

アルコール資源に関する研究 (第10報)

バガス (其の4)

糖化の中間工業試験に就て

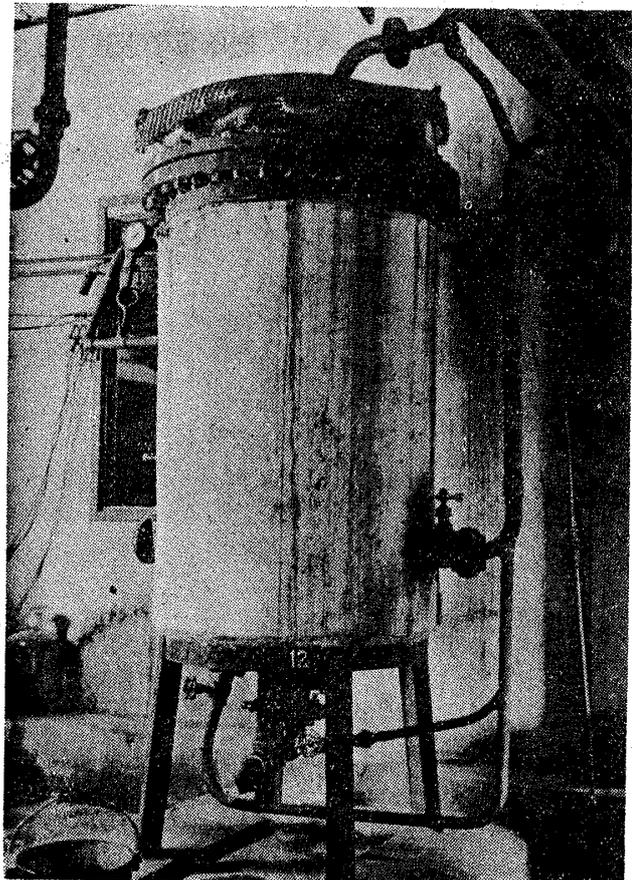
中 村 静
吳 文 讚

緒 言

著者等はアルコール資源探求の目的よりバガスの酸糖化に関し種々の小試験的研究を行つたのでバガスを工業的に糖化するにはこれを如何に処理すべきかに就ては或程度迄結論されるのであるが一般に小試験から工業的操作に移るには更に新しき要因が加つて来るもので殊に著者等の場合小試験では凡てオートクレーブ中で間接加熱を行つたが工業的操作では直接蒸気による外はないのでこの間の研究も行はなければならない。本報はこの目的の爲に當研究室に具備せる容量や、大なる糖化器を用ひボイラによる直接蒸氣にて加熱酸糖化を行ひその結果を報するものである。

I 糖 化 装 置

使用された糖化装置は當研究室に於て澱粉質或は纖維素物質のやゝ大量な糖化實驗を行ふ爲に設備せるもので大體次の様な性能を有す。(右圖参照)糖化器の上方には原料及び酸液の投入口兼蒸氣の排出口があり底部には糖化液及び残渣の排出口兼蒸氣の吹込み口がある。糖化器の側面及び底部の片側にも蒸氣の吹込み口がある。糖化器は鐵製で酸に耐る爲に内壁は鋼板で内張りしてある。容量は680lb。尙これがボイラに連結してある。加壓の限度としては糖化器は大體120lb ボイラは160L迄は大體安全である。



II 糖化試験を行ふ爲めの豫備実験

A 糖化中に於ける液量の増加

著者等の今迄の實驗は凡てオートクレーブ中、間接蒸氣加熱による糖化實驗で従つて糖化反應中に於ける液量の増減は無視されてゐるが、本装置では直接蒸氣を吹き込んで加熱するのであるから時間と共に液量が相當増加するものでこれは糖化反應中に於ける酸の濃度を減少せしめ、其の他反應液量の増加に伴ふ色々の影響が加つて來るのでこれ等の關係を或程度迄極めなければ著者等の既報⁽¹⁾⁽²⁾に於て述べた條件を茲に用ふる事が出來ないのである。⁽³⁾

液量の増加に関する實驗——糖化器内に於ける液量の増加は一定の装置に對しては内容物及び吹き込む蒸氣等の溫度に關係し更に内容物の種類及びその數量にも關する。然しこれ等の關係を精密に求むる事はこの装置では甚だ困難な事であるのでこの實驗では極く大體の見當を得るに留めた。

即ち大體ボイラの壓力を一定にしこれを一定量の水(常溫)を入れた糖化器に吹き込んで糖化器が所定の壓力を示す迄に如何程の液量増加を示すか又更に所定壓力のもとに一定時間保てば如何程の液量増加を示すかを調べる事とした。この場合液量の測定は糖化器内に一定濃度の苛性ソーダ液を入れ、この濃度の變化を酸で滴定する事により簡単に液量變化の概略な數値を求めた。

先づ糖化器に N/100 苛性ソーダ容液 195kg を入れボイラより 100lb の蒸氣を通ず、糖化器が 30lb の壓力を示すに至り一時蒸氣を止め出口より試料を取りこれの常溫に於けるアルカリ度を測定する。次に再び蒸氣を通じ 30lb に於て1時間保ちたる後前回と同様に試料を取つてそのアルカリ度を測る。次に更に蒸氣を通じボイラの壓力も 150lb に上げ、一方糖化器の壓力 120lb をに上げ10分間保ちたる後前回同様試料を取つてそのアルカリ度を滴定する。かくして得たる數値より液量の増加割合を算出すれば次の如し。

- | | |
|--|-------|
| 1) 常溫より 30lb に達する迄 | 1.26倍 |
| 2) 30lb に於て1時間保つた場合 | 1.10倍 |
| 3) 30lb より 120lb に上げその状態で10分間保つた場合 | 1.34倍 |
| 4) 従つて常溫より 120lb に上げその状態で10分間保つた場合 | 1.69倍 |

B 反應條件

著者等は既報⁽²⁾⁽³⁾に於て纖維素の稀薄酸糖化では成可く高溫で行ふべきである事と指摘し主として 185°C (約 155lb) 0.5%硫酸使用に於ける糖化に就て調べ反應時間は30分間位にすれば良好であらうと述べたがこの装置では 185°C (約 155lb) 迄上昇させる事は危険であつたので 120lb (175°C) で實驗する事とした。従つて酸の濃度は適當に大にする必要がある譯なので茲では反應溫度 185°C を 175°C 迄下げた場合酸の濃度を如何程にすべきかを求めた。この爲めに行つた實驗は纖維素部分一定量を取りこれに 0.8, 1.0, 1.2%の硫酸一定量を加へ小オートクレーブ中で加熱糖化させ各10

分間毎に於けるこれ等の糖生成率を求め比較せしに 175°C では大體 1.0~1.2% の硫酸を用ふれば大體 185°C に於ける0.5%硫酸の糖化に該當する事を認めた。

然し假りに反應酸濃度が決定しても物料に直接蒸氣を通ずれば常に酸が稀薄されてゆくのであるから反應前に添加すべき液の酸度を前の液の増加の割合を基礎にして算出せねばならぬ。これによりペントザンの分離糖化に於ける 30lb 前後の糖化の爲めには酸の濃度は $0.4 \times 1.26 = 0.505\%$ となり長時間の反應を考慮に入れて大體0.51%の酸液を用ふれば適當で纖維素の糖化に於て1.2%濃度の硫酸を作用させるには $12 \times 1.69 = 2.03\%$ 即ち約 2% の硫酸を用ふればよい事となる。

III 糖化實驗

本實驗ではペントザンとセルローズとの分割分解も合せ行ふので試料は未處理のバガス(水分約 10%) を用ひその 60kg を糖化器中に投入した。投入されたる試料は容器に満量となるので投入口から棒で搗くことにより多少物料の占むる容積を縮小し得た。糖化後糖化液の排出はこの装置では内部の壓力で糖液を押し出す様に出來てゐないので糖化後上方より蒸氣を抜き常壓に戻して後下部の栓を開いて糖化液を排出した。糖化液が自然濾過の様な状態で最早や殆んど流出しなくなれば洗滌の目的にて排出口を閉め上方より適當量の水(或は酸液)を加へ數時間放置後再び下方の排出口を開いて洗滌液を出した。

注加酸液の濃度は大體前述の條件に合致する様に液量は所定温度に上昇すればその時の物料は全部浸される様に努めたが2回目以後の糖化では試料中には尙多量の液が残るのでこれに對する考慮も行った。

尙本装置では糖液及び殘渣の排出口の構造が餘り當を得てゐない爲め第2回目の纖維素部分の糖化液の排出が困難となつたので以後の糖化は行はなかつた。下表は主なる實驗値を示したものである。

表

分解次數	ペントザン部分の糖化		纖維素部分の糖化		
	第1次	第2次	第1次	第2次	
試料	バガス 60kg	前回の糖化殘渣	前回の糖化殘渣	前回の糖化殘渣	
反應温度及び反應時間	30lb—1.5h	30lb—1.0h	120lb—40min	120lb—40min	
添加硫酸の濃度及び量	0.51%—240kg	0.51%—140kg	8%—33kg	8%—20kg	
糖化液	排出量	210kg	193kg	80kg	76kg
	糖濃度	2.43%	0.63%	2.32%	1.55%
	見込殘留液	約 100kg	約 70kg	約 50kg	—
第1回目洗滌液	注入液	0.51%硫酸 140kg	水 64kg	水 30kg	水 45kg
	排出量	—	—	24kg	—
	糖濃度	1.30%	0.43%	1.96%	0.57%
	見込殘留液	約 100kg	約 70kg	約 50kg	—

第2回目 洗滌液	注入液	—	水 200kg	水 30kg	—
	排出量	—	—	25kg	—
	糖濃度	—	—	1.66%	—
	見込残留液	—	約 70kg	約 50kg	—

結 語

以上バガスの直接蒸気により少々大量な糖化試験を行つたが実験が大量的である事と装置の不十分である事により十分に精密な数値は得られなかつた。併しながらこの実験結果と既報の諸小試験の結果とを総合すれば大體次の様な事が云へると思ふ。

1. 糖化液の糖濃度は液量を適量に加減する事により小試験に於て示された様な或は更にそれよりも多少濃厚な糖化液を得る事は可能である。
2. 毎回の糖化後糖化器から糖化液のみを排出するに當り糖化器内の壓力を利用してこれを押し出す様にしなければ糖化液排出後なほ器内に残留する液量は相當大である。
3. 既報に於て述べたる如く纖維素の糖化反應では高温なる時の $\frac{K_1}{K_2}$ (又は $\frac{r_1}{r_2}$) は低温なる時のそれよりも大にして従つて低温長時間糖化よりも高温短時間糖化が有利なる事を認めたのでこれにより工業的な糖化に於ては所定糖化温度よりも低温な状態を經過する時間を可及的に短縮する様に努むる事が有利である。
4. 2及び3の理由により毎回の糖化では出来るだけ高温の状態に於て酸液を添加し糖化後高温高壓のまま速やかに且つ出来るだけ完全に糖化液を排出し得る様にせねばならぬ。
5. 糖化器の底部より高壓のまま糖化液のみを排出し更に糖化後の残渣リグニンの排出をも容易ならしめるには特種なる構造が案出されねばならない。
6. バガスよりペントザンを除去せる後物料が著しく減少する事及びペントザンの除去糖化では纖維素の糖化よりも著しく低温低壓で足る事よりペントザンの除去糖化と纖維素の糖化とは各々適當に設計された別々の装置に於て行はれるべきである。

本研究は臺灣製糖會社の奨學金によるもので發表に當つて深謝したい。

(大阪帝大工學部醸造部教室、中村研究室)

文 献

- 1). 中村, 吳 : 本誌, 17. 400 (昭14)
- 2) " " : " 17. 470 (昭14)
- 3) " " : " 17. 725 (昭14)

正 誤 表

前號(第17卷第10號)アルコール資源に関する研究(第9報)731頁、第8表中次の通り訂正。

	誤	正
$t = \frac{1}{6}h$ の時の實驗値	13.24%	18.24%