

# 琉球大学学術リポジトリ

## ソルゲンと植物油の製糖への効果差異について

メタデータ	言語: 出版者: 沖縄農業研究会 公開日: 2009-01-29 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 古波蔵, 健 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015076">http://hdl.handle.net/20.500.12000/0002015076</a>

# ソルゲンと植物油の製糖への効果差異について

## A Comparison Between Solgen Material And Vegetable Oil Used In The Manufacture of Sugar.

古 波 蔵 健

(琉球政府経済局)

は し が き

琉球糖業は日本の甘味資源需給計画に対応し 65/66年  
期には15万屯の輸出をする計画になっていたが今期 62/  
63年期で15万屯に達することになり、67/68年期には21  
万屯を予想している。これは日本々士の関税法の改正な  
どの特惠措置、ならびに政府の糖業振興法による政策の  
浸透、工場施設の近代化、栽培面積の拡大、新品種の普  
及特に新品種 N:Co.310の台風、旱魃に対する抵抗力の  
大なるによる普及率の増加と単位収量の増加によるもの  
があると思われる。

すなわち栽培面に関しては毎年向上発展しつつある。  
しかるに台風が多く立地条件がことなる沖縄では製糖化  
学面についてまだまだ問題点が残っている。台風の被害  
を受けた甘蔗の蔗汁は清浄が困難で、泡立ちが著しく、粘  
度も高く製糖しにくい。又黒糖製造に関しては特に泡立  
が著しくしかも製糖仕上温度が上らず良質の黒糖ができ  
ない。このような悪条件を克服するために植物油が使用  
され黒糖製造に関してかなりの効果を示してきた。しか  
し消泡効果、硬度への影響はなく、悪い蔗汁に対する品  
質改善にはならなかった。そこでまずペニシリン、イー  
スト製造及び製塩工業における消泡剤、並びに食品用乳  
化分散剤として使用されているソルゲンを応用して製糖  
効果を検討することにした。

### 実 験 方 法

1. 供試品種は、N:Co.310で15t の圧搾機で搾汁して  
蔗汁の上中下に分けて使用した。
2. 石灰は、沖縄の珊瑚石灰岩よりの生石灰、古世紀生  
石灰岩よりの生石灰、試薬一級の生石灰および工業  
用一級消石灰について予備試験した結果、安定して  
清浄効果のよいのは工業用一級消石灰であったので  
同消石灰を使用した。
3. 清浄方法

石灰量は50mg/100mℓでpH 7前後になるように調  
整し、石灰清浄方法は予備試験の結果 Hot Liming  
を統一して採用した。尚比較のため Clod Liming  
の変法も行なった。

### 4. 製造方法

蔗汁5ℓをステンレスの鍋に入れふつと後、消石  
灰量500mg/1ℓを添加し (pH6.8~7.5にするがこ  
れは蔗汁の成熟度によって異なる)、これを沈澱槽  
(2ℓのビーカーを使用)に移し上澄汁 (Hot Lim-  
ing) をステンレスの鍋に入れ石油コンロを用いて  
製糖した (大型黒糖工場製造法)。また 蔗汁に消石  
灰量500mg/1ℓを添加して加熱し、80°C前後から  
不純物 (有機非糖分特に蛋白質、ワックス、色素類  
澱粉)が浮遊してくるので金網ですくい取り、10°C  
上昇までに全部除去 (Cold Limingの変法)し製  
糖した (小型工場製造法)。Brix20度前後の蔗汁5ℓ  
から1kg余りの黒糖ができる。

### 5. ソルゲン添加方法

予備試験の結果ソルゲン 4種類とも消泡効果がある  
ので濃縮中 (レフブリックス60前後)で泡沸の際添  
加した。大豆油、菜種油の場合は消泡効果が少しで  
もあらわれるときの量である。

### 6. 製品の分析方法

製糖便覧による。

### 実 験 結 果

1. 蔗汁のBrix別製糖時における消泡効果、取り上げ  
温度、製糖時間などへの影響  
レフブリックス16.3 (甘蔗:下)、レフブリックス  
17.5 (甘蔗:中)、レフブリックス 21.0 (甘蔗:上)の  
三種の蔗汁に対して効果を調べ第1表、第2表、第  
3表に示す結果をえた。すなわちソルゲンを添加し  
た場合は蔗汁の上、中、下、を問わず消泡効果が大き  
く取り上げ温度は上昇し、製糖時間は短縮され製  
品の糖度、硬度、光沢、水分、還元糖、糖味共にす  
ぐれていた。
2. 甜菜汁使用による消泡効果及び硬度への影響  
蔗汁での消泡効果の差異は認めがたいため甜菜汁を  
使用して確めた結果第4表に示す効果を得た。  
即ち、消泡効果ではソルゲン90が著しくすぐれ、硬  
度ではソルゲン70が著しくすぐれている。

第1表 蔗汁:下 レフブリックス16.3 (糖度14.15) の場合

項目 種類	添加量	消泡効果	取り上げ温度	製糖仕上 促進時間	製品分析			スタンマ ー色価	硬 度	光 沢	味
					糖 度	水 分	還元糖				
ソルゲン40	150mg/ 1kg	大いに 有り	127°C	30分	80.58°	6.23	6.61	212	硬 い	有 り	よ し
〃 50	〃	〃	〃	〃	80.60	6.18	6.63	207	〃	〃	〃
〃 70	〃	〃	〃	〃	81.00	6.10	6.62	200	〃	〃	〃
〃 90	〃	〃	〃	〃	81.12	6.15	6.65	215	〃	〃	〃
無添加	0	無 し	117°C	0 (1時間)	77.53	8.13	8.64	243	軟 い	無 し	や や よ し
〃	Cold Liming の変法	〃	120°C	5 (55分)	77.47	7.86	7.68	316	や や 硬 い	〃	よ し

注 ①取り上げ温度127°C、120°C、117°Cはおのおのその温度まで容易に上昇するが、それ以上ではこげる。

②(1時間)は実際に要した時間、ただしソルゲンを添加してから。

第2表、蔗汁：中、レフブリックス17.5 (糖度16.00)

項目 種類	添加量	消泡効果	取上温度	製糖仕上 促進時間	糖 度	水 分	還元糖	スタンマ ー色価	硬 度	光 沢	味
〃 50	〃	〃	〃	〃	83.07	5.76	5.13	196	〃	〃	〃
〃 70	〃	〃	〃	〃	83.26	5.75	5.12	190	〃	〃	〃
〃 90	〃	〃	〃	〃	83.35	5.78	5.07	193	〃	〃	〃
無添加	0	無 し	120°C	0 (50分)	80.06	7.54	7.26	227	軟 い	無 し	や や よ し
〃	Cold Liming の変法	〃	123°C	5 (45分)	80.12	7.47	7.13	265	や や 硬 い	〃	よ し

注①取上温度128°C、120°C、123°Cは各々その温度までは上昇するがそれ以上ではこげつく。②(50分)、(45分)は実際に要した時間、但しソルゲンを添加してから。

第3表、蔗汁上、レフブリックス21.0 (糖度19.64) の場合

項目 種類	添加量	消泡効果	取上温度	製糖仕上 促進時間	製品分析			スタンマ ー色価	硬 度	光 沢	味
					糖 度	水 分	還元糖				
ソルゲン40	150mg/1 kg	大いに 有り	130°C	20分	86.57	4.53	4.00	162	硬 い	有 り	よ し
〃 50	〃	〃	〃	〃	86.61	4.51	4.03	165	〃	〃	〃
〃 70	〃	〃	〃	〃	86.70	4.50	3.95	160	〃	〃	〃
〃 90	〃	〃	〃	〃	86.73	4.52	3.90	163	〃	〃	〃
無添加	0	無 し	123°C	0 (40分)	83.58	5.63	5.37	180	や や 硬 い	無 し	や や よ し
〃	Cold Liming の変法	〃	125°C	7 (33分)	83.74	5.38	5.31	223	硬 い	少 有 し	よ し

注①取上温度130°C、123°C、125°Cは各々その温度までは上昇するがそれ以上ではこげる。

②(40分)、(33分)は実際に要した時間

## 3、ソルゲン70と大豆油、菜種油との比較

ソルゲン70が黒糖製造に適していることを認めたので現在使用されている大豆油、菜種油と比較してみた結果第5表、第6表、第7表に示す結果を得た。すなわち消泡効果大で、製糖時間も短縮され、製品の糖度、水分、還元糖、硬度などいずれもすぐれていた。

## 4. 特等黒糖の具備すべき分析条件

- (1) 糖度86°~90°
- (2) 還元糖、5%以下
- (3) 水分5%以下
- (4) 色価はスタンマーカラーの250以下
- (5) pH、6~7
- (6) 結晶の大きさは50ミクロン以下

## 第4表、甜菜汁使用による消泡効果及び硬度への影響、

(甜菜浸出汁を使用)

項目 種類	消泡効果 (炭酸ガス 飽充の際)	消泡効果 (濃縮製糖 の際)	硬度効果
ソルゲン40	有り	無し	無し
〃 50	〃	〃	〃
〃 70	〃	〃	大いに有り
〃 90	大いに有り	大いに有り	無し
無 添 加	無し	無し	〃

注：実験室で行なった甜菜含密糖は固形化しなかったが、ソルゲン70では十分固形化した。

第5表、蔗汁：下、レフブリツクス16.4 (糖度14.2) の場合

項目 種類	添加量	消泡効果	取り上げ 温度	製糖仕上 促進時間	製 品 分 析			pH	スタン マー 色 価	硬 度	光 沢	味
					糖 度	水 分	還 元 糖					
ソルゲン70	150mg / 製品1kg	大いに 有り	127°C	30分	80.81	6.21	6.59	5.71	209	非常に 硬い	有り	よし
〃 Cold Limi- ngの変法	〃	〃	〃	〃	78.63	7.30	6.61	5.68	297	〃	〃	〃
大豆油	10mℓ / 1kg	ごく僅か	〃	20分	79.82	7.73	6.60	5.74	205	硬い	〃	〃
菜種油	〃	〃	〃	〃	79.90	7.70	6.58	5.75	203	〃	〃	〃
無 添 加	0	無 し	115°C	0 (1時間)	77.12	8.90	8.75	5.67	248	軟い	無し	あまり よくない

注：1. 取り上げ温度127°Cは大豆油、菜種油の場合はそれ以上ではこげたので127°Cに統一した。127°Cは黒糖製造の最適温度である。2. (1時間) は実際に要した時間、但しソルゲンを添加してから。

第6表 蔗汁：中 レフブリツクス17.6 (糖度15.8) の場合

項目 種類	添加量	消泡効果	取上温度	製糖仕上 促進時間	製 品 分 析			pH	スタン マー 色 価	硬 度	光 沢	味
					糖 度	水 分	還 元 糖					
ソルゲン70	150 mg / 製品1kg	大いに 有り	127°C	25分	83.64	5.87	5.23	6.10	196	非常に 硬い	有り	よし
〃 Cold Limi- ngの変法	〃	〃	〃	〃	81.30	5.93	5.31	6.14	243	〃	〃	〃
大豆油	10mℓ / 1kg	ごく僅か	〃	20分	82.16	5.91	5.24	6.12	191	硬い	〃	〃
菜種油	〃	〃	〃	〃	82.51	5.90	5.21	6.13	190	〃	無し	〃
無 添 加	0	無 し	120°C	0 (50分)	79.32	7.21	6.56	5.97	212	軟い	〃	やや よし
〃 不純物 をとらずに そのまま製 糖したもの	0	〃	122°C	0 (50分)	73.70	8.10	6.89	5.95	673	〃	〃	悪い

注：1. 不純物を除去せず製糖したものはすべての面で著しく悪い。2. 取上温度127°Cは統一した温度である。

3. (50分) は実際に要した時間、但しソルゲン添加してから。

第7表 蔗汁：上、レフブリツクス20.6（糖度19.30）の場合

項目 種類	添加量	消泡効果	取上温度	製糖仕上 促進時間	製 品 分 析			pH	スタン マー 色 価	硬度	光沢	味
					糖 度	水 分	還元糖					
ソルゲン70	150mg/ 製品1kg	大いに 有り	127°C	20分	86.47	4.61	4.16	6.26	167	非常に 硬い	有り	よし
Cold Liming の変法	〃	〃	〃	〃	84.70	5.31	4.20	6.20	219	〃	〃	〃
大豆油	10mℓ/1kg	ごく僅か	〃	15分	85.46	4.70	4.21	6.27	170	硬い	〃	〃
菜種油	〃	〃	〃	〃	85.50	4.69	4.19	6.30	168	〃	〃	〃
無 添 加	0	無 し	123°C	0 (40分)	80.31	5.92	5.67	6.04	182	やや 硬い	無し	〃

注：1. 取上温度127°Cは統一した温度で黒糖製造の最適温度 2. (40分)は実際に要した時間、但しソルゲン添加してから。

### 考 察

1. ソルゲン40、50、70、90を使用すると取り上げ温度を120°Cから128°Cに上昇させることができる。すなわち120°Cでこげのものを128°Cまでこがさずに上昇せらる。しかも製糖時間が短縮できる。ブリックス60になってから無添加の場合とでは30分前後の差がある。ソルゲン40と50は添加量が150mg/1kgより少し多くなるだけで悪臭が残るのでよくない。70と90は150mg/1kgより少々多くなっても臭気はない。但し多過ぎるとやはり臭気がある。大豆油、菜種油の場合は10mℓ/1kgでも大いに臭気があるので防臭する必要がある。

2. 添加方法については清浄汁の頃から少量添加すると製糖時間が短縮されるが総添加量が多くならぬようにしなければならない。食品法上製品に対し0.5%以上添加することはできないが相当多めに添加して消泡効果を充分にしても0.5%に達する心配はない。

3. 最適添加量についてソルゲン 90は消泡効果が著しく大きいので、泡沸の著しいものには、他の種類より添加量が少量でよい。取り上げ温度125°Cは黒糖製造では最適温度でソルゲンを使えばBrix15の悪い蔗汁でもこがさずに最適温度127°Cに上昇させることができる。またよい蔗汁に使えば更に上質の黒糖が製造できる。

4. 黒糖製造の最適pHは清浄後のpHを6.8にすることであるがこれは甘蔗の成熟度、台風の被害を受けた甘蔗により、pHの著しい差異があるため最初のpHを適当に調整しなければならない。一般に10月、11月、12月上

旬の未成熟の甘蔗はpH7.5で清浄後6.8前後になる。

5. 大豆油、菜種油、ラードとソルゲンを混用した実験については本格的には行なわなかったが混用することにより、製品の光沢を更に増大せしめるので黒糖製造の場合は現在まで使用してきた大豆油、菜種油、ラードなどを半分以下に減らし、ソルゲン70の最適量を加えて効果を上げるべきである。

6. 蔗汁の不純物、すなわち有機非糖分(蛋白質0.49%、ワックス脂質1.58%、色素1.58%、アコニット酸0.3%、デンプン0.27%、ペクチン0.1%、ペントザン0.07%)及び無機非糖分(SO<sub>3</sub> 0.54、K<sub>2</sub>O 0.64、MgO 0.23、CaO 0.10、Cl 0.2、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0.12、SiO<sub>2</sub> 0.14)の除去割合が黒糖の取り上げ温度、味、色、硬度に影響する。

Hot Limingの場合には色相、味、硬度、共によいが取り上げ温度は120°C前後しか上昇せず、従って硬度もよくない。Cold Limingの変法の場合は味、硬度、共によいが色相はやや悪い。ただし取り上げ温度は120°Cまで上昇する(ただしBX 20前後の蔗汁)。Cold Limingの変法の場合は、Hot Limingの上澄汁と比べるとまだまだ多くの有機無機非糖分を含んでおり、ワックス、脂質が適当に残っているために温度が上昇するのである。従って品質を悪くしない程度の有機、無機、非糖分の適当量は決めなければならない。不純物すなわち有機、無機、非糖分を全く除去せずに製糖した場合は色、味共に著しく悪い黒糖となる。

## 摘 要

1. 最適添加方法は濃縮汁が Brix 60以上になり泡し始めたときに少量づつ加え消泡効果があらわれたところでとめる。

2. 最適添加量は150mg/1kg製品で特にソルゲン90は消泡効果のみに使う場合はまだ少量でよい。

3. ソルゲン70は硬度を増し、消泡効果あり、製糖時間の短縮ができ、取り上げ温度を大いに上昇させるので黒糖製造に適する。

4. ソルゲン90は消泡効果が著しくすぐれ、製糖仕上促進効果もあるので分蜜糖工場における消泡剤及び製糖時間短縮に適する。

5. ソルゲンの使用量は、大豆油、菜種油の約1/70(消泡効果基準)の極微量で効果があるのでコスト高になる心配は決してない。

従って黒糖の品質改善、分蜜糖製糖工場の消泡剤及び二番糖、三番糖の煎糖に利用して製糖時間の短縮をはかることができる。本実験を基にして実際に大型分蜜糖工場一カ所(琉球農連第一製糖工場)黒糖製造工場三カ所(北大東糖業、伊是名農協製糖工場、安国製糖工場)で使用了結果、消泡効果の大きいこと、硬度を増すこと、光沢をよくすること、製糖時間を短縮することなどが確認できた。

最後に筆者が琉球農業試験場在職中に兵庫農科大学で製糖化学の研修をした際、ソルゲンについて御教示下さった河本正彦教授、ソルゲンを提供して下さい下さった第一工業製菓株式会社、本実験を行なった際御指導下さった堀川経済局特産課長に対し厚く感謝の意を表する。

## Summary

1. The experiment was conducted to determine which materials could be used effectively in eliminating froth or bubble formation in the manufacture of Sugar as in the case of penicillin, yeast and salt manufacture in Japan.

2. The following materials were Compared in this experiment.

- a. Solgen No. 40
- b. " " 50
- c. " " 70

d. Solgen No. 90

e. Soy bean Oil

f. Rapeseed Oil

3. The following effects were observed in the experiment.

a. All Solgen materials used were effective in eliminating froth or bubble formation.

b. All Vegetable Oil used were a few effective in eliminating froth or bubble formation.

c. The most effective rate of application was 150mg/1kg Sugar Conserved Solgen.

d. The most effective rate of application of vegetable Oil was 10mℓ/1kg Sugar.

e. All Solgen and Vegetabele Oil were effective in increasing finish temperature and shortening of time.

f. Solgen No. 90 was dreadfull effective in liminating froth or bubble formation.

g. Solgen No. 70 was effective in making hard black Sugar.

h. All Solgen materials and Vegetable Oils were effective in making bright black Sugar.

## 4. Conclusion

a. Solgen 90 is most suitable one for centrifugal sugar manufacture far surpass to Vegetable Oil.

b. Solgen 70 is most suitable for molasses sugar manufacture far surpassing to Vegetable Oil.

## 参 考 文 献

1. Pieter Honig 1953 Principles of Sugar Technology, vol, 1.
2. 山根嶽雄 1960 原料糖製造法
3. 糖業技術研究会編 1956 製糖便覧、P1~36
4. 第一工業製糖株式会社 ソルゲン (Solgen) パンフレット
5. 製糖研究会編 1937 糖業便覧 I、II巻、
6. 台湾糖業公司 1951 糖業手冊、上、下
7. 古波蔵健1960昭和34年度製糖化学日本研修報告概要