

水産?酵食品の酵母に関する研究（第3報）：真正酵母菌の生理学的性質に就いて

銭谷，武平
九州大学農学部水産学教室

<https://doi.org/10.15017/21183>

出版情報：九州大学農学部學藝雑誌. 12 (4), pp.383-390, 1952-09. 九州大学農学部
バージョン：
権利関係：



水産醱酵食品の酵母に関する研究 (第3報)

真正酵母菌の生理学的性質に就いて

銭 谷 武 平

Yeasts occurring in fishery-fermentation products

Part 3. On the physiological characteristics
of true yeasts in "Shiokara"

Buhei Zenitani

緒 言

著者は先に *Zygosaccharomyces* 属並に *Debaryomyces* 属菌が塩辛中に普遍的に存在し酵母菌相が他の農産醱酵食品と異なる事を明らかにした¹⁾。従来これ等両属の酵母菌の内前者は醤油²⁾、味噌³⁾、ソース⁴⁾並に辛味噌⁵⁾等に、後者は腸詰⁶⁾、ハム、ペイコン等の肉類製品⁷⁾や各種の Pickle^{8,9,10)} 等に屢々見出される。製品により有用菌として、時には又有害菌として食品管理上に重要な影響を齎らしている。例えば *Z. Soja*, *Z. major* の如く醤油酵母として有用視されるものもあれば醤油、ソース又は濃厚果汁等の変敗菌として有害視されるものもあり *Debaryomyces* 属の如きは腸詰類のネトの原体として有害視されるものや他の肉類製品に於ても其発育はあまり好ましくないものもある。

一般に製品の性状と酵母の生理作用が相互に関連し合つて製品独特の菌相を形成するものと考えられ、本邦に於ける食品中でも醤油酵母、味噌酵母の如きはその生理学的性質が極めて詳細に研究せられそれぞれの特性が明らかにされている。著者は塩辛酵母に就いて分類学的所屬を確めるに必要な生理学的性質一般を知るためと、製品の保蔵、変敗に關係する菌類の各種の発育条件を知る目的から此の研究を行つた。

本報ではこれらの目的で行つた生理学的性質の研究結果を記載し塩辛酵母の性質を他の酵母菌の夫れと比較し若干の考察を試みる。

実 験 の 部

I. 供 試 菌 株

前報同様の真正酵母 23 菌株及び比較対照のために既知の *Debaryomyces* 属菌の若干を供試した。

II. 生理学的性質の研究手法

便宜上 A) 分類標式に必要な事項と B) 応用的意義を有する菌類の発育条件等に分けて研究した。

(A) 概ね Stelling-Dekker 法¹¹⁾に拠り Henrici¹²⁾ の報文をも参照したが若干の試験項目を追加した。

1) 皮膜の形成試験 (Stelling-Dekker 法) : 一麦芽汁 (Bllg. 12°) を用いた。

2) 糖類酸酵試験 (Lindner 小酸酵法) : 一専ら麦芽汁寒天 25°C, 2 日培養の菌体を使用した。従来 *Debaryomyces* 属には酸酵能を欠除した菌株が多かつたが長西氏¹³⁾は新鮮培養の菌体を使用すれば酸酵能を示すとされその注意事項を挙げているのでそれに従つたが一定の結果を与え難い場合や酸酵能を欠除した菌株もあり糖類酸酵試験は分類に応用し難いと思われた。この点に関しては別に報告する。

3) 同化性窒素化合物試験 : 一硝酸塩の同化は Selling-Dekker 法により他は Auxanograph 法¹⁴⁾に従つた。Zimmermann¹⁵⁾等は Auxanograph 法は不正確としているが Diddens & Lodder¹⁶⁾が採用しているので該法を採用した。

4) 生酸試験 : 一著者¹⁷⁾はさきに *Debaryomyces* 属の生酸性に基く一新分類形式を提案したが本項では塩辛酵母のうちの本属菌にこれを適用した。基本培養基—ペプトン 0.25%, 各種糖類 2.0%, 食塩 1.0% を蒸留水に溶解し本液 1 l に付き 0.2% ブロームチモールブルー液を 12 cc 加え pH を 7.0 とし小型試験管に 3~4 cc を分注した。25°C, 6 日後色素の変色により生酸性を決定した。

5) 酒精同化試験 (Stelling-Dekker 法)

Stelling-Dekker の分類規準としての生理学的性質にはゼラチン液化並にエスクリン分解試験を設けてあるがゼラチン液化は前報の穿刺培養の項に記載しエスクリンの分解は都合上実施しなかつた。

(B) 6) 発育最適 pH : 一 2% 葡萄糖肉汁を 10% 苛性ソーダ並に 10% 塩酸を用いて所要 pH に調節し殺菌後再び pH を測定し表示した。25°C, 3~4 日後に於ける発育状況から最適 pH を判定した。

7) 発育最適温度 : 一発育程度は麦芽汁, 麦芽汁寒天, 加糖肉汁及び Henneberg 液を菌株により適当に選定し接種後各温度に 3~5 日培養し最適温度を決定した。

8) 死滅温度 : 一加糖肉汁 (pH 5.0) を用い 2 日間培養を 2 回反復した新鮮培養の菌液を同一培養基 10 cc に 2 滴宛接種し所要温度に 10 分間保持した後、直に 20°C 以下に冷却し 25°C に 10 日間静置し発育しないものを以て死滅と認定した。

9) 食塩抵抗試験 : 一 *Zygosaccharomyces* 属並に *Debaryomyces* 属菌の耐塩性に就ては味噌酵母に就て茂木氏, *Debaryomyces* 属に就ては長西氏¹⁸⁾や Mrak & Bonar¹⁹⁾, Etchells & Bell 等²⁰⁾が検討しているが既に Kroemer & Krumholz¹⁹⁾が指摘した如くそれぞれ濃度の表示法や試験法を異にしているので比較する事は困難であるが、耐塩限界濃度と耐塩範囲内に於ける産膜状態を明らかにするため 2 倍濃度の加糖肉汁に所要の食塩を添加し原液量の 2 倍に希釈した各濃度食塩含有肉汁 (2.5% 葡萄糖) を使用し 25°C に於て 2 週間培養し食塩抵抗力並に発育状況を調べた。

10) 魚肉エキス培養試験 : 一 *Debaryomyces* 属菌のうちにはさほど糖類を必要とせず魚肉エキス中でも可成りよく発育する菌株のあることを知つたので鰹エキス (大東製菓製) 5.0%, 食塩 5.0% 溶液 (pH 5.5) を培地として 25°C に於て 1 ヶ月間に亘り発育状態を観察した。

III. 試 験 結 果

(A) 1) 皮膜の形成試験：一供試酵母は産膜状態、皮輪及び非産膜性によつて3群に大別され、産膜酵母の大部分は *Debaryomyces* 属が占め *Zygosaccharomyces* 属は概ね非産膜性であつた (Table 1).

Table 1. Film-forming test by Stelling-Dekker's method.

Group	Genus	Strain
(a) Film-forming: a) thin film	<i>Debaryomyces</i>	B ₁ , C ₁ , C ₄ , F ₃ Q ₃ , Q ₄ , R ₄ , S ₃
	<i>Zygosaccharomyces</i>	E ₁
	<i>Torulaspora</i>	M ₃ (slight)
b) folded film	<i>Debaryomyces</i>	C ₂ (very folded), O ₉
	<i>Hansenula</i>	C ₃
(b) Ring-forming:	<i>Debaryomyces</i>	A ₁ , A ₃ , S ₂
(c) Non-film-forming:	<i>Zygosaccharomyces</i>	F ₁ , F ₂ , N ₁ , Q ₂ , R ₁ , R ₂
	<i>Debaryomyces</i>	S ₄

Note: Cultured at 25°C for one week.

2) 糖類醱酵試験. 3) 同化性窒素化合物試験及び 4) *Debaryomyces* 属の生酸試験は Table 2 に一括表示する.

Table 2. Assimilation-and fermentation-test.

Strain		A ₁	A ₂	B ₁	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	E ₁	F ₁	F ₂	M ₃	N ₁
gas & acid production	glucose	G	GA	G	GA	-A	G	GA	G	G	G	G	G
	galactose	g	-A	-	-A	-A	-	gA	g	-	-	-	-
	sucrose	g	gA	g	GA	-A	G	GA	-	-	-	-	g
	maltose	-	gA	g	-A	-A	G	-A	-	g	g	G	G
	lactose	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	raffinose	-	A	-	A	A	-	-	G	G	G	-	-
assimilation	KNO ₃	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	±	-
	(NH ₄) ₂ SO ₄	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	urea	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
	asparagin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	pepton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Strain		O ₂	P ₂	Q ₂	Q ₃	Q ₄	R ₁	R ₂	R ₄	S ₂	S ₃	S ₄
gas & acid production	glucose	GA	GA	G	GA	GA	G	G	GA	GA	GA	GA
	galactose	gA	gA	-	-A	-A	-	-	gA	-	gA	gA
	sucrose	-A	GA	-	GA	-A	G	g	-A	GA	GA	GA
	maltose	-A	GA	G	-A	-A	G	G	-A	-	GA	-A
	lactose	-	-	-	-	-	-	-	-A	-	-	-
	raffinose	gA	gA	-	a	a	g	G	A	A	A	A
assimilation	KNO ₃	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	(NH ₄) ₂ SO ₄	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	urea	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	asparagin	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	pepton	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Note: G and g...gas, vigorous or weak, A and a...acid, strong or weak.

+ assimilation positive, ± doubtful, - negative.

Fermentation test by Lindner's method, acid production test by the author's, N-assimilation by Auxanographic method (Lodder).

糖類の醗酵性を基にした茂木氏⁵⁾の所謂滲透圧性の酵母群の分類によると *Zygosaccharomyces* 属菌は Untergruppe A (3 菌株) Untergruppe C (2 菌株) 及び Untergruppe D (1 菌株) であつた。又 *Debaryomyces* 属の生酸性に基く著者の分類によると供試 12 菌株中 10 菌株は第 II 群に属する。窒素同化性には殆ど差異がなかつたが硝酸塩を同化したものは *Hansenula* sp. C₃ 及び *Torulaspora* sp. M₃ (微弱) の 2 菌株のみであつた。

5) 酒精同化試験: — (Table 3).

Table 3. Alcohol assimilation test by Stelling-Dekker's method.

Strain	Cult. days						Note
	1	2	3	4	5	6	
A ₁	—	—	—	—	±	+	Slight floating pellicle, slight sediment.
A ₂	—	—	±	+	+	+	Spreading moderate sediment in the bottom.
B ₁	—	—	±	+	+	+	Thin film.
C _{1, 2, 4}	—	+	+	+	+	+	Climbing white powdery film, abundant sediment.
C ₃	—	+	+	+	+	+	Resembles C ₁ , and has strong ester odor.
F _{1, 2}	—	—	—	—	±	+	Greyish-white sediment a little.
O ₉ , P ₃	±	+	+	+	+	+	Floating pellicle.
Q ₃	—	—	—	—	±	+	Slight sediment after ten days.
Q _{3, 4}	+	+	+	+	+	+	Greyish-white film.
R ₄	—	±	+	+	+	+	Moderate sediment.
S ₃	—	—	±	+	+	+	Thin film.
S ₄	—	±	+	+	+	+	Sediment a little.

Note: E₁, M₃, N₁, R₁, R₃ and S₄...No growth after ten days.

Debaryomyces 属を初めとして産膜群菌株は概ね酒精をよく同化した。 *Hansenula* sp. C₃ は強いエステル香を放つた。

Table 4. Optimum-pH and-temperature of growth, and thermal death point.

Strain	Growth pH										Opt. pH	Growth temp.						Opt. temp.	Death temp.
	2.0	3.0	3.4	4.1	5.0	5.5	6.0	6.3	7.2	7.6		21~23	25	30	35	38~41			
A ₁	—	—	±	+	+	+	+	+	+	±	—	4.1~5.2	+	+	+	—	—	25~30°C	55°C, 10min.
A ₅	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	4.1~6.2	+	+	+	—	—	25~30	55
B ₁	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	4.1~6.2	+	+	+	—	—	21~23	55
C ₁	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	4.1~5.2	+	+	+	—	—	25~30	55
C ₂	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	4.1~6.2	+	+	+	—	—	21~25	55
C ₃	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	±	3.3~5.2	+	+	+	—	—	25~30	60
C ₄	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	4.1~5.2	+	+	+	—	—	20~30	55
E ₁	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	±	4.1~5.2	+	+	+	—	—	25~30	55
F ₁	—	—	—	±	+	+	+	+	+	±	—	4.1	+	+	+	—	—	30	55
F ₂	—	—	—	±	+	+	+	+	+	±	—	4.1	+	+	+	—	—	30	55
M ₃	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	5.5~7.2	+	+	+	+	—	25~30	55
N ₁	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	+	5.0~6.3	+	+	+	+	+	25~35	60
O ₉	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	5.0~6.3	+	+	+	+	—	25	55
P ₃	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	3.4~4.1	+	+	+	+	—	25~30	55
Q ₂	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	6.5~7.2	+	+	+	+	—	30~35	60
Q ₃	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	+	6.0	+	+	+	+	—	30~35	55
Q ₄	—	—	±	±	+	+	+	+	+	+	+	5.5~7.2	+	+	+	+	—	25~30	55
R ₁	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	+	6.3~7.2	±	±	±	+	—	30~35	60
R ₂	—	—	±	±	+	+	+	+	+	+	+	5.0~6.0	±	±	±	+	—	30~35	60
R ₄	±	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	5.0~6.0	±	+	+	—	—	25~30	55
S ₂	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	4.1~7.2	+	+	+	±	—	25~30	55
S ₃	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	+	4.1~5.5	+	+	+	+	—	25~30	55
S ₄	—	—	—	±	+	+	+	+	+	+	+	5.0~5.5	+	+	+	—	—	21~30	55

(B) 6) 発育最適 pH, 7) 発育最適温度及び 8) 死滅温度は一括して Table 4 に示す。

最適 pH は 4.1~6.0 のものが最も多く塩辛類の pH は 5.5 附近であるからほぼ之に一致したが *Z. sp. Q₂* 及び *Z. sp. R₁* の両菌株は 6.5~7.2 であつて可成り高く *D. sp. R₁*, *Q₂* 及び *H. sp. C₃* の如きは 3.0 に於てもなお発育した。適温は一般に 25~30°C で *Debaryomyces* 属の発育最高温度による長西氏²⁰⁾ の分類に従えば 34°C 以下に発育する半低温群に入るものが最も多い。 *Zygosaccharomyces* 属は 30~35°C のものが多く夏季気温上昇による雲丹の異常醱酵と深い関係があると考えらる。

死滅温度は *Zygosaccharomyces* 属の *N₁*, *Q₂*, *R₁*, 及び *R₂* が *Debaryomyces* 属に較べて高い。

9) 食塩抵抗発育試験：—(Table 5).

Table 5. Salt tolerance test of true yeasts.

Strain	NaCl g/100 cc						Observation of film
	0.5	5.0	10	15	20	25	
A ₁	++	R	R	+	±	—	Slight ring at 0.5% NaCl, sediment only at 15%.
A ₂	++	F	F	F	F	+	No film and a little sediment at 20% NaCl.
B ₁	++	F	F	F	F	+F	Light yellowish grey film at 0.5%, greyish yellow film at 5% and white film at 20%. Folded film at 0.5% and smooth film at 15 and 20% NaCl.
C ₁	++	F	F	F	F	F	Very folded film at 15% and dry smooth film at other %.
C ₂	++	F	F	F	F	F	Folded film at 0.5~20% NaCl.
C ₃	++	F	F	F	F	—	Dry white film at 5.0~15%, smooth thin film at 0.5%.
C ₄	++	F	F	F	F	+F	Greyish-folded film at 0.5~15%, white powdery film at 15% and thin film at 20% NaCl.
E ₁	++	F	F	F	F	—	Very luxuriant, folded film at 15% NaCl.
F _{1,2}	++	+	+	+	+	—	Non-film and -ring.
M ₂	++	+	+	+	+	—	Turbid at 0.5% and clear at other %.
N ₁	++	G	G	G	G	G	Clear.
O ₂	++	F	F	F	F	+F	Very luxuriant folded film at 0.5~20% and floating mass at 0.5~10% NaCl.
P ₂	++	F	F	F	F	±	Very folded film at 0.5~15% and floating mass at 0.5~10%.
Q ₂	++	G	G	G	G	+G	Clear.
Q ₂₋₄ , R ₂	++	F	F	F	F	+F	Powdery folded and climbing film to 15% and grey thin film at 20% NaCl.
R ₁	++	G	G	G	G	+G	Clear.
R ₂	++	F	F	F	F	+	Folded film at 0.5% and yellow folded thick film at 5~15% NaCl.
S ₂	++	R	R	+	±	—	Yellowish white, thick ring at 0.5~5% NaCl.
S ₃	++	F	F	F	F	+	Very folded film and abundant sediment at 0.5~15%.
S ₄	++	+	+	+	+	±	Non-film and -ring.

Note: R……ring, F……film, G……gas. Cultured with the 2.5 per cent glucose bouillon containing sodium chloride at 25°C for two weeks.

一般に 15% 食塩含有肉汁に於てもほぼ正常の発育を示し概ね 20% 食塩濃度迄は発育が認められた。長西氏²⁰⁾は皮膜形成群に就て 20% 食塩になお発育することを認めている。皮膜の色沢、有絨程度等は食塩濃度と共に変化し 15% 迄は産膜旺盛で、中には或る程度食塩濃度の高い程度産膜が活潑に行われる菌株も認められた。

10) 魚肉エキス発育試験：—*Debaryomyces* 属 13 菌株を用いた試験では *D. membranefaciens* var. *hollandicus*, *D. sp. C₁*, *P₂* の如きは多量の沈渣を生じ *D. sp. V₁*, *A₂*, *R₄*, *V₁* 及び *Schleim Hefe Nr. 12* も可成りよく発育したが *D. saké*, *D. manchuricus* 及び *D. sp. S₄*, *X₁*, *X₂* の如きは余り著しい発育を示さなかつた。

この試験は *Debaryomyces* 属の窒素化合物同化能を殆ど無糖に近い魚肉エキス中に於ける発育状況によつて簡単に知る目的で行つたもので、エネルギー源として糖質に依存することの少ない本属菌の生理に於ては別に考究する。

考 察

耐糖耐塩性の osmophilic yeast として *Zygosaccharomyces* 属と *Debaryomyces* 属はその代表的なものであつて前者は高濃度含糖製品等に、後者は広く各種の塩汁中に見出され耐塩力の最も強いものである。従つて食塩濃度の高い塩辛類に両属酵母が多く見出されることは当然のことと考えられる。

醤油、味噌類、ソース等の酸酵食品の如く主として *Zygosaccharomyces* 属の分離された製品類と塩辛類との性状を比較すると多分の共通性が見出される。唯塩辛類は製品により糖分濃度を異にしグリコーゲンに由来する糖質が存在する雲丹、あさり等の外は糖質は少いと考えられるが *Zygosaccharomyces* 属の存在も十分可能性がある。*Debaryomyces* 属は広汎な分布を示し従来肉類製品から頻繁に分離され、これに就ては Mrak & Phaff⁷⁾ は菌の特別の metabolic activity に無関係であるとしている。然し Etchells 等⁹⁾ はエネルギー源として多数の炭素化合物を同化し得る事と強耐塩力とが塩汁中に多く出現する重要な因子であると考えているが、塩辛中に於ける本属菌の広汎な分布も同様な理由で説明され得る。本属菌のうちには恰も細菌類の如く魚肉エキス中に良く繁殖する菌株が多くエキス中の低級含窒素化合物例えばアミノ酸、有機塩基等を C, N 源として利用するものと思われる。

茂木氏は糖類酸酵性による耐滲透性酵母群の一分類法を提案され *Zygosaccharomyces* 属に入る味噌酵母は Untergruppe A (13 種) Untergruppe D (1 種) の 2 群のみで、醤油酵母は本分類法に依ると *Z. major*, *Z. soja*, *Z. salinus* 等は Untergruppe C のみに入る。然し塩辛の *Zygosaccharomyces* 属菌は (供試菌株は少ないが) Untergruppe A (3 菌株), 同 C (2 菌株) 及び同 D (1 菌株) で所謂醤油酵母と味噌酵母の両群を含む Untergruppe に入る。味噌酵母に就いて茂木氏⁵⁾ が「酸酵力の弱い事、比較的強いものは湧きに関係ある酵母である」と述べた如く塩辛中の *Zygosaccharomyces* 属は弱い持続的酸酵を営み又雲丹塩辛の異常酸酵の原体も本属酵母であつた。適温、死滅温度も亦味噌酵母と同様な関係にあつた。

斯様に塩辛酵母は醤油、味噌酵母と多分の関連を有し味噌酵母の特性に全く共通することはこれら製品の類似することによつても首肯され *Zygosaccharomyces* 属に関する限り所謂味噌、醤油酵母が塩辛中にも広く分布すると解すべきであらうが種名の検索を待つて一層明確にしたいと思う。

総 括

各種塩辛類から分離した真正酵母菌 23 菌株に就て生理学的性質一般を検討し、その結果を記載した。

Debaryomyces 属 12 菌株のうち大部分は産膜性であつて酒精を同化し生酸性による分類法に従えば第 II 群（葡萄糖、蔗糖及び麦芽糖から生酸）に属するものが多く適温関係からは長西氏の“半低温群”が大部分を占める。又魚肉エキス汁中にもよく發育する。

Zygosaccharomyces 属は概ね非産膜性で茂木氏の耐塩酵母の分類に拠れば Untergruppe A, C 及び D に該当し 30~35°C に適温を有する。孰れも強耐塩性で 20~25% 食塩中にも發育し、發育最適 pH は 4.1~6.0 である。*Zygosaccharomyces* 属は 60°C, 10 分間の加熱で死滅するが *Debaryomyces* 属菌の場合は 55°C, 10 分間である。

塩辛酵母のうち *Zygosaccharomyces* 属は味噌、醤油酵母に深い関係を有し味噌酵母の特性に共通する点が多い。

本研究は九大農学部水産化学教室で行つたもので終始指導を賜つた恩師富安教授に深謝の意を表す。尙文部省科学研究費（富安教授）に依つた。

文 献

1. 銭谷武平：九大農学部学芸雑誌, 12, 247 (1952).
2. Takahashi T. and Yukawa M.: J. Coll. Agr. Imp. Univ. Tokyo, 5, 227 (1915).
石丸義夫：醸学, 13, 295 (1935).
3. 大谷義夫：醸学, 10, 1009 (1931).
4. 大谷義夫：醸学, 9, 645 (1931).
大西 博：農化, 25, 85 (1951).
5. 茂木正利：農化, 16, 9 (1940).
6. Césari, E. und Guillaumond, A.: Ann. del' Inst. Pasteur, 34, 229. (Z. f. Bakt., II, 5, 315 (1921) に依る).
Mrak, E. M. and Bonar, L.: Food Research, 2, 615 (1938). (Biol. Abst., 13, 266 (1938) に依る).
7. Mrak, E. M. and Phaff, H. J.: Ann. Rev. Microbiol., II, 1-46 (1948).
8. Mrak, E. M. and Bonar, L.: Z. f. Bakt., II, 100, 289 (1939).
9. Etchells, J. L. and Bell, T. A.: Food Technology, 4 (3), 77 (1951).
10. Etchells, J. L. and Bell, T. A.: Farlowia, 4 (1), 87 (1950).
11. Stelling-Dekker, N. M.: Die sporengen Hefen (1931).
12. Henrici, A. T.: Bact. Rev., 5, 125-134 (1941).
13. 長西広輔：醸学, 18, 787 (1940).
14. Lodder, J.: Die anaskosporogenen Hefen. 1. Heft (1943).
15. Zimmermann, J. G.: Z. f. Bakt., II, 93, 36 (1938).
16. Diddens, H. A. und Lodder, J.: Die anaskosporogenen Hefen. 2. Heft (1942).
17. 銭谷武平：農芸化学会西日本支部例会に於て講演 (1949).

18. 長西広輔: 醸学, 15, 545 (1937).
19. Kroemer, K. und Krumholz, G.: Arch. f. Mikrobiol., 2, 352 (1931).
20. 長西広輔: 醸学, 15, 40 (1937).

(九州大学農学部水産化学教室, 長崎大学水産学部製造学教室)

R é s u m é

The physiological characteristics of true yeasts found in various "Shiokara" (23 strains isolated from 15 samples) were determined. The results were as follows;

1) Film-forming test was carried out by Stelling-Dekker's method, and the tested yeasts were divided into three groups: (a) film-forming group, *Debaryomyces* species twelve strains, *Zygosaccharomyces*, *Hansenula* and *Torulaspora* species each one strain, (b) ring-forming group, *Debaryomyces* species three strains, (c) non-film-forming group, *Zygosaccharomyces* species six strains and *Debaryomyces* species one strain (Table 1).

2) The results of sugar fermentation-, acid production- and nitrogen assimilation-tests are described in Table 2. Since the fermentation tests of *Debaryomyces* were invalid for the classification systems, the author's classification by the ability of acid production (not yet published) was employed. The results of assimilation test of ethyl alcohol are shown in Table 3.

3) Optimum-pH and -temperature of growth and the thermal death point were determined. Most *Debaryomyces* species have optimum temperature at 25~30°C, while most *Zygosaccharomyces* at 30~35°C. The thermal death point of *Zygosaccharomyces* is generally higher than that of *Debaryomyces*, and all strains die at 60°C within ten minutes (Table 4).

4) "Shiokara"-yeasts are osmophile and are able to grow in the bouillon containing 20~25 per cent sodium chloride (Table 5).

The specific characteristic of "Shiokara"-yeasts resembles closely that of "Miso"-yeasts, and *Zygosaccharomyces* of "Miso"- and "Shoyu"-yeasts seem to be widely distributed species in "Shiokara".