B) 共に全部染色し、麴汁に移植せしものにては (A) は 92.3% (B) は 99% の染色率を示せり。又 50°C, 55°C の二温度にては果汁の沈澱酵母は悉く染色せり。45°C に於ては果汁の野生酵母 (A) は 37.7% (B) は 56.35%, 40°C に於ては原液の (A) は 70.0% (B) は 6.6%, 麴汁に移植せしもの、(A) は 97%, (B) は 64.5% の染色率を示せり。而して此の對照に於ては果汁の野生酵母は悉く染色し、麴汁に移植せしものにては (A) は全部 (B) は 90.5% の染色率を示せり。

V 果汁の濁濁に関する研究

林檎果汁の濁濁は主として含有せるペクチン質に基因するものにして林檎酒醸造上尠からざる支障を來たすものなり。而して斯かる濁濁の完全なる防止或は除去こそ優良林檎酒醸造上肝要なるものなり其故著者等は之に関する研究として下記項目の諸試験を行へり。即ち

- (1) PH の變化と濁濁の関係
- (2) エチルアルコール添加と濁濁との関係
- (3) 酢酸によるペクチン質の凝固試験

(4) 酵素によるペクチン質の分解凝固試験

(5) 麥芽粉末及び含酵素各種浸出液によるペクチン質の分解凝固試験

(1) PH の變化と濁濁の関係

供試果汁は國光、紅玉、倭錦の三種の果汁の混合物を使用せり。

透明なる果汁を得るには林檎果壓搾後 55-60°C にて約 1 時間加温したる後直ちに且つ可及的迅速に濾過するも可とす。濾過の時機を失し果汁冷却する時はペクチン質凝固の爲濾過至難にして而も透明なる果汁を得難し。斯くの如く加温することにより併せて殺菌の目的をも達することを得て野生酵母に依る自然發酵に基因する極端なる硫化水素臭の發生を防止することを得。又かゝる温度に於ける加熱は概して林檎果汁在來の香氣を損ふことなし。

上記の如くして調製したる果汁に下表の如き夫々異なる添加量の N/I 硫酸又は N/10 苛性曹達添加して液の有する PH を異らしめ、之にトルオール約 0.5 c. c. を加へ 38-40°C の恒温槽に保ちつゝ其の濁濁の度を検せり。

試験番號	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
原 液	50c.c.	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
N/1H ₂ SO ₄	—	0.5	1.0	2.5	5.0	10.0	—	—	—	—	—	—
N/10NaOH	—	—	—	—	—	—	1.0	2.0	3.0	4.0	4.3	5.0
PH	3.79	3.62	3.46	2.88	2.26	1.31	3.98	4.46	4.90	5.62	5.78	6.58

濁濁の程度は次の如し。

試験番號	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10	No.11	No.12
1 日	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++	+	+	+
2 日	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++	++
3 日	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++	++
10 日	+++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	++++	+	+	+

上表中

- + は濁濁微なるもの
 - ++ は濁濁稍著しきもの
 - +++ は濁濁極めて著しきもの
- } を示す

色相は PH. 5.00 以下の酸性に於ては果汁原液と異なる處なきも PH 5.00 以上に於てはアルカリ性に近づくに従ひて褐色の度を増し、PH 7.00 に於いては殆んど黒色に近き色相を呈せり。

反之、濁濁の度はアルカリ性に近づくに従ひ僅少になり、試験開始後 10 日に於て第

12区分 (PH 6.58) には殆んど透明に近し。

即ち、透明なる果汁を高濃中に貯蔵する時は PH の變化に依りて多少の相異はあれども濁濁を生ず。されどその濁濁の度は中和に近づくに従ひて僅少となる。

要するに林檎汁の濁濁と PH との関係は左程鋭敏なるものにあらず、従つて濁濁の原因は他にありと云はざる可らず。

(2) エチール・アルコール添加と濁濁との関係

前項と同様にして調製したる果汁に N/1 硫酸又は N/10 苛性曹達を加へて異なる PH をもたしめ、之に下表の如き夫々異なる量のエチール・アルコールを加へ、次にトルオール約 0.5 c. c. を添加して 38-40°C の恒温槽に保ちつゝ其の濁濁の度を検せり。

試験番號	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
原液	50	48	48	49.5	49.0	48.5	48.0	47.5	46.5	45.0
N/1 H ₂ SO ₄	—	2.5c.c.	—	—	—	—	—	—	—	—
N/10 NaOH	—	—	4.0c.c.	—	—	—	—	—	—	—
Abs. Alcohol	—	2.0	2.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.5	5.0
PH	3.77	2.99	5.60	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77	3.77
Alcohol %	—	—	—	1%	2%	3%	4%	5%	7%	10%

濁濁の程度は下表の如し。

経過日數	試験番號	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9	No.10
1	H	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2	H	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
3	H	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
10	H	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

即ち、エチール・アルコール添加によりては何等濁濁を防止する能はず。

(3) 酢酸によるペクチン質の凝固試験

林檎果汁に酢酸を添加してペクチン質を凝固せしめて濾過し、その透明濾液につきて鹽化カルシウムによる濁濁、比重 (ボーマ度数)、總酸量等を検せり。

供試林檎果汁は 100 c. c. を採り、試験番號 8 以外は 60°C にて 30 分間殺菌し、次表の如き異なる量の酢酸を添加し 1 日間放置し、後濾過して得たる透明濾液に就き所望の各種試験を施行せり。其の結果は下表の如し。

試験番號	10% 酢酸添加量 (c. c.)	鹽化カルシウムによる濁濁 (白濁)	ボーマ度数	試料 10c.c. に對する N/10NaOH 滴定數
1	5.0	+	4.40	11.00
2	3.0	+	4.50	8.10

3	1.0	+	4.60	6.20
4	0.5	+	4.90	5.90
5	0.1	-	5.00	5.50
6	0.05	-	5.05	5.20
7	0	-	5.00	5.05
0	0 (加温殺菌を行はず)	-	4.95	5.10

以上の試験結果よりすれば、

酢酸添加量は 0.01 % 以下にては濾液中に残留せざるものなり然しながら林檎の種類によりて多少の相異あるらしく思推さる。

酢酸處理後の濾過は酢酸添加量大なるもの程良好なり PH の關係乃至は膠質状態の如何に因るものと思推さる。

酢酸處理後の濾液の比重と添加量との間には顯著なる關係を認めず。

(4) 酵素によるペクチン質の分解凝固試験

供試果汁に各種酵素を添加量を異にして加へ、防腐劑としてチモールを添加し 18 時間後に濁濁程度を検せり。

試験條件

- 林檎果汁は林檎を潰碎壓搾濾過して得たる粗濾液にして供試量は 10 c. c. 宛なり。
- 供試酵素は次の種類なり。
 - ヂアスターゼ…………… 麴麩より調製せるもの
 - 乾燥麥酒酵母
 - ラクトファーメント・チマ Lactoferment Zyma
 - 麥芽エキス…………… 搗碎麥芽の 1 m. m. の篩を通過せる粉末 20 g を 60 c. c. の水に懸游せしめ 35° c. にて 1 時間浸出濾過せるもの

3. ヂアスターゼ及麥酒酵母の試験に於ては添加量 0.01-0.1 % の区分にては 5% 各水溶液を一定量宛添加し、殘餘の区分其他の試験に於ては直接一定量宛を秤量して添加したり。

4. 防腐劑として使用したるチモールは、約 5% の酒精にチモール 1% を溶解せしめたる溶液なり。

試験成績

酵素/添加量	ヂアスターゼ	麥酒酵母	ラクトファーメント・チマ	酵素/添加量	麥芽エキス
0.01 %	—	—	±	0.1 c. c.	—
0.05 %	—	—	±	0.5 %	—
0.10 %	—	—	±	1.0 %	±

0.25	ノ	-	-	±	2.5	ノ	±
0.50	ノ	±	-	±	5.0	ノ	+
1.00	ノ	+	-	±			
2.00	ノ	+	-	+			
4.00	ノ		±				

上表中

- は透明ならざるもの即ち濁濁を生ぜしもの
 - ± は極く僅微の濁濁を呈せしもの
 - + は透明なりしもの
- を示す

依て、ヂアスターゼにては添加量1%以上、麥芽エキスにては添加量5%以上にて濁濁を防止し得。麥酒酵母及ラクトフアーメント・チマに於ては本試験にては濁濁防止可能の最小添加限量を得られざりき。

(5) 麥芽粉末及び各種含酵素浸出液によるペクチン質の分解凝固試験

供試果汁に種々の添加量にて酵素を含有する各種の浸出液を添加し、一定時間経過せし後、該液の濁濁の有無及程度を検せり。

試験条件

1. 供試林檎果汁は粗果汁にして之を60°Cにて30分間加熱殺菌し、50 c.c宛を供試瓶(内容約1合)に採れり。
2. 供試合酵素浸出液は麥芽浸出液及び麴麴浸出液なり。
3. 試験細目次の如し。
 - a. 麥芽粉末使用試験
 - b. 麥芽浸出液使用試験
 - c. 脩酸及び麥芽浸出液使用試験
 - d. 麴麴浸出液使用試験
4. 麥芽浸出液は麥芽粉末50瓦に水100 c.c.を和し35-40°Cにて1時間浸出せしものを布にて粗濾せるものなり。
5. 麴麴浸出液は麴麴20瓦に水100 c.c.を加へ35°Cにて1時間浸出後布にて粗濾せるものなり。

試験結果

下記諸表中+は濁濁を示し+の数の多き中の程濁濁の程度大なり。

a. 麥芽粉末

試験番號	添加量	濁濁程度
1	1%	+++++

2	2%	++++
3	3%	+++
4	5%	±

b. 麥芽浸出液

試験番號	添加量		濁濁程度
5	0.02%	0.01 c. c.	+++++
6	0.20ノ	0.10ノ	+++++
7	2.00ノ	1.00ノ	++++
8	4.00ノ	2.00ノ	++++
9	6.00ノ	3.00ノ	+++
10	10.00ノ	5.00ノ	++

c. 脩酸+麥芽浸出液

試験番號	脩酸添加量	麥芽浸出液添加量		濁濁程度
11	0.01%	2%	1 c. c.	++++
12	ノ	4ノ	2ノ	+++
13	ノ	6ノ	3ノ	++
14	ノ	10ノ	5ノ	+
15(對照)	—	—	—	++++

備考、第11號は濾過は左記困難ならず。然れども第13號、第14號の濾液より濃色(黄色)なり。

第15號は濾過の目的を達するを得ず。濾紙上に残渣なし。

d. 麴麴浸出液

試験番號	麴麴浸出液添加量	麴麴に換算したる添加量	林檎液100 c.c.に對する麴麴%	濁濁程度
16	0.1 c. c.	0.02 g	0.04%	++++
17	0.5ノ	0.10ノ	0.20ノ	+++
18	1.0ノ	0.20ノ	0.40ノ	++
19	2.0ノ	0.40ノ	0.80ノ	±
20	3.0ノ	0.60ノ	1.20ノ	±
21	5.0ノ	1.00ノ	2.00ノ	±
22(對照)	—	—	—	+++++

備考 第16號乃至第21號にては香味に殆んど悪影響を認めず。

即、麥芽粉末、麥芽浸出液、麴麴浸出液並に脩酸及麥芽浸出液等の添加に就ては、ペクチン質を分解凝固せしむるには相當多量の添加量を要すべし。

次に浸出時間、浸出温度を異にする麴浸出液に就き、之を林檎果汁に添加してペクチン質分解能力即ち濁濁法防止力を検せり。又、併せて浸出液の麴臭を検せり。

試験条件

1. 浸出温度は 13° C, 20° C, 30° C, 40° C,
2. 浸出時間は 1 時間, 2 時間, 3 時間, 4 時間
3. 浸出液添加量は林檎果汁 10 容量%, 即ち果汁 10 c. c. に對し浸出液 1 c. c. を添加せり。

試験結果

試験番號	浸出温度	浸出時間	浸出液の臭氣	濁濁程度		
				20分後	30分後	40分後
1	13°c	1	+	±	+	+++
2	〃	2	+	±	+	+++
3	〃	3	+	±	+	+++
4	〃	4	+	±	++	+++
5	20°c	1	+++	+	++	+++
6	〃	2	+++	+	++	+++
7	〃	3	+++	+	+++	+++
8	〃	4	+++	+	+++	+++
9	30°c	1	+++	+	+++	+++
10	〃	2	+++	+	+++	+++
11	〃	3	+++	+	+++	+++
12	〃	4	+++	+	+++	+++
13	40°c	1	++++	+	+++	+++
14	〃	2	++++	+	+++	+++
15	〃	3	++++	+	+++	+++
16	〃	4	++++	+	+++	+++

上表中、+は臭氣或は濁濁の僅かにあることを示し十の数の増す程其の程大なるものとす。

上記結果よりすれば、浸出液の臭氣は浸出温度の増大に従つて増加し、濁濁程度は浸出温度の低き方小なるものと思はる。

結 論

上記試験成績を要約せば

1. 林檎酒醸造用酵母としては供試 14 種中 "Yeast from Apple"(アップル・イースト)

最優秀の成績を得たり。

2. 供試國産林檎果汁の化學的成分に就いては次の如き平均値を得たり。

水分	灰分	アミノ酸	糖分	總窒素	總酸(林檎酸として)	PH
8.15	0.22	0.00642	7.02	0.052	0.4245	3.02

3. 果汁中の酸の中和に沈降炭酸石灰を使用する場合には其の添加量は 0.2 %以下を良しとす。

4. 果汁の殺菌は 50° C 以上の温度にて 1 時間なるを要す。

5. 比較的高温度 (35-40° C) に保てる果汁の濁濁は PH 値の小なる程大となり、中和に近づくに従ひて僅少となることを認めたり。

6. 果汁の濁濁はエチール・アルコールの 2-5 %の添加にては防止し得ず。

7. 果汁中のペクチン質を凝固する目的を以つて添加する修酸量は 0.01 %以下なる時は濾液中に残留せず。

8. 果汁中のペクチン質を酵素を以つて分解凝固せしめんとしたるに、ヂアスターゼに於ては 1 %以上、麥芽エキスに於ては 5 %以上の添加量にて其の目的を達するを得たり。

ピングア酒に就て

On the Penga

技 手 本 多 紀 元

ピングア Penga 酒はラム酒類似の南米ブラジル國特産の蒸餾酒なり。同國の全國民に愛飲さるるも飲用後往々にして頭痛を催すと言ふ。

産 地 及 製 造

ブラジル國全土的なるも、特に著名なる産地は次の6州なり。

マツト・グロソー	Matt Grosso 州
サン・パウロ	São Paulo 州
ミナス・ゲレース	Minas Geraes 州
リオ・デ・ジャネイロ	Rio de Janeiro 州
ペルナンブコ	Pernambuco 州

製造の殆んど大部分は甘蔗畑を所有するピングア酒専門製造農場に依るものなれど、一部分は製糖業者の副産物なり。前者に於ては甘蔗搾汁が主原料なるも後者に於ては糖蜜が主原料なり。

製 造 方 法

原料は甘蔗搾汁又は糖蜜或は兩者の混合物なり。

酒母。原料糖液を水を以て稀釋し含有糖分量 8—10 % となし、之に純粹酵母を添加し醱酵約 24 時間にして酒母熟成す。使用する酵母は從來は甘蔗に附着せる野生酵母なりしも、近年はブラジル生物化學研究所の手に依り獨逸醸造試験所製品なるラッセ系純粹酵母の給供あり。然れども該酵母は近時次第に馴化され野生酵母に近き性質を有すると。

醱。原料糖液を水にて稀釋して糖分約 12% となし、之に前記熟成酒母を添加して室溫に放置し、24—36 時間にして醱酵完了す。尙醱一仕込の大きさは概ね 1000 立以外にして酒母一仕込の大きさは約其の $\frac{1}{10}$ 、酒母に使用する酵母量は其の $\frac{1}{10}$ 位なり。

蒸餾。醱酵終了せる醱は次に之をらんびき又は粗製蒸溜器（酒精蒸溜の初餾塔の如きもの）にて蒸溜し、酒精含有量 55 % 内外の餾液を得。

貯藏。餾液をピングア樽（葡萄酒樽の如きもの）にて少くとも3ヶ月間貯藏す。

製品及販賣價格。製品は殆んど自家消費さる。マツト・グロソー州産のもの最高級品にして佛國に於けるブラデーのコニャックの如き階級のものなりと。同州産のもの品質優

良なるは貯蔵期間の比較的長期なること及び貯蔵樽の良質なるに因るものならん。品質の販賣価格は1ウンガラツカー（麥酒壺1本容量にして650—670 c. c.）2ミル—7ミル500レース（邦貨約43錢—1圓60錢）にしてマツト・グロソ州産のもの概ね6ミル以上なり。

税率及び總産額

税率は1ウンガラツカーに付き庫出税にて1ミル200レース（邦貨約26錢）なり。各農場の製造高は相當大なるも、各農場の面積極めて大（我國の一郡位の面積あるを普通とす）なる爲、製品の殆んど全部は自家消費されることになり、従つてビンガ酒による政府の税収入は製造高に比して極めて少し。又、ブラジル國の總産額も明かならず。

試 験

ビンガ酒は上記の如くブラジルの國民的飲料なれども、其の化學的成分に就きては報告されたるを聞かず。依て著者等は該分析成分を知り併せて頭痛の因を知らんとしつて下記の試験を行へり。茲に其の成績を摘記す。

供試品。ブラジル國サン・パウロ州中央線東山ビンダ農場産。

成績。表示せば下記の如し。

性 状	供試品 甲 無色透明にして 糖蜜臭を有す	供試品 乙 微黄色透明にし て糖蜜臭を有す	供試品 丙 同 上
總酸(林檎酸として)	0.0217	0.0331	0.0208
酒精(容量百分率)	52.0	47.5	51.0
フーゼル油	0.5564	0.7465	0.3978
フォルム・アルデヒド	不検出	同 左	同 左
總アルデヒド (アセト・アルデヒドとして)	0.0195	0.0192	0.0248
メチル・アルコール	不検出	同 左	同 左
揮發性アミン	不検出	同 左	同 左

備考 上記表中數字は酒精分を除き、可驗物 100c. c. 中の互數を以つて示す。

即ち、ブラジル特産ビンガ酒は、

1. 無色乃至微黄色透明の液體にして糖蜜臭を有す。
2. 總酸量(琥珀酸として) 0.02—0.03, 酒精分 50%内外。
3. フーゼル油含有量極めて大にして 0.31—0.75, 總アルデヒド含有量は 0.019—0.025 なり。
4. 頭痛を催さしむる原因としては過量のフーゼル油の存在が擧げらるるのみなり。

實地醸造試験

吟醸經濟化試験 第1報

An economical method of brewing to obtain the best quality of *saké*

技 師 黒 野 勘 六
 技 師 山 田 正 一
 技 手 勝 目 英
 助 手 浦 野 龍 夫
 元研修員 石 井 邦 太 郎

最近吟醸の尖鋭化せらるるに至れる結果高度精白米を得んが爲に堅型精米機の發明せらるるあり、時に7割5分乃至8割と云ふが如き極端なる高度精白米をすら使用する者現れたる有様なり。

今米の精白に依る諸成分相互の釣合を検するに蛋白質脂肪灰分等通常有害成分と考へらるるものは逐次減少の一途を辿る事は想像に良く一致する處なるが5割減以上に至りては減少率は極めて微々たるものなり。一方精白に依り生成する糖分を見るに2割減以上に於て生成するものは糖には非ずして米粉と云ふべく、其の主要部は有効なる澱粉質にして只幾分蛋白質脂肪灰分等の有害成分に富むと云ふ程度に止るなり。即ち精米機に依る物理的の精白に於ては精白を進めるに従ひ有効成分の損失も多大なり。

此處に何等か化學的方法其他の方法に依り有効成分を可及的殘存せしめ有害成分を除去し得るものならば經濟上有利なるは言を俟たざるべし。

曾て嘉儀金一郎、山本敬三兩氏は粗白米を 0.05% の鹽酸にて浸漬せば蒸米の色相を著しく白からしむる事を認め(醸・試・報 85. 48—75. 大. 10) 有松嘉一、吉村市郎、川口文二郎三氏は鹽酸、硫酸、亞硫酸を用ゐて浸漬を行ひしに鹽酸(0.3%)の最も適する事を知り(醸・試・報 101. 1—22 昭. 3) 實際に 0.05—0.15% の鹽酸にて浸出せる米を酒母及び醪の掛米に使用し化學精白の効果を擧げ得たるを報告せり。(醸・試・報 108. 31—57 昭. 5) 更に有松氏は諸種の酸類(硝酸、磷酸及び乳酸)及びアルカリ(苛性ソーダ)に依る浸漬を行ひしに蛋白質の溶出は磷酸(0.1—0.5%)最も良くアルカリ(0.6—0.9%)之に次ぎ、硝酸、乳酸は不結果なるを知り、(醸・試・報 108 58—75 昭. 5) 實際に 0.4% の

磷酸液にて浸漬を行ひたる米を掛米として用る鹽酸の場合同様の良成績を挙げ得たり、
(醸. 試. 報 111. 7-26 昭 6)

茲に蛋白質を主とする有害物質の浸出除去を行ふにはアルカリにて浸出する事の最も好都合なるは良く知られたる處なるが此の際更に酸に依り残留せるアルカリを中和除去すれば着色は再び元へ歸り、支障を來さざる事多きものなり。吉田久雄氏は白米をアルカリにて浸漬し後鹽酸にて中和する事に依る精白法を案出し特許を得たり、(特許 85248 昭. 5 現在は失効)、著者等は同じアルカリ浸漬なるもアルカリには苛性カリ(0.1%)を又中和劑には磷酸(0.02%)を用る米粒中酵母の養分たる磷酸カリの生成を豫想する浸漬法を設定し之を配及び醗の掛米に應用し充分化學精白の實を挙げ得たり。

實地醸造

I 原料米とその處理法

1. 米種 廣島雄町 浸漬溫度 13度 蒸饅時間 45分
2. 搗減其他
 - 第 32 號酒母 6 割減 浸漬時間 5 分
 - 第 33 號酒母 3 割減 同 9 時間
 - 第 34 號酒母 3 割減 アルカリ液に 3 時間ノ酸液に 6 時間。(但し味米のみ)
3. 浸漬法 麴米には化學浸漬を行はず、第 34 號酒母味米は先づ 1 石に 200 瓦の苛性カリを含有する液に 3 時間浸漬し水切後 3 回井水にて洗滌し次に 1 石當り 20% 磷酸 200 瓦を添加せる液に 6 時間浸漬し水切後 3 回井水にて洗滌し後水切 4 時間にして蒸饅す。
蒸饅迄の重量變化は次の如し。

	白米重量	洗米直後(増加)	水切直後(増加)	蒸饅前(増加)	蒸米(増加)
6 割減	70 疋	79.4 疋(13%)	96.0 疋(37%)	90.3 疋(29%)	97.2 疋(38.9%)
3 割減	〃	77.5 (10.7%)	89.9 (28.4%)	89.3 (27.6%)	99.2 (41.7%)
〃(化學精白)	〃	76.9 (9.8%)	89.2 (27.4%)	87.5 (25.0%)	94.3 (34.7%)

4. 浸漬後白米中の粗蛋白質は下の如し

酒母掛米	6 割減	2.4258%	乾燥後	5.8607%	醗掛米	添 4.2560%
	3 割減	4.9481%				仲 5.2386%
	〃(化學浸漬)	4.7285%				留 5.2386%

5. 浸漬水の PH と窒素含量

	PH	N%	
6 割減浸漬水	6.40	0.00368	
3 割減浸漬水	3 時間目(第 1 回)	6.37	0.01454
	6 時間目(第 2 回)	7.06	0.00484

加工浸漬水	アルカリ(3時間)	7.41	—
	水洗後酸(6時間)	6.06	0.000342

II 製 麴

1. 酒母麴經過表

第 32 號 酒母麴經過表

操 作	月 日	時 刻	品 温	室 温	湯 球	摘 要
引 込	1. 12	前 9.30	34.5	26.0	22.0	
床 揉		後 1.00	33.0 31.0	29.0	25.0	種麴樋口黒判石當り 35 匁
切 返	13	前 5.00	31.5 30.0	29.0	24.0	面若シ
盛		前 9.00	31.5 30.0	28.5	24.0	
積 替		後 2.30	32.0 30.2	29.0	24.0	
仲 仕 事		後 6.00	34.5 32.0	30.0	27.0	香良シ
積 替		後 9.15	36.0 34.5	30.0	25.0	
仕 舞 仕 事		後 10.45	37.8 36.0	30.0	24.0	
積 替	14	前 3.00	40.0 39.5	29.0	24.0	
出 麴		前 7.30	40.0	29.0	24.0	

第 33, 34 號 酒母麴經過表

操 作	月 日	時 刻	品 温	室 温	湯 球	摘 要
引 込	1. 12	前 9.30	34.0	26.0	22.0	
床 揉		後 1.00	31.5 30.5	29.0	25.0	種麴樋口黒判石當り 35 匁
切 返	13	前 5.00	32.0 30.0	29.0	24.0	
盛		前 9.00	31.0 30.0	28.5	24.5	
積 替		後 2.30	32.0 30.0	29.0	24.0	
仲 仕 事		後 5.00	34.5 32.0	29.0	24.0	
積 替		後 8.00	36.0 34.0	29.0	24.0	
仕 舞 仕 事		後 10.15	38.5 38.0	29.5	24.0	

19	6	暖氣入前	8.50	11.0	5.0	3本暖氣膨レ 湧付
		暖氣抜後	11.30	18.2	5.5	
20	7	暖氣入前	9.00	16.5	6.0	
		暖氣抜後	1.30	21.0	8.0	
21	8	暖氣入前	8.10	19.8	6.0	
		暖氣抜	11.00	23.6	7.0	
22	9	配分後	6.00	23.0	7.0	
		熟成	3.00	22.5	8.0	
23	9					
25	10					

7. 第32號 酒母分析表

採取時期	比重 (ホ-メ)	酒精%	總酸% (琥珀酸)	アミノ酸% (グリコ コ-ル)	エキス%	糖分%	濾着 液度 色度
膨レ兆	17.0	—	0.2478	0.1950	—	28.85	—
膨レ	17.2	—	0.2832	0.1950	35.611	28.15	甲
湧付	16.5	—	0.2373	0.1650	—	27.55	甲
配分	11.3	7.85	0.4447	0.1650	—	17.15	—
戻シ	7.7	—	0.4690	0.1500	19.577	11.48	甲

8. 第33號 酒母分析表

採取時期	比重 (ホ-メ)	酒精%	總酸% (琥珀酸)	アミノ酸% (グリコ コ-ル)	エキス%	糖分%	濾着 液度 色度
膨レ兆	17.0	—	0.2360	0.2250	—	28.95	—
膨レ	17.0	—	0.2478	0.2250	35.621	28.70	丙
湧付	17.0	—	0.2950	0.1950	—	27.50	丙
配分	11.4	7.85	0.4447	0.1650	—	17.15	—
戻シ	7.3	10.9	0.4543	0.1500	18.118	12.36	丙

9. 第34號 酒母分析表

採取時期	比重 (ホ-メ)	酒精%	總酸% (琥珀酸)	アミノ酸% (グリコ コ-ル)	エキス%	糖分%	濾着 液度 色度
膨レ兆	16.8	—	0.2596	0.2250	—	28.70	—
膨レ	17.0	—	0.2655	0.2250	34.743	28.15	乙
湧付	16.2	—	0.3245	0.1950	—	27.10	乙
配分	11.1	8.85	0.4506	0.125	—	17.70	—
戻シ	7.0	10.5	0.4632	0.120	18.639	12.14	乙

10. 熟成酒母(1月25日)中の蛋白質定量 (醸試報. 115. 99頁参照)

	全窒素	第1區分	第2區分	第3區分	第4區分
32	0.1466%	非濁濁	0.0202	0.0237	0.1027
33	0.1539	〃	0.0197	0.0294	0.1048
34	0.1490	〃	0.0200	0.0302	0.0938

11. 配分後2日目濾液の色澤

32號 (6割)	100
33號 (比較)	143
34號 (化學精白)	119

酒母細菌調査表

	配分		戻	
	酵母数	染色率	酵母数	染色率
32號酒母	3,888億	13.2%	3,975億	14.1%
33號酒母	3,972	13.7	4,100	13.8
34號酒母	4,000	11.5	4,111	15.3

概評, 化學精白に依る酒母は幾分淡白なるが如き感ありたるも酒母としての格別の缺點を認めず。

IV 膠

1. 仕込配合

	酒母	初添	仲添	留添	計
蒸米(貳)	60	120	240	300	810 總米7石
麴米(貳)	24	48	72	96	240 約11水。
汲水(立)	86	162	360	777	1385

蒸米の分のみアルカリ並に酸浸漬を行ふ事全く34號酒母に同じ, 原料米は全部3割減廣島雄町種なり。

2. 汲水の加工 (仲添のみ添加)

酸性磷酸石灰石膏 6匁 (硬度2度2分増進)
食鹽 〃 4匁 (クロル50匙増進)

3. 酒母 34號酒母約8.47斗使用。

- 1—2 割程度精白を向上せしめたる場合と同様の効果を挙げ得たり。
- 2 生成せる清酒は色相酒味共に淡麗なるが幾分香氣の少さを特徴とせり。
- 3 本浸漬法を施行するに當りては米中の無機鹽を幾分多量に亡失せしむる惧あるを以て水の加工は施すを可とす。

同様の理由に依り麴米に應用する事は寧ろ避くるを可とせん。

- 4 本浸漬法は3割以下の低精白米に應用せば一層其效果著しかるべし。
- 5 アルカリ並に酸の種類に關しては尙今後の研究に俟つべきもの多し。

鐵鹽類の糖化、醱酵に及ぼす影響並に 鐵分の簡易除去法に就て

On the effect of iron salts for the saccharification and fermentation;
and an easy removing method of iron-salts

技 師 鈴 木 重 一 郎

助 手 田 中 清 壽

元研修員 能 勢 繁 三 郎

緒 言

醸造上、鐵鹽類の影響に就ては、Benecke, Molisch 氏等が鐵類、酵母等を用ひて試験し、鐵鹽類は必要なる營養元素なりとし、又、Wehmer, Cupin 氏等は研究の結果、鐵鹽類は黒黴、酵母等に對しては前者の述ぶるか如き必要なる營養元素に非らざれ共、一種の刺戟作用を爲すと報告し、Kossowicz 氏は鐵鹽類が酵母の繁殖を促すは疑ふ餘地無しと言へり。

然れ共、古來より實地醸造家が醸造用水中に鐵鹽類の存在を嫌忌するは此のものが主として醸造物の色相並に香味を劣下する故なる可く、現に金井、小穴、有松の三氏は鐵明礬を添加したる仕込水を實地に清酒の醸造に用ひ、其の結果を下の如く醸造試験所報告第114號に報告せり。

- (1) 1立中 0.06 厘の鐵分を含有する醸造用水に鐵明礬を添加し、立中の鐵分含有量を 0.5 厘とし其の清酒醸造に及ぼす影響を観たり。
- (2) 鐵鹽類を添加したるものは著しく製成酒の色相を増加し、搾揚時には比較のものに比し、3倍の濃色を示したり。
而してサリチル酸を添加せずして貯藏したるに貯藏中、色澤を増加すること少く比較酒と差したる相違を認めず。
- (3) 醸造用水 1立中 0.5 厘内外の鐵分を含有するものは清酒の香味を劣下する傾あるを認む。

著者等は

- (1) 普通醸造用水に含有すと思惟せらるゝ各種の鐵鹽類を種々の割合に含有せしめたる水を用ひ、之等の麴黴の糖化作用に及ぼす影響。

醸酵終了後の分析成分並に色澤香味試験 (其の二)

本試験には清酒酵母として日本醸造協會發賣5號酵母を使用せり。

Table with 8 columns: Analysis Component, Heme, Total Acid (Aspartic), Amino Acid (Glycine/Collagen), Alcohol (Volume), Yeast Count, Color, and Flavor. Rows include comparison and tests for Sulfate, Phosphate, and Carbonate iron salts at various concentrations (0.05, 0.1, 0.5, 1.0).

醸酵終了後の分析成分並に色澤香味試験 (其の三)

本試験に於ては日本醸造協會發賣に非らざる清酒酵母を使用せり。

Table with 8 columns: Analysis Component, Heme, Total Acid (Aspartic), Amino Acid (Glycine/Collagen), Alcohol (Volume), Color, and Flavor. Rows include comparison and tests for Sulfate, Phosphate, and Carbonate iron salts.

Table with 8 columns: Analysis Component, Heme, Total Acid (Aspartic), Amino Acid (Glycine/Collagen), Alcohol (Volume), Color, and Flavor. Rows include tests for Sulfate, Phosphate, and Carbonate iron salts.

醸酵終了後の分析成分並に色澤香味試験 (其の四)

本試験に於ては日本醸造協會酵母第2號を使用せり。

Table with 8 columns: Analysis Component, Heme, Total Acid (Aspartic), Amino Acid (Glycine/Collagen), Alcohol (Volume), Color, and Flavor. Rows include tests for Sulfate, Phosphate, and Carbonate iron salts.

炭酸鐵								
0.05%	1.8	0.1693	0.0675	8.5	2	3	4種の鐵鹽類 香味最も下劣に苦味、特に著しく感ず	
0.1%	1.3	0.1752	0.0600	8.4	3	4		
0.5%	2.0	0.1988	0.0865	8.1	4	6		
1.0%	2.0	0.1988	0.0865	8.1	5	6		

上記其の一乃至其の四の表により大凡そ次の事項を窺知し得べし。

- イ 鐵鹽類を加へたるものは其の種類に依りて、多少の相違ありと雖も酒精の生産を抑制すること「醱酵に依る減量試験」の場合と同じ。甚だしきものに至りては酒精分0.5—1%以上を減す。
- ロ 鹽類を加へたるものは醱酵に依る酸の生成量多し。
- ハ 鐵鹽類は醱酵液の色澤、香味を劣下す。
- ニ 鐵鹽類は其の量の大なる程イ、ロ、ハの影響大なり。
- ホ 4種の鐵鹽類中、炭酸鐵、硫酸鐵の如き井水に最も普通に含有せらるゝものが特に影響の大なるは注目すべし。
- ヘ 鐵鹽類の酵母の増殖並に醱酵作用に對する影響は清酒酵母の種類に依りて異なる。但し、醱酵旺盛にして純良なり香味を出す種類のものゝ影響の大なるが如き傾向あるは特筆に値す。

III. 簡易鐵分除去試験

(1) 總説

麴の糖化作用と清酒酵母の醱酵作用とに對する鐵鹽類の有害なるは上述せるが如し。而も清酒の醱造に於ては此の作用が二つながら併せ行はるゝものなるを以つて其の影響は更に多大となる可きに依り醱造用水より鐵分を除去するの要あるは言を俟たず。

從來、飲料水、又は醱造用水の鐵分除去に關しては其の方法一、二に止まらず、然りと雖も實驗者、使用者の發表、經驗に徴すれば其の發賣せらるゝものは、概ね特許に係るものにして高價なる割合に多量の用水を處理するに不便を感じ、又は力價を恢復するに手間取り、又或るものは鐵分の除去は豫期に近きも、用水の硬度が使用の當初と終末とに於て、變化を來たす等何れの方法に於ても非難無しとせず。

著者等の考案に係るものは過マンガン酸加里の少許と植物性活性炭とを使用するものにして

1. 鐵分の使用は、從來最も到達し得たりと報告せらるゝ限度、又は夫れ以上に及び、
2. 同時に醱造用水中の細菌数を大に減じ
3. 醱造用水中の硬度其の他有用成分に變化なく、アムモニア等の有害成分を減じ、
4. 醱造用水にアルカリ性を増し、水素イオン濃度を變化して所謂「原料米の化學精白」に資すること

等の目的に叶ひたるものにして、當業者間に所謂「醱造試驗所考案の醱造用水淨化方法」として多くの實施を見つゝあるもの之なり。

(2) 實驗

其の一：先づ過マンガン酸加里の使用量を異にし其の影響を観んとし、井水に對し、過マンガン酸加里を重量にて $\frac{1}{10}$ 萬、 $\frac{1}{5}$ 萬、 $\frac{2}{5}$ 萬及び無添加の四種とし、添加攪拌溶解せしめて1晝夜放置したる後、井水に對し重量にて0.02%の植物性活性炭(粉狀にして効力中等のもの)を混和し1時間の後、濾過して、分析せり。其の成績下の如し。

處理法	1立中の鐵分量	處理法	1立中の鐵分量
イ 無處理	0.250 珎	ニ 過マンガン酸加里 $\frac{1}{5}$ 萬	0.020 珎
ロ 炭素のみ 0.02%	0.075 珎	炭素 (0.02%)	
ハ 過マンガン酸加里 $\frac{1}{10}$ 萬	0.030 珎	ホ 過マンガン酸加里 $\frac{2}{5}$ 萬	痕跡
炭素 (0.02%)		炭素 0.02%	

即ち、井水中の鐵分は活性炭素を單用せるものよりも、過マンガン酸加里と併用せしめたる場合に遙かに多量に除去せらるゝこと並に過マンガン酸加里の使用量を増加するに伴ひ鐵分の除去量愈々大なるを知る。

其の二：異なりたる PH 及び鐵分を含有する水に過マンガン酸加里の一定量 (重量にて $\frac{1}{5}$ 萬) 及び植物性活性炭素の一定量 (PH6.5 のもの、重量にて 0.02%) を以て前述と同様に處理したる結果は下の如し。

處理法	鐵分珎 (1立中)	PH	細菌繁殖數 (1c.c中)
イ 原水無處理	0.27	7.1	80
活性炭のみ 0.02%	0.079	7.0	30
過マンガン酸加里 $\frac{1}{5}$ 萬	0.026	7.2	23
ロ 原水無處理	0.25	7.0	160
活性炭のみ 0.02%	0.071	7.0	58
過マンガン酸加里 $\frac{1}{5}$ 萬	0.024	7.08	30
ハ 原水無處理	0.50	6.0	191
活性炭のみ 0.02%	0.14	6.1	55
過マンガン酸加里 $\frac{1}{5}$ 萬	0.039	6.25	51

即ち PH を高め、細菌数を除去する程度は活性炭を單用するよりも過マンガン酸加里を併用する方効果多し。

其の三：過マンガン酸加里と植物性活性炭素とを使用する簡易鐵分除去法を施したる場合、水の成分の變化を知らんとし、處置の前後に於て分析せるに次の如し。但し此の場合過マンガン酸加里並に活性炭素の使用割合は前例に同じ。

Table with 6 columns: Component, Original Water, Treated Water, Component, Original Water, Treated Water. Rows include Turbidity, Odor, Reaction, pH, Total Solids, Ammonia, Nitric Acid, Sulfuric Acid, Ash, and Soil.

即ち、簡易鐵分除去法を行ひたるものは硬度、クロール、磷酸、加里等の成分量に變化を與へずして、水を淨化し、アムモニア、有機物、及び鐵分を減少す。

其の四：精白程度2割の白米を東京市水道水、本所地下水、本所地下水を過マンガン酸加里(1/5萬重量にて)と植物性活性炭素(0.02%重量)とを以つて處理せる水とを以つて略同一の條件を以つて洗滌、浸漬、更水(1回)蒸餾せしに下の如し。

Table comparing water treatment results for tap water, treated water, and groundwater. Includes pH, iron content, and sensory characteristics like color, odor, and texture.

即ち、簡易鐵分除去法は單に鐵分量の減小の目的を達する他白米中の粗蛋白質を減じ、所謂「米の化學精白」をも併せ行ひ得ることを知る。

[附記] 以上實驗中鐵分の測定は次の方法に依りたり。簡便なるを以つて附記すべし。

鐵分簡易測定法

(イ) 標準鐵液の調製

純硫酸鐵アムモニウム (Fe(NH4)(SO4)2·6H2O)の結晶 0.7023gr を取り、之れを蒸溜水

50c.c. に溶解し、稀硫酸 20c.c. を加へ更に過マンガン酸加里溶液の少量を加へ完全に鐵を酸化したる後蒸溜水を加へて1立とす、此の溶液 1c.c. 中には 0.1mg の鐵を含有す。

(ロ) ロダンアムモニウム液：7.5g を1立の水に溶解す。

(ハ) 稀鹽酸 (1:3)

測定法

可檢水 500c.c. に硝酸數滴を加へて蒸發濃縮し約 50c.c. とし 50c.c. 容比色用劃度圓筒に容れ、ロダンアムモニウム液 5c.c., 鹽酸 1c.c. を加へ赤色を生ぜしむ。別に他の圓筒に蒸溜水 5c.c., 鹽酸 1c.c., ロダンアムモニウム液 5c.c. を加へ置たるものに標準鐵液をピュレットより滴下し可檢水のものと同色を呈せしむ。

計算方法

0.0001 x 標準液使用量 x 1000 / 500 = 可檢水1立中の鐵の瓦數

(注意) 此の標準色は甚だ不安定にして數分時にして褪色を始むるを以て可檢水と比色の際同時に調製して直ちに比色を行ふべし。

IV. 實地仕込試驗

1. 大量の仕込水の濾過方法

上述の實驗に於ける簡易鐵分除去法中、濾過操作は濾紙を用ひたり、而して實地仕込等大量を濾過するに當りては清酒に粉末活性炭を使用する場合と同じく清洗せる濾過綿又は(石綿)を應用するか得策にして、清酒の場合に比して濾過速度 3-4 倍、而かも酸度少き水なるを以つて炭末の濾液に移行し來る惧殆ど無し。

2. 仕込に供へたる原料

イ. 原料米の種類及精白程度：他の試醱物(但し中に備前雄町青3等, 6割減一點あり)と同様廣島純系雄町3割減を使用せり。

ロ. 仕込水の種類並に加工方法：

簡易鐵分除去試驗を行ひて仕込に供せる水は本所地下水にして水1石當り過マンガン酸加里 3.6瓦(重量にて 1/5萬)を混和溶解せしめ約12時放置後、水1石當り植物炭10瓦(37.5瓦)を混和し1-2時間放置後石綿濾過を爲せるものにして鐵分1立中 0.25 厘のものを 0.023 厘程度迄除去したるものなり。尙、比較用として鐵分を除去せざる本所地下水(鐵分1立中 0.25 厘)及び東京市水道水(鐵分痕跡以下)を使用せしが加工は酒母仕込水には硬度5度クロール(1立中)60厘、醱仕込水としては硬度3度、クロール(1立中)40厘となるやう酸性磷酸石灰及食鹽を加へたり。

今此等の使用區分を示せば下の如し。

Table showing water treatment types: 仕込物種類 (酒母35號), 洗米用水 (水道水), 浸漬用水 (水道水), 仕込用水 (水道水(加工)).

酒母 36號	水道水	鐵分除去水	鐵分除去水(加工)
〃 37號	地下水	地下水	地下水(加工)
〃 4號	水道水	鐵分除去水	鐵分除去水(加工)

3. 仕込配合

	酒母	添	仲	留	計	
蒸米	67kg	120kg	240kg	420kg	900kg(6石)	
麴米	33kg	45	72	103	265kg(1.76石)	麴歩合: 0.294
汲水	96立	360立	720立	1233立	1386立(7.7石)	汲水歩合: 約1.09

備考: 白米の拂出し: 15甕(4貫匁)を1斗と看做して行ふ。

4. 経過

(1) 酒母麴の製造

35號 酒母麴経過表 (水道水)

操 作	月日	時 刻	品 温	室 温	濕 球	摘 要
引 込 床 揉	1 17	前 10.30	34.0	26.0	22.0	蒸米の手觸り軟 色澤 甲 稍 良 種麴: 菱六, 黒判等量混合石當28匁, 粉合せ3回
		後 1.40	34.0	29.0	25.5	
切 返	1 18	前 10.00	31.0	30.5	24.5	香氣36號麴より劣るも良 破精 1.2分, 香氣良, 色澤普通, 手觸 り普通
		〃 10.20	30.0	30.5	24.5	
盛		後 2.00	31.5	30.5	25.5	
		〃 2.15	31.0	30.5	25.5	
		〃 7.00	34.5	30.0	26.0	
仲 仕 事		〃 7.15	32.0	30.0	26.0	
		積 替 1 18 後 9.40	36.0	27.0	22.0	
仕 舞 仕 事	1 19	前 0.30	39.0	28.0	22.5	
		〃 0.40	36.5	28.0	22.5	
積 替		〃 2.40	39.0	27.0	22.0	
			37.5	21.0	22.0	
出 麴		〃 9.10	40.0	27.0	22.0	總ハセ式, 色澤淡黄色を帯ぶ, 出 麴後の香氣良, 但し36號より少し 劣る, 甘味36號と同じ

36號 酒母麴経過表 (鐵分除去水處理)

操 作	月日	時 刻	品 温	室 温	濕 球	摘 要
引 込 床 揉	1 17	前 10.30	35.0	26.0	22.0	蒸米の手觸り適度 色澤 甲上 香氣 最良 總て25號と同じ
		後 1.40	35.0	29.0	25.5	
切 返	1 18	前 10.00	31.0	30.5	24.5	香氣3者中最良, 色澤良
		〃 2.00	30.0	25.0	23.5	

盛	〃 10.20	29.5	30.5	24.5	破精35號に同じ, 色澤, 香氣35號に 勝る
	後 2.00	31.5	30.5	25.5	
仲 仕 事	〃 2.15	31.0	30.5	25.5	縮り, 破精廻り適良
	〃 7.00	34.5	30.0	26.0	
	〃 7.15	32.0	30.0	26.0	
積 替	〃 9.40	37.0	27.0	22.0	
		35.0	27.0	22.0	
仕 舞 仕 事	前 0.30	38.0	28.0	22.5	香氣溫和, 温度, 状態の進度良
	〃 0.40	35.0	28.0	22.5	
積 替	〃 2.40	40.0	27.0	22.0	
		38.0	27.0	22.0	
出 麴	〃 9.10	40.0	27.0	22.0	香氣溫和, 色澤3者中最良 總ハセ式, 甘味37號より遙かに輕 快

37號 酒母麴経過表 (本所地下水處理)

操 作	月日	時 刻	品 温	室 温	濕 球	摘 要
引 込 床 揉	1 17	前 10.30	34.5	26.0	22.0	蒸米の色澤良好米味あり, 香氣最も劣 る手觸り3者中硬し, 蒸米重量 5.380 35.36 號に同じ
		後 1.40	34.0	29.0	25.5	
切 返	1 18	前 10.00	31.8	30.5	24.5	3者中香氣最も劣る
		〃 10.20	30.0	30.5	24.5	
盛		後 2.00	31.5	30.5	25.5	破精廻り3者中進む, 香氣普通但し 前者に劣る色澤赤味あり
		〃 2.15	30.5	30.5	25.5	
		〃 7.00	34.5	30.0	26.0	
仲 仕 事		〃 7.15	32.0	30.0	26.0	
		積 替 〃 9.40	37.0	27.0	22.0	
仕 舞 仕 事	1 19	前 0.30	38.0	28.0	22.5	破精廻り及温度遅れ氣味
		〃 0.40	36.5	28.0	22.5	
積 替		前 4.40	39.0	26.0	22.0	
			37.0	26.0	22.0	
出 麴		前 9.40	39.0	26.0	22.0	香氣少し, くどき甘味最も多し 總ハセ式, 色澤赤味あり

(2) 酒母の製造

乳酸使用量: 汲水一斗に付75%乳酸 100c.c.

原料水: 水道水, 地下水, 鐵分除去水の三種; クロール60甕 硬度5度とす

加工劑: 酸性磷酸石灰, 食鹽

酵母及添加量: 醸造協會發賣5號酵母, 酒母1個に付 500c.c.

育成経過表は次に示すが如し。

