

## 赤色酵母 *Rhodotorula* の菌体脂質について

後 藤 健 三

(帯広畜産大学化学研究室)

1976年11月30日受理

### On the Lipids of a Strain of Red Yeast (*Rhodotorula Glutinis*)

Kenzo GOTO\*

空气中, 土壌中をはじめ生物界にも非常に広く分布し, カロチノイド色素含有のために美しい赤色内至橙黄色のコロニーを形成する *Rhodotorula* 属は変種を含めると54種以上の species が知られており, これらのうち特に *Rh. gracilis*, *Rh. glutinis* は油脂生産酵母として工業的利用が考えられている程脂質含量が高く, また Munster cheese の熟成にも関与していることが知られている (1953)。これら赤色酵母の菌体脂質構成脂肪酸については, すでに HOLMBERG (1948) が palm oil と比較して類似しているが, 飽和脂肪酸が少なく, 不飽和の  $C_{18:1}$ ,  $C_{18:2}$ ,  $C_{18:3}$  の含量が高いことを報告している。

一方, TULLOCH & SPENCER (1964) は *Rhodotorula* species の extracellular glycolipid を分離し, その構成脂肪酸中に 3-D-Hydroxy palmitic acid および 3-D-Hydroxy stearic acid の存在を報告していることは興味深い。またこの genus に分類される菌株の特徴でもある非発酵性と, グルコース, ガラクトース, シュクロースおよびマンノースの資化性は, ほとんどすべての species に例外なく認められるが, ラクトースの資化性は必ずしも一般的ではないといわれている。この事実は *Rhodotorula* 属が通常ウレアーゼ活性つまり尿素の加水分解能を示すこととも関連して (飯塚, 後藤 1969) Munster cheese の原料乳の主要糖質がラクトースであり, 窒素原は乳タン白およびアミノ酸であることを考慮すれば, 熟成工程の後期に至って繁殖が盛んになる *Rhodotorula* は, 他の共存微生物の酵素的分解作用によって二次的に供給されるグルコース, ガラクトース, アソモアなどを栄養とすると考えられる。

著者はこの Munster cheese の表層に繁殖する *Rhodotorula* が原料乳の脂質組成に与える変化に関して知見をうる目的で本実験を始めた。

\* Laboratory of Chemistry, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japan.

## 実 験 の 部

## 1. 酵母菌体の調整と脂質抽出

3% グルコース含有 Potato agar 平板培養法で 30°C, 2 週間培養して得られた光沢ある赤桃色コロニーを培地表面からかきとって集めた Wet cells 3.5058 g を Celite-535 5 g と共にモルタル中で十分磨砕後クロロホルム-メタノール (2:1) 混合溶媒 100 ml で 48 時間抽出し, 抽出残渣を濾別除去すると紅赤色に着色した抽出液をうるので, これを水洗クロロホルム相を減圧濃縮した後脱水芒硝で乾燥した。乾燥されたクロロホルム溶液の溶媒を留去し, 最終的に 0.1032 g の赤紅色油状抽出物を得, これを以下の分析試料とした。

## 2. 全脂質の TLC 分析

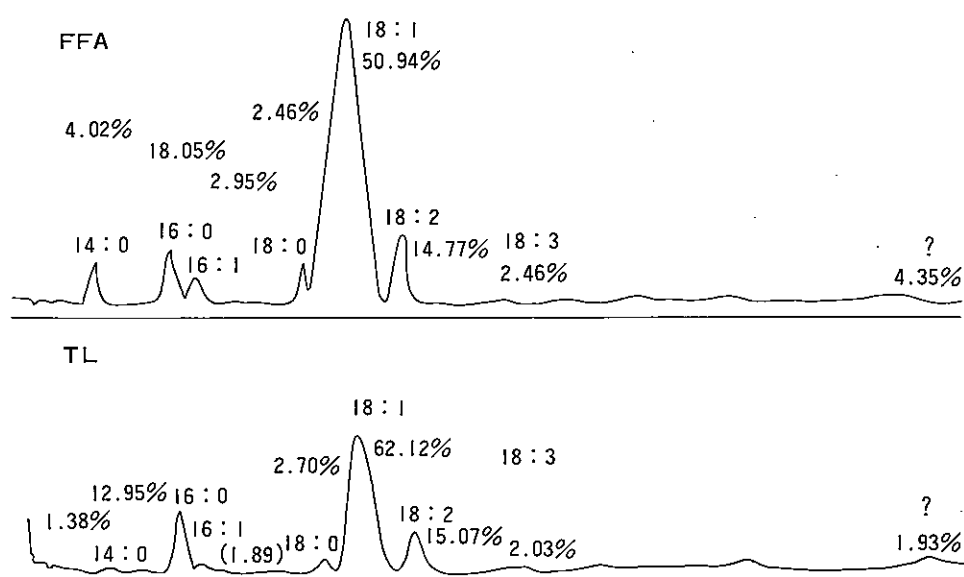
前記方法によって調製された全脂質を 4.5 ml のクロロホルムに溶解した後 2.5 ml を TLC 用試料とし, 残部 2 ml を GLC 分析用試料とした。試料 2 ml を WAKO シリカゲルで調製したクロマトプレート上に Band 状展開させ (展開溶媒 n-hexane-/thylether-酢酸 <90:10:1> Mangold) 展開後 I<sub>2</sub> 蒸気によって分離帯を調べ 8 成分の分離がみとめられた。この中 4 成分は UV 照射によって青紫ないし青緑色蛍光を発し, Liebermam-Burchard 反応

(1)	ステロールエステル (青色蛍光, L-B 反応青)
(2)	(?) I <sub>2</sub> vapor 吸着発色のみ
(3)	(?) I <sub>2</sub> vapor 吸着発色のみ
(4)	(?) I <sub>2</sub> vapor 吸着発色, 淡青色蛍光
(5)	トリグリセリド I <sub>2</sub> vapor 吸着発色
(6)	遊離脂肪酸 (I <sub>2</sub> vapor 吸着発色)
(7)	遊離ステロール (強度の青緑色蛍光, L-B 反応+)
(8)	(?) 極性脂質 (強度の青緑色蛍光, L-B 反応+)

展開溶媒 n-ヘキサン-エーテル-酢酸 (90:10:1)

発色検出法: UV 253.6 nm 照射による蛍光発色, I<sub>2</sub> vapor, Liebermam-Burchard 反応 (conc. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, 無水酢酸)

図-1 赤色酵母菌体全脂質の TLC



## GLC 設作条件

DEGS 15%含浸 Shimalite mesh 60-80 カラム使用。島津製作所製ガス  
クロマトグラフ装置 GC-3 B 型水素炎イオン検出方式。カラム温度 180  
°C, Carrier gas  $N_2$  1 kg/cm<sup>2</sup>, Air 1 kg/cm<sup>2</sup>,  $H_2$  1.5 kg/cm<sup>2</sup>

図-2 *Rhodotorula* 菌体全脂質中遊離脂肪酸メチルエステルの GLC

陽性の成分が存在することも知られた。図-1 に示されるとおり 8 成分は Solvent front に近い方から (1) ステロールエステル, (2) ワックス, (3) 不明, (4) カロチノイド?, (5) トリグリセリド, (6) 遊離脂肪酸, (7) 遊離ステロール, (8) 極性脂質群と仮同定された。

## 3. 全脂質および遊離脂肪酸の GLC 分析

全脂質構成脂肪酸と 8 成分中遊離脂肪酸のみについて試みられた GLC 分析の結果は図-2 に示されるが、両者のクロマトグラムの比較検討の結果、遊離脂肪酸の組成については大きな相異がみとめられない。ただ両者に共通な特徴として、 $C_{18:0}$ ,  $C_{16:0}$  は少なく、 $C_{18:1}$ ,  $C_{18:2}$  等の不飽和脂肪酸が圧倒的に多く存在していた。

## 文 献

- 1) 飯塚 広・後藤 昭二 (1969): 酵母の分類同定法, p. 102, 120. 東京大学出版会.
- 2) TULLOCH, A. P. and SPENCER, J. F. T. (1964): Extracellular glycolipids in *Rhodotorula* spp., Can. J. Chem., 42, 830.
- 3) Société Civile d'Informations et d'Éditions des Services Agricoles, 42, rue du Louvre, Paris, 1953. Fromages de France.
- 4) HOLMS, R., ENEBO, L., LUNDIN and MYRBACH, K. (1945): Svensk kem. Tidskr., 5 196.

### Summary

The cells of *Rhodotorula glutinis* AHU 3475, harvested from surface culture were extracted with  $\text{CHCl}_3$ -OH (2:1) to prepare lipid samples for analysis.

Through the TLC techniques, 8 lipid classes were isolated chromatographically, and major component fatty acids of total lipid were partially determined.

The main lipid classes were steryl esters, triglycerides, free fatty acids, sterols, and polar lipids.

Besides the presence of an unknown long chained fatty acid, such unsaturated fatty acids as  $\text{C}_{18:1}$ ,  $\text{C}_{18:2}$ , and  $\text{C}_{18:3}$  were observed.