

醤油諸味中の産膜性酵母の研究 (第2報)

食塩に対する産膜性醤油酵母の態度

今原広次*・原田 芳 裕**・中浜敏雄*

H. IMAHARA, Y. HARADA, and T. NAKAHAMA: On the study of film-soya-yeast in soya mash. 2.

Behaviour of film-soya-yeast for salts in the medium.

緒 言

嘗て著者等の研究¹⁾²⁾に於て産膜性醤油酵母が皮膜を形成せずして諸味中に繁殖する場合は醤油諸味に対する産膜性酵母特有の有害な影響が認められない事を推察した。其の原因として著者等は斯る酵母の代謝作用が好氣的及び嫌氣的の条件下に於ては異なる事を想像した。元來醤油諸味に繁殖する産膜性酵母は諸味或は諸味濃液に皮膜を形成して好氣性の性状を示しつゝ繁殖するが之等の酵母は其の生育が可能である処の總ての液体培地に於て必ずしも同様の繁殖を示すものではなく産膜性酵母の或種属のものは培地の組成を変更する場合繁殖の状態を異にする。著者等が諸味より分離した一産膜性酵母も食塩を加へない培地に於ては皮膜を形成する事なくして沈澱を生じて繁殖する。著者等は斯る酵母が皮膜を形成する場合と沈澱を形成する場合

との生理的性質の相違を検討する目的の下に本研究に着手したが本報に於ては先づ繁殖の状態と醗酵力との関係を追求した。

実 験 之 部

1. 産膜性に就て

諸味より分離せる産膜性酵母の代表的菌株 (Zygos-4と名称す)を用ひその産膜性は培養基成分の如何なる条件に於て表はれるものであるかを検討せんが為基本培地に各種の物質を添加し 30°C で15日間繁殖せしめ繁殖の状態を観察した。

基本培地：— 肉エキス 5g
 ペプトン 5g
 麦芽汁 (8%糖濃度) 500cc
 水 500cc
 pH 5.8~6.0

第1表 産 膜 性 30°C

培養日数		10 日				15 日			
添加物質	濃 度	沈澱	潤濁	皮膜	観 察 状 況	沈澱	潤濁	皮膜	観 察 状 況
None	—	+	+	—		+	+	—	
NaCl	1%	+	+	—		+	+	—	
"	3%	+	+	+		+	+	+	
"	5%	+	+	+	褶壁ある白色皮膜	+	+	+	褶壁ある白色皮膜
"	10%	+	+	+	"	+	+	+	"
"	15%	+	+	+	"	+	+	+	"
"	20%	+	+	+	"	+	+	+	"
KCl	10%	+	+	+	"	+	+	+	"
"	15%	+	+	+	"	+	+	+	"
NH ₄ Cl	10%	+	+	+	"	+	+	+	"
"	15%	+	+	—		+	+	—	
(NH ₄) ₂ SO ₄	10%	+	+	+	褶壁ある白色皮膜	+	+	+	褶壁ある白色皮膜
"	15%	+	+	+	"	+	+	+	"
glucose	15%	+	+	—		+	+	—	
"	20%	+	+	—		+	+	—	

* 西京大學農學部農産製造學研究室. ** 丸天醤油株式會社

添加の場合には Zygos-4 の繁殖が甚だしく妨げられた為に皮膜の形成も見られなかつた。即ち糖の添加の下に皮膜が形成されない事実より Zygos-4 の産膜性は培養基の比重の関係のみに原因を置く事は妥当で無く Zygos-4 の皮膜形成は培地へ無機塩類を添加する事により表れる Zygos-4 の特性と考へねばならないであらう。

2. 耐塩性と馴置性に就て

産膜性酵母 Zygos-4 の皮膜と沈澱の両細胞に就て其の醱酵力が差異を示すや否や又培地への食塩の添加が酵母の醱酵力に及ぼす影響³⁴⁾及び之に関連して Zygos-4 の食塩に対する馴置性³⁵⁾等に検討を加へる為に次の如き実験を行つた。

培養基 A：前記基本培地

B：基本培地に食塩を15%添加したもの

醱酵力試験：上記各培養基 250cc を用ひ Fernbach 氏フラスコにて 30°C に 5 日間培養後培養基Aに繁殖せるもの(沈澱菌体のみ)と培養基Bに繁殖せしめた場合には沈澱及び皮膜の両部を別々に採取し、夫々生理的食塩水にて数回洗浄し各菌体 350mg 前後を用ひてこれを一定基質組成の培地を入れた醱酵管内にて30°C で繁殖せしめガス発生量を測定した。

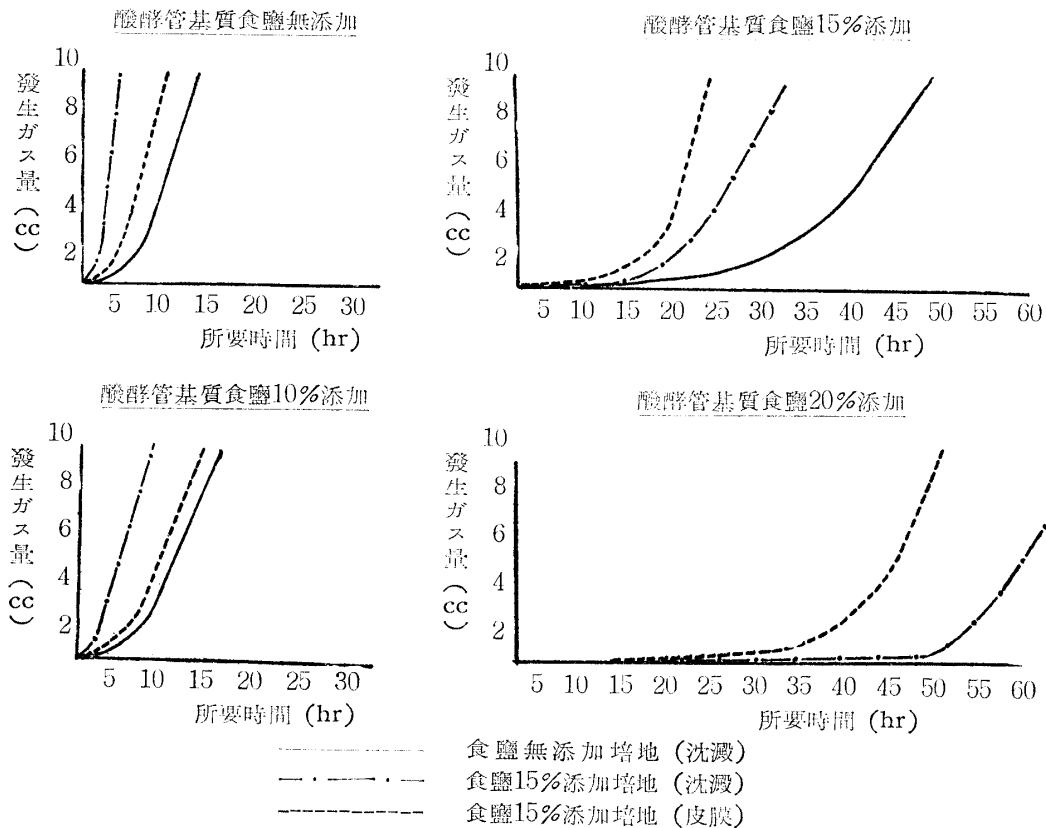
醱酵管基質：— 葡萄糖 5%
 第一磷酸カリ 0.1%

之に食塩を10%、15%及び20%の各濃度に添加したものを夫々 20cc 宛 Einhorn 氏管に入れて試験した。其の結果のガス発生量を第2表で示し又第1図のグラフで表した。

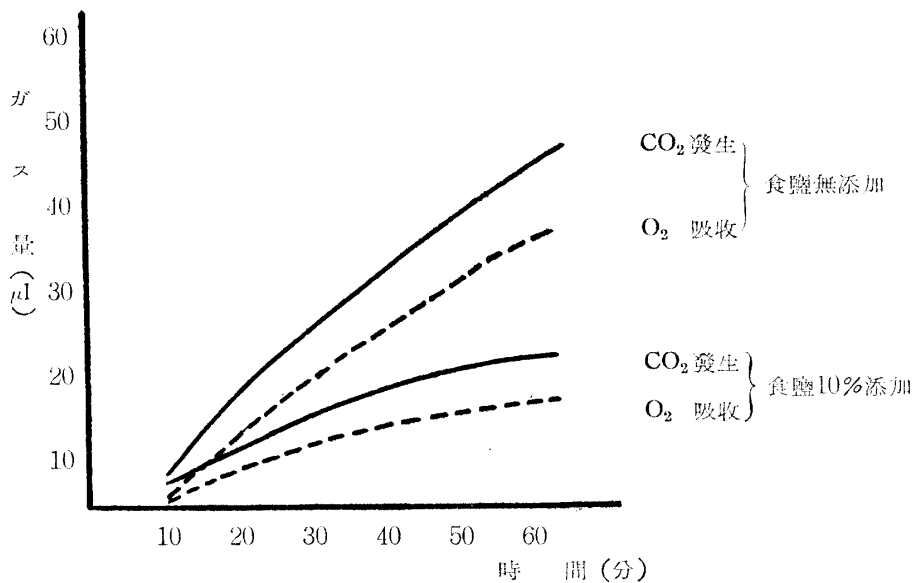
以上の結果より考察するに前培養に於て食塩含有培地に繁殖した菌体は然らざる前培養の菌体に比較し醱酵管基質中に高濃度の食塩が添加されても之に依る醱酵力抑制は少く、之の事は Zygos-4 が耐塩性を獲得せるものと見做す事が出来る。即ち Zygos-4 は食塩に対して馴置せしめ得ると考へられる。但し馴置された菌体も馴置されなかつた菌体も食塩が順次高濃度に含有されるに従つてその醱酵力は抑制される。更に又食塩添加培養基で前培養した場合 Zygos-4 は沈澱と共に多量の皮膜を生じるが、之の両者を別々に夫々の醱酵管で其の醱酵力を試験した場合、食塩無添加に於ては沈澱の部分の方が皮膜の部分より旺盛なる醱酵を示し、逆に食塩が20%も添加された条件下に於ては沈澱の部分はその醱酵力減少が大きく、皮膜の部分は醱酵力減少が僅かであつた。即ち食塩含有培地で前培養した場合に生ずる沈澱と皮膜の両細胞に就ては、その皮膜の細胞の醱酵力は食塩による抑制を受ける程度は少いと考へられる。

3. 葡萄糖の代謝経過に及ぼす食塩の影響

次に之の菌が食塩によつてその醱酵力が抑制される



第1圖 各醱酵管中に於けるガス発生 (30°C)



第2圖 グルコース代謝經過 (30°C)

場合その代謝状況が如何に変化するか、或は代謝状況は変わらずにそのまゝの状況で全体が抑制されるものか就て検討を加へる為前記基本培地250ccで30°C、5日間培養せる菌体を用ひ葡萄糖を基質としての代謝状況をワールブルグ検圧計により測定した。その結果を自己代謝を差引いた曲線で示すと第2図の如くであつた。但し反応容器内の組成は次の如きであつた。

菌体懸濁液 (10mg/1cc)	0.7cc
M/50磷酸塩緩衝液 (pH 5.4)	0.5cc
塩化マグネシウム液 (2.3%)	0.1cc
蒸留水又は食塩水 (30%)	0.5cc
M/50-葡萄糖溶液	0.5cc

以上の結果より考へると食鹽無添加の場合も添加の場合も共にその R-Q 値は略1.12~1.30であつて、そのガス代謝の様式に著しい変化が起るとは考へられない。即ち高濃度の食鹽添加によつては阻害され、又通気に対する繁殖状態に変化が起る⁽⁴⁰⁾けれども呼吸、醗酵に関するエネルギー放出の様式に対しては認むべき影響を論ずる事は出来ない。

摘 要

1. 産膜性醤油酵母の或る種属には其の培養基中に

或程度の無機塩類が添加された場合に始めて産膜性を表すものがある。我々は斯る産膜性酵母の一株を醤油諸味より分離し Zygus-4 と命名した。

2. 高食鹽濃度含有培地に培養された Zygus-4 は顕しく食鹽に対して馴置される性質を持つ。

3. 高食鹽濃度含有培地に培養した場合に生ずる Zygus-4 の沈澱と皮膜に就ては、其の皮膜を形成する細胞の方が沈澱のものより醗酵力に於て食鹽の影響を受け難いと推定される。

4. 食鹽に依つて Zygus-4 の繁殖が抑制される場合其の代謝様式に関する RQ の変化は考へられない。

文 献

- 1) 原田, 中浜: 醤油と技術. **2**, 56号 (1953).
- 2) " " : 醤油と技術. **2**, 57号 (1953).
- 3) A. G. LOCHHEAD, G. B. LANDERKIN: J. Bact., **44**, 313 (1942).
- 4) 山田, 古坂, 植村: 醤油と技術. **2**, 18号 (1950).
- 5) 佐藤, 植村: 日農化, **30**, 497 (1956).
- 6) 山田, 古坂, 植村: 醤油と技術, **2**, 19号 (1950).
- 7) 石丸: 醸造学. **13**, 295 (1935).
- 8) 喜田: 工化. **14**, 109 (1911).

Summary

We reported before that the film-soya-yeast did not seem to be harmful to the soya mash when they stayed in anaerobic condition and not produce a film on the surface of the mash.

Some of them don't always grow producing a film, but propagate as sediments in the form of

a clod or lump according to the composition of the medium.

We can isolate such a strain, named Zygus-4 by us, in soya mash, and it does not make a film when the medium does not contain sodium chloride or other salts to some extent.

A high content of sodium chloride in the medium is harmful to the fermentative power of the yeast.

The harmful effect on the yeast film cell is less than that on the yeast precipitate cell, when both have been previously grown in the medium con-

taining a high concentration of sodium chloride.

The ratio of oxygen to carbon dioxide in the metabolic action of the two samples does not seem to be much effected or clearly differentiated, regardless whether the medium does or does not contain sodium chloride to some extent.