

始



臺灣總督府工業研究所報告

第二十八號

(日本農藝化學會誌第194號別刷)



酒精製造を目的とする
甘藷に關する研究 (第一報)

武 田 義 人
末 松 勝 利
打 越 實

Y. Takeda, K. Suematu und M. Utikosi:

Untersuchungen über die Beziehungen von Bataten
zur Alkoholproduktion (I)

Report No. 28

THE INSTITUTE OF RESEARCH ON CHEMICAL INDUSTRY,
GOVERNMENT-GENERAL OF TAIWAN, JAPAN.

(Reprinted from the Journal of the Agricultural Chemical Society of Japan, No. 194, 1940)

臺灣總督府工業研究所

昭和十五年十一月

酒精製造を目的とする甘藷に関する研究 (第 1 報)

各品種切干甘藷の一般成分と夫等を原料とせる醗の比粘度に就て (其の 1)

農學博士 武田 義人, 末松 勝利, 打越 實

(臺灣總督府工業研究所)

昭和 15 年 9 月 21 日受理

	目 次	
緒 言		と醗比粘度との關係
實 験		IV 二、三條件の下に於ける醗添加醗の比粘度
I 試 料		V 考察並に意見
II 一般成分及醗無添加醗の比粘度	總 括	
III 分析結果より見た各成分及水素イオン濃度	文 獻	
	緒 言	

近年酒精工業の勃興は實に目覺しく、爲に永年唯一無二を誇り來つた臺灣産甘蔗糖蜜の如きは、最早や量に於て問題たり得ざる状態に立至つた。茲に於て種々雑多の原料が恰も雨後の筍の如く叢出し來り、關係當局、學者、事業家は擧げて之が吟味検討に多大の努力を拂ひつゝある現状であるが、之等原料中本邦に於て最も有望視せられて居るものは甘藷である。余等は必ずしも甘藷を最適原料と斷定し他に有望原料あるを否定するものではないが、兎に角本邦に於て甘藷が最も有望なる酒精原料の一つである事は否み難き事實である。従つて甘藷を原料とする酒精製造に関する研究はあらゆる見地より各方面に於て實施せられて居り⁽¹⁾⁽²⁾ 枚舉に遑ないが、猶不充分なる點も亦少しとしない。當研究所に於ても嘗て生甘藷を原料とする酸醗法に就て研究⁽³⁾を行つたが、今回改めてあらゆる角度より本問題に就て検討を試み既往に於ける研究不充分の點を補足し且つ独自の見地より聊か寄與する所あり度いと考へ本研究に着手した。

甘藷を原料とするとして先づ問題となるのは其品種である。一概に甘藷と云ふも全國各地に栽培され呼稱されて居る品種は總計實に 400 種⁽⁴⁾にも及んで居る。其中には異名同種もなくはないが、之等を整理し且つ栽培價值なき事明瞭なものを除外しても尙 200 餘種⁽⁵⁾のものが残る。之等は其栽培地に於ては夫々相當歴史を有し、而も甘藷は栽培範圍廣き一面に於て可成り適地性を有するものの如くであるから全國に共通する優良品種の如きは簡單容易には斷じ得ない。而して酒精原料としての場合は一般食卓用若しくは澱粉製造用原料の場合とは自ら趣きを異にするから、従つて独自の見地よりする好適品種の選擇が是非必要である。此の場合最も有効適切な方法は、天然條件(氣候土質其他栽培上の條件)を基礎とする各地方別に酒精原料としての特殊條件を主眼として品種の選擇を行ふ事である。依つて余等は先づ臺灣を對照として好適品種の選擇に着手した。本報告は其中間的報告である。斯る試験研究は回を重ねて始めて正確を期し得可きものであるから、今後も尙復實施の豫定である。

余等は品種選擇の目標を次の項目に置いた。

I 單位面積當り澱粉收量多きもの II 生育期間可及的短期なるもの III 理化學的特性が工

工場管理に適するもの

I 及 II は説明の要はないと思ふ。III は酒精原料として特に他の原料の場合と異なるものである。其中で先づ問題となるのは理學的的特性である。工場管理に際し最も困惑する事は、醗となしたる場合粘度の高い事であつて、粘度が高い場合は操作が困難であるのみならず糖化菌 (*Rhizopus* 属 絲狀菌) の繁殖は不良となり歩留りの低下を來すから従つて生産費の昂騰を誘起する。故に先づ粘度低き品種を選ぶと共に、如何にして簡単に粘度を引下げることか云ふ事が研究對照となつて來る譯である。粘度に関しては臺灣産甘藷は一般に不評で、此の事に關しては木幡氏も其報告²⁾中に於て言及して居るが、余等の一人(武田)が内地各酒精工場を歴訪視察した際に於ても、各工場關係者の一致した意見は臺灣産甘藷は粘度高く使用に著しく困難を感ずると云ふに在つた。但し其原因が品種の特性に基づくものであるか若しくは栽培地の天然條件に基因するものであるか等に就ては全く不明で、此點を明かにする事も亦本研究の主なる目的の一つである。次に化學的性質は、酒精に轉換し得る直接有効成分たる澱粉以下の含水炭素(總糖價を以て表はす)は勿論であるが、其他の成分に於ても糖化菌 (*Rhizopus* 属) 及酒精醗酵菌 (*Saccharomyces* 属) の繁殖には夫々特異性を有するものと思惟せられるから、此の點に就ての比較検討は元より緊要不可欠であるが、糖化試験は多大の日時と手数を要する關係上到底全試料に就ては行ひ得ないので、豫備選擇の結果他の諸條件を満足せしむる優良候補品種數十種以内に就て實施する豫定である。従つて本報告には記載し得る運びに至つて居ない。

本報告に於ては、各品種の一般成分中特に粘度及菌の發育に關係ありと想像される成分の分析を行ひ、且つ之等各品種切干甘藷を一定條件の下に夫々醗となし、粘度の測定を行ひ、一般成分と粘度との相關關係を示した。

本研究に着手するに當り、試料甘藷の栽培並に調査を、甘藷の分類及育成に關する研究者として著名な臺北帝大農林専門部主事農學博士野田幸猪教授に依頼致した所、幸ひ快諾せられ多大の援助と便宜を與へられた。之等は本研究遂行上裨益する所極めて多大であつた。本稿を草するに當り特に記して同教授に深甚なる感謝の意を表す。

實 験

I 試料: 臺北帝大附屬農場(臺北市富田町)に品種保存の目的で栽培された168品種に就て試験した。之等は本研究の爲に特に栽培されたものではないので、栽培期間も普通の6ヶ月に比し倍の12ヶ月間收穫せず放置してあつた。従つて中には腐朽しかけた個體もあつた。斯る物は除いて健全な個體のみを試料とした。故に收量は今回は計算せず、次回の栽培試験の際計算報告する事にした。

栽培方法は、昭和12年6月に植付を行ひ、基肥の外は別に肥料は施さず、昭和13年6月收穫する迄除草、中耕のみに止めた。收穫後は直ちに外部に附着した土砂を水洗清掃し、且つ水分を良く拭き取つた後、木戸式製糖機に依り表皮諸共約5mm角、長さ約6cmの大きさに細断し、全量を秤量後日乾し、普通製品の状態となつた時再び其全量を秤量し、製粉機に掛け粉末となし、廣口壺内に密閉貯藏した。乾燥前後の重量の差に依つて切干甘藷製造歩留を計算したが、各品種共其生體量は僅々2~3Kg内外であつたから、此の製造歩留は必ずしも正確なものとは云ひ難いが、凡その見當をつけるには足ると思ふ。

主なる栽培地とあるは、特産地、原産地若しくは最大生産地と云ふ様な特別な意味を含めたものではなく、單に臺灣在來のもの(對岸支那系統のものを含む)と内地品種とを區別する意味で附記した迄である。

- 註 (1) 最初の10品種に就ては秤量の機會を逸した爲、切干甘藷製造歩留は算出し得なかつた。
 (2) 試験番號中缺番のものは、試料過少の爲供試料と爲し得なかつたもので、次回試験には追加する豫定である。
 (3) 供試料中品種の重複して居るものもあるが、之は永年栽培地を異にし若しくは系統を異にし全く同一品種か否か疑はしいものである。
 (4) 臺農9號及10號の2品種は、見本属のものではなく、普通程度に施肥及手入を行つたものである。但し、圃場は同じであるから参考として加へた。
 (5) 試験符號に*印を附したものは主として内地に於て栽培されて居るもの(以下内地品種と呼ぶ)で、而らざるものは總て從來臺灣に於て栽培されて來たもの(以下臺灣在來品種と呼ぶ。但し眞の意味の在來品種に非らざるものをも含む)で、臺灣等として内地に移入される甘藷は多くは之等後者中の何れかである。

試験符號	品 種 名	切干製造歩留 %	主なる栽培地	試験符號	品 種 名	切干製造歩留 %	主なる栽培地
1	紅 心 尾	—	臺 灣	33	錢 串	21.19	臺 灣
3	大紅皮紅心尾	—	"	39	紅 宋	20.00	"
4	鐵 線 節	—	"	40	黃 枝 仔	42.59	"
5	三 貓 須	—	"	41	風 吹 傘	29.26	"
6	白 番 仔	—	"	42	順 來	20.95	澎 湖
7	紅 番 仔	—	"	43	牛 頭 星	19.50	"
8	暖 勝	—	"	44	マカマノワン	30.67	臺 灣
9	柳 州	—	"	45	マカバイラン	29.33	"
10	白 皮 湖 州	—	"	46	マカバダカ	27.88	"
16	白安白心尾	—	"	47	カクタン	25.91	"
17	紅安青心尾	12.02	"	50	黃 心	16.92	支那、福州
19	烏 心 尾	16.34	"	55	米 國 黃 皮	33.33	臺 灣
20	芋 仔	19.27	"	56	米 國 紅 皮	28.00	"
21	五 斤	20.77	"	* 57	川 越	28.29	關 東
22	五 枝 根	24.38	"	58	花 蓮 港	30.93	臺 灣
23	紅 陳 白 皮	21.10	"	* 60	眞榮里十六號	27.06	沖 繩
24	黃 淇 米	26.03	"	* 61	花 魁	32.26	關 東、奥 羽
25	竹 仔 籐	27.14	"	64	臺 農 二 號	30.43	臺 灣
26	紅 番 薯	27.57	"	65	臺 農 五 號	29.75	"
27	龍 角	27.38	"	* 67	オ タ サ ン	29.94	關 東
28	大 籃	27.35	"	* 68	オ イ ラ ン	25.45	關 東、奥 羽
29	青 蔓 尾	25.43	"	* 69	カ ラ ト	26.83	内 地(不詳)
31	十 八 重 溪	17.81	"	70	烏 葉 薯	33.33	臺 灣
32	黑 葉 仔 白 皮	14.14	"	71	蕃 瓜	31.58	支 那、汕 頭
33	應 菜 節	19.67	"	72	白 苜	26.83	支 那、厦 門
34	白 籐 仔	18.90	"	* 74	四 十 日	20.15	島 根、徳 島
36	白 怡	26.49	"	* 75	相 州 白	30.33	靜 岡、三 重 地方
37	須 線 節	20.20	"	* 76	千 葉 赤	29.60	關 東

78	露 社	28.79	臺 灣	* 131	泊 屋 黑	33.30	沖 繩
79	黃皮紅心尾	23.20	"	* 132	屋 久 島	25.78	內 地 一 般
80	小紅皮紅心尾	29.07	"	134	站 種	26.32	支 那、汕 頭
81	紅 柳 州	27.05	"	* 135	三 瓦 植	28.81	臺 灣
82	青 心 潮 州	26.89	"	136	桃 園	25.00	"
83	白 仙 頭	20.58	"	137	在 來 英 國	27.59	"
84	紅 仙 頭	27.78	"	139	臺 南 二 號	30.61	"
85	青 心 仔	21.56	"	140	臺 南 三 號	26.15	"
86	菊 心 花	19.05	"	* 143	興 那 國 赤	30.00	沖 繩
87	鶯 歌 仔	27.63	"	145	白 仔 種	34.38	臺 灣
88	白 新 其	30.66	"	146	潮 州	26.45	"
89	白 大 有	32.81	"	* 147	朝 野 順	32.20	內 地 一 般
91	紅 莖 種	21.50	"	* 148	鹿 喜 味	25.33	沖 繩
92	紅 安 紅 心 尾	32.03	"	149	三 脚 丁	22.28	臺 灣
93	紅 大 有	33.85	"	* 150	花 赤 露	25.56	沖 繩
94	幼 過 渡 耶 薯	36.86	"	* 151	莖 無 露	28.65	沖 繩
95	過 渡 耶 薯	17.74	"	* 152	餅 露	30.77	臺 灣
96	紅 番 薯	19.57	"	* 153	赤 實	47.78	大 島
98	芹 乳	23.41	"	* 154	相 州 赤 薯	26.01	總 島 地 方
99	流 乳	21.28	"	* 155	赤 薯	26.17	關 東
100	白 番 仔	25.40	"	* 156	菓 子 薯	29.63	靜 岡
101	紅 番 仔	21.37	"	157	白 英 國	19.40	臺 灣
102	番 種	22.74	"	* 158	飯 郷	26.56	關 東、靜 岡
103	マ リ ノ ノ ツ	26.75	"	159	海 島	23.02	臺 灣
* 104	三 年 ガ ラ	30.49	內 地 一 般	160	孩 兒 面	23.86	"
105	白 皮 仔	21.86	臺 灣	* 161	紀 州	21.49	內 地 一 般
* 106	ナンシーホール	36.96	米 國	162	斗 六	37.00	澎 湖
* 107	元 地	32.63	九 州	* 163	ハ ナ ハ ナ ヤー	19.43	沖 繩
* 108	佐久川十三號	32.79	沖 繩	164	小 南 澳	22.08	臺 灣
110	海 如	30.00	支 那、福 州	* 166	紅 赤	27.73	關 東
111	趙 州	28.57	臺 灣	167	菓 頭	25.56	臺 灣
* 112	赤 四 日	29.41	九 州	168	北 踏 鳥	24.07	"
113	紅 金 瓜 埔	29.05	臺 灣	169	梨 仔 皮	25.56	"
114	林 埔	22.16	"	* 170	愛 媛	23.64	愛 媛 地 方
115	青 籬	12.82	"	171	紅 骨 大 有 紅	30.70	臺 灣
116	幼 籬 仔	23.81	"	172	白 河 芋 露	25.00	"
117	風 吹 殼	24.72	"	173	沙 連	22.86	"
118	烏 葉 仔	25.59	"	* 174	坂 下	26.43	廣 島、愛 媛、沖 繩
119	芋 變	23.53	"	* 175	太 白	18.16	關 東、奧 羽
120	大 林 葉	29.45	"	* 177	大 正 白	20.06	內 地 (不 詳)
121	雁 菜 葉	31.80	"	179	臺 大 五 號	30.43	臺 灣
122	澎 湖 投	26.87	澎 湖	180	臺 大 六 號	25.71	"
123	南 有	28.93	臺 灣	* 185	白 黑	22.00	沖 繩
125	大 路 英 哥	24.00	"	* 186	ク ラ ガー	26.32	"
126	南 農 二 十 四 號	30.56	"	187	紅 宗	13.58	臺 灣
128	暗 川	20.73	沖 繩	* 188	八 房	32.95	關 東
* 130				* 189	肩 披	34.57	內 地 一 般

* 190	花 赤 粉	13.41	沖 繩	200	丸 形	19.72	支 那、福 州
* 191	正 宗	21.02	靜 岡 地 方	* 201	新 里 グ ラー	23.84	沖 繩
192	紅 番 紅 皮 白 肉	23.17	支 那、厦 門	202	烏 歌 仔 莖	26.75	臺 灣
* 193	米 國 種	20.37	內 地 一 般	203	紅 皮 莖	21.94	"
195	臺 農 十 七 號	19.07	臺 灣	204	紅 皮 紅 肉	26.95	支 那、汕 頭
196	順 來	20.18	澎 湖	205	大 紅 心 尾	31.43	臺 灣
* 197	薩 摩	26.67	九 州	* 209	マ ツ ナ ガ ハ ナ ヤー	19.57	沖 繩
198	白 仔 種	34.04	臺 灣	臺 9	臺 農 九 號	—	臺 灣
* 199	鹿 兒 島	20.43	關 東	臺 10	臺 農 十 號	—	"

製法歩留 (切干甘藷製造歩留) 最高 47.78% 最低 12.02% 平均 25.71% 臺灣在來品種平均 25.16% 内地品種平均 26.54%

II 一般成分及酸無添加の比粘度

A 一般成分の分析方法: 一般成分として水分、直接還元糖、總糖價、糊精、澱粉、全窒素、粗灰分を分析した。此の間試料は廣口共栓壺内に密閉貯藏し、虫害及發霉を防止する爲市販ホドジン錠⁶⁾を封入した。其使用量は 1L 容壺に錠劑 1 個宛で充分であつた。分析方法は細て臺灣醸造研究会編製便覽⁷⁾所載の方法に據つた。

B 酸無添加の調製法: 粘度を測定する爲醪を調製したが、其條件は豫備試験の結果酸無添加の場合に於ては次の如き條件が適當である事を知つた。

(試料 10g + 蒸溜水 100cc) → 100° 蒸氣釜中 30 分間加熱 → 翌日高壓釜中に於て精密に 135°, 30 分間加熱

註 高壓釜中に於ける加熱操作は精密に次の経過を辿らしめる。即ち 100° 迄 10 分間, 100° → 135°, 30 分間, 135° 保持 30 分間, 135° → 100° 30 分間, 100° → 80°, 10 分間, 開蓋撤出, 上記経過に不順を生ずれば結果に顯著なる差異を來す事あり, 注意を要す。

普通アミロ法に於ては、蒸煮の際酸を適宜加へるが、本試験に於ては先づ酸を加へない醪に就て試験し、後に工場に於けると同様酸を加へて試験した (本報告 IV 項)。上記條件は稍々醪稀薄に過ぎるかの觀があつたが、多數品種中には粘度著しく高く測定に困難を感じるものが少なくなつたから敢て此の濃度に於て測定する事にした。粘度低き品種に就ては更に濃度を高めた醪に就て試験を行つた (本報告 IV 項)。

上記條件に於て調製した醪に就て、粘度の測定と共に直接還元糖の分析を行つた。高壓蒸煮に依り直接還元糖を幾何増加したか及比粘度との間に如何なる關係を有するかを知り度いと思つたからである。又醪の pH を蒸煮直前に於て測定した。其時期は試料に水を加へた後 2 時間と一定した。装置は Quinhydrone Electrode 法に依つた。

醪の調製に當り、各品種の水分含有量を考慮して試料量に加減を行ひ、醪中の固形分を一定とする事も考へないではなかつたが、却て種々不都合を生じ結果に誤差を生ずる恐れがあつたから敢て水分を考慮して試料量に加減を行ふ事は止め試料は全部 10g と一定した。

C 比粘度の測定方法: 甘藷醪は溶液とは異り而も純然たる膠質體でもなく要するに溶液、膠質體及固形物の混合物であるから、普通の粘度測定装置では測定困難である。依つて余等は種々研究の結果獨特の簡單な測定用具を工夫考案して使用した。即、普通の管狀度盛ピペット (50cc 容、内徑 1.0cm) の先端を内徑 0.5cm の口径となる如く切斷したもので、内容 30cc 流出した際の液面

第1圖



比粘度測定用ビベット
 糖を吸上げて流下せしめ、
 糖液面が 0cc と 30cc の標
 記間を移動するに要する時
 間を精密に測定する。

の位置に標線を附し、流出開始より該標線を液面が通過する瞬間迄の時間を秒時計を以て正確に計時し、蒸溜水を以てする同様な流出時間と對比せしめて比粘度とした。本用具を以て前記濃度の糖の粘度を測定した結果、流下時間は概ね 2~10 秒の間に在り、蒸溜水は 0.4 秒であつた。斯る短時間では一見誤差が生じ易い様に思はれるが、事實は他の如何なる方法に依るよりも誤差を少なくする事が出来た。同一試料に就ては 0.2 秒以上の誤差を生ずる事は稀で、一般に何回繰返へすも殆んど同一の結果を得た。然し比粘度著しく低き品種間の差異は、上記濃度では判別し難かつたから、斯るものに就ては更に糖濃度を高めて測定する事にした(本報告 IV 項)。尚糖は 3 度調整測定し正確を期した。

測定温度は便宜上 20° を基準としたが、豫備試験結果に依れば上記測定用具を用ふる場合に於ては、± 5° の範囲内の變化に依つては、殆んど測定結果に認知し得る差異は生じなかつた。

D 分析並に測定結果

註 (1) 一般成分は總て試料 100g 中の g 數即 % を以て表はした。

(2) 總糖質とは、含有される炭水化合物を鹽酸で糖化して分析し Glukose として表はしたもので澱粉以下の炭水化合物の總量を示すものである。

- (3) 糖中の直接還元糖は、糖 100cc 中の g 數 (Glukose として) と試料 100g に對する g 數に換算したものを併記した。
- (4) 一印のものは試料過少に付分析を行ひ得なかつたものである。
- (5) 試料番號に * 印を附したものは、普通一般に内地に於て栽培されて居るものを示し、* 印を附せざるものは大體に於て臺灣在來のものである。

試料番號	一般成分						糖 Ia (酸を加へず)					比粘度
	水	粗灰	全窒素	總糖	直接還元糖	糊粉	(試料 10g + 水 100cc, 135°, 30 分間加壓蒸査)			pH		
							總糖質		蒸査直前			
							糖 100cc (中 g 數)	糖 100cc (中 g 數) 對する %				
1	15.05	2.60	0.25	63.35	10.35	8.37	39.33	6.56	2.12	20.49	4.5	2.0
3	13.60	2.89	0.30	71.34	9.79	9.95	45.45	7.38	2.25	21.74	4.7	2.0
4	13.16	2.74	0.28	73.97	6.33	5.77	55.11	7.66	1.59	15.40	5.2	2.7
5	12.57	2.57	0.30	67.77	4.10	9.92	47.33	7.01	1.43	13.81	5.3	2.7
6	15.62	3.13	0.29	64.38	8.60	8.25	41.95	6.66	2.16	20.88	4.8	2.7
7	14.93	3.83	0.23	63.16	7.58	14.77	35.25	6.54	—	—	4.9	2.7
8	16.80	3.00	0.27	63.06	11.75	8.49	37.69	6.53	2.32	22.38	4.6	2.0
9	14.62	2.53	0.28	69.82	10.07	6.06	47.72	6.23	1.99	19.25	4.6	2.0
10	14.38	3.21	0.32	68.65	9.59	3.31	49.84	7.11	1.89	18.29	4.5	1.5
16	13.10	2.37	0.33	72.41	9.05	4.51	52.52	7.49	1.76	17.00	4.9	2.0
17	13.48	2.60	0.33	69.24	6.72	8.17	48.11	7.17	1.63	15.75	5.0	1.7
19	12.12	2.43	0.27	72.56	5.61	9.84	50.42	7.51	1.83	17.64	5.5	2.0
20	12.30	2.56	0.31	70.44	9.79	6.68	47.91	7.29	1.93	18.61	4.9	2.0
21	13.07	2.57	0.27	71.63	6.32	7.14	51.66	7.42	1.76	17.00	5.3	2.0
22	14.24	2.68	0.26	74.75	4.48	9.45	53.79	7.74	1.46	14.15	5.4	2.0

23	13.82	2.88	0.25	70.28	5.58	11.82	46.41	7.27	1.73	16.69	5.1	2.0
24	13.85	2.93	0.27	77.52	1.80	7.60	60.55	8.02	0.75	7.22	5.6	4.7
25	12.51	2.37	0.36	75.06	2.34	6.08	59.37	7.77	1.04	10.04	5.7	3.3
26	12.79	1.94	0.28	77.97	4.80	8.15	57.71	8.07	1.34	12.95	5.8	2.7
27	12.06	2.04	0.27	74.75	5.35	8.07	54.39	7.74	1.46	14.10	5.6	2.7
28	12.84	2.46	0.28	74.44	3.85	5.85	57.68	7.70	1.17	11.30	5.4	3.7
29	12.18	2.42	0.25	71.94	4.48	5.00	55.71	7.45	1.22	11.82	5.4	2.7
31	11.42	3.37	0.27	67.62	10.14	11.47	40.27	7.00	2.55	24.63	4.5	2.0
32	11.54	3.80	0.31	72.40	7.83	7.60	50.52	7.49	1.83	17.64	5.0	2.0
33	11.76	3.14	0.29	70.44	8.85	7.34	48.10	7.29	2.02	19.56	5.0	2.0
34	11.36	4.56	0.30	70.13	11.27	10.32	42.65	7.26	2.44	23.53	4.4	2.0
36	13.38	2.05	0.29	74.91	6.57	5.79	55.72	7.75	1.63	15.79	5.2	2.0
37	12.37	2.87	0.28	69.24	10.39	8.53	44.44	7.17	2.11	20.35	4.7	2.0
38	14.62	2.88	0.27	69.53	9.59	7.96	45.99	7.20	1.99	19.25	4.7	2.0
39	11.56	3.44	0.27	70.78	7.76	9.86	46.86	7.33	1.79	17.31	5.0	3.7
40	12.08	2.79	0.26	72.09	3.69	6.45	55.13	7.46	0.93	9.02	5.4	3.7
41	11.52	2.09	0.31	82.22	3.40	5.57	65.37	8.51	1.23	11.88	5.8	10.0
42	10.88	2.43	0.25	73.81	7.49	9.00	50.69	7.64	1.66	16.06	5.4	4.0
43	14.60	2.62	0.25	70.78	14.21	6.97	43.95	7.35	2.35	22.70	4.3	2.0
44	13.06	2.14	0.27	77.52	4.21	4.50	61.48	8.02	1.14	11.03	5.5	4.0
45	11.08	2.26	0.30	79.44	3.47	4.59	63.78	8.22	0.85	8.26	5.8	11.0
46	12.36	2.27	0.31	75.50	4.30	4.04	60.04	7.81	0.99	9.54	5.4	2.7
47	11.46	2.34	0.28	75.94	5.95	8.00	54.99	7.86	1.49	14.38	5.5	2.7
50	12.60	2.56	0.25	71.94	12.42	6.91	46.66	7.45	2.24	21.60	4.6	2.0
55	13.16	1.76	0.28	75.35	2.19	6.08	59.76	7.80	0.74	7.19	5.8	27.5
56	14.68	2.05	0.32	71.21	2.51	7.40	54.42	7.37	0.97	9.34	5.5	2.7
* 57	12.82	2.05	0.32	78.88	4.76	4.88	61.83	8.16	1.61	15.54	5.3	2.0
58	12.16	2.11	0.28	76.56	3.97	5.46	59.87	7.92	1.24	12.00	5.4	2.0
* 60	15.08	2.19	0.28	70.75	6.75	7.84	49.76	7.32	1.88	18.13	4.8	2.0
* 61	11.50	2.15	0.30	78.34	1.99	8.18	60.53	8.11	1.38	13.35	5.6	2.0
64	14.32	2.69	0.24	74.91	2.40	0.79	64.47	7.75	0.86	8.55	5.5	2.3
65	11.72	2.45	0.24	74.13	4.16	5.95	57.02	7.67	1.03	9.94	5.6	2.7
* 67	11.76	2.29	0.23	75.35	4.64	6.64	57.00	7.80	1.40	13.50	5.6	2.0
* 68	14.94	2.58	0.28	72.40	11.08	4.24	50.95	7.49	—	—	4.6	2.0
* 69	11.60	2.66	0.25	72.88	3.79	9.82	52.36	7.54	1.29	12.48	5.4	2.0
70	11.80	2.16	0.29	77.19	3.82	4.73	61.30	7.99	1.26	12.16	5.8	2.0
71	13.00	2.16	0.32	77.03	3.03	5.39	61.21	7.97	1.11	10.70	5.0	2.7
72	11.96	2.51	0.23	74.91	4.80	5.61	57.49	7.75	1.13	10.88	5.3	2.3
* 74	13.04	2.42	0.25	70.75	10.45	8.60	45.68	7.32	1.98	19.10	4.8	2.7
* 75	12.94	2.25	0.25	75.50	3.50	6.07	58.73	7.81	1.00	9.63	5.3	2.7
* 76	13.60	2.10	0.21	75.65	4.16	6.30	58.04	7.83	1.21	11.68	5.5	3.0
78	13.74	2.20	0.32	76.56	5.38	4.32	59.74	7.92	1.26	12.16	5.1	2.0
79	15.88	2.59	0.26	67.63	12.48	5.54	43.55	6.94	1.93	18.61	4.5	1.7
80	11.70	2.41	0.25	78.06	3.56	6.61	60.44	8.08	0.93	8.99	5.1	3.3
81	12.34	2.33	0.25	76.41	4.86	7.26	57.13	7.91	1.09	10.56	5.4	4.0
82	12.90	2.17	0.24	75.35	6.44	7.69	54.33	7.80	1.61	15.60	5.5	2.0
83	14.40	2.42	0.25	70.78	13.67	6.14	45.26	7.33	2.20	21.28	4.3	2.0
84	14.06	2.60	0.23	72.88	5.32	8.75	52.06	7.54	1.65	15.91	5.0	2.7
85	15.66	2.17	0.21	71.35	11.82	7.68	45.90	7.38	2.27	21.91	4.5	2.3
86	13.34	2.49	0.27	76.56	12.81	8.23	45.15	7.92	2.37	22.86	5.0	1.3
87	12.16	2.53	0.27	75.94	3.72	5.46	59.54	7.86	1.13	10.88	5.5	16.7
88	13.00	2.17	0.23	76.25	5.51	7.16	56.51	7.89	1.45	13.99	5.4	3.7
89	13.44	2.37	0.23	77.26	2.46	6.57	60.75	8.00	0.93	8.99	5.6	8.7
91	14.12	2.32	0.26	76.74	12.95	4.34	53.07	7.94	2.06	19.88	4.7	2.0
92	12.88	2.92	0.22	75.35	3.00	8.60	56.52	7.80	0.94	9.13	5.8	11.0
93	13.44	2.82	0.27	71.94	7.72	9.23	48.57	7.45	1.79	17.31	5.0	2.7
94	13.12	2.20	0.28	77.78	6.83	7.58	56.28	8.05	1.66	16.06	5.4	3.7
95	17.50	3.55	0.25	59.24	14.46	6.49	33.81	6.13	2.32	22.38	4.6	2.0
96	17.20	3.27	0.27	67.72	9.25	7.54	45.08	7.01	2.01	19.41	4.7	1.3
98	13.52	1.88	0.23	73.50	7.83	5.90	53.20	7.61	1.53	14.80	5.4	1.3
99	15.50	2.06	0.23	74.26	9.25	6.98	51.53	7.69	1.81	17.48	4.9	2.0
100	14.08	2.28	0.26	75.66	8.50	3.16	57.29	7.83	1.55	14.98	5.0	2.0
101	13.82	2.04	0.23	72.25	9.12	7.97	48.85	7.48	1.81	17.48	5.2	1.3
102	12.26	2.60	0.29	74.56	7.76	7.11	53.01	7.72	1.30	12.56	5.2	1.3

全 窒 素	0.21	0.46	0.25	0.21	0.38	0.17
總 糖 價	66.40	87.78	21.38	59.24	83.60	24.36
直 接 還 元 糖	1.45	18.02	16.57	1.80	16.28	14.48
糊 精	0.59	10.17	9.58	0.79	14.77	13.98
澱 粉	44.42	70.83	26.41	33.81	68.18	34.37
膠中直接還元糖	7.88	23.03	15.15	7.19	27.74	20.55
pH	4.6	6.0	1.4	4.2	5.9	1.7
比 粘 度	1.3	21.7	20.4	1.3	27.5	26.2

供試品種中臺灣來品種は數に對て内地品種に倍するから、從つて其品種相互間に於ける差異範圍も亦内地品種に比し幾分擴大されては居るが、上表に於て明かである如く兩地の夫々各個品種間に於てはほぼ同程度に顯著な差異を示して居る。此の事實は、即ち余等の試みた實驗の範圍内では各品種間の理化學的性状の相違は相當顯著であるが、然し夫は内地品種若しくは臺灣品種といふ様に兩地品種群を一括區分し得るものではなく、内地品種たると臺灣品種たるを問はざる個々の品種相互間の相違である事を示すものである。從つて品種の選擇當を得れば、臺灣在來品種中からも優良品種を選出する事は敢て不可能ではないと云ふ結論に到達する。

各成分と膠比粘度との關係に就ては次に項を改めて検討する。

III 分析結果より見た各成分及水素イオン濃度と膠比粘度との關係

前掲分析結果を基礎とし各成分及水素イオン濃度と膠比粘度との關係を検討す可く次の方法を採用した。即ち各分析項目毎に其最大價のものとし最小價のものを夫々順に 10 品種 (特殊の場合は 20 品種) 宛選出し、夫々の平均數を以て各項目の相關係並に比粘度との關係を検討した。特に澱粉、直接還元糖 (原試料中)、糊精及水素イオン濃度の各項目に關しては、夫々所要項目の價相等しく比粘度のみを異にする如き試料に就て比較研究した。

(1) 總糖價を主眼とした場合

總 糖 價 { 最も高きもの 10 種……順に 131, 121, 128, 134, 41, 157, 107, 122, 130, 126 の平均
 { " 低きもの 10 種……順に 95, 8, 7, 1, 6, 173, 175, 79, 31, 96 の平均

(2) 澱粉含量を主眼とした場合

澱 粉 含 量 { 最も多きもの 10 種……順に 131, 128, 188, 121, 157, 130, 107, 64, 200 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 95, 7, 8, 1, 31, 173, 187, 6, 34, 200 の平均

(3) 糊精含量を主眼とした場合

糊 精 含 量 { 最も多きもの 10 種……順に 7, 117, 23, 31, 173, 139, 126, 34, 114, 163 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 185, 159, 191, 168, 188, 195, 200, 9, 174, 10, 172 の平均

(4) 直接還元糖を主眼とした場合

直 接 還 元 糖 { 最も多きもの 10 種……順に 191, 195, 187, 185, 193, 196, 95, 43, 173, 83 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 106, 107, 156, 152, 24, 145, 128, 61, 147, 189 の平均

(5) 窒素含量を主眼とした場合

全 窒 素 含 量 { 最も多きもの 10 種……順に 106, 173, 25, 158, 161, 179, 200, 9, 16, 17 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 76, 85, 117, 126, 92, 107, 136, 171, 201, 7 の平均

(6) 灰分含量を主眼とした場合

粗 灰 分 含 量 { 最も多きもの 10 種……順に 34, 149, 162, 160, 7, 32, 39, 31, 96, 10 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 196, 172, 188, 192, 116, 121, 106, 161, 55, 137 の平均

(7) 水分含量を主眼とした場合

水 分 含 量 { 最も多きもの 10 種……順に 195, 95, 96, 8, 175, 192, 79, 85, 6, 179 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 10, 20, 42, 166, 45, 34, 31, 47, 61, 201 の平均

(8) 膠中の直接還元糖を主眼とした場合

膠中の直接還元糖 { 最も多きもの 10 種……順に 187, 31, 196, 34, 200, 191, 86, 43, 8, 95 の平均
 { " 少きもの 10 種……順に 55, 24, 107, 45, 64, 171, 198, 156, 157, 110 の平均

(9) 膠の pH を主眼とした場合

膠 の pH { 最も高きもの 10 種……順に 131, 107, 121, 26, 41, 45, 55, 70, 92, 103 の平均
 { " 低きもの 10 種……順に 187, 195, 43, 83, 34, 1, 10, 31, 79, 85 の平均

(10) 膠の比粘度を主眼とした場合

膠 比 粘 度 { 最も高きもの 10 種……順に 55, 188, 87, 121, 131, 200, 9, 45, 92, 41, 103 の平均
 { " 低きもの 10 種……順に 86, 96, 98, 101, 102, 104, 110, 117, 168, 172 の平均

(11) 澱粉含量ほゞ等量の場合

澱粉含量等しく { 比粘度高きもの 20 種……88, 92, 126, 87, 55, 103, 89, 200, 145, 147, 156, 122, 108, 151, 45, 200, 41, 121, 188, 131 の平均
 { 比粘度低きもの 20 種……197, 169, 78, 58, 46, 61, 113, 71, 70, 57, 161, 104, 152, 153, 134, 198, 174, 64, 130, 128 の平均

(12) 原試料中の直接還元糖ほゞ等量の場合

原試料中の直接還元糖等量にも { 比粘度高きもの 20 種……88, 92, 126, 87, 55, 103, 89, 200, 145, 147, 156, 122, 108, 151, 45, 200, 41, 121, 188, 131 の平均
 { 比粘度低きもの 20 種……152, 61, 113, 153, 64, 56, 112, 104, 198, 110, 69, 70, 58, 117, 67, 118, 27, 19, 201, 102 の平均

(13) 糊精含量ほゞ等量の場合

糊精含量等しく { 比粘度高きもの 20 種……88, 92, 126, 87, 55, 103, 89, 200, 145, 147, 156, 122, 108, 151, 45, 200, 41, 121, 188, 131 の平均
 { 比粘度低きもの 20 種……168, 195, 174, 186, 78, 198, 79, 104, 36, 98, 83, 110, 95, 199, 67, 50, 113, 8, 105, 163 の平均

(14) pH 價ほゞ相等き場合

pH 價等しく { 比粘度高きもの 20 種……88, 92, 126, 87, 55, 103, 89, 200, 145, 147, 156, 122, 108, 151, 45, 200, 41, 121, 188, 131 の平均
 { 比粘度低きもの 20 種……198, 152, 119, 104, 67, 27, 61, 65, 113, 153, 171, 134, 25, 26, 70, 106, 189, 157, 139, 107 の平均

以上の平均結果を一括表示すれば次表の如くである。表中差率と稱するは 1 項目例へば總糖價の最高及最低の價 (各 10 品種の平均價) の差即ち 17.87 を 100 とし其他の場合の總糖價に於ける差を之に對する % で表はしたものである。總糖價以外の各項目に於ても之と同様である。差に一印を附したものは、各主眼項目と反對の結果を示すものである。即、各主眼項目 (成分、pH 及比粘度並に切干甘藷製造歩留) の高きものに於て低き價を示し、主眼項目の低きものに於て却つて高き價を示すものである。從つて比粘度の差が一印の場合には斯る項目 (成分) は比粘度を高める原因にはなつて居らぬ譯である。識別の爲斯くの如きものの差率には括弧を附した。

註 切干甘藷製造歩留は高きもの (10 品種平均) は 36.21% で、同様低きものは 15.29% で、其差 20.92% を差率 100 として計算した

試料区分	切干甘蔗製造歩留(%)		一般成分				糖精成分				膠(酸無添加)			
	高きもの	低きもの	水分	糖精價	直接還元糖	糊精	澱粉	全窒素	粗灰分	直接還元糖	pH	比粘度		
1) 糖	27.49	19.89	12.70	82.61	3.00	6.55	65.09	0.27	2.11	11.22	5.7	7.4		
	差	+ 7.60	- 2.60	+ 17.87	- 8.14	8.59	40.23	0.27	3.06	21.25	4.7	2.1		
	差率	36.33	(47.36)	(21.50)	(60.97)	(21.50)	94.17	0.00	(44.19)	(64.71)	71.43	+ 5.3		
2) 澱粉	29.01	18.43	12.71	81.32	3.09	4.34	66.01	0.28	2.11	9.98	5.7	9.4		
	差	+ 10.58	- 1.60	+ 15.76	- 8.47	11.56	9.54	0.27	3.10	23.14	4.6	2.1		
	差率	50.57	(29.15)	(54.79)	(63.44)	(29.15)	100.00	0.01	(60.47)	(84.90)	78.57	+ 7.3		
3) 糊精	22.40	24.00	13.18	71.32	7.40	11.23	46.84	0.26	2.95	16.45	5.1	53.28		
	差	- 1.60	0.56	- 2.95	11.07	1.74	55.13	0.29	2.32	15.67	5.0	4.9		
	差率	(7.65)	(10.50)	(16.51)	(27.49)	(10.50)	31.40	0.03	0.63	0.78	0.1	- 2.0		
4) 直接還元糖	20.69	31.01	15.10	69.59	15.11	4.99	44.59	0.27	2.43	21.96	4.5	2.0		
	差	- 10.31	+ 2.02	- 9.62	13.35	1.76	6.75	0.29	2.21	10.12	5.6	4.6		
	差率	(49.28)	(36.79)	(53.83)	(100.00)	(18.55)	(69.55)	(14.29)	10.23	76.39	(78.57)	- 2.6		
5) 全窒素	25.36	24.89	12.98	75.33	6.58	5.47	56.95	0.33	2.24	13.69	5.3	3.9		
	差	+ 0.47	- 0.60	+ 0.92	5.15	5.11	8.49	0.22	2.46	12.44	5.4	4.0		
	差率	2.25	(10.93)	(31.82)	(11.59)	(31.82)	11.59	100.00	10.23	8.07	(7.14)	- 0.1		
6) 粗灰分	21.70	27.63	13.17	69.83	1.47	8.62	46.73	0.29	3.80	18.30	4.9	2.3		
	差	- 5.93	- 0.49	- 7.24	2.47	3.10	11.84	- 0.01	2.15	4.79	- 0.5	6.3		
	差率	(28.35)	(8.93)	(40.52)	18.50	32.67	(44.85)	(7.14)	100.00	30.90	(35.71)	(45.99)		
7) 水	22.41	24.59	16.44	67.74	11.25	5.88	44.95	0.27	2.69	19.07	4.7	2.3		
	差	- 2.18	+ 5.49	- 7.32	4.03	0.27	6.15	0.29	2.71	15.65	5.2	4.6		
	差率	(10.42)	(40.96)	(2.85)	30.19	(37.69)	(14.29)	(14.29)	(9.30)	22.07	(35.71)	(16.79)		

8) 膠中直接還元糖	18.61	29.55	14.24	69.07	13.45	7.47	42.20	0.26	2.78	23.63	4.6	1.9
	差	- 10.94	+ 1.16	- 2.64	10.81	1.83	62.79	0.26	2.19	8.13	5.7	6.8
	差率	(52.29)	(21.13)	(53.72)	(80.97)	(19.31)	(77.99)	0.00	+ 0.59	+ 15.53	- 1.1	- 4.9
9) 膠 pH	30.93	19.28	12.23	79.97	3.39	6.24	62.69	0.27	2.04	10.69	5.8	10.6
	差	+ 11.65	- 2.21	- 9.14	11.07	- 0.66	43.84	0.26	2.86	21.71	4.4	2.0
	差率	53.69	(40.26)	(68.46)	(6.96)	(6.96)	71.40	7.14	(38.14)	71.10	100.00	62.77
10) 膠比粘度	30.71	24.04	11.92	79.90	3.80	5.15	63.35	0.28	2.12	10.76	5.8	15.0
	差	+ 6.67	- 1.91	- 4.18	5.91	- 1.31	10.83	+ 0.02	- 0.20	- 4.30	+ 0.6	+ 13.7
	差率	31.88	(34.79)	(31.31)	33.07	(15.80)	41.21	14.29	(9.30)	(27.74)	42.86	100.00
11) 澱粉等量の場合	30.47	25.03	12.30	79.40	3.79	5.80	62.25	0.267	2.19	11.16	5.69	11.1
	差	+ 5.44	- 0.64	- 0.86	0.86	0.68	0.10	- 0.021	- 0.02	- 0.56	+ 0.24	+ 8.6
	差率	26.00	(11.66)	(0.07)	4.81	(10.33)	0.38	(15.00)	(0.93)	(3.61)	17.14	62.77
12) 直接還元糖等量の場合	30.47	29.19	12.30	79.40	3.79	5.80	62.25	0.267	2.19	11.16	5.69	11.1
	差	+ 1.28	- 0.61	+ 3.79	- 0.01	- 0.98	4.35	+ 0.007	- 0.15	- 0.82	+ 0.19	+ 9.1
	差率	6.12	(11.11)	(0.08)	21.21	(0.08)	16.48	5.00	(6.98)	(5.29)	13.57	66.42
13) 糊精等量の場合	30.47	24.65	12.30	79.40	3.79	5.80	62.25	0.267	2.19	11.16	5.69	11.1
	差	+ 5.82	- 1.77	+ 6.35	- 4.69	+ 0.02	9.91	+ 0.001	- 0.23	- 4.45	+ 0.52	+ 9.2
	差率	27.82	(32.94)	(35.13)	35.53	(35.13)	37.54	0.71	(10.70)	(28.71)	37.14	67.15
14) pH 價等しき場合	30.47	30.81	12.30	79.40	3.79	5.80	62.25	0.267	2.19	11.16	5.69	11.1
	差	- 0.34	- 0.32	- 1.83	+ 0.69	- 0.99	1.57	- 0.008	0.00	+ 0.26	- 0.01	+ 8.1
	差率	(1.63)	(5.83)	(10.43)	5.17	(10.43)	5.95	(5.71)	—	1.68	(0.71)	59.12

以上の結果糖比粘度に最も関係ある項目を順に列記すれば即ち次の如くである。差に+印を附したものは比粘度を高める作用を有する項目で、-印を附したものは該項目の増大に依り比粘度は高められず却つて逆に低下を來す如き作用を有する項目である。

順 位	項 目	比粘度の差	同 差 率
(對照)	糖比粘度最高最低間の差	+13.7	100.00
1	糖 pH 高きものと低きものとに於ける差	+ 8.6	62.77
2	澱粉多きものと少きものとに於ける差	+ 7.3	53.28
3	灰分多きものと少きものとに於ける差	- 6.3	45.99
4	總糖質高きものと低きものとに於ける差	+ 5.3	38.69
5	糖中還元糖多きものと少きものとに於ける差	- 4.9	35.77
6	試料中の還元糖多きものと少きものとに於ける差	- 2.6	18.98
7	水分多きものと少きものとに於ける差	- 2.3	16.79
8	糊精多きものと少きものとに於ける差	- 2.0	14.60
9	全窒素多きものと少きものとに於ける差	- 0.1	7.30
参 考	糊精等量の場合糖比粘度高低の差	+ 9.2	67.15
"	試料中の還元糖等量の場合糖比粘度高低の差	+ 9.1	66.42
"	澱粉等量の場合糖比粘度高低の差	+ 8.6	62.77
"	糖 pH 等しき場合糖比粘度高低の差	+ 8.1	59.12

即ち、直接糖比粘度を左右する項目と見做されるは、(1) 糖の pH (2) 澱粉 (3) 總糖質 (澱粉を主體とす) であり、間接的に比粘度に關係するもの即ち其の増大に依り却つて比粘度に低下を來す如き項目としては、灰分と糖中の直接還元糖とがある。

灰分は其差率 100 の場合に於ても比粘度の差は負數であり、比粘度の差率 100 の場合灰分の差は負數であり、即ち比粘度を高める影響を有しない事は明かである。此の場合比粘度を左右して居るものは表に於て明かなる如く澱粉であつて、灰分は澱粉量とは概して對蹠的關係に在るもの如くであり、比粘度に對しては逆効果を有するものと見做される。

糖中の直接還元糖は其差率 100 なる場合比粘度の差は負數であり、比粘度の差率 100 の場合該項目の差は之亦負數であつて、該項目等量の場合に於ける比粘度高低の差は、あらゆる場合に於ける比粘度の差中の最大に近く、差率として 66.42% の高率を示して居る。之等の事實は本項亦比粘度に直接關係を有しない事を明示するものである。

上表の結果よりすれば、糖の比粘度を左右する成分は専ら澱粉なりと稱するも過言でなく、澱粉に比すれば他の成分は殆んど問題とするに足らざる事は明瞭である。

然し茲に注目すべきは澱粉は、單に量のみでなく其性質に至大なる關係がある事實であつて、一般的には量の増加と共に比粘度も亦増大するが、然し必ずしも常にさうあるのみでなく、量の等しい場合に於ても比粘度に顯著な差異を示す場合が屢々ある。(11) の場合が其 1 例であつて、澱粉含量は殆んど相等しいに拘らず比粘度は 62.77 と云ふ高い差率を示して居り、而も澱粉以外の成分で顯著な差を示して居るものは、全窒素(差率 15.00%)のみで、成分以外の項目に pH(差率 17.14%) と切干甘藷製造歩留(差率 26.00%)がある。然るに全窒素は差率 100% の場合に於ても比粘度の差は負數なりし事實(5)よりして、上記 (11) の場合の高い差率の原因とは考へられぬ。又 pH に就ては次に述べるが、之は各成分と別個に切離して考へるよりは、各成分即ち此の場合は澱粉と

關聯せしめて考察する方がより合理的らしく思はれる。要するに斯くの如き顯著な比粘度の差異は、澱粉の性質に起因すると考へるのが最も妥當であらう。而して切干甘藷製造歩留の高低は、主として生芋の水分含量の如何に係り、概して云へば原試料の充實せるか否かに依るものとも云へよう。

茲に云ふ澱粉の性質とは然らば如何なるものかと云ふに、余等の見解に依れば夫は加壓蒸煮に依る分解の難易と事實に依り表現される所の或る特殊の性質であると考へる。之には pH も或は關係を有するかと思ふが、加壓蒸煮に依り容易に一部分が分解してより簡單なる物質例へば此の場合或る種の糊精の如きものになるとすれば、比粘度は夫だけ低下するであらう事は想像に難くない。糖中の糊精の分析は操作甚だ困難であつて遂に行ひ得なかつたが、糖中の還元糖のみの定量分析結果より見ても此の間の推移は想像し得られる。即ち (11) の場合、試料中の還元糖及糊精は、比粘度高きものに於ては 3.79 及 5.80 で、同じく低きものに於ては 3.80 及 5.12 である。之を總て還元糖に換算すれば、前者は 10.23 後者は 9.49 となる。然るに糖中の還元糖は表に示された如く前者は 11.16 で後者は 11.72 であるから、之等を夫々差引けば、前者は 0.93 後者は 2.23 となる。糖蒸煮に際し糊精が先づ分解されて還元糖となり而る後澱粉の一部が還元糖に分解されるものと假定すれば、前者の場合は、0.93% の還元糖は澱粉の分解に依り生成されたもので、後者の場合は 2.23% の還元糖が澱粉に由來して新に生成された事になる。而も之は假定でなく事實である。此の外尙幾何かの糊精が夫々生成されて居る筈であつて、恐らくは後者は前者よりも糊精生成量に於ても還元糖の場合と同様、前者に比しより多量であらう事は想像に難くない。斯る結果が即ち比粘度に斯くの如き顯著な差異を現はした大なる原因と考へられる。

澱粉多きものと少きものとに比較 (2) に於て、澱粉とは反對の性質を有する還元糖及水分が、夫夫其の差に於て負數を示し而も高度の差率(63.44% 及 29.15%)を示して澱粉と相殺の現象を呈して居るに拘らず、比粘度に於て尙且 53.28% の高差率を示して居る事は、澱粉が還元糖や此の程度の水分に比して如何に比粘度に大なる影響を及ぼすものなるかを示す證である。此の事は (1) の總糖質の場合に於ても亦同様である。

糖の pH が比粘度と多大の關係を有する事は、表中に示されて居る如く、比粘度に於ける差率高き場合には常に pH に於ける差率も亦高い [(14) の場合のみは例外] 事實に依つて明かであるが、其理由に至つては甚だ難解であつて、之が證明は極めて困難である。普通一般に認められて居る事は、澱粉糊(澱粉膠質液)の粘度は、酸度を増す毎に低下し逆に酸度の減少と共に増大する事實であつて、此點本實驗結果は上記既往事實に一致するものであるが、問題は斯くの如き pH に於ける差異が如何なる理由に依つて生ずるかに在る。余等は此の理由を説明す可く次の如き假想を試みた。即ち周知の如く澱粉は葡萄糖分子の脱水縮合に依り糊精を経て結合形成されたものと考へられて居るが、之を甘藷根茎中の場合に就て考へると、生長の時期に依り次の 3 つの場合のある事が推察される。

	條 件 の 變 化				備 考
	葡萄糖	糊精	澱粉	pH	
I	+++	+	±	低	所謂未熟期にして澱粉の蓄積處に行はれつゝあり
II	±	±	+++	高	完熟期とも云ふ可く貯藏澱粉量最高の時期
III	+++	+	±	低	發芽期とも云ふ可く澱粉は分解せられて根莖は纖維のみとなる

註 ±印は僅少を示し, +印は普通程度を, +++は多量を示す。pH 低とあるは酸度強きを意味し pH 高とあるは中性に近きを意味す。

上記 I 及 III は進行過程は全く逆であるが, 實質的には殆んど相似て居る。實際には之等 I, II 及 III の場合の過渡的場合が多く, 明確なる類別は困難であらうけれども理論上上記過程を辿るであらう事は想像され得る。而して上記の場合に於て, I 及 III に於ける濃粉と II に於ける濃粉とを比較する時, 前者が後者に比して幾分安定を缺くと考ふる事は大して不合理とは云へまい, さすれば I 及 III の場合の濃粉は II の場合の濃粉よりも比較的熱若しくは酸に依つて分解され易しと断ずる事も不当ではない譯である。此の場合の pH は従つて醗となす場合比粘度に影響を及ぼすかも知れぬが, 然し夫のみでなく, 既に上記の如く濃粉の形成と宿命的関係にあるのであつて, 寧ろ醗調製の場合には比粘度を左右する主條件としては大して關與して居ないかも知れない。尤も此の點に就ては目下尙研究中であるから後に報告する。

上記 I, II 及 III の場合は余等の假想ではあるが, 條件の變化其他實驗結果に極めてよく一致し例へば濃粉含量低く切干甘露製造歩留低き品種の還元糖含量は常に高く, 其逆も亦成立し, 前者の pH は常に低く比粘度も亦低いのが普通である。然し例外的のもの即ち濃粉多く還元糖少く pH 高きに拘らず比粘度の低いものもあるが, 之等は I 及 III の場合と II の場合の過渡的・一時的現象として解釋し得ない事はない。然し之等の點に就ては尙研究を進める考へである。何れにしても以上の如く粘度が品種の特性のみに由来するものでなく, 其成熟時期にも關係を持つてあらう事は注目す可きである。上記の場合の pH の變化は主として酵素と關係があると考へるが, 如何なる状態に於て關係を持つか, 又 pH に斯る差異を生ぜしめる物質は如何なる物質であるか等に就ては尙研究中であつて, 未だ報告するに足る結果を得て居ない。

IV 二, 三條件の下に於ける酸添加の比粘度

II-B 項に記載した醗 Ia は, 全品種の比粘度を考慮して調製したものであつたから, 低比粘度品種に對しては稍々其濃度低きに過ぎ, 従つて該品種間に於ける差異を確認する事は困難であつた。此の點を補足する意味と更に工場に於ける實際状態に近い條件に於て比較する意味とを含めて, 次の如き條件の下に 3 種の醗を調製し, 前同同様比較試験を行つた。

醗 Ib 試料量及調製方法は大体に於て醗 Ia と同様で, 異なる點は鹽酸を添加した點である。

即ち, 試料 10g に鹽酸液 (蒸溜水 100cc 中に比重 1.159 の局方鹽酸 0.16cc を含む) 100cc を加へ, 他は前記醗 Ia と同一條件の下に調製した。試料 100kg 當り鹽酸(比重 1.159) 1.6L 及水 10HL の割合である。上記鹽酸液の pH は 1.55 であつた。

醗 II 試料 15g に上記鹽酸液 100cc を加へ, 他は醗 Ib と同一條件の下に調製した。試料 100kg に對しては鹽酸(比重 1.159) 1.06L 及水 6.67 HL の割合である。此の醗 II は大体に於て現在工場に於て採用されて居るアミロ法甘露醗と同一條件である。

醗 III 試料 20g に鹽酸液 100cc を加へ前同様の條件の下に於て調製した。但, 醗濃度高きに過ぎ, 比粘度測定に困難を感じたから, 鹽酸濃度を少しく高めた。即ち蒸溜水 100cc 中に比重 1.159 の鹽酸を 0.2cc 含ましめた。試料 100kg 當りに換算すれば, 鹽酸(比重 1.159) 1.0L 及水 5HL の割合になる。

上記鹽酸液の pH は 1.50 である。

- 註 (1) 醗の pH は, 醗 Ib に就ては蒸煮直前に, 醗 II 及 III に就ては蒸煮後測定した。
- (2) 適定酸度は記載を省略したが, 醗 Ib に於ては, 其 100cc を中和するに 1N の NaOH 1.2~2.3cc を要し, 醗 II に於ては同様 2.0~3.5cc を要し, 醗 III に於ては大體醗 II と大差がなかつた。
- (3) 表中一印のもの及缺番號のものは, 試料の都合に依り分析測定を行ひ得なかつたものである。

試料 符號	醗 Ib					醗 II			醗 III		
	(試料 10g + 鹽酸水 100cc) 135°, 30 分加壓蒸煮					(試料 15g + 鹽酸水 100cc) 同左			(試料 20g + 鹽酸水 100cc) 同左		
	總糖價	直接還元糖	pH	比粘度	比粘度	總糖價	pH	比粘度	總糖價	pH	比粘度
	(醗 100cc 中 g 數)	(醗 100cc 中 g 數)	(原試料に對する%)			(蒸煮直前)	(醗 100cc 中 g 數)		(蒸煮後)	(醗 100cc 中 g 數)	
1	6.56	2.29	22.11	3.7	1.5	—	—	—	12.35	4.1	580.0
3	7.38	2.30	22.24	3.5	1.3	—	—	—	—	—	—
4	7.66	1.61	15.53	3.5	1.5	11.22	3.9	2.5	14.42	4.2	143.3
5	7.01	1.70	16.40	3.2	1.3	10.33	4.3	5.0	13.21	4.1	415.0
6	6.66	2.29	22.11	3.3	1.3	—	—	—	12.55	4.1	109.0
8	6.53	2.50	24.13	3.3	1.3	9.61	4.3	4.0	12.29	4.1	44.7
9	6.23	2.03	19.59	3.1	1.3	—	—	—	13.35	3.9	46.0
10	7.11	2.00	19.28	3.0	1.3	—	—	—	13.38	3.8	20.0
16	7.49	1.84	17.77	3.0	1.3	—	—	—	—	—	—
17	7.17	2.16	20.84	3.2	1.3	—	—	—	13.49	4.1	52.7
19	7.51	2.05	19.79	3.1	1.3	—	—	—	14.14	4.1	84.3
20	7.29	2.06	19.86	3.1	1.3	10.74	4.1	11.3	13.72	3.9	155.3
21	7.42	1.89	18.30	3.1	1.3	10.92	4.2	7.5	13.96	4.0	226.7
22	7.74	1.75	16.87	3.2	1.3	11.39	4.2	3.0	14.57	4.1	26.0
23	7.27	2.21	21.32	3.4	1.3	10.71	4.2	11.0	13.70	4.2	57.3
24	8.02	1.39	13.46	3.4	1.3	11.81	4.3	9.0	15.11	4.3	355.3
25	7.77	1.17	11.29	3.4	1.3	11.44	4.4	10.7	14.63	4.4	650.0
26	8.07	1.75	16.87	3.0	1.3	11.88	4.0	2.7	15.20	3.9	33.3
27	7.74	1.73	16.68	2.9	1.3	11.39	3.7	2.5	14.57	3.8	20.0
28	7.70	1.39	13.40	3.8	1.5	11.34	4.3	4.0	14.51	4.2	177.3
29	7.45	1.28	12.35	3.3	1.5	—	—	—	14.02	4.2	152.7
31	7.00	2.70	26.13	3.1	1.5	—	—	—	13.18	3.9	128.0
32	7.49	2.15	20.74	3.4	1.5	11.03	4.1	11.7	14.11	4.2	146.7
33	7.29	2.11	20.35	3.2	1.3	—	—	—	13.73	3.9	133.3
34	7.26	2.65	25.60	2.8	1.3	10.69	3.8	4.3	13.67	3.7	34.7
36	7.75	1.83	17.65	2.9	1.3	11.42	3.8	2.3	13.38	3.8	18.7
37	7.17	2.23	21.53	3.1	1.3	10.55	3.9	6.0	—	—	—
38	7.20	2.08	20.08	3.1	1.3	10.60	4.0	4.0	—	—	—
39	7.33	1.88	18.20	3.5	1.3	10.79	4.5	26.3	—	—	—
40	7.46	1.40	13.43	3.2	1.3	10.99	4.1	5.3	—	—	—
41	8.51	1.34	12.98	3.2	1.3	12.53	4.1	4.0	—	—	—
42	7.64	2.40	23.23	3.0	1.3	11.25	3.9	4.8	14.39	3.8	270.0
43	7.33	2.46	23.77	3.0	1.3	10.79	3.7	2.0	13.80	3.7	16.7
44	8.02	1.32	12.72	3.1	1.3	11.81	4.0	2.0	15.11	4.0	42.7
45	8.22	1.17	11.32	3.3	1.3	12.14	4.2	4.5	15.48	4.4	145.7
46	7.81	1.13	10.93	3.3	1.3	11.51	3.9	3.0	14.71	4.2	58.7
47	7.86	1.92	18.56	2.9	1.3	11.57	3.7	1.8	14.80	3.9	12.7
50	7.45	2.30	22.26	2.9	1.3	10.96	3.8	3.8	14.02	3.9	52.3
55	7.80	1.27	12.23	3.1	1.3	11.48	3.8	2.1	14.69	4.0	64.7
56	7.37	1.47	14.23	3.1	1.3	—	—	—	—	—	—
* 57	8.16	1.41	13.60	3.3	1.3	12.02	4.1	2.3	15.37	4.2	62.7
* 58	7.92	1.38	13.35	3.3	1.3	11.67	4.2	2.3	14.92	4.1	90.7
* 60	7.32	1.90	18.35	3.1	1.3	10.78	3.7	2.0	13.79	3.8	30.0
* 61	8.11	1.43	13.84	3.3	1.3	11.94	4.0	5.1	15.27	4.1	56.7
64	—	—	—	—	—	11.42	3.9	2.5	—	—	—
* 65	7.67	1.23	11.84	3.5	1.3	11.30	4.1	4.8	14.45	4.3	127.3
* 67	7.80	1.45	13.98	3.4	1.3	11.48	3.9	2.5	14.69	4.1	46.7

* 68	7.49	1.17	11.32	3.6	1.3	11.03	3.9	4.3	14.11	3.9	108.0
* 69	7.54	1.43	13.85	3.4	1.3	—	—	—	—	—	—
70	7.99	1.27	12.22	3.3	1.3	11.76	4.0	2.5	15.04	4.1	38.7
71	7.97	1.12	10.80	3.5	1.3	11.74	4.1	13.8	15.01	4.4	249.3
72	7.75	1.14	11.05	3.3	1.3	11.42	4.0	4.0	14.60	4.2	92.0
* 74	7.32	2.06	19.90	3.2	1.3	10.78	3.9	18.0	13.79	4.0	264.0
* 75	7.81	1.28	12.35	3.2	1.3	11.51	4.0	3.0	14.71	4.1	64.0
* 76	7.83	1.43	13.85	3.3	1.3	11.53	4.0	2.5	14.74	4.1	84.7
78	7.92	1.28	12.35	3.2	1.3	11.67	3.9	2.3	14.92	4.0	31.3
79	6.94	1.94	18.76	3.1	1.3	—	—	—	13.06	3.8	38.7
80	8.08	1.40	13.48	3.4	1.3	11.91	4.1	4.5	15.21	4.2	88.0
81	7.91	1.62	15.65	3.1	2.0	11.64	3.9	4.3	14.89	4.1	188.0
82	7.80	1.70	16.40	3.4	1.3	11.43	3.9	3.0	14.69	4.0	54.3
83	7.33	2.28	22.05	3.1	1.3	10.79	3.8	2.1	13.80	3.7	20.7
84	7.54	1.68	16.23	3.0	1.3	11.11	3.8	2.0	14.20	3.7	24.0
85	7.38	2.36	22.79	3.0	1.3	—	—	—	—	—	—
86	7.92	2.44	23.58	3.0	1.3	11.67	4.0	5.3	14.92	3.9	98.7
87	7.86	1.33	12.85	3.3	1.8	11.57	4.2	3.5	14.61	4.2	98.7
88	7.89	1.59	15.40	3.0	1.8	11.62	4.1	2.8	14.86	4.0	26.7
89	8.00	1.30	12.60	3.3	1.3	11.77	4.2	4.5	15.06	4.3	113.3
91	7.94	2.13	20.53	2.7	1.3	11.70	3.7	3.8	14.96	3.8	44.7
92	7.80	1.62	15.65	3.1	2.2	—	—	—	14.69	4.2	42.0
93	7.45	2.07	19.95	3.1	1.3	10.96	4.1	5.0	14.02	4.1	112.0
94	8.05	1.72	16.43	3.0	1.3	11.85	4.0	6.3	15.16	4.1	113.3
95	6.13	2.37	22.86	3.7	1.3	—	—	—	—	—	—
96	7.01	2.08	20.08	3.4	2.0	10.32	4.2	4.5	—	—	—
98	7.61	1.62	15.65	3.3	1.3	11.20	3.8	3.3	14.33	3.8	76.7
99	7.69	2.24	21.66	3.2	1.3	11.32	3.8	3.5	—	—	—
100	7.83	1.67	16.15	3.5	1.3	11.53	3.8	3.2	14.75	4.0	68.0
101	7.48	2.31	22.32	3.3	1.3	11.01	3.8	4.0	14.08	3.9	91.3
102	7.72	2.01	19.45	3.9	1.3	11.36	4.3	14.0	14.53	4.4	548.0
103	8.25	1.62	15.65	3.3	1.8	12.15	4.2	4.8	15.54	4.3	90.7
104	8.16	1.43	13.80	3.4	1.3	12.02	4.2	3.0	15.37	4.3	66.0
* 105	7.97	1.99	19.20	3.1	1.3	11.73	3.8	3.8	15.01	4.0	137.3
* 106	8.11	1.45	14.05	3.2	1.3	11.94	4.1	5.3	—	—	—
* 107	8.40	1.19	11.45	3.2	1.3	12.36	3.9	2.5	15.81	3.9	24.0
* 108	8.34	1.43	13.85	3.0	1.5	12.28	3.9	2.5	15.70	3.9	18.7
110	7.97	1.27	12.23	3.5	1.3	—	—	—	—	—	—
111	8.08	1.30	12.60	3.4	2.2	11.90	4.2	3.0	—	—	—
* 112	7.89	1.49	14.37	3.9	1.3	11.62	4.1	3.8	14.86	4.3	115.3
113	8.05	1.20	11.58	3.4	1.3	11.85	4.1	4.0	15.16	4.1	77.0
114	7.77	2.12	20.47	3.1	1.8	11.45	4.0	4.5	14.64	3.9	210.7
115	7.38	2.28	22.05	3.3	1.3	10.87	3.8	2.5	13.90	3.8	61.7
116	7.91	1.99	19.20	3.2	1.3	11.65	4.0	6.5	14.90	4.0	208.7
117	7.38	2.19	21.13	3.1	1.3	10.87	3.6	2.5	13.90	3.7	54.7
118	7.89	1.68	16.27	3.3	1.3	11.62	3.9	4.1	14.86	4.1	142.7
119	7.66	1.83	17.65	3.3	1.3	11.28	3.9	6.5	14.42	4.0	242.7
120	7.94	1.42	13.72	3.5	1.3	11.73	3.6	3.8	15.01	4.2	213.7
121	8.65	1.33	12.85	—	2.2	—	—	—	—	—	—
122	8.40	1.51	14.60	3.1	2.2	12.36	3.9	3.2	15.81	4.0	111.0
123	8.19	1.74	16.77	3.2	1.3	12.06	3.8	2.2	15.43	4.0	41.3
125	8.00	2.16	20.86	3.2	1.3	11.77	3.7	6.6	15.06	3.9	239.3
126	8.34	1.92	18.56	3.1	1.7	12.28	3.9	3.2	15.70	4.1	100.0
* 130	8.40	1.20	11.58	3.3	1.3	12.36	4.2	2.0	15.81	4.0	46.7
* 131	9.09	1.30	12.58	3.3	2.0	13.38	4.0	7.2	17.11	4.2	282.7
* 132	8.05	1.80	17.40	3.4	1.3	11.85	4.2	4.3	—	—	—
134	8.60	1.59	15.40	3.4	1.8	12.66	4.1	3.8	16.19	4.3	177.3
* 135	7.77	1.70	16.40	3.4	1.3	11.45	3.8	2.2	14.64	—	57.7
136	7.83	1.72	16.65	3.2	1.3	11.53	3.7	4.5	14.75	4.1	217.3
137	7.89	1.59	15.40	3.2	1.3	11.62	3.7	3.5	14.86	4.1	166.7
136	7.94	1.80	17.40	3.5	1.3	11.70	3.8	7.8	14.96	4.6	698.0
140	7.49	1.65	15.89	3.5	1.3	11.03	3.7	3.0	14.11	3.9	69.7
* 143	7.89	1.43	13.85	3.7	1.3	11.62	3.8	2.1	14.86	4.1	52.7
145	7.94	1.09	10.55	3.1	2.0	11.70	3.8	2.0	14.96	4.0	26.7

146	7.33	1.76	17.02	3.7	1.3	10.79	3.8	2.0	13.80	4.1	42.0
* 147	8.05	1.34	12.42	3.3	2.2	11.85	4.4	3.8	15.16	4.3	142.3
* 148	7.49	1.70	16.40	3.6	1.3	11.03	4.2	2.0	14.11	4.0	71.3
149	7.38	1.85	17.90	3.7	1.3	10.87	4.3	2.8	13.90	4.1	73.3
* 150	7.77	1.59	15.40	—	1.3	11.45	4.2	3.0	14.64	4.1	99.7
* 151	8.22	1.20	11.58	3.1	2.0	12.11	4.4	6.0	15.48	4.2	117.3
* 152	8.22	1.33	12.85	3.6	1.3	—	—	—	—	—	—
* 153	8.11	1.04	10.05	3.5	1.3	—	—	—	—	—	—
* 154	8.00	1.87	18.02	3.4	1.3	11.77	4.2	2.8	15.06	4.0	88.0
* 155	7.94	1.62	15.65	3.8	1.3	11.70	4.3	3.3	14.96	4.3	81.0
* 156	8.28	1.51	14.63	3.0	2.0	12.19	4.2	2.0	15.59	4.1	30.7
157	8.51	1.28	12.35	3.6	1.3	12.53	4.3	2.5	16.02	4.3	74.7
* 158	8.05	1.56	15.02	3.6	1.3	11.85	4.2	3.0	15.16	4.1	145.3
159	7.61	1.49	14.37	3.5	1.3	11.20	4.2	1.5	14.32	3.9	25.3
160	7.77	1.41	13.60	4.0	1.3	11.45	4.5	6.6	14.64	4.5	338.7
* 161	8.28	1.63	15.77	3.6	1.3	12.19	4.1	2.0	15.59	3.9	16.7
162	7.38	2.04	19.70	3.3	1.3	10.87	4.2	5.0	13.90	4.1	94.7
* 163	7.49	2.27	21.92	3.3	2.0	11.03	4.2	9.1	14.11	4.1	214.7
164	7.61	2.04	19.70	3.0	1.3	—	—	—	14.32	3.9	34.7
* 166	7.89	1.72	16.65	3.7	1.3	—	—	—	14.86	4.2	113.3
167	7.77	1.84	17.77	3.9	1.3	—	—	—	—	—	—
168	7.55	2.01	19.45	3.5	1.3	11.12	3.9	2.5	14.22	3.9	46.7
169	8.11	1.74	16.77	3.5	1.3	11.94	4.1	4.8	15.27	4.1	157.3
* 170	7.91	2.19	21.13	3.4	1.3	—	—	—	14.90	4.0	34.7
171	8.25	1.28	12.35	3.3	1.3	12.15	4.2	2.8	15.54	4.2	164.7
172	7.77	1.79	17.27	3.3	1.3	11.45	4.1	2.0	14.64	3.9	36.0
* 174	8.22	1.29	12.48	3.5	1.7	12.11	4.4	4.5	15.48	4.5	237.3
* 177	7.49	2.07	19.95	3.7	1.3	11.03	4.4	6.8	14.11	4.3	222.0
180	7.72	2.30	22.18	3.3	1.3	—	—	—	—	—	—
* 185	7.44	2.15	20.74	3.7	1.3	10.95	4.2	3.0	14.01	4.3	76.7
187	7.21	2.90	27.97	3.2	1.3	—	—	—	—	—	—
* 188	8.28	1.10	10.58	3.0	1.5	12.19	4.1	2.4	—	—	—
* 189	8.22	1.20	11.58	3.0	1.3	12.11	4.2	2.0	15.48	4.1	49.3
* 190	7.72	1.95	18.82	3.8	1.8	11.36	4.2	4.5	—	—	—
* 191	7.44	2.44	23.60	3.7	1.3	—	—	—	14.01	4.2	120.0
192	7.55	1.81	17.52	3.2	1.3	11.12	4.2	3.0	14.22	4.0	81.0
* 193	7.61	2.32	22.45	3.0	1.3	11.20	4.0	5.0	14.32	3.8	90.7
195	7.21	2.12	20.47	3.7	1.3	10.62	4.0	2.0	13.58	4.1	44.0
196	7.52	2.60	25.07	3.4	1.3	11.08	3.9	5.0	14.17	3.7	115.3
* 197	7.94	1.51	14.63	3.8	1.3	—	—	—	—	—	—
198	8.22	1.05	10.18	3.8	1.3	12.11	4.3	1.5	15.48	4.3	17.3
* 199	7.49	2.08	20.07	4.1	1.3	11-03	4.6	19.0	14.11	4.4	496.7
200	7.15	2.54	24.55	3.6	1.3	10.53	4.1	8.0	13.47	4.1	81.0
* 201	7.22	2.07	19.95	3.5	1.3	—	—	—	13.69	4.3	57.3
202	7.15	2.36	22.84	3.5	1.3	10.53	4.1	6.3	13.47	4.0	121.3
203	7.22	2.03	19.57	3.4	1.3	10.70	4.2	17.3	13.69	4.1	413.3
204	7.61	1.62	15.65	3.7	1.3	11.20	4.2	3.0	—	—	—
205	8.00	1.16	11.18	3.6	1.3	11.77	4.3	4.1	—	—	—

試験番號	醱 Ia			醱 Ib		
	醱 100cc 中 直接還元糖 g 數	pH	比 粘 度	醱 100cc 中 直接還元糖 g 數	pH	比 粘 度
55	0.74	5.8	27.5	1.27	3.1	1.3
188	1.00	5.8	21.7	1.10	3.0	1.5
87	1.13	5.5	16.7	1.33	3.3	1.8
121	1.20	5.9	16.7	1.33	—	2.2
131	1.23	6.0	12.7	1.30	3.3	2.0
臺 9	1.36	5.4	12.7	1.45	3.3	2.0
45	0.85	5.8	11.0	1.17	3.3	1.3
92	0.94	5.8	11.0	1.62	3.1	2.2
41	1.23	5.8	10.0	1.34	3.2	1.3
103	1.45	5.8	10.0	1.62	3.3	1.8
平均	1.11	5.76	15.00	1.35	3.21	1.74

即ち直接還元糖の増加は0.24gで即ち前者(醱 Ia)の1.11の約22%に當り、比粘度降下は13.26で前者の15.0に對しては其88.4%に當る。之等の結果は大體前記總平均と同様の割合である。而して茲に注目すべき事は試料に依り酸添加に依る比粘度降下度が著しく相違する事實である。之を例證すれば次の如くである。

註 醱の條件其他は本 IV 項の説明を参照の事

(イ) 酸添加に依る比粘度降下顯著なるもの

番號	品 種 名	一 般 成 分 (%)							醱 Ia		醱 III	
		水分	總糖價	直接還元糖	糊糖	澱粉	全窒素	粗灰分	pH	比粘度	pH	比粘度
44	マカマンワン	13.06	77.5	4.21	4.50	61.48	0.27	2.14	5.5	4.0	4.0	42.7
88	白 新 其	13.00	76.2	5.51	7.16	56.51	0.23	2.17	5.4	5.7	4.0	26.7
92	紅安紅心尾	12.88	75.3	3.00	8.60	56.52	0.22	2.92	5.8	11.0	4.2	42.0
*107	元 地	13.90	81.12	1.48	6.76	64.92	0.22	1.80	5.9	3.3	3.9	24.0
123	南 投	13.62	79.16	5.31	7.63	58.8	0.25	2.28	5.5	4.0	4.0	41.3
*130	暗 川	15.20	81.17	2.64	5.51	65.06	0.28	2.18	5.5	4.0	4.0	46.7
145	白 仔 種	14.48	76.74	1.83	6.01	61.41	0.26	2.06	5.7	6.0	4.0	26.7
*156	葉 子 齋	11.80	80.00	1.50	8.10	62.55	0.27	2.07	5.6	6.3	4.1	30.7
*161	紀 州	12.26	80.00	4.93	5.55	62.01	0.35	1.70	5.4	2.7	3.9	16.7
*189	肩 拔	12.00	79.44	2.05	6.46	63.09	0.26	2.07	5.8	4.7	4.1	49.3
平均		13.24	78.67	3.25	6.64	61.24	0.261	2.14	5.61	4.2	4.02	34.7

(ロ) 酸添加に依る比粘度降下顯著ならざるもの

番號	品 種 名	一 般 成 分 (%)							醱 Ia		醱 III	
		水分	總糖價	直接還元糖	糊糖	澱粉	全窒素	粗灰分	pH	比粘度	pH	比粘度
1	紅 心 尾	15.05	63.35	10.35	8.37	39.33	0.25	2.60	4.5	2.0	4.1	580.0
5	三 韻 韻	12.57	67.77	4.10	9.92	47.33	0.30	2.57	5.3	2.7	4.1	435.0
25	竹 仔 齋	12.51	75.06	2.34	6.08	59.37	0.36	2.37	5.7	3.3	4.4	650.0

71	蕃 瓜	13.00	77.03	3.03	5.29	61.21	0.32	2.16	5.0	2.7	4.4	249.3
*74	蕃 十 日	13.04	70.75	10.45	8.60	45.68	0.25	2.42	4.8	2.7	4.0	264.0
102	蕃 四 種	12.26	74.56	7.76	7.11	53.01	0.29	2.60	5.2	1.3	4.4	548.0
139	臺 南 二 號	11.64	76.74	2.90	10.51	55.94	0.25	2.46	5.8	3.7	4.6	698.0
160	孩 兒 面	12.62	75.12	3.63	6.66	57.68	0.31	3.99	5.5	2.7	4.5	338.7
*199	鹿 兒 島	13.00	72.40	10.35	6.55	49.29	0.27	2.03	5.1	2.0	4.4	496.0
203	紅 蔓	14.10	70.22	13.16	3.10	48.26	0.28	2.20	4.6	2.0	4.1	413.3
平均		12.98	71.30	6.81	7.23	51.71	0.308	2.54	5.15	2.3	4.30	467.2

即ち(イ)に示したものは、醱 Ia に於ては比粘度は比較的高かつたが、醱 III 即ち微量の鹽酸を加へて醱濃度を2倍に高めた場合に於ては、却つて總平均結果に比し著しく低い指數を示した。之に反し(ロ)に示すものは、醱 Ia に於ては比粘度は何れも最低に近い指數を示したに拘らず醱 III に於ては驚く可く高い指數を示して居る。此の事實は即ち(イ)の試料は(ロ)の試料に比して酸に依つて分解され易いと云ふ事を證明するものであつて、此の場合被分解物質が澱粉であらう事は既に屢々論及した所である。故に茲には單に極端なる上記2例を挙げるに止めて置く。蓋し余等の目的とする所は(イ)の如きものを選出するに在るのであつて、若し之が品種固有の性質とすれば問題は極めて簡單であつて、之等及之等に準ずる品種中より収量多く且つ其他醱酵化學的諸條件を満足せしむるものを選べばよい譯である。又生育時期若しくは其他外的條件に影響せらるるものとすれば夫等の點を確め栽培に際し管理を行へばよい譯であつて、問題は上記条件の中の何れであるかを確める事に在る。斯る目的の下に余等は尙引續き試験續行中であるから、夫等の結果に關しては逐次報告する筈である。

V 考察並に意見

以上記述した實驗結果を綜合考察すれば、大體次の如き結論に到達する。
 (1) 内地品種及臺灣在來品種間の差異: 既に述べた所に依つて明かなる如く、内地品種と臺灣在來品種との間には、總括的には何等の差異をも認め得ない。但し、各個品種間には相當顯著な差異があり比粘度に於て著しいが斯る差異は内地品種若しくは臺灣品種を特徴付けるものではない。
 (2) 一般成分と醱の比粘度: III 項に詳説した如く醱の比粘度に最も關係を有するものは澱粉であつて澱粉が多ければ多い程比粘度も亦高いのが一般的現象であるが、然し澱粉は量のみでなく其質が又大に粘度と關係がある様である。即ち熱若しくは酸に依り比較的分解され易い澱粉は然らざるものよりも之を醱とした場合粘度遙に低く、或る場合には澱粉含量の低いものが却つて高いものよりも比粘度が低い場合もある。斯る澱粉の成因に就て余等は假説を述べ、品種の固有の性質であると共に澱粉形成の時期にも依るであらうと爲した。然し其實驗證明は尙後日に殘されて居る。澱粉以外の成分で比較的粘度と關係のあるのは直接還元糖で、之は澱粉とは反對に量が増加すればする程比粘度は低下する。又試料中に之が多く含まれて居るもの程醱にした場合還元糖の生成率も亦大きい傾向がある。而して澱粉とは概して對蹠的であつて澱粉の多いものに於ける還元糖含量は概して少なく反對に澱粉の少ないものに多い傾向が見られる。還元糖含量多きものは普通一般に殘存水分も亦稍々多い傾向がある(切干甘藷の場合)。灰分も亦概ね上記同様の傾向を示す。
 (3) 醱の pH と比粘度: 醱の pH と比粘度とは大いに關係がある様に思はれる。鹽酸を加へた場合は別としても、酸無添加醱に於ても pH の低いものは一般に粘度が低く pH 高いものは又粘

度も高い。然し余等の意見としては、此の場合甘藷夫自體の pH は、直接粘度に影響する即ち蒸着に際し試料の水素イオン濃度が直接澱粉の分解に關し其結果粘度を降下せしめると云ふよりは、寧ろ澱粉形成の生因に關係があるのであつて、粘度の低い醗となる如き澱粉が形成される場合は pH は低く、其反對の場合は pH は高いと云ふのが眞實ではないかと考へる。III 項に詳述したから重複を避けるが、根莖中に於ける pH が斯く差異を示す理由が澱粉の合成酵素若しくは分解酵素と何等かの連繫があるであらう事は想像し得ない事ではない。

(4) 比粘度より見た醗濃度の理論的限界: 本報告 IV 項に於ける實驗結果より見れば、醗 III の條件(原料 100kg 當り, 比重 1.159 の鹽酸 1.00 L, 水 5HL) は到底實行不可能であつて、若し此の醗濃度(醗中總糖價値 100cc 中 14.46g……Glukose として)で實際化を企圖するとせば尙數倍の鹽酸を要す可く經濟的に見ても管理上から見ても相當困難を伴ふものと考へられる。醗 II は現在の工場に於ける管理條件と大差はないが、品種の選擇宜ろしきを得れば粘度に關しては些して困難はない。故に余等は現在工場に於て實施されつゝある條件を著しく變更する事なく、品種の選擇若しくは管理條件の僅少な改良に依り向上せしめ得る所の醗濃度は、醗 II 及醗 III の中間程度の濃度即醗 100cc 中總糖價値 (Glukose として) 12~13g 生成 Alkohol (理論數, 容量%) 7.7~8.4% 程度と考へる。之等醗濃度の向上並に添加鹽酸量其他に關しては今後も研究を續行する豫定である。

(5) 其他: 従來澱粉に關する研究者は頗る多いが、就中 C. Tanret, M. Samec 及 H. Haerdtl, A. R. Ling 及 D. R. Nanji, 並に Z. Gruzewska, H. Pringsheim 及 K. Walfsohn 等は夫々澱粉を熱湯を以て處理し、又は煮沸して製した澱粉糊に電氣透析法を行ひ、又は澱粉糊にヂアスターゼを作用せしめ、或はアルカリにて膨化せしめ後硫酸にて處理し、或は澱粉糊を氷結せしめ後麥芽アミラーゼを作用せしむる等の方法に依り、分離し得たる各種澱粉の Amylose と Amylopectin の收量に就て論じ、澱粉は Amylose と Amylopectin の 2 成分より成る事を主張若しくは支持した。然し此の Amylose と Amylopectin の異同に關しては説が區々であつて一定しないが、澱粉の粘度が主として Amylopectin に關係を有する事は事實の様である。故に余等は該兩相と粘度との關係を研究せんと試みたが、澱粉を夫々精製せねばならぬ事は兎に角として兩相を分別する定量法は甚だ誤差が多く、何れの方法に依るも充分満足するに至らなかつたので今回は中止した。之等は異種澱粉間に於ても著しい相違を示すものでないから、同じ甘藷間に差異を求めるとは少し無理であるかも知れない。此問題は後日に保留する事にする。

又 J. J. Zwikker⁹⁾, M. Samec 及 A. Mayer¹⁰⁾等は異種澱粉より得たる Amylopectin は植物の種類に依つて大差があるが、之はアミロ糖酸鹽の陽イオンが膠質化學的に大なる影響を與ふるが爲ならずやとした。余等の場合に於ても、品種間に pH に異同があり而も pH の低いものは比粘度低く pH 高いものは比粘度高い事實は、pH が何等か直接膠質化學的に影響を及ぼして居るものとも考へられない事はない。而して余等は之に對し主として此の場合の pH は澱粉の成因に關係し、pH の直接的影響は著しいものではないと推斷した。此の點は尙慎重に研究を要する問題である。最後に現在迄の研究の結果比較的有望なる品種を次に列記する。但し、收量試驗、糖化及醗酵試驗未了に付き單に參考としての意味である(括弧内は試驗番號)。

白皮湖州 (10)	五枝根 (22)	紅蕃薯 (26)	龍角 (27)
白怕 (36)	牛頭星 (43)	マカマンワン (44)	カクタン (47)
川越 (*57)	花魁 (*61)	オタサン (*67)	烏葉薯 (70)

露社 (78)	白仙頭 (83)	紅仙頭 (84)	白新其 (88)
紅曼種 (91)	紅安紅心尾 (92)	三年ガラ (*104)	元地 (*107)
佐久川十三號 (*108)	南投 (123)	暗川 (*130)	白仔種 (145)
菓子藷 (*156)	海鳥 (159)	紀州 (*161)	愛媛 (*170)
白河芋藷 (172)	肩拔 (*189)	白仔種 (198)	以下略

本報告に記載した供試料中には、目下臺灣に於て盛に栽培されつゝある品種中白和蘭、七十日早、青心尾、彰化種、白幼種、紅英國、大紅種、紅丹、厚根仔、猿根仔、澎湖種及臺灣三號等を試料の都合上缺いて居る爲め、本報告では優良品種に就ては決定的事は云へない。目下實施中の第2回試驗には全部揃つて居り、尙收量の試験も行つて居るから參考になると思ふ。

總 括

(1) 内地品種と臺灣在來品種間に、粘度に著しい差異があるか否かを確め、且つ酒精原料として適當な甘藷品種を選出する目的で、同一條件の下に栽培した 168 種の甘藷品種切干製品に就て一般分析を行ひ醗の比粘度を測定して之等の相互關係を検討した。

(2) 研究の結果内地品種及臺灣在來品種と云つた區別は存在しないが、個々の品種に依り澱粉含量及醗の比粘度等に著しい相違のある事を知つた。而して醗の比粘度に最も影響するものは澱粉であるが、澱粉は量のみでなく其の性質が大に關係を持つて居り、夫は亦 pH と密接な或る關係を有して居る事を指摘した。又其他一般成分の個々に就ても醗比粘度との關係を詳細に論じた。

(3) 醗の粘度が品種個々の性質に基くものか若しくは環境(氣候、土質及施肥等の外的條件)に由來するものであるかに關しては余等は主として品種の個性に基き或場合外的條件に依り影響を受けるものと信ずるものであるが、此問題に就ては尙研究の餘地があるから斷定は後日に保留した。

(4) 實驗の結果現在の工場管理方法を著しく變更せざる範圍内に於ける醗の理論的限界を論じ醗濃度向上の目標を示した。

(5) 本報告は中間的報告であつて、農場的試験(收量其他)及糖化並に醗酵試験を終了して後完了するものである事を附記する。

終りに望み、試料の農場的管理及調製に多大の御盡力を煩した臺北帝大附屬農場小早川利次氏外同農場關係者各位並に分析の一部に助力せられた武田長兵衛商店研究部中澤潤一農學士(當時當所練習生)臺北帝大理農學部學生大塚一止氏(當時當所夏季實習生)及種々調査に御盡力下されし臺灣總督府殖産局農務課技師愛垣諱氏等の各位に厚く感謝の意を表す。

(昭和 15 年 8 月 臺灣總督府工業研究所醗酵工業部研究室に於て)

文 獻

- (1) 野田幸猪: 臺灣甘藷品種の分類と其開花生理に關する研究, 臺北農林學會報, 特別第 1 號, 昭. 11
- (2) 中澤, 中野, 小林: 甘藷生學よりアルコールの製造, 本誌 13. 815. 昭. 12. 同第 2 報, 本誌 14. 532. 昭. 13.
- (3) 木橋, 室田: 甘藷を原料とするアミロ法の研究(第 1 報) 醗雜, 15, 580, (第 2 報), 同 789 (第 3 報) 同 874, 昭. 12.
- (4) 中澤, 武田, 末松: 兵器の醗に關する研究(第 2 報), 本誌, 10, 115, 昭. 9.
- (5) 臺灣製造研究會編: 醗造便覽(第三版) 昭. 11. 臺灣製造研究會發行
- (6) 佐藤喜吉: 臺灣産切乾甘藷(蕃薯)を原料としたアミロ法醗造に關する二, 三の考察, 醗雜, 12, 208, 昭. 9.
- (7) 森下茂: 臺灣産蕃薯(切乾甘藷)を原料とする「アミロ」法に就て, 醗雜, 12, 919, 昭. 9.
- (8) T. Tryller: Ch-Ztg., 44, 833, 1920.
- (9) J. J. L. Zwikker: Rec. des. travaux bot. néerlandais, 18, 98, 1921.
- (10) M. Samec und A. Mayer: Comp. rend., 173, 321, 1921.

關係出版物

臺灣總督府中央研究所工業部報告

第 193 號 甘藷生芋よりアルコールの製造

昭和 12 年 9 月

中 澤 亮 治
中 野 政 弘
小 林 喜 三 郎

第 218 號 同 上 (續報)

昭和 12 年 5 月

中 野 政 弘
小 林 喜 三 郎
竹 下 正 雄

昭和十五年十一月二十日印刷

昭和十五年十一月二十日發行

臺灣總督府工業研究所
(臺北市幸町一)

印刷人 株式會社 改洋社
東京市登島區東鴨一ノ三
印刷所 株式會社 改洋社
東京市登島區東鴨一ノ三

終