

# 糖 蔵 に 関 す る 研 究 (第5報)

## —低品質砂糖 成長阻害作用について—

大沢しおり\*, 坂田由紀子\*, 太田 馨\*

### Studies on the Preservation by Sugar (Part 5)

#### —On the Inhibitory Action of low quality Sugar—

Shiori Oosawa, Yukiko Sakata, Kaoru Ohta

## I 緒 言

砂糖はショ糖を主成分とする甘味料であるが、他に転化糖、タンパク質、ペクチン、無機質、色素などの不純物が含まれており、低品質砂糖ほど不純物が多く、味にも大きく影響している。褐色色素として糖—アミノ褐変物質、カラメル、ポリフェノール鉄複合体などが存在すると思われるが、このうち糖—アミノ褐変物質は、広範囲のバクテリア、カビ、酵母に対して、その増殖阻止作用を示すことが知られている<sup>1)2)</sup>。したがって低品質砂糖を用いて糖蔵を行えば、精製砂糖を用いた場合よりも防腐性はすぐれると予想されるので、この点を明らかにするため本実験を行った。

## II 実験方法

1. 試料は市販の一般ショ糖、黒糖、赤双糖を用い、常法により水分、灰分を定量し、ショ糖はレイソ・エイノン法により定量した。
2. 成長阻害試験、供試菌には *mucor javanicus* Wehmer を用い、試料のショ糖を炭素源とする 1.5% 寒天 Czapek Dox 培地を 30°C で培養し、一定時間毎にコロニーの直径を測定して、成長度により阻害度を比較した。それぞれ 5 組の平均値を求めた。
3. 褐変色素の抽出 試料砂糖 50 g にエチルアルコール 100 ml を用いて色素を抽出し、アルコールを除去後水に溶解し、Czapek Dox 培地に一定量宛加え、色素の影響をみた。
4. 糖—アミノ褐変色素の分離 セファデックス G—10 の 17 cm × 45 cm カラムを用いて、検液 4 ml を 0.1 M

NaCl, 0.6 ml/minute で溶出し、4 ml ずつに分画し、各フラクションを 470 m $\mu$  で吸光度を測定した。

5. 無機質の除去、強酸性陽イオン交換樹脂アンバーライト IR-120 を 1.3 cm × 15 cm カラムを通して除去した。

## III 結果および考察

1. 試料の水分、灰分、ショ糖、還元糖を定量した結果は第 1 表の通りである。ショ糖含量は一般ショ糖、赤双糖、黒糖の順に多く、反対に不純物量はこの順に少なかった。

第 1 表 試料の主要成分表 (%)

	一般ショ糖	黒糖	赤双糖
ショ糖	99.0	81.8	96.6
還元糖	0.1	4.6	1.1
水分	0.8	5.2	0.6
灰分	0.1	1.0	0.2

2. 各砂糖の *mucor javanicus* に対する成長阻害の結果は第 1 図の通りである。砂糖濃度が増すにしたがい成長阻害度は大となり、また黒糖は他の砂糖よりも成長阻害度は大であった。黒糖中の不純物とくに色素が大きく関係しているものと思われる。

第 1 図より 72 時間後における成長阻害度を比較し、さらに一般ショ糖 10% の成長度を 100 として成長阻害度を ( ) 内に表示すると第 2 表の通りである。

ショ糖 60%、72 時間培養後における成長阻害度の比率は、赤双糖 : 一般ショ糖 : 黒糖 = 34 : 25 : 15 であり、赤双糖が最も成長よく、黒糖の約 2 倍であった。これは、赤双糖は成長を阻害する色素が少なく、成長促進に役立つ無機質が存在するためではないかと予想される。

\* 食品加工貯蔵学研究室 (Laboratory of Food Technology and Preservation)

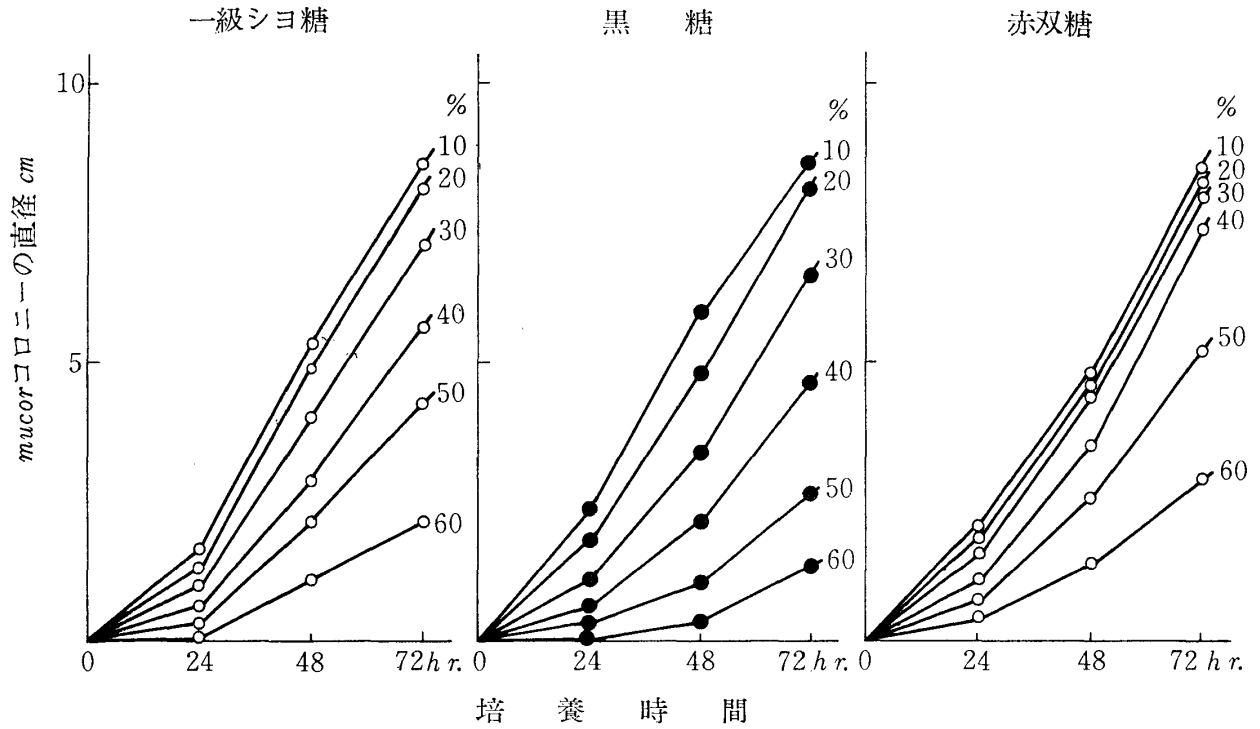


図1 *mucor* に対する砂糖の成長阻害度

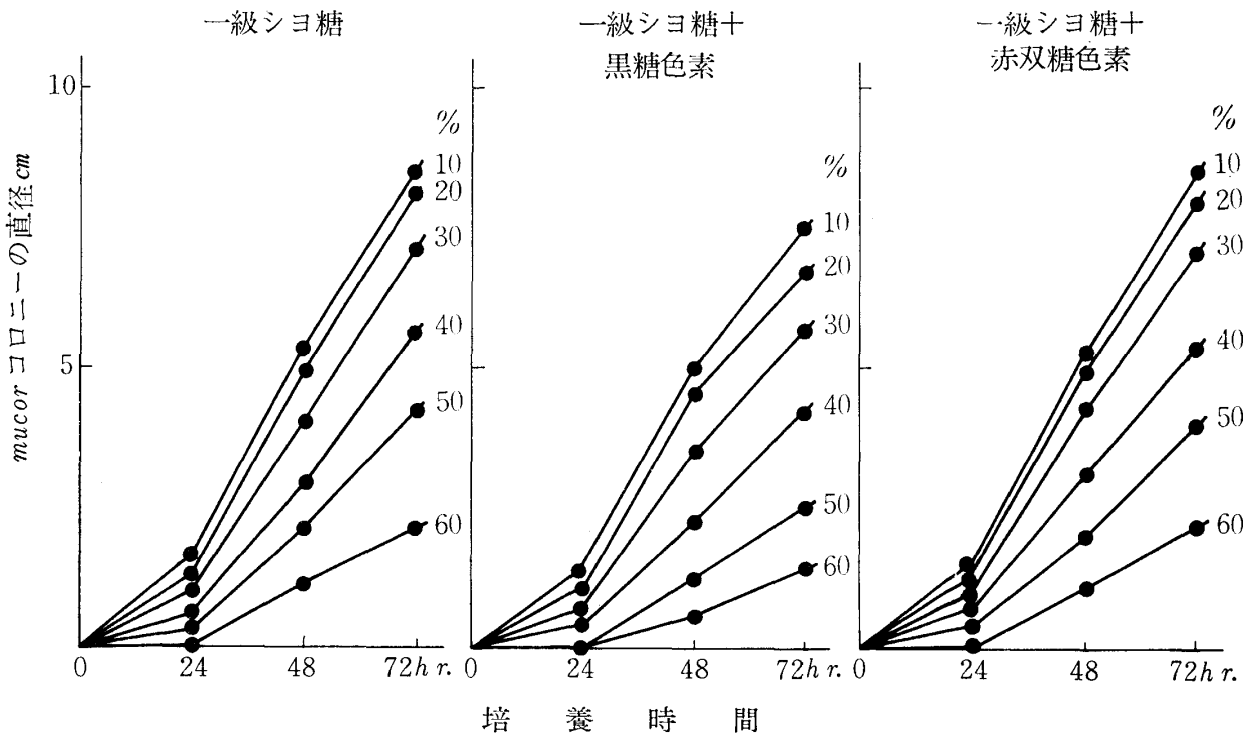


図2 *mucor* に対する抽出色素添加時の成長阻害度

3. 赤双糖，黒糖の抽出色素を一級シヨ糖に添加し，*mucor javanicus* に対する成長阻害度を検討した結果は第2図の通りである。

また，一級シヨ糖10%，72時間培養後の成長度を

100として，各区分の成長阻害度を（ ）内に表示すると第2表の通りである。黒糖色素を添加すると成長阻害は大きくなり，黒糖のみの場合と同等である。赤双糖抽出色素添加区は赤双糖区より成長阻害が大きく，

第2表 *mucor* に対する砂糖の成長阻害度  
(コロニーの直径 cm)

濃度 %	一級シヨ糖	黒糖	赤双糖	一級シヨ糖 + 黒糖色素	一級シヨ糖 + 赤双糖色素
10	8.5 (100)	8.5 (100)	8.5 (100)	7.5 (88)	8.5 (100)
20	8.1 (94)	8.3 (98)	8.2 (96)	6.7 (79)	8.0 (94)
30	7.1 (84)	6.6 (78)	8.0 (94)	5.7 (67)	7.1 (84)
40	5.6 (66)	4.6 (54)	7.4 (87)	6.2 (49)	5.4 (64)
50	4.2 (49)	2.6 (31)	5.2 (61)	2.6 (31)	4.0 (47)
60	2.1 (25)	1.3 (15)	2.9 (34)	1.4 (16)	2.2 (26)

アルコール抽出により無機質が抽出されないため、無機質の効果がなくなったためではないかと推定した。

4. 色素をゲル濾過した各分画の吸光度は第3図の通りである。色素はいずれも10mlより溶出し初め、12mlにて最高のピークを示し、以後漸時減少した。こ

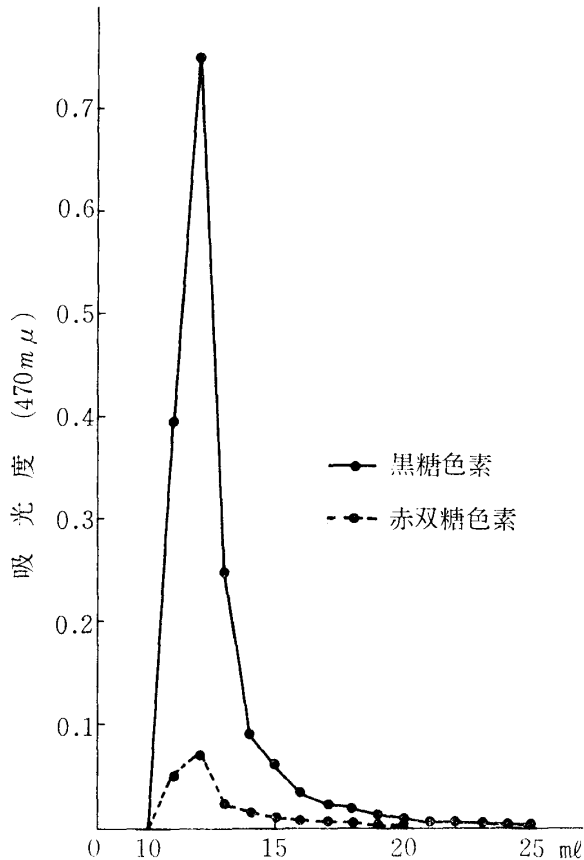


図3 セファデックスG-10カラムによる色素の分画

のパターンは糖一アミノ褐変色素特有のものであり、黒糖、赤双糖の褐色色素は糖一アミノ褐変色素であると思われる。黒糖色素は赤双糖色素より極めて濃く、約10倍の濃さであった。

5. 強酸性陽イオン交換樹脂アンバーライト IR-120 カラムを通して無機質を除去した後、ゲル濾過した色素分画を添加した培地における、*mucor javanicus* の成長阻害結果は第4図の通りであり、各分画の吸光度は第5図の通りである。72時間後における黒糖色素の成長阻害度は76.6%であり、赤双糖色素はほとんど効果が見られなかった。

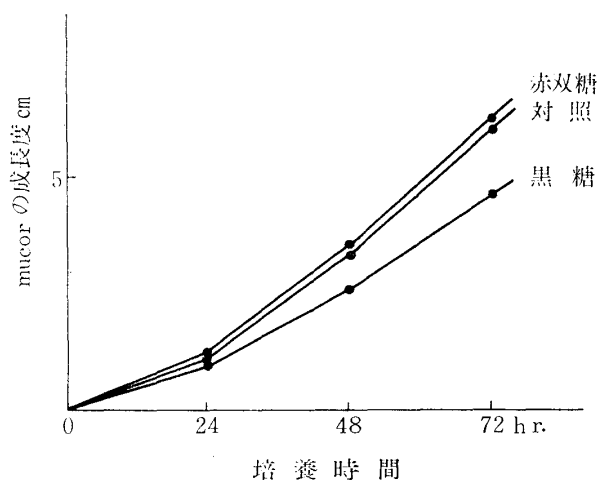


図4 無機質除去後の色素添加による *mucor* の成長阻害度

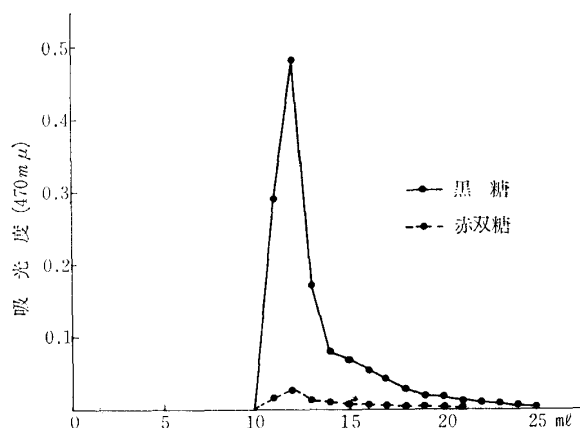


図5 無機質除去後セファデックスG-10カラムによる色素のゲル濾過分画

#### IV 要 約

低品質砂糖の褐色色素には糖一アミノ褐変色素が存在すると思われるので、これを分画し *mucor javanicus* に対する成長阻害度について検討した。

1. 黒糖はショ糖, 赤双糖よりも成長阻害度はかなり大であった。
2. 黒糖の色素を抽出し, これをショ糖に添加しても成長阻害効果が見とめられた。
3. 黒糖色素は赤双糖色素の約10倍の濃さであった。
4. 黒糖, 赤双糖色素は, ゲル透過画のパターンより糖—アミノ褐変色素が主体であると思われる。

5. 不純物中の無機質が *mucor javanicus* の成長にかなり影響していると思われる。

#### 参 考 文 献

- 1) 花岡嘉夫：醸工誌, 46, 909 (1968)
- 2) 桑原聡子, 清水潮, 矢嶋瑞夫：農化, 46, 89, (1972)