

我國精糖技術の諸問題に就て

台精株式会社常務取締役
神 戸 工 場 長 田 中 賤 夫

(照井教授紹介)

精糖工業に於て用ひられる技術は其理論は簡単であるが実際には極めて複雑多岐である。

而して其の主な工程は洗糖、溶解、濾過、脱色、煎糖、分蜜及び乾燥仕上の各部に分れる。

我國精糖事業は、戦前5会社11工場、1日の溶解能力約2,500屯、年間生産高約40万屯(輸出を含む)であつて、全国消費量の40%を賄ひ、他の60%は台湾産中双、耕地白糖、黒糖及白下糖を以て之に充て其消費量100万屯を賄つて来たのであつたが、戦後台湾を失ひ砂糖の需要量の全部は之を海外(主として英属及台湾)に仰がざるを得なくなつたので、砂糖は凡て原料糖(Raw Sugar)として輸入し、之を精製して精糖(Refined Sugar)として国内に供給している次第である。従つて工場設備も1日溶解能力7,000屯に達し、略々戦前の2.8倍の設備を有するに至つた。

我國精糖工業は明治35年頃に溯り己に50年の歴史を経て戦前に於ては其技術的水準は先進国に比肩して遜色を見なかつたのであるが大戦をはさむ10年間の空白によつて其技術は先進国に比し一段と劣位に立つている現状である。然し今や各社共其技術陣を挙げて、生産費の低下、歩留の向上、製品品質の向上を日ざして非常な努力を払ひつつあるから、間もなく其面目を一新する事は疑ない。今其概況を一べつて見よう。

(イ) 骨炭脱色法と其代用又は補足的 方法

骨炭脱色法は1811年以來140年以上に亘つて甘蔗糖の精製に用ひられ其粒状態に於ける使用の歴史も1828年以來120数年の後の今日に於ても依然として脱色法の主流をなしている。

我國精製糖も戦前迄は悉く骨炭脱色を採用して来たのであつたが、戦後は28工場中3工場を除き他は悉く活性炭脱色を行つている状態である、活性炭法は骨炭法に比し技術的に又経済的(即ち脱色費及び製品の品質の点に於て)に劣る事は何人も異論の無い所であるが、設備費(全精糖設備の40%と見られる)に巨額を要する関係上大多数の工場はさして設備費を要しない活性炭法を採用している現状である。然し乍ら品質及生産費の競争が劇

甚となり企業マージンが狭められるに伴つて逐次骨炭法に切替を余儀なくされるものと思はれる。

骨炭又は活性炭法に代るものとして、或は之が補足的方法としてイオン交換樹脂法が2,3の工場で試験的に行はれている。

イオン交換樹脂法の長所としては灰分の除去が完全である事、樹脂によつては相当の脱色力を有する事であり又其欠点としては Two-bed 式ではカチオンベツドを出る時相当酸性(PH 1.8~3.0)となり、転化の危険があること、再生費が相当高価となる事、アニオン樹脂が高温に耐えないので常温附近の温度でしか作業が出来ない事等が考へられる。

此等の欠点に対する救済策としては Monobed 式(例へば Amberlite IRC-50, XE-98の組合せ)を用うれば酸性の時間を殆んどなくする事が出来る。(但し此の場合再生法が厄介となる。)又近來の樹脂は糖液中では比較的安定であり、又再生費も次第に経済的になつて来ているし又低温の糖液の粘度が大となつて濾過中の抵抗が大きくなつているが実際には骨炭濾器程の深さで作業はしないからさして問題にはならない様である。

結局其経済的効果は糖蜜の充値と樹脂の価格とに支配され、糖蜜と砂糖との値開きが大きくなる程経済的に引合ふ様になるであろう。唯現状では糖液精製の最終の単位操作として活性炭脱色後の脱灰処理や、Liquid Sugar に用ひられているのが精々の様である。米國に於ては2,4の甘蔗糖工場及 Liquid Sugar の工場を採用せられているが、甘蔗糖精製工場では未だ採用せられていない。

然し近い将来には、元來、イオン交換樹脂は合成品であるから、高い脱色、脱灰力を有し、機械的に強度が大で耐熱力あり、再生容易で価格の安いものが出現して精糖技術に大きな貢献をなす事はないとは断言できない。

なお活性炭工程の前処理として或は其補助的処理として炭酸飽和法が1,2の工場に於て試験的に実施せられているが其の成績は未だ明かでないが将来注目し置よう。又通氣して磷酸石灰の絮状沈澱を浮上させる Willamson 或は Jacob 式の浮游法も1,2の工場で採用せられんといふ。

(ロ) 作業の自動制御

精糖工場に於て計測制御すべき変数としては温度、圧力(含真空度)流量、湿度、重量、pH 及 Bx 度があり、更に汽罐室及骨炭再燃濾に於ては瓦斯濃度の測定も必要であり、通常工業計測の対象として考へられる物理的、化学的変数は殆んど含まれている。例へば pH の如きは精糖工場に於る重要な変数であつて工場能率を左右する因子の1つであるが従来は指示薬による測定が主として用ひられて来たのであるが工業的に耐える硝子電極の完成と電子管技術の進歩によつて現場に於ける pH の連続記録のみならず石灰乳の辯を至動的に制御する研究が行はれている。又 Bx° の自動制御も米国では特に Liquid Sugar に応用せられて居る。亦液体流量の連続測定も最近では一定磁界内を物体が運動する時、其磁界並に運動方向に直交する方向に物体の速度に比例した電圧を生ずるといふ Farady の原理を応用した電磁式流量計が米国で完成しているから遠からず、精糖工場にも使用せられるようになるであろう。又最近の化学工業、金属工業に於る傾向として従来分析室に於ける測定に代つていたものを現場に於ける連続的記録に代えたり、手数と時間のかかる測定を迅速でしかも高精度の測定によつて置きかへてゆく気配が強いが、砂糖の水分を、硫酸結晶の水分を電導度測定によつて測定すると同様な迅速法で行つたり、糖液の灰分を電導度測定によつて現場に於て連続記録したり、又糖液の稠濁度を光電管によつて連続記録するという様な事が行はれている。此様な最新の方法も我々の精糖工場に於て追々大きな役割を果す事が予想せられる。

分蜜機作業 (Centrifugal work) の cycle の timing を自動的に制御する事によつて品質の規格化及人件費の節約の目的を達せんとする試みは已に米国に於て広く行はれている所である。此装置で時間的に一定のプログラムを自動的に作り出す機構は所謂 motor timer であつて同期電動機によつて一定速度で回転するドラムと之に固定してカム機構であつて、此カムが接点を押し上げたり下げたりして順次回路を開閉してゆく方式、或は「つまみ」を動かす事によつて自由にプログラムを変更できる他の方式によるかして Unloading, 制動、洗滌、Charging 等が行われる。Charging の自動操作は接点が入ると圧搾空気のマグネチックバルブが開き、空気の圧力によつて Charging valve を開く機構である。之等の装置は我が国に於ても最近 2, 3 の電気メーカー及製糖

機械メーカーによつて試作せられ已に 2, 3 の精糖工場に於て試用されつゝあるから、将来広く普及する事が予想せられる。

(ハ) 合成骨炭

米国に於ける天然骨炭に代る合成骨炭の發明は将来我が国に於ても注目せられるだろうと思はれる。代用骨炭としての必要條件は

1. 天然の hydroxyapatite に化学的に近似すること。
2. 適当な有孔性を備へること。
3. 水又は糖液に不溶であること。
4. 中性よりもややアルカリ側で緩衝能力あり灰分除去力のあること。
5. 熱に安定であること。
6. 機械的に強いこと。
7. 使用に耐える粒子の残つている限り既存の装置で再生可能であること。

等が考へられるが、Baugh & Son Co. で製造されている "Synhad" は天然骨炭に比し多くの点に於て寧ろ優れていると謂はれる。

輸入原料に依存することの多い天然骨炭に代つて国産の良質安価な合成骨炭の出現は切に希望せられる所である。

(ニ) 散荷貯蔵及包装運搬の能率化

原糖及製品の所謂 Bulk handling 及 Storage の問題、包装運搬の機械化及能率化は近代精糖技術に於て作業の自動調整と共に最大の特徴をなすものであつて又同時に我が国に於て最も改善を要する点であると考へる。

(ホ) 副産物其他の問題

糖蜜を廉価な粗飼料に添加して優秀な家畜飼料とすること、アムモニア又は尿素と結合して反すう動物の飼料に供して動物体内の蛋白合成原料として利用することは近年米国に於て盛に行われているが今後我が国に於ても当然注目せられるであろう。又砂糖の利用としては人造血漿としての Dextran の製造が注目せられる。

高速度分蜜機の応用、高能率の濾器の採用、高能率の Char Kiln の研究等も将来技術者の関心の的となるであろうと予想せらる。(昭和29年2月8日)