



始



台湾總督府工業研究所  
報告第四十三号  
ノガスより酒精製造に関する研究(第一報)  
台湾總督府工業研究所編

臺灣總督府工業研究所報告

第 43 號

(工業化學雜誌 第 44 卷第 10 期別刷)

バガスより酒精製造に關する研究 (第一報)

鹽酸によるバガス中のペントザン除去に就て

市川 信敏 山下 武夫  
薬 炳 賢 加野 元彦

N. Ichikawa, T. Yamashita, Yo-Hei-Ken & M. Kano

**Studies on the Production of Alcohol from Bagasse (I)**

The Removal of Pentosan by the Hydrolysis with Dilute Hydrochloric Acid (I)

Report No. 43

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

(Reprinted from the Journal of the Society of Chemical Industry, Japan,  
Vol. 44, No. 10, 1941)

臺灣總督府工業研究所

昭和 16 年 10 月

4-3  
982



(臺灣總督府工業研究所(農化學工業部) (昭和 18 年 6 月 3 日受理)  
(昭和 18 年 4 月 第 44 年 會 報 第 1 報)

### バガスより酒精製造に関する研究 (第 1 報)

#### 鹽酸によるバガス中のペントザン除去に就て

市川 信敏・山下 武夫・葉 炳 賢・加野 元彦

#### 緒 言

纖維素又は木材を原料としてこれが糖化による糖類、或は更に進んで酒精を製造せんとする研究は、既に多数の人々の研究対象となり、且又その研究も既に遠く 19 世紀に端を發せるも、糖収量多き或は使用器材の耐薬液性の脆弱等の爲め充分なる發達を見るに至らざりしも、最近従來の糖収量の低き原因に對する基礎的研究の進展並に各種耐薬液器材の出現により急速に發達せんとする機運にあり。

著者等は臺灣に於ける製糖副産物たるバガスが未だ嘗て上述の如き目的を以て研究せられたることなきにより、これを用ひて酒精を製造せんと志したるが、その目的達成の途上に得らるべき各種の副産物をも夫々それ等に適したる用途に充てしめんが爲め、既に調査に發達を見たるベルギウス (Bergius) 法或はシュラー (Scholler) 法が原料より直に糖化生成物を得るが如き方法を避け、先づバガスの有する纖維素に對して可及的損傷を與へずしてペントザンを除去し、次の段階に於てその纖維素の糖化を行はしむる方法を採らんと欲したり。しかしてペントザンを除去すべき方法の中主なるものを掲ぐれば

- (I) 常態にて稀薄なる酸に依て加水分解を行ふ。
- (II) 加壓下に微弱なる酸性に於て蒸着す。
- (III) 加壓下に於て水にて蒸着す。

これ等の方法の優劣を比較せんには種々の實驗的結果を綜合し最終的に判断するの要あり。即ち (I) によれば (II), (III) に比し薬液の使用量大なること、又使用器材が強度の耐酸性を有すべき等の不利を免れざるも一方 (II) 又は (III) の場合には器材が耐酸性なるべきこと、及び (I) に比して高温度を要するが故に燃料費等に於て (I) に一步を譲らざる可からざる等の點あり。即ち何れの方法によりてペントザンの除去を行ふ可きやは實驗結果の整備次第の外なし。

本報に於ては上記 3 種の方法を夫々詳細に試験研究したる結果 (I) に就て得られたる結果の概要を記述すべく、(II), (III) の方法によりて得られたる結果は各々稿を更めて報告せんとす。

しかして稀薄なる酸としては硫酸及び鹽酸の二つに就て考慮し得らるも、著者等は臺灣に於ける硫酸の自給自足が困難に行はれ難き點、並に臺灣が種々工業的要素の關係上海小洋存物の影響を蒙る

の發達を確信するものなるが故、酸として鹽酸を採用し本研究を繼めたり。

これ本報所載の方法を便宜上「鹽酸法」となせる所以なり。しかして以上の目的を達せんが爲めの最適條件を求むべく次の順序に従ひ實驗的研究を行ひたり。

- I. 鹽酸濃度の選定
- II. 反應温度の決定 (鹽酸濃度一定として)
- III. 鹽酸と試料との割合 (鹽酸濃度及び温度一定として)
- III. 處理時間の決定 (鹽酸濃度、温度、試料割合を一定として)

#### 實 験 の 部

實驗に供したるバガスはその成分第 1 表の如し。

第 1 表			
水分	0.95%	灰分	1.92%
熱水可溶分	13.50%	全纖維素	52.88%
1% 苛性ソーダ可溶分	35.55%	リグニン	17.01%
アルコール、ベンゾール抽出物	4.59%	ペントザン	25.88%

但し試料バガスは主として POJ 2725 品種の壓搾液にして昭和 12 年臺灣製糖株式會社臺北製糖所より入手せるものなり。

試料としては實驗の結果を出來得る限り均一にする目的の爲めに、ワイレー (Wiley) の粉砕機によつて 0.7~0.9 mm 程度の細末としたものを 100°C の乾燥器中に 3 時間以上乾燥恒量となしたるものを用ひたり。

操作法としては普通この種の反應に使用せらるゝが如き三口フラスコにより、これに夫々冷却器及び温度計、攪拌器をつけ水浴上に加熱して行ふときは、試料の比重輕き爲め攪拌によつて器壁に附着するもの多く、爲めに鹽酸との接觸時を缺き従て同一條件の定量の結果に於ても屢々不均一なる値を示し、不適當なるを認めたるを以て次の如き方法に依れり。即ち電気恒温器内に振盪装置を裝備して數分温度にて計量したる鹽酸を 1 l の細口瓶 (A) 中に實驗所要の温度より約 10°C 高く加温し置き、別に乾燥器もそれに附屬せる温度調節器により實驗所要温度より約 10°C 高めに加熱し、これ等の準備終了をまつて適に所要の試料を前記細口瓶 (A) 中に投入し乾燥器内の振盪装置に裝備す。反應槽中の温度は該槽に施すべき後に附屬したる温度計によりて測定

發行所寄贈本



第2表 (その1)

實驗 番號	バガス量 (乾燥) (a)g	鹽酸 濃度 N	鹽酸 の量 cc	處理 溫度 °C	處理 時間 hr	處理後 のバガス 量 (a')g	定量用 試料 (S)g	處理前 の試料 として の乾重 (S')g	フロログル シッド量 (k)g	ペント ザン量 (P)g	處理後バガス 中のペントザ ン% (b)
33	6	1	800	65	6	3.7	1.8007	2.9200	0.3187	0.3296	17.69
34	6	1	800	65	10	3.5	1.8044	3.0932	0.3026	0.3063	16.97
3	6	2	800	65	6	3.7	1.7989	2.9171	0.2383	0.2373	13.10
4	6	2	800	65	10	3.5	2.0158	3.4556	0.2649	0.2959	13.19
6	6	3.5	800	65	5	3.5	1.6732	2.8683	0.1765	0.1710	10.22

(その2)

實驗 番號	殘 ペントザン (b')%	消 除 ペントザン (p)%	去 ペントザン 率 (d) %	定量用 試料 (a)g	處理前 の試料 として の乾重 (a')g	全纖維 素 (Z)g	處理後バガス 中の全纖維 素% (z)	殘 留 全纖維素% (z')	殘留全纖維素の 原料中の全纖維 素に對する% (z')
33	11.08	15.80	58.77	1.0602	1.7192	0.6234	58.75	36.26	68.57
34	9.90	16.98	63.16	1.0892	1.8672	0.6347	58.27	33.09	64.97
3	8.13	18.75	69.75	1.0827	1.7557	0.6587	60.80	37.51	70.93
4	7.69	19.18	71.35	1.0733	1.8399	0.6507	61.18	35.09	67.49
6	5.96	20.92	77.83	0.9661	1.6562	0.6111	63.25	36.90	69.78

調節する如くなり。かゝる操作中に乾燥器及び反応槽内の温度はほぼ所要温度を示すに至るを以て振盪を開始す。處理後再び攪別し鹽酸の反應を呈せざるに至るまで蒸留水にて水洗し110°Cにて乾燥す。これ處理後のバガスなり。

1. 鹽酸濃度の選定 先づ使用する鹽酸濃度の選定手段として第2表の如き比較試験を行ひたり。

處理せるバガスに就ては夫々殘留せるペントザンの量(フロログルシッド法、田中・安藤氏、化學工業試験法、中、335)と殘留纖維素の量(Cross, Beran 法)とを定量したる結果3.5Nが適當なる事を知りたり。

但し参考の爲め2N, 1Nの場合をも併せて検討せり。

註 圖表中ペントザン及び纖維素等諸量の符號及び算出方法次の如し。

- 1 e 原料中のペントザン %
- 2 h 原料中の全纖維素 %
- 3 (S')=(a)×(S)/(a')
- 4 (b)=(P)/(S)
- 5 (b')=(P)/(S')
- 6 (p)=(e)-(b')
- 7 (d)=(p)/(e)
- 8 (d')=(a)×(p)/(a')
- 9 (z)=(Z)/(a)
- 10 (z')=(Z)/(a')
- 11 (g)=(z)/(h)

II. 處理溫度の決定 著者等は第Iの實驗(鹽酸濃度の選定)に於て先づ鹽の濃度を3.5Nと選定し、この場合に於ける處理溫度、試料と鹽酸の割合、處理時間等を決定すべく、第IIの實驗として試料と鹽酸の割合を1:25となし、處理時間を5時間とし、處理溫度の變化によるペントザンの殘留率、殘留纖維素量を求めたり。

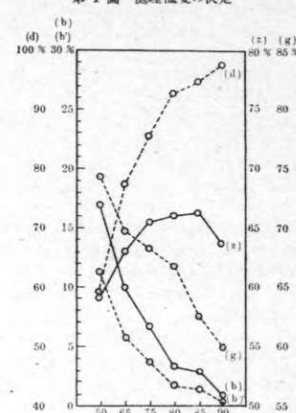
ペントザン殘留率を知る爲には前回同様處理後に於ける殘留ペントザンをフロログルシッド法によつて定量し、纖維素も亦前回同様定量し處理後に於ける殘留纖維素を求めたり。

その結果を圖示すれば第1圖の如く、これにより處理溫度の最も適當なるものは80°Cなるを知る。

III. 鹽酸と試料との割合 第IIの實驗の結果より3.5Nの鹽酸を使用する場合に於て處理溫度は80°Cを適當とする事を知り得たるが、鹽酸と試料との割合に於て用ふ可き鹽酸溶液を可及的僅少ならしむるを要すべきを以て、この點を求めんが爲に3.5N濃度に於て、處理溫度を80°Cとなし、處理時間5時間に於ける、種々の割合の場合に就てその最も効果の大きな點を求めたり(第2圖参照)。

この實驗結果より明かなる如く10gの試料に對して鹽酸250~500cc即ち試料に對し約25~50倍の鹽酸を必要とする事を知り得たり。

第1圖 處理溫度の決定



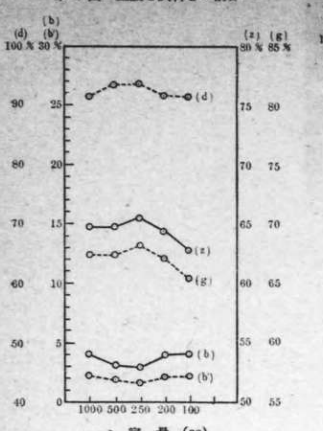
(d)	(b)	(c)	(g)
59.0	17.0	11.3	59.0
77.8	10.2	5.9	63.2
85.9	6.8	3.7	65.6
93.2	3.4	1.8	66.9
94.4	2.9	1.4	62.5
97.9	1.0	0.5	63.8

總 括

以上の實驗の結果より鹽酸法に就て知り得たる事は次の如し。  
(1) 使用する鹽酸の濃度高き程大體に於て處理時間を短縮する事を得。即ち鹽酸濃度大となればペントザンの除去は容易となるべし。

14024 984

第2圖 鹽酸と試料との割合



(d)	(b)	(b')	(z)	(g)
91.6	4.0	2.2	64.8	67.4
93.5	3.1	1.7	64.7	67.3
93.7	3.0	1.6	65.5	68.2
91.7	4.0	2.2	64.5	67.1
91.6	4.0	2.2	62.8	65.4

(2) 處理溫度は使用鹽酸の濃度の増大に従て低下せしめ得べし。

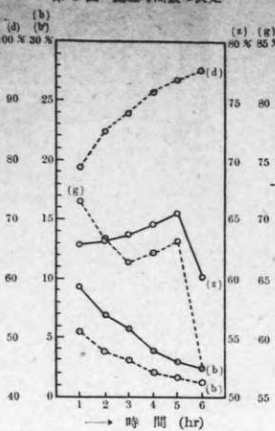
(3) 同一濃度の鹽酸を使用する場合には處理溫度を高める程ペントザン除去は容易なり。

(4) 鹽酸法に於ては處理溫度、處理時間、鹽酸濃度の増加はペントザン除去率を良好とするも、或限界ありてこれを越ゆる場合は甚だしく纖維素の損失を招くべし。

3.5Nの場合に於ては(4)にいふ限界とは試料に對して約25倍量の鹽酸を用ひ、80°Cに於て、5時間處理する條件を最適のものなりと認む。

これに依て原料バガス中のペントザンは凡そ93%を除去せらるゝ事となり、それに対し纖維素は原料バガス中の纖維素を100%とし約68%殘留する故に、鹽酸處理による纖維素の損失は約92%と見做す事を得べし。尙殘留せるペントザンは最早纖維素

第3圖 處理時間数の決定



(d)	(b)	(b')	(z)	(g)
78.8	9.4	5.6	63.0	71.5
84.8	6.9	3.9	63.5	68.4
88.0	5.8	3.2	63.7	66.3
91.8	3.9	2.1	64.7	67.3
93.7	3.0	1.6	65.5	68.2
95.4	2.4	1.2	60.7	57.4

を甚だしく害することなく、除去する事は極めて困難にして、纖維素の減耗なくしてペントザンの完全除去は不可能に近きものと思はせらる。

1N及び2N鹽酸の場合に對する考察

3.5Nによる實驗の結果より推論すれば鹽酸濃度の低下は處理時間と處理溫度の増大を必要となす事當然にして、3.5Nの場合に於ける最適條件即ちこの場合のペントザン除去状態及び纖維素殘留状態と同様若しくはそれ以上の好結果を得んとする場合には、當然處理溫度に於ては80°C以上、處理時間に於ては5時間以上を必要となす事は明白なり。

試みに1Nの場合に就き實驗せんとすれば處理溫度は當然100°C以上を必要となす。しかるにかくの如き處理溫度は最早鹽酸自身の沸點に近づく爲に加壓下に行ふと同様の結果となり、別報稀薄鹽酸の存在下に於ける加壓蒸餾によ

るペントザン除去と大差なき性質のものとなる、故に寧ろ稀薄鹽酸の存在下に於ける加壓法の結果を知る方、より賢明なるべし。

又2Nの場合に就ても同様にして、参考迄に振盪式にて實驗可能なる範囲内に於て得たる結果を比較表示すれば第3表の如し。

尙本研究の一部は既に昭和12年當所の前身たる當時の中央研究所工業部に於て、加福工業部長指導の下に嘸託田崎佐市氏に依て開始せられたるものにして、當時に於てはバガス纖維の糖化に依て如何なる種類の糖を生ずべきや等を主として吸収ペントザンの研究に依て研究せられ、次でその糖化手段として或一定濃度の稀薄鹽酸によるペントザン除去法に關する試験研究行はれたるものなり、その後人員その他の都合上著者等が本研究試験を引継ぎたるものなり。終始本研究に對し助言を賜りたる所長池田博士並びに實驗に助力せられたる練習生西田裕彦氏に感謝の意を表す。

第3表 (その1)

實驗 番號	バガス量 (乾燥) (a)g	鹽酸 濃度 N	鹽酸 の量 cc	處理 溫度 °C	處理 時間 hr	處理後 のバガス 量 (a')g	定量用 試料 (S)g	處理前 の試料 として の乾重 (S')g	フロログル シッド量 (k)g	ペント ザン量 (P)g	處理後バガス 中のペントザ ン% (b)
27	10	2	250	80	6	5.5	1.8082	3.2876	0.1331	0.1242	6.87
28	10	2	250	80	10	5.5	1.8117	3.2940	0.1079	0.0962	5.31

(その2)

實驗 番號	殘 ペントザン (b')%	消 除 ペントザン (p)%	去 ペントザン 率 (d) %	定量用 試料 (a)g	處理前 の試料 として の乾重 (a')g	全纖維 素 (Z)g	處理後バガス 中の全纖維 素% (z)	殘 留 全纖維素% (z')	殘留全纖維素の 原料中の全纖維 素に對する% (z')
27	3.78	23.10	85.94	1.0300	1.8727	0.6683	64.88	35.69	67.49
28	2.92	23.96	89.14	1.0796	1.9629	0.6720	62.34	34.24	64.75

昭和16年10月2日印刷  
昭和16年10月5日發行

臺灣總督府工業研究所  
臺北區第一印刷

印刷人 嶋 誠  
東京市神田區錦土代町十六番地

印刷所 三 秀 舍  
東京市神田區錦土代町十六番地

4-2  
042

14. 21-982  
1200501144228  
.21  
.2

終