

炭化水素資化性酵母の変敗油に対する挙動

—(ヌカ油)—

玉置ミヨ子
吉川知子

緒言

精米を行う際にとれる副産物の米ヌカより抽出して得られる糠油は、その生産量が相当多量であるにも拘らず変敗し易さの為に現在の所、優秀な食用油脂とはなっていない。

筆者等は、米糠油の性状を再検討すると共に、先に報告した炭化水素資化性酵母KY-11株を用いて、米糠油を炭素源とする培地に増殖し得るかどうか即ち、ヌカ油を資化し得るかどうか、そして又、本菌はヌカ油にどのような影響を及ぼすものであるかを検討し、ヌカ油を酵母菌体の一成分として、再利用できる事の可能性を見出し、若干の知見を得たので報告する。

実験の部

I 実験方法

(1) ヌカ油の精製

精米の際得られる米ヌカを、常法の如く、ソックスレー油脂抽出器にて、抽出し、無水硫酸ナトリウムで水分を除去した後、エーテルを減圧下で留去して供試品とした。

(2) KY-11株の分離と同定

この研究に用いたKY-11株の分離と同定については既報の如く行い、本菌は *cryptococcaceae* に属する *candida* と推定している。

(3) KY-11株の培養

第1表の培地50mlを500ml平底フラスコに分注し、ヌカ油2mlを添加後、常法の如く殺菌し、KY-11を stock culture から1白金耳とって滅菌水に懸濁し、これを3白金耳移植後、30°Cにて、振盪培養を行った。尚、振盪による各種の変化を見る為、菌のみ移植せず、他は同一条件で振盪し、対照用に供した。

炭化水素資化性酵母の変敗油に対する挙動

第1表 培養基の組成

NH ₄ NO ₃	5.0 g
KH ₂ PO ₄	2.5 g
MgSO ₄ · 7H ₂ O.....	1.0 g
Tween-20	0.5 g
Tapwater	1.0 l
pH.....	5.0

(4) 菌体の測定

30°C で所定の時間、往復動の振盪培養をした後、培養液を、菌体収量測定用遠心沈澱管に移し、1分間3,500回転にて10分間遠心分離し、沈澱したところの菌体量を読みとった。

(5) 培養液中の残留油脂の抽出

培養液について前記の如く、遠心分離し、菌体分離の後、上澄液を分液ロートにとり、エーテルを加えて、油脂を移行させ、エーテル層を分離し、無水芒硝を加えて、一夜放置脱水の後、真空下にエーテル留去し、各種の試料に供した。

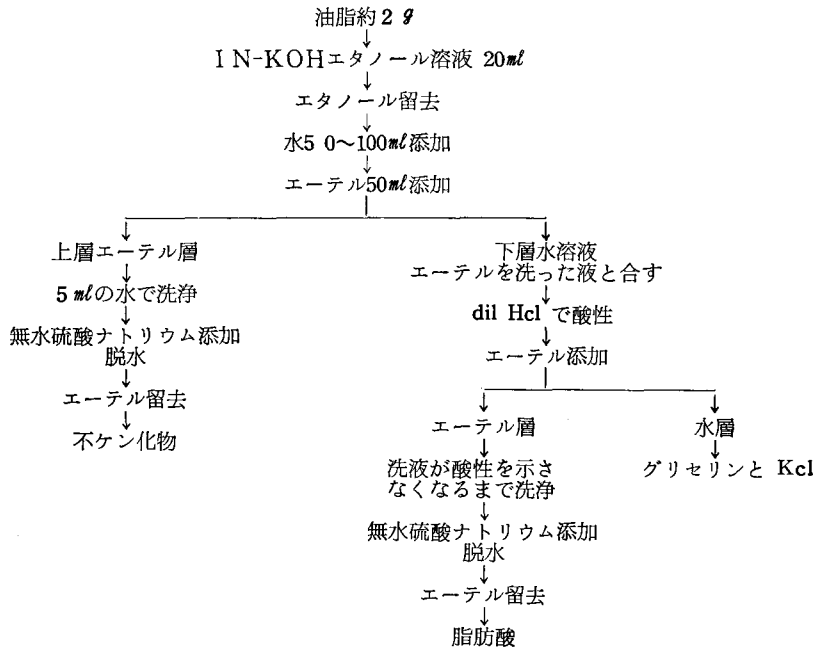
(6) 培養液水層部 pH の測定

分液ロートにて分離した水層部について、常法の如く pH を測定した。

(7) 油脂性状の検討

培養基に供する以前のヌカ油について、酸価 (A.V.) 過酸化物価 (P.O.V.) ケン化価 (S.V.) ヨーソ素価 (I.V.) 不ケン化物含有量等を常法の如くして、求めると共に第1図の如

第1図 混合脂肪酸の調製法



炭化水素資化性酵母の変敗油に対する挙動

く、ケン化して後、脂肪酸エチルエステルを得、それについてガスクロマトグラフィーによって、ヌカ油の性状を見た。一方KY-11株のヌカ油に及ぼす影響をみる為に、移植した培地と、無移植対照用培地を48時間振盪し、これより抽出した油2種について、過酸価物価 (P.O.V.) 酸価 (A.V.) を測定し、上記のヌカ油性状の測定と同様にケン化し、エステル合成の後、それぞれについて、薄層クロマトグラフィーによって、培養による影響を比較検討した

薄層クロマトグラフィーに於ては、薄層クロマトグラフィー用シリカゲル (和光純薬) に20%の焼石膏を混入し、純水を2倍量加えて、厚さ0.25mmのプレートを作り、120°Cで2時間、活性化させて吸着剤となし、展開剤、石油エーテル：エーテル：サクサン (80：20：2) を用い発色剤としては、50% H_2SO_4 Sol を噴霧して Spot を検出した。

II 実験結果

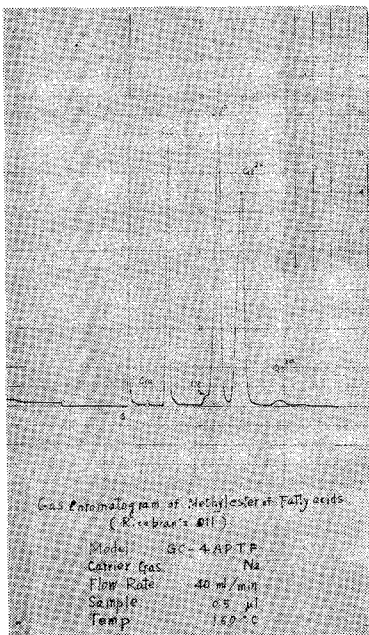
1. ヌカ油の性状

(1) 各種の測定値

ヌカ油の性状について測定した結果は第2表の如くである。

第2表 ヌカ油の諸特数

項目	油
酸 価 (A.V.)	36.5
過酸化物価 (P.O.V.) meq/kg	49.4
ヨ ー ソ 価 (I.V.)	103.3
ケ ン 化 価 (S.V.)	180.6
不ケン化物含量	3.2%



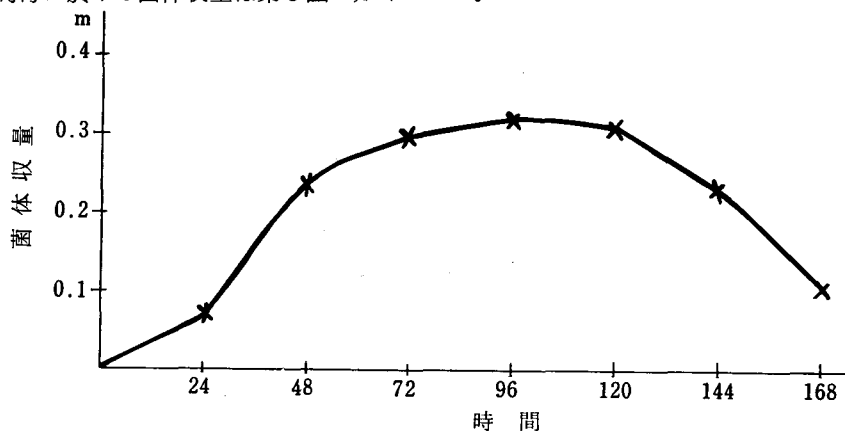
第2図

(2) ガスクロマトグラフィーによる性状の検討

ヌカ油より得られた混合脂肪酸エチルエステルについてガスクロマトグラフィーを行った結果は第2図の如くである。

2. 本菌生育の経時的推移

24時間毎に於ける菌体収量は第3図の如くである。



第3図 KY-11菌体収量の経時的推移

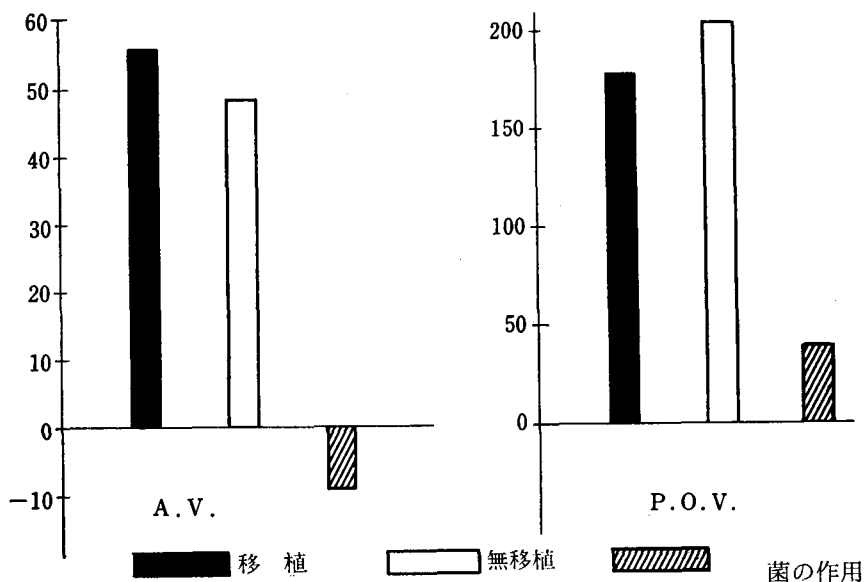
3. 培養による油脂性状の変化

(1) 酸価及び、過酸化物価の変化

殺菌前のヌカ油と、48時間しんとう培養及び対照用について、その油の性状を比較した結果は第3表にみられる如くであり、それぞれの差を示したのが第4図である。

第3表 培養による油脂性状の測定結果

項目 油の種類	P. O. V. meq/kg	A. V.
殺菌前のヌカ油	36.5	49.4
移植振盪後のヌカ油	56.3	176.3
無移植振盪後のヌカ油	47.9	204.1

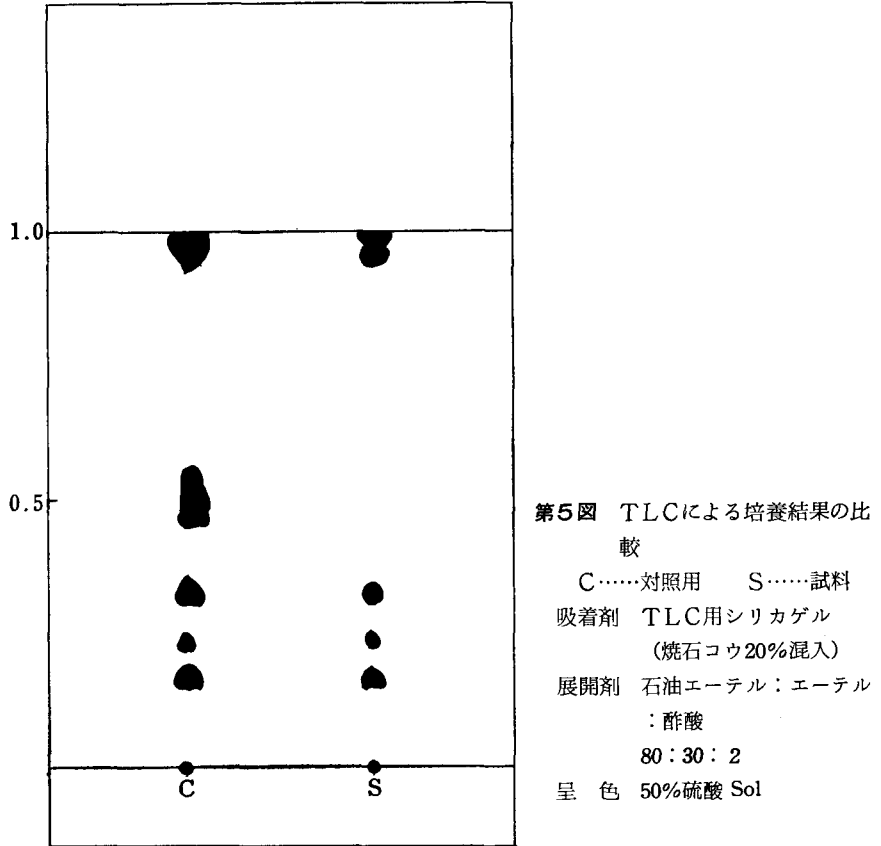


第4図 培養によるヌカ油のA.V.及びP.O.V.の推移

炭化水素資化性酵母の変敗油に対する挙動

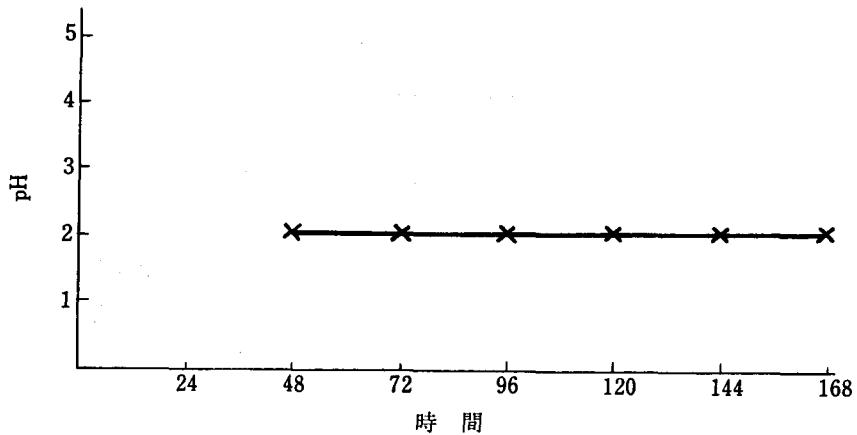
(2) 薄層クロマトグラフィーによる検討

48時間、振盪培養によって得られた脂肪酸エチルエステルと無移植対照用油脂の脂肪酸エチルエステルについて薄層クロマトグラフィーを行った結果は第5図の如くである。



(3) 培養液水層部 pH の推移

水層部 pH の培養による経時的変化は、第6図の如くである。



第6図 培養液水層部 pH の経時的推移

考 察

1. 糠油の脂肪酸組成は、ガスクロマトグラムにみる如く、オレイン酸が多く、次いでリノール酸、パルシチン酸、ステアリン酸等が含まれていることは文献とはほぼ一致している。酸価がリパーゼの作用及び変敗で異常に大きな値を示すことは論を俟たないが、そのほか過酸化物価の大きな値とともに、この油の特性を形成している。しかし、この油を炭素源とする培地に炭化水素資化性酵母KY-11を移植すると非常によく増殖し、48時間から136時間にわたって毎日、同量の菌体収量となっていることは、他の油について行った場合と異なった傾向であり利用度が非常によいことを物語っている。変敗した資源である糠油を、優秀な栄養成分をもった酵母菌体として回収し食用化することの可能性は頗る容易であり、有利なことであると考えらる。

2. 糠油を唯一の炭素源とする培地にKY-11を移植し、しんとう培養したために糠油の受ける性状の変化は、かなり大きなものであるが、その酸価及び過酸化物価について、菌の与えた影響をみるに、酸化は、しんとう培養という物理的操作によって経時的に頗る大きくなるが、菌はむしろ酸価を小さくするように作用している。即ちKY-11株は、しんとう培養という操作によってますます酸敗する糠油の生成した脂肪酸などを逆に利用し、これをたべてゆくか或いはこれを揮発性の物質に変えてゆくものと見做せる。そのことは薄層クロマトグラフィの結果からも明らかであり、第5図のコントロールとサンプル両者について比較すると、菌を入れないでしんとうしたCのスポットと、菌を移植してしんとうしたSのスポットの間には差がみられ特にSの方はスポットが、1つ消えてしまっている。そのスポットは、脂肪酸を示すものであり、菌がこの脂肪酸を資化するか、他の物質に変えてしまったことがうかがえる。なお過酸化物価についても同様で、しんとうによって経時的に増大する過酸化物を菌は利用しているものと見做せる。

3. 培地水層部のpHは第7図に見る如く、2.2に下ったまま変化していない。これを第3図の菌の増殖状況と考えあわすとき、本菌は水層部が相当低いpHになってもよく耐えて増殖するかの如くに見えるが、むしろ、生育困難なpH下でも不断に補充される脂肪酸など栄養素が豊富に生成されるために、生育を続けたもので若しpHを最適の状態に調節すれば、更に格段の増殖を示すのではないかと推定される。水層部のpHが培養開始の後、48時間以内に急激に低下し、そして低下したままの状態を保っていることは、水溶性の低級脂肪酸とか有機酸が急激に生成され、水層部に溶けてゆくためではないかとも推定される。これも糠油の変敗のしやすさを物語るものであり、その為にかこ、KY-11によく利用されるとも考えられる。

要 約

精米によって副産物であるところの糠から得られる糠油は、前記の如く優秀な食用油としては望めないかが、この糠油を唯一の炭素源として炭化水素資化性酵母KY-11を培養したところ著明な増殖をみた。これは糠油を優秀な栄養素に富む酵母菌体として再利用できることの可能性を示すものである。KY-11株は、しんとう培養中、酸敗する油の酸価を減少させ遊離の脂肪酸を利用するものと思われる。なお過酸化物質をも消費して過酸化物質を減少させる。培地水層部のpHが著しく低下するが、これはしんとうによる酸敗の結果及び菌の代謝産物等によって水溶性の酸が生成したものと思われる。このように菌は培地に対して諸種の影響を与えている。

本稿を終るにあたり、終始懇心に御指導いただいた本学助教授小原国彦先生に、深甚の敬意を表します。

文 献

- (1) 小原・玉置：日本家政学会第18回総会研究発表要旨集，P22（1966）
- (2) 小原・玉置：相愛女子大学・相愛女子短期大学研究論集，14，83（1967）
- (3) 小原・玉置：栄養学雑誌，26，84（1968）
- (4) 小原・玉置：日本家政学会第19回総会研究発表要旨集，P12（1967）