

耕地白糖製造の清淨に關する研究(第十二報)

第一壓濾の水洗水のアルカリ度に就て(續)

濱口榮次郎・清水俊秀・楊祖馨

緒言

著者は曩に炭酸飽充法の第一壓濾々滓を水洗することに依て起る非糖分の溶出を防止せんとし水洗前の濾滓に種々のアルカリ度の石灰水を添加してこれを一時間振盪し溶液沈澱間の平衡状態を觀察して其結果を實際の工場操作に敷衍適應し次の如き結論に到達した。¹⁾ 即ち

- 1) 眞正純糖率、色價、色素數(コロイド質物含有量を表はす數字)では明らかに飽和石灰水に依る水洗は效用罐の凝結水を使用する普通的水洗法に比し結果を良好にする。然し飽和石灰水を使用する水洗法と雖も其の甘水の性質(眞正純糖率、色價、色素數に關する性質)は第一濾過汁の性質に比して劣悪である。
- 2) 窒素化合物に對しては全窒素量的に云へば石灰水使用の効果がない。
- 3) ゴム質物に就ては製糖期中頃では石灰水使用の効果があるが製糖後期ではその効果が認められない。
- 4) 水洗に依つて多量の硫酸カルシウムを溶出すると云ふ今迄の推論²⁾を證明したが石灰水に依る水洗は此硫酸カルシウムの溶出防止に對しては本實驗法に關する限り其効果が認められない。
- 5) 飽和石灰水に依る水洗は甘水の有害石灰量を低下するのみならず濾滓中に含まれる第一濾過汁に相當する糖汁に溶存する有機酸を除去するに効果があるやうである。
- 6) 飽和石灰水使用に依つて改善される以上の諸性質に關しては使用石灰のアルカリ度を下げても尙幾分の効果はある。

以上の結果に依り第一壓濾々滓の水洗に飽和石灰水の使用を推奨したが更に工場操作に移した場合の觀察を行ふ必要がある。

即ち著者の行つた振盪實驗は長時間激しく振盪する爲に溶出成分の濃度は殆んど其の溶解度を以て律することが出来る。然るに實際工程に於て第一壓濾の水洗操作中に於ける溶出成分即ち甘水の成分は各成分の溶解の難易には左右されるが溶解度を以て説明する程には溶出されない。即ち壓濾水洗では水洗と濾滓との接觸の時間が短く濾滓中の可溶性沈澱態物質が充分溶出される迄には至らないのである。更に本質的な差異は濾滓の炭酸石灰の Agglomeration を破壊する作用にある。即ち振盪實驗に於ては激しい振盪の爲に非糖分を吸着又は吸藏してゐる炭酸石灰の沈澱の構造が大部分破壊されて夫等が溶出されるに反し實際作業の場合には斯くの如き現象が比較的少ないのである。

以上の見解に従ひ本報告では實際工場に於て壓濾水洗水のアルカリ度を變化して實驗を進めることにしたのであるが主として前報に於て問題となつた石灰鹽の消長に就き所見を述べたいと思ふ。

實 驗

試料は某炭酸法工場より採取した。

(I) 第一濾過汁と甘水に就き一般分析を行つた結果は次の如くである。尙參考の爲にその他の糖汁に就ての分析結果も掲げることにした。

註

水洗時間は約 30 分間

第 1 表の甘水は水洗完了後に 5 分間に亙つて採れるもの

第 2 表以下の甘水 I は水洗の前半 15 分間に亙つて採れるもの

第 2 表、第 3 表の甘水 II は水洗の後半 15 分間に亙つて採れるもの

第 4 表、第 5 表の甘水 II は水洗完了後 5 分間に亙つて採れるもの

第 1 表

(2月 21 日採取試料、普通水洗法)

	第一濾過汁	甘水
Bx.	13.20	1.65
Pol.	11.62	1.01
Pur.	88.03	61.21
C.V.	21.5	154.5
pH	11.6	11.2

第 2 表

(4 月 5 日採取試料、石灰水水洗法)

	混合汁	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II	第二濾過汁
Bx.	15.98	12.76	10.33	6.76	13.46
Pol.	14.26	11.86	9.46	6.03	12.76
Pur.	89.2	92.9	91.6	89.2	94.8
C.V.	—	27.2	32.8	34.8	36.4
pH	5.5	11.2	11.7	12.2	7.8

註

Bx: Brix

Pol: Polarisation

Pur: Purity

C.V.: Stammer°/100°Bx.

以下諸表此に同じ

但し混合汁及第二濾過汁は獨立に採取したもので第一濾過汁とは製造工程上の關聯はない。以下諸表の混合汁及第二濾過汁に就ても同様である。

第 3 表

(4 月 12 日採取試料、普通水洗法)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
Bx.	13.48	9.47	5.32
Pol.	12.44	8.67	4.72
Pur.	92.3	91.5	88.7
C.V.	26.8	33.6	50.3
pH	12.7	12.6	11.4

第 4 表

(4 月 16 日採取試料、石灰水水洗法)

	混合汁	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II	第二濾過汁
Bx.	15.18	13.64	11.76	2.13	12.83
Pol.	13.44	12.63	10.68	1.24	12.03
Pur.	88.5	93.0	90.8	58.2	93.8
C.V.	—	33.9	44.6	161.9	43.6
pH	—	10.6	11.1	10.4	—
	第一壓濾滓滓	水洗前	水洗後		
	水分	55.0	55.0		
	Pol.	6.0	1.8		

第 5 表

(4 月 21 日採取試料、石灰水水洗法)

	混合汁	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II	第二濾過汁
Bx.	15.44	13.13	9.76	2.17	13.41
Pol.	13.86	12.18	9.00	1.68	12.54
Pur.	89.8	92.8	92.2	77.4	93.5
C.V.	—	25.5	42.8	31.8	43.5
pH	—	10.7	11.6	11.8	—

第一壓濾滓滓

水分

Pol.

水洗前

56.0

6.8

水洗後

55.0

0.5

以上の結果に依り甘水の純糖率は第一濾過汁のそれに比し著しく悪化してゐることを知る。炭酸法工場に於て第一壓濾水洗作業の進行と共に甘水の純糖率が著しく低下することは既に前報に挙げた文獻が直接間接にこれを指摘してゐるが此處に前報の基本實驗と相俟つてこの事實を再認識するわけである。

翻つて第 5 表 (石灰水水洗法) の甘水 II を見るに 77.4 の純糖率を

有する。これは第4表の甘水 II (普通水洗法) に比し Brix は略等しいが純糖率は著しく高い。然しこの一例を以て石灰水々洗法の効果を誇示するのではない。

更に第一濾過汁の色價と甘水の色價に就て考へるにこれも前報の基本實驗通りに甘水の方が著しく悪くなつてゐる。然し以上の第1表、第3表、第4表(普通水洗法)と第2表、第5表(石灰水々洗法)の甘水の色價及第一濾過汁の色價を觀察するに此等の例に關する限り石灰水々洗法に依つて前報の實驗通り色素の溶出を或る程度迄に防止してゐる傾向が現はれてゐる。

(II) 石灰含量と石灰鹽の形態に就て

前報の振盪實驗の結果“石灰水々洗法に依つて甘水の有害石灰量を低下することが出来る”と云ふ結論に到達した。尙石灰水々洗に依つて濾滓中に存在する糖汁の中に溶存する有機酸のアルカリ鹽(これは普通水洗法では當然その大部分が水洗水に依つて押し出され甘水の非糖分となるものである)が石灰との複分解に依り有機酸石灰に變じて沈澱し濾滓に残ると推測して置いた。更に石灰水々洗に伴ふアルカリ度の上昇に依つて期待し得る有機酸石灰鹽の溶解度の減少と相俟つて一方に於ては甘水の有機酸含量を減少させ他方に於ては有害石灰量を低下することになるのである。斯る現象が實際工場に於ても起り得るや否やを確める爲に上記第2表以下第5表迄に掲げた試料に就てその有機酸含量、石灰含量並に水酸化カルシウムの形で存在する石灰量を測定した。

測定法

a) 石灰含量

普通の石灰定量法(重量法)を採つたが参考の爲に標準石鹼液法に依つた數字をも掲げることにした。

b) 水酸化カルシウムの形で存在する石灰量

糖汁を一定量採つて電氣滴定を行ひ全アルカリの滴定量を出す。更に別の一定量を探りフェノールフタレンの數滴を加へ少しく加温しつゝ清淨な炭酸瓦斯を導入して赤色が消失するに至らしむ。斯くして炭酸瓦斯の導入を中止し6分間直火で煮沸せしめ濾紙で濾過し水で洗滌する。濾液及洗液を合して電氣滴定を行ひ水酸化アルカリの滴定量を測定する。全アルカリの滴定量から水酸化アルカリの滴定量を引き去りこの差を以て水酸化カルシウムの形で存在する石灰の當量と見做し mg CaO/L で表はす。

註

下記第6表以下に於て有害石灰量とあるのは石灰含量より水酸化カルシウムの形で存在する石灰の量を引き去れるものである。即ち水酸化カルシウムの形で存在する石灰は第二炭酸飽充で除かれるものと見做されるからである。(即ち上記の水酸化カルシウムの定量法に於て實際に第二炭酸飽充を行つて沈澱させた石灰の量を數字として採つた所以である)。

c) 有機酸滴定量

糖汁に鹽基性醋酸鉛を加へて生ずる鉛鹽の沈澱の沈降するを俟ち上澄液を傾瀉に依りて分ち沈澱を更に遠心分離して出來得る限り液と分離せしむ。更に沈澱に水を加へて攪拌し遠心分離して洗液を除く操作を砂糖の反應が消失する迄反復す。上記上澄液及洗液に更に鹽基性醋酸鉛を加へ沈澱を生ずれば同様に處理して前の沈澱と合す。沈澱を水に懸垂させて硫化水素を充分に通し生ずる硫化鉛の沈澱を濾過に依て除く。濾液に更に硫化水素を通して濾過洗滌する。斯くして得られる濾液を煮沸して過剰の硫化水素を追出し然る後にこれを定容フラスコに入れる。これの一定容を探り電氣滴定に依て滴定量を定める。更に一定容を探り硫酸を定量してその當量を定め電氣滴定に依て得られた數字から引き去りこの差を以て有機酸の滴定量としこ

れを mg CaO/L に直して掲げた。即ちこの有機酸を中和するに必要な石灰量を以て表はした。(有機酸の全部が本法に依て完全に沈澱するとは保證し難いがこれでこの間の消息はわかると思ふ)。

第 6 表

(4月5日採取試料、石灰水洗法)

	アルカリ度	石灰含量 (重量法)	石灰含量 (石鹼液法)	Ca(OH) ₂ として 存在する CaO	有害石灰量	有機酸滴定量
第一濾過汁	331.4	591.9	566	240.3	351.6	212.8
甘水 I	371.8	691.5	663	259.5	432.0	117.8
甘水 II	297.2	631.8	618	215.3	416.5	130.1

註

上表の數字は總べて mg CaO/L で表はせるものである。以下第九表迄これと同じ。

第 7 表

(4月12日採取試料、普通水洗法)

	アルカリ度	石灰含量 (重量法)	石灰含量 (石鹼液法)	Ca(OH) ₂ として 存在する CaO	有害石灰量	有機酸滴定量
第一濾過汁	518.6	801.8	—	426.2	375.6	186.8
甘水 I	344.0	834.8	—	295.5	589.3	191.8
甘水 II	222.0	822.8	—	168.2	654.6	189.0

第 8 表

(4月16日採取試料、普通水洗法)

	アルカリ度	石灰含量 (重量法)	石灰含量 (石鹼液法)	Ca(OH) ₂ として 存在する CaO	有害石灰量	有機酸滴定量
第一濾過汁	390.9	568.0	572	301.1	266.9	163.2
甘水 I	363.2	716.2	705	265.5	450.7	225.9
甘水 II	108.8	442.5	451	71.2	371.3	107.1
第二濾過汁	—	370.4	392	—	—	—

第 9 表

(4月21日採取試料、石灰水洗法)

	アルカリ度	石灰含量 (重量法)	石灰含量 (石鹼液法)	Ca(OH) ₂ として 存在する CaO	有害石灰量	有機酸滴定量
第一濾過汁	462.1	850.0	828	337.8	462.2	162.5
甘水 I	389.6	817.5	800	327.5	490.0	140.5
甘水 II	288.7	639.8	630	251.0	388.8	96.9
第二濾過汁	—	483.0	505	—	—	—

上記諸表の有害石灰量を見るに第一濾過汁の有害石灰量よりも甘水の有害石灰量が大きい。更にこの有害石灰量を該糖汁の糖度で除して表はすとこの関係が一層明瞭となる。下表にこれを示さん。

第 10 表 (A)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 5 日試料 (石灰水水洗法)	29.6	45.7	69.1
4 月 12 日試料 (普通水水洗法)	30.2	68.0	138.7

第 10 表 (B)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 16 日試料 (普通水水洗法)	21.0	42.2	299.4
4 月 21 日試料 (石灰水水洗法)	37.9	54.4	231.4

註

重ねて註釋を加へるが第 10 表 (A) 表に於て甘水 II は水洗の後半 15 分間に亘つて採れるもの。(B) 表に於て甘水 II は水洗完了後 5 分間に亘つて採れるもの甘水 I は (A) 表、(B) 表に於て何れも水洗の前半 15 分間に亘つて採れるもの。以下諸表に於ても (A) 表と (B) 表に分けてこの關係を表すことにする。

上記第 10 表 (A)(B) に於ける 4 種類の第一濾過汁の有害石灰量を夫々 1 とし夫々の該當甘水の有害石灰量との比を見るに次表の通りである。

第 11 表 (A)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 5 日試料 (石灰水水洗法)	1	1.54	2.33
4 月 12 日試料 (普通水水洗法)	1	2.25	4.59

第 11 表 (B)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 16 日試料 (普通水水洗法)	1	2.01	14.26
4 月 21 日試料 (石灰水水洗法)	1	1.44	6.11

第 6 表より第 11 表迄に示すが如く水洗に依て多量の有害石灰鹽が溶出されるのを見る。殊に水洗の終末點附近ではこの現象が著しくなりそれが 10 倍以上になることがある。即ち水洗の終末點附近では砂糖 100 部を回収する爲に 30 部近くの有害石灰を混入しなければならない。これは CaO としての數字で鹽類の形に直せば更に大きなものになり甘水 II の非糖分の主體をなすかも知れない。(第 4 表甘水 II の項、及第 10 表 (B) 甘水 II の項参照)。

翻つて石灰水々洗法と普通水洗法を比べると石灰水使用の場合は有害石灰鹽に關する害が小さく約 2 倍の効果を擧げてゐる。然しこの程度の濃度の石灰水では未だ十分に石灰水水洗法の效力を發揮してゐないと思ふ。

註

著者が試料を採取した工場は飽和石灰水に依る水洗を目標としてはあるが其設備が十分に整はず爲に時々飽和石灰水に水を混入して使用してゐる。著者は採取糖汁の pH 價及アルカリ度を前報の振盪に依る基本實驗に於ける糖汁の pH 價及アルカリ度と比較して推測するに本工場の石灰水水洗法に於ては飽和石灰水は使用されては居らずそれに水の混入した比較的濃度の低い石灰水が用ひられたのではなからうかと思はれる。然るに石灰水水洗法の效果(殊に有害石灰量に關する效果)は前報の基本實驗では使用石灰水の濃度の増加と共に増大してゐる。殊に濃度の高い所では急激にその効果が現はれ飽和石灰水に至つて最大となつてゐる。この結果から考へるに實際工場で飽和石灰水を使用してゐたら有害石灰量に關する限り本報に於ける數字よりも更にその効果が顯著に現はれるのではなからうかと思はれる。

以上水洗に依る有害石灰鹽の溶出並にこれに對する石灰水々洗法の效果に就て述べた。然らばこの有害石灰鹽の形態如何。

前報の基本實驗に於て有機酸石灰鹽がこれに關して重大な役割を演じてゐると推測して置いた。本報に於て有機酸の滴定量を測定し上記第 6 表より第 9 表迄に掲げたのもこの間の消息を明らかにせんが爲である。

これ等諸表に掲げた有機酸滴定量の項を見るとかなり多量〇有機酸が溶出されてゐることがわかる。而して石灰水々洗法はこの有機酸の溶出を或る程度迄は防止してゐる。有害石灰量の項に於けるが如く各糖汁の有機酸滴定量をその糖度で除したる商即ち糖度 1 に對する有機酸の滴定量を示すとこの溶出の様子が判然となる。尙これに關する甘水に於ける此商を當該第一濾過汁に於ける其商で除すると有機酸の溶出に關する石灰水々洗法の効果が一目瞭然となる。下にこれを記さん。

第 12 表 (A)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 5 日採取試料 (石灰水々洗法)	17.9	12.5	21.6
4 月 12 日採取試料 (普通水洗法)	15.0	22.1	40.0

第 12 表 (B)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 16 日採取試料 (普通水洗法)	12.9	21.2	86.4
4 月 21 日採取試料 (石灰水々洗法)	13.3	15.6	57.7

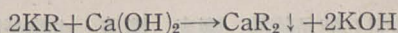
第 13 表 (A)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 5 日採取試料 (石灰水々洗法)	1	0.70	1.21
4 月 12 日採取試料 (普通水洗法)	1	1.47	2.67

第 13 表 (B)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 16 日採取試料 (普通水洗法)	1	1.64	6.70
4 月 21 日採取試料 (石灰水々洗法)	1	1.17	4.34

是等諸表に依り水洗の前半では有機酸溶出の害は少く特に石灰水々洗法に依ればその害が殆どなく寧ろ逆に有機酸を減少させる傾向さへある。(第 13 表 (A) 甘水 I の項参照)。後半に至れば普通水洗法では著しき害を伴ふ。然し石灰水を使用すれば後半と雖も害は僅少である。特に注目すべきはこの僅少の害は水洗終末點附近で激増する害に由來するもので水洗の時間を多少短縮すれば殆ど防止出来るものである。更に注目すべきは第 13 表 (A) に於ける甘水 I の項である。石灰水々洗法に依る甘水 I は寧ろ有機酸減少の傾向にある。このことは前報の基本實驗に於て著者が推測したことを裏書するものである。即ち濾滓の中に存在する糖汁 (第一濾過汁に相當する糖汁) の中に溶存する有機酸アルカリと石灰水中の水酸化カルシウムとの次式の如き複分解が實際工場に於ても起つてゐることを裏書するものである。



R: 有機酸基假に全部一鹽基酸とす。

即ち濾滓の中の糖汁に溶存する有機酸アルカリが使用石灰水に依り有機酸石灰に變じて沈澱しその結果甘水の有機酸含量を減少させることが實際工場に於ても起り得るのである。

而してこの複分解は水洗の始まりから石灰水使用に伴ふアルカリ度の上昇及カルシウムイオンの増加の爲に起り始める。その結果水洗水に依て押し出さるべき有機酸の一部がそのまま沈澱して壓濾器に止まる。而して始めの短時間では濾滓の構造はひどく破壊されては居らず従て吸着又は吸藏されてゐる有機酸鹽の溶出も少くその爲にこの短時間内に得られる甘水は有機酸含量が少く第一濾過汁に比し有機酸滴定量が小さくなつて来る。この短時間を過ぎると濾滓の構造が徐々に破壊せられて吸着又は吸藏されてゐる有機酸の溶出が漸増し遂に或る時間を經過して上式の複分解に依て生ずる沈澱の量を超過し多量の溶出を見るに至る。水洗終末點附近では濾滓の構造がひどく破壊せられ爲に有機酸溶出が飛躍的に増大する。これが有機酸溶出の経過であらうと推測せられる。

翻つて以上の諸表に掲げた諸糖汁の有機酸滴定量と有害石灰量の関係を見るに未だ多量の有害石灰鹽が他の形態で存在することを知る。(即ち mgCaO/L で表はした有機酸滴定量は有害石灰量に比してかなり小さく而も石灰以外の有機酸鹽例へば有機酸アルカリの如き形態で溶出されたものもあるであらうから)。勿論可溶性鉛鹽を作る有機酸例へば醋酸の如き有機酸(斯くの如き酸は鉛鹽として沈澱させる本定量法では數字に出て來ない)もあるであらうが本報ではこれ以上追求しないで無機鹽に就て一考しやう。

先づ混合汁中に多量に存在する無機の陰イオンに就て考慮して行かう。その爲に混合汁の灰分に就て分析を行つたが結果は次表の如くである。

第 14 表

	4 月 16 日 混合汁		4 月 21 日 混合汁	
	1L 中に含まれる gr 數	灰分に對する百分率	1L 中に含まれる gr 數	灰分に對する百分率
全 灰 分	3.8210	—	2.4030	—
SiO ₂ +砂	0.5612	14.68	0.2484	10.34
Fe ₂ O ₃	0.1260	3.30	0.0863	3.59
CaO	0.2020	5.29	0.1336	5.56
MgO	0.3030	8.06	0.2752	11.45
P ₂ O ₅	0.2958	7.74	0.1237	5.15
SO ₃	0.9472	24.80	0.6919	28.79
K ₂ O	1.1610	30.33	0.6600	27.47
Na ₂ O	0.1460	3.82	0.0784	3.26
Cl	0.2534	6.63	—	—

註

混合汁は獨立に採つたもので本報の各表に記された第一濾過汁とは製造工程に於て何等の關係はない。

この他古い分析數字をも参照し結局硫酸、鹽素、燐酸、珪酸が問題となる。珪酸はかなり多量に存在するが本報ではこれ以上述べない。結局硫酸、鹽素、燐酸に就て述べるが先づ根本問題として濾滓の灰分組成を測定し第 15 表にその結果を示した。(濾滓の固形分に對する百分率で表はす)。

第 15 表

	4 月 16 日濾滓 (普通水洗法)		4 月 21 日濾滓 (石灰水水洗法)	
	水洗前濾滓	水洗後濾滓	水洗前濾滓	水洗後濾滓
全灰分	76.58	75.60	66.02	75.71
砂+SiO ₂	1.59	1.60	2.28	2.22
Fe ₂ O ₃	0.34	0.35	0.41	—
CaO	41.36	41.44	34.23	39.50
MgO	0.64	0.66	0.48	0.46
P ₂ O ₅	0.44	0.39	0.23	0.21
SO ₃	2.46	2.26	2.65	2.44
K ₂ O	0.18	0.09	0.24	0.08
Na ₂ O	0.02	0.01	0.03	0.01
Cl	0.009	0.006	0.003	0.002

上表の結果に依れば濾滓中の鹽素の量は極めて僅かであり假りにその全部が鹽化カルシウムとして溶出されるにしても甘水の有害石灰量に影響を及ぼさないものと見てよい。磷酸は少々溶出されてゐるが溶出硫酸の量に比すれば僅かで大勢を支配するには至らないから後の機會に譲り本報では専ら甘水の有害石灰量を絶對的に左右すると思はれる硫酸に就て述べることにする。先づ第一濾過汁及甘水の硫酸含量を第 16 表に示す。(1L 中に存在する SO₃ の量で表はす)。

第 16 表

	4 月 5 日試料 (石灰水水洗法)	4 月 12 日試料 (普通水洗法)	4 月 16 日試料 (普通水洗法)	4 月 21 日試料 (石灰水水洗法)
第一濾過汁	gr. 0.5727	gr. 0.7918	gr. 0.4633	gr. 0.5508
甘水 I	0.4379	0.6049	0.4287	0.5165
甘水 II	0.4540	0.6903	0.3251	0.3949

上表の數字を夫々當該糖汁の糖度で除し糖度 1 に對する mg. 數で示すと次の通りになる。

第 17 表 (A)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 5 日試料 (石灰水水洗法)	48.3 mg.	46.3 mg.	75.3 mg.
4 月 12 日試料 (普通水洗法)	63.6	69.8	146.3

第 17 表 (B)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 16 日試料 (普通水洗法)	36.5 mg.	40.1 mg.	262.2 mg.
4 月 21 日試料 (石灰水水洗法)	45.2	57.4	235.1

第 17 表 (A) (B) に於て各甘水に於ける含量を當該第一濾過汁に於ける含量で除すると次の如くなる。

第 18 表 (A)

	第一濾過汁	甘水 I	甘水 II
4 月 5 日試料 (石灰水水洗法)	1	0.96	1.56
4 月 12 日試料 (普通水洗法)	1	1.10	2.30

第 18 表 (B)

	第一濾過汚	甘水 I	甘水 II
4 月 16 日試料 (普通水洗法)	1	1.10	7.18
4 月 21 日試料 (石灰水水洗法)	1	1.27	5.20

上表の結果に依れば SO_3 の溶出は始めは緩慢で水洗終末點附近で激増する。前報の基本實驗に依れば甘水の SO_3 は濾滓に含まれる第一濾過汁に相當する糖汁に溶存する SO_3 の押し出された部分も入つてゐるがそれ以外の部分は殆どその總べてが硫酸石灰に由來するものである。従て $\frac{\text{甘水の硫酸石灰}}{\text{第一濾過汁の硫酸石灰}}$ なる比は第 18 表に示される $\frac{\text{甘水の } \text{SO}_3}{\text{第一濾過汁の } \text{SO}_3}$ なる比よりはるかに大きいものと見なければならぬ。故に甘水の有害石灰量の増加は溶出硫酸石灰に由來するものがその大部分を占めてゐるのではなからうかと思はれる。而して石灰水々洗法はこの硫酸石灰の溶出防止に對しては本實驗に關する限り判然とした効果が認められない。

この他有機酸石灰鹽の溶出も甘水の石灰含量増加の原因となるであらう。

以上甘水の性質を綜合するに水洗の前半に得られる甘水は大して悪質のものではないが後半に至つてその性質が著しく悪化する。この事實に基き水洗時間及水洗法に當を得ば水洗の害を或る程度迄に防止することが出来る。尙石灰水々洗法はその効果が著しく推奨に値する方法ではあるがこれに要する石灰量は僅少で炭酸法に於て使用される石灰量の 0.5% にもならない。

- 1) 第一壓濾水洗操作の進行と共に純糖率、色價、有害石灰量で表はされる甘水の性質が著しく悪化する。これ等非糖分の溶出に對し石灰水々洗法は豫防的效果を有するが完全豫防は不可能である。
- 2) 普通水洗法では有機酸の溶出が水洗の進行と共に増加するが始めはその速度が極く緩慢で水洗終末點附近に至つて激増を見る。石灰水々洗法は水洗の初めには寧ろ減少の傾向を示し或る時期に至つて漸増する。而して終末點附近では激増を見るが普通水洗法の場合に比し顯著でない。
- 3) 石灰水々洗操作の初めに於ける有機酸の減少傾向に依り前報の基本實驗で述べた推論を實證した。即ち濾滓に含まれる糖汁の中に溶存する有機酸アルカリの一部は使用石灰水中の水酸化カルシウムと反應して難溶性の有機酸石灰に變化する。これに基いて水洗中の有機酸の行動を説明した。
- 4) 水洗に依て多量の SO_3 を溶出する。これは前報の結果と照合し硫酸石灰の形態のものがその大部分を占め甘水の有害石灰量増加原因の根幹をなすものと考へられる。而して石灰水々洗法は本實驗に使用せし程度の石灰水濃度に於ては硫酸鹽増加防止の効果が認められない。
- 5) 甘水の性質の悪化の傾向は水洗前半では緩慢であるが後半に至つて飛躍的に悪化する。これに基いて水洗法を改良すれば石灰水々洗法と相俟つて水洗に依る害を或る程度に防止することが出来るであらう。

文 獻

- 1) 濱口、清水、楊：製糖化學彙報 第七卷 24 頁 昭和 14 年。
- 2) BOGTSTRA: Arch. 40 921, 1932.