

糖 蔵 に 関 す る 研 究 (第 4 報)

シヨ糖脂肪酸エステルのカビに対する生育阻害効果について

田中久美子* 坂田由紀子** 太田 馨***

Studies on the Preservation by Sugar (part 4)

— Effect of Inhibition by Sucrose Fatty Acid Ester upon the Growth of the Mold —

Kumiko Tanaka, Yukiko Sakata, Kaoru Ohta.

ま え が き

著者らは糖蔵に関する基礎的研究を行ない、耐糖性微生物の分離、糖の種類及びその濃度と微生物の生育との関係、糖アルコール併用による効果について既に報告したが、本報ではシヨ糖脂肪酸エステル添加の効果を検討した。

一般に界面活性剤は抗菌性を有することが知られており、その第一の理由は微生物の透過性を変化させ、菌体成分の漏洩にあるとされている。この作用は陽イオン活性剤が強く、非イオン活性剤は弱いようである。

有馬らによれば E. coli K-12 に対し脂肪酸とその誘導体はその繁殖を抑制することが報告され、とりわけ蔗糖エステルは顕著に効果がみられたとしている。

蔗糖脂肪酸エステルはしょ糖と高級脂肪酸のエステルでその基本的な化学構造は第1図に示すようであり、結合する脂肪酸によって種々の脂肪酸エステルが合成されている。しょ糖脂肪酸エステルは食品添加物

として認められ下記のように種々の用途に利用されている。澱粉加工品の老下防止、油脂、乳製品の乳化安定、菓子類の結晶抑制防止などである。最近では、環境汚染の問題から台所用洗剤としての利用も広がってきている。著者らはこの蔗糖脂肪酸エステルを糖に添加し京都大学化学研究所微生物化学教室より分与された *Mucor japonica* を使用してその生育阻害効果を検討した。

実 験 の 部

○培地

Czapex-dox 寒天培地

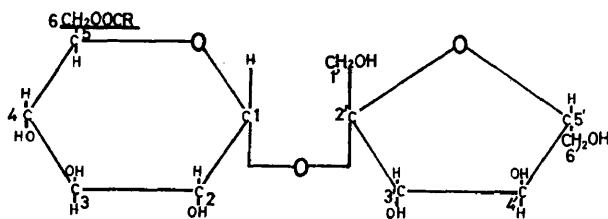
NaNO₃ 2.0 g K₂HPO₄ 1.0 g KCl 0.5 g
MgSO₄ · 7H₂O 0.5 g FeSO₄ · 7H₂O 0.01 g
水 1 l 寒天 1.5%

Malt extr. 寒天培地 寒天1.5%, マルツエキス7%,
水 1 l

○シヨ糖脂肪酸エステル

第一工業製薬株式会社から提供された市販名DKエステルF160, F110, F50を使用した。

DKエステル F160はモノエステルを70%, ジ, トリエステルを30%含み, モノエステルの含有量が多



第1図 Constitutional formula of SE

蔗糖脂肪酸エステル の製品	モノエステル %	ジ・トリエス テル %
DKエステル F160	70	30
F140	60	40
F110	50	50
F70	40	60
F50	30	70

*48年度本学大学院卒業生

**本学食品加工研究室

***同上

いほど水に易溶となる。下記にその組成を示す。

実験方法及び結果, 考察

前述の培地に糖蔵の主体となるしょ糖及びブドウ糖を1.0~1.8molの濃度に添加, これを対照として蔗糖脂肪酸エステルを各々0.1%, 0.3%, 0.5%添加し実験に供した。

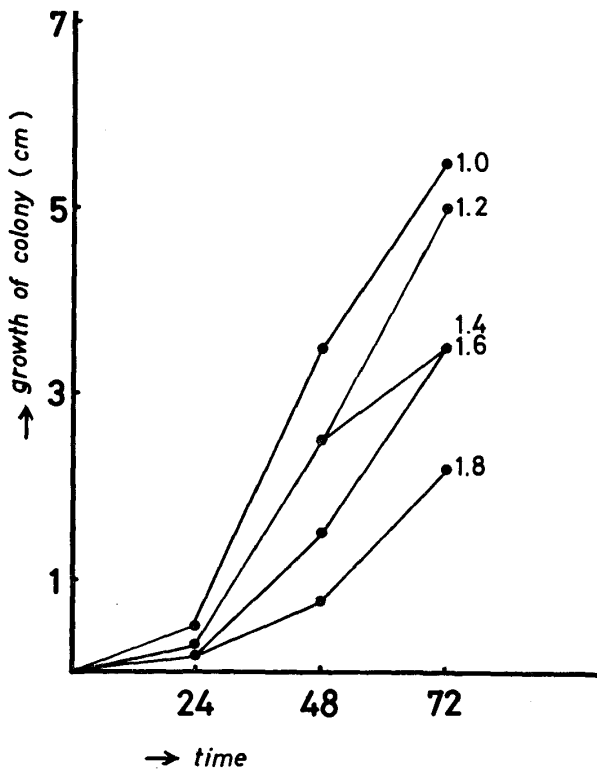
これを9ml宛に分注し, 常法にて滅菌し平板となし, これに供試菌 Mucor を一白金カギうえ, 30°Cの恒温器で培養し, 一定時間後にとり出してそのコロニーの大きさで生育度を測定し, 生育阻害のめやすとした。

結果は第2図 第3図 第4図の通りである。

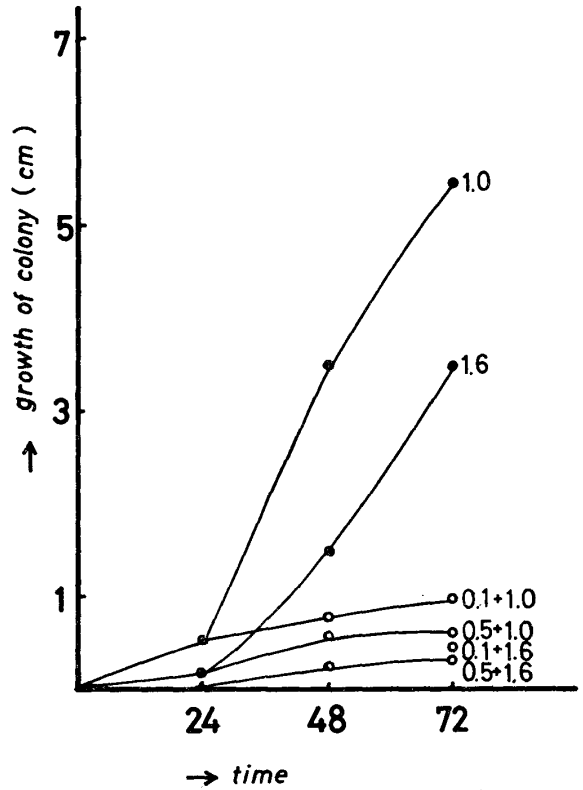
モノエステルを主体としたショ糖脂肪酸エステルは0.1%添加で対照の1.0molの加糖培地に比較して, Mucor に対する生育阻害効果は5.5倍であり, 1.6mol加糖でも同様の結果を得た。しかししょ糖脂肪酸の増加に比して生育阻害効果が増加しないのは, 添加量が増加しても菌体への浸透量は必ずしも比例的になされないため, その効果が割合としては低いと考えられ, 結局添加量は0.1%附近の量で効果は期待出来ると考えられる。

又, ジ, リリエステルを主体としたショ糖脂肪酸エステルは, 1.0mol 加糖培地では対照に比して0.1%の添加では全く効果がなく, 0.5%で対照に比して約

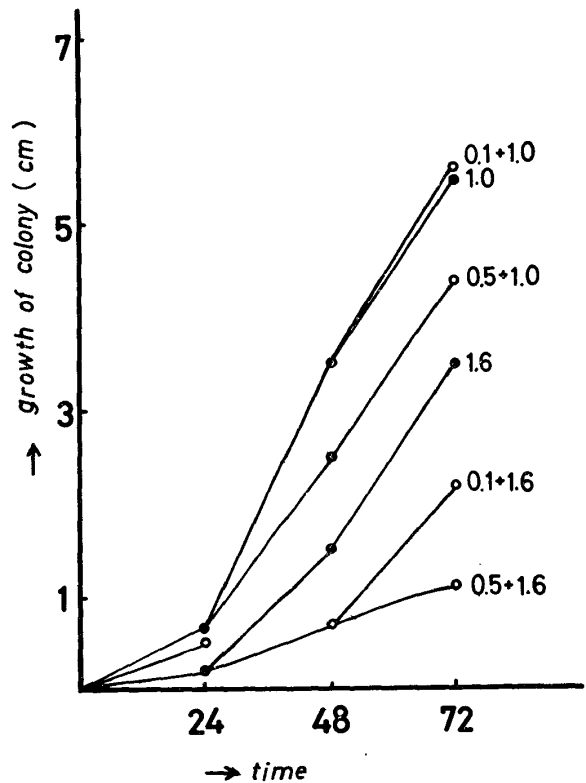
第2図 しょ糖糖蔵のカビに対する生育抑制効果



第3図 しょ糖+DKエステルF160のカビに対する生育抑制効果



第4図 しょ糖+DKエステルF50のカビに対する生育抑制効果

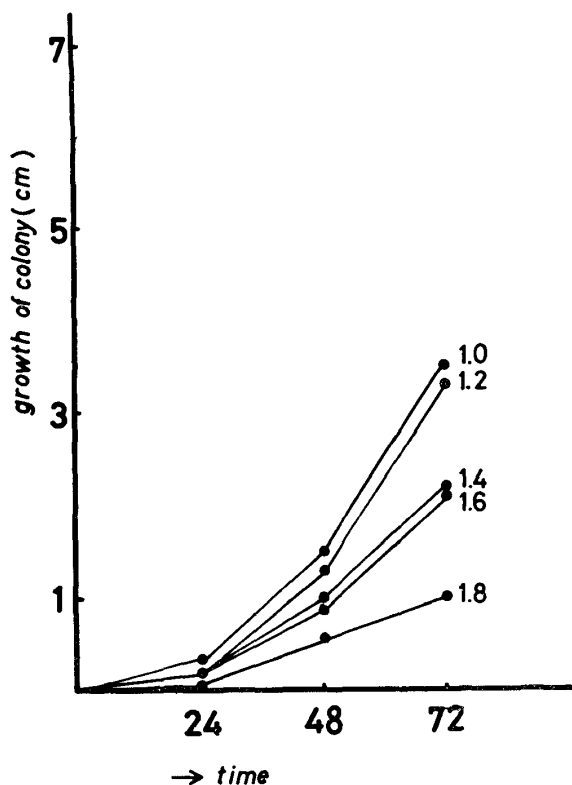


20%ほど生育が抑制されるにすぎない。親油性のシヨ糖脂肪酸エステルを主体としたシヨ糖脂肪酸エステルでは当然菌体への取りこみは少くなり効果は水溶性のものに比して小さいが、添加量を多くすると30%のモノエステルを含むため、添加量の増加と共にモノエステルの量が増加しその浸透増加によって生育阻害効果が現われると考えられる。(第5図, 第6図, 第7図)

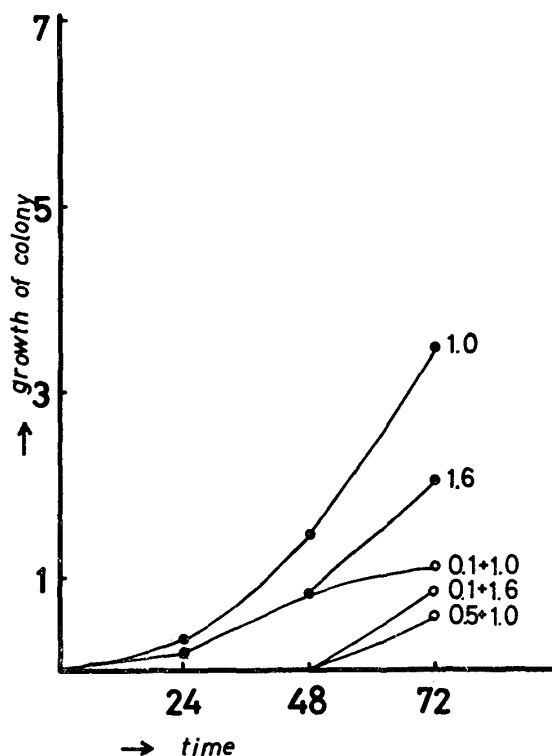
加糖培地の糖をブドウ糖におきかえた場合、蔗糖に比べて1.0molの濃度でその効果は約40%増加し、1.6molの濃度でも同様の結果となる。しかしブドウ糖を加えた培地にモノエステルを添加した場合、その効果はしょ糖培地にモノエステルを添加した場合ほど著しくはなく、またトリ、ジを主体としたシヨ糖脂肪酸エステル添加の場合にはブドウ糖としょ糖の効果には殆んど差がないと考えられる。

いずれにしても糖蔵の際にシヨ糖脂肪酸エステルを加えると Mucor の生育に何らかの影響は認められるが、その効果は例えば塩素系の界面活性剤のように殺菌作用のためではなく、実験結果から見て明らかに生育阻止というよりも経時的に生育が遅延されるという事がいえる。従ってその効果は経時的に変化し、Mucor の生育に応じ分解されていくと考えられる。シヨ糖脂肪酸エステルは多くの微生物によって分解さ

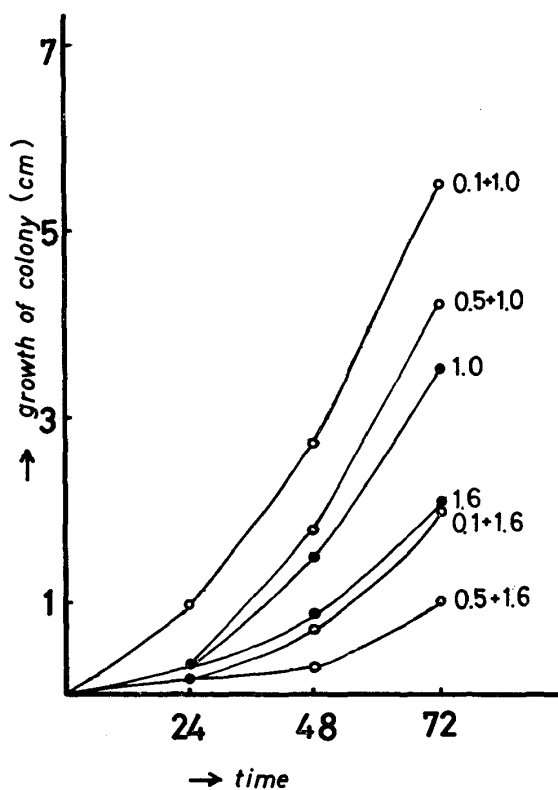
第5図 ブドウ糖糖蔵のカビの生育抑制効果



第6図 ブドウ糖+DKエステルF160のカビに対する生育抑制効果



第7図 ブドウ糖+DK F50のカビに対する生育抑制効果



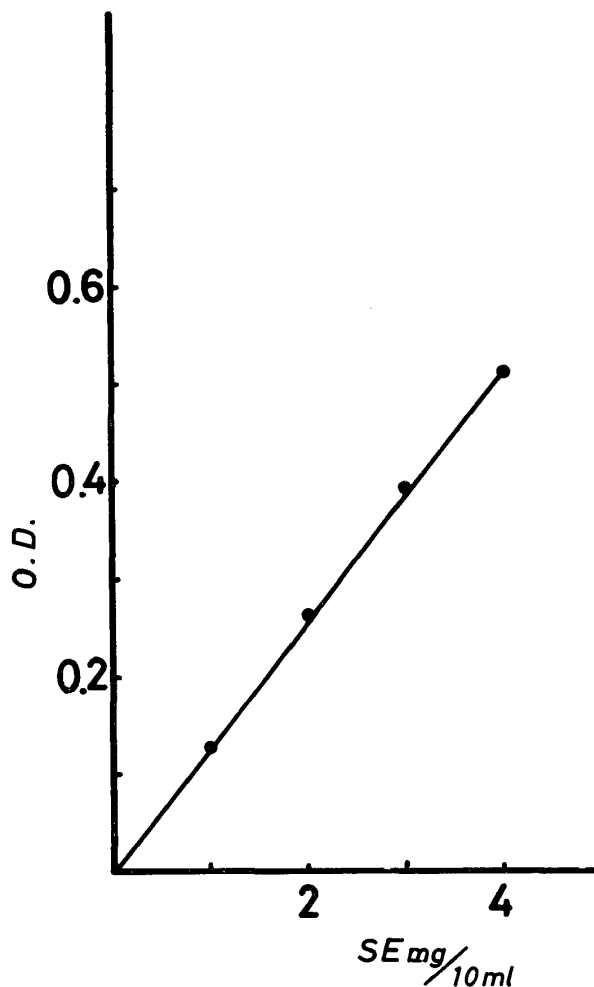
れるといわれているので、次に *Mucor japonica* による分解について検討してみた。

シヨ糖脂肪酸エステルの定量

定量はヒドロキサム酸鉄法で行った。

測定波長は520m μ 、島津分光々度計 SP70 にて定量を行った。標準曲線は第8図の通りである。結果は第1表の通りである。

第8図 シヨ糖脂肪酸エステルの標準曲線



第1表 シヨ糖脂肪酸エステルの分解

培地SE量	72時間培養後のSE量	分解率
3.60mg	1.25mg	65%

同時にペーパークロマトグラフィーにより分解脂肪酸並びにその分解度について検討した。

ペーパークロマトグラフィーはブロマゾン法にて行った。検体はシヨ糖脂肪酸を添加した培地に菌をうえ72時間培養後検体とし、対照として殖菌しない培地を使用した。又庶糖脂肪酸エステルの加水分解を行ない構成脂肪酸を検討した。

条件 ブロマゾン法にて行った。

逆相上昇法 30°C 5時間展開

ろ紙 東洋ろ紙 No2 一次元用

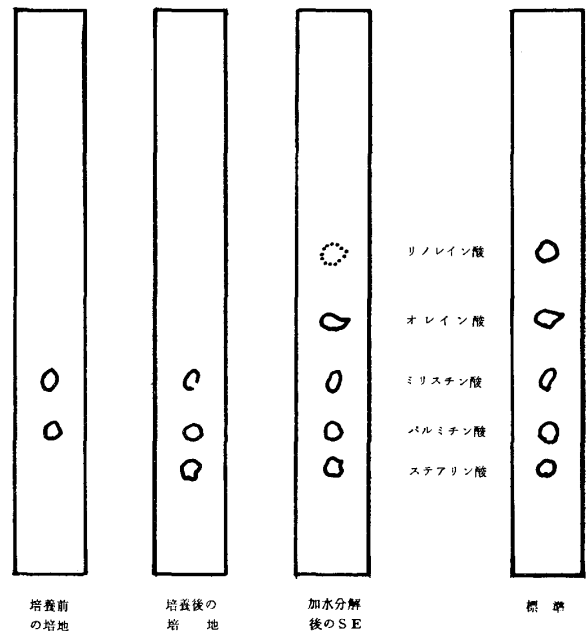
溶媒 メタノール, 酢酸, 石油系

炭化水素 (b.p 185~215°C) 10 : 2 : 1

発色剤 0.2% dephenyl carbazone エタノール溶液

結果は第9図の如くである。

第9図 脂肪酸のペーパークロマトグラフィー



シヨ糖脂肪酸エステルは主に脂肪酸としてステアリン酸, パルミチン酸, オレイン酸, などの高級脂肪酸が利用されており, この実験では加水分解によってミリスチン酸, パルミチン酸, ステアリン酸などが認められた。

又加水分解前のシヨ糖脂肪酸エステルからは遊離のミリスチン酸, パルミチン酸が検出され, 殖菌して72時間後のものからは *Mucor* によって切り離されたと考えられるステアリン酸が検出された。従って時間の経過と共にシヨ糖脂肪酸エステルが分解されていると考えられ, 菌の生育阻害効果に限度があることは否定出来ないが, 変敗の期間を遅延させる有効な手段であると考えられる。

参考文献

- 1) 坂田由紀子, 太田馨: 京都女子大学食物学会誌, **9**, 29 (1974)
- 2) 坂田由紀子, 太田馨: 京都女子大学食物学会誌, **13**, 29 (1974)
- 3) A. Kato and K. Arima: *Biochemical and Biophysical research communication*, **596~601**, 42, 4 (1971)
- 4) Hestrin, S., *J. Biol. Chem.*, **180**, 249 (1949)