



Title	一般加工食品の微生物学的研究：Ⅰ．醗酵および塩蔵食品中の酵母の分布について
Author(s)	信濃, 晴雄; Shinano, Haruo; 佐藤, 正博 他
Citation	北海道大學水産學部研究彙報, 26(2), 207-215
Issue Date	1975-09
Doc URL	https://hdl.handle.net/2115/23560
Type	departmental bulletin paper
File Information	26(2)_P207-215.pdf



一般加工食品の微生物学的研究

I. 醗酵および塩蔵食品中の酵母の分布について

信濃晴雄*・佐藤正博**・秋場 稔*

Studies on the Microorganisms in Foods

I. Distribution of yeasts in fermented and salted foods

Haruo SHINANO*, Masahiro SATO** and Minoru AKIBA*

Abstract

Microorganisms in various foods have not only a part in their storage, but also in their flavor, ageing and color. In this paper, some microflora, especially yeasts, were investigated as basal experimentation to make clear the role of the microorganisms in various foods.

A total of 311 strains of yeast were isolated from 12 out of 24 samples tested in this study. Two hundred ninety-two strains of yeast were identified as belonging to 15 species which belong to 6 genera, namely *Saccharomyces*, *Debaryomyces*, *Torulopsis*, *Candida*, *Rhodotorula* and *Trichosporon*, by the method of classification set up by Lodder and van Rij, but 19 strains could not be identified by their method. The results of the experiment showed that the yeasts which were distributed in high percentage throughout all the samples were *Debaryomyces nicotianae*, *Torulopsis famata* and *Debaryomyces kloeckeri*. In the samples such as "Irina," "Ninnikuhachimitsuzuke", "Moromimiso" and "Konowata" the yeast showed a high rate in survival number as compared with the bacteria. On the other hand, there were some samples in which were detected bacteria only or a certain survival number of the yeasts which was lower than that of the bacteria.

A one-sided distribution of specific yeasts, *Saccharomyces acidifaciens*, *S. bisporus*, *Torulopsis molischiana* and *Debaryomyces kloeckeri* was observed in several samples, "Irina", "Ninnikuhachimitsuzuke", "Moromimiso" and "Konowata".

一般加工食品中に存在する種々の微生物はその保蔵性に関与することは勿論ではあるが、一面ではそれら食品の風味、熟成あるいは色調などにも密接な関連性を有している。

本研究ではこれら食品中存在する各種微生物の食品に対する前記各要因に関する役割を明らかにすることを目的とし、本報ではその基礎的資料として醗酵および塩蔵食品中に存在する微生物中、特に

* 北海道大学水産学部食品製造学講座 (Laboratory of Marine Food Technology, Faculty of Fisheries, Hokkaido University)

** 宝幸水産株式会社 (HOKO Fishing Co., LTD.)

Table 1. Examined samples of fermented and salted foods.

Agricultural foods		Sea foods	
Trade name	Main material	Trade name	Main material
"Bizenzuke"	Radish	"Ikashiokara"	Squid meat
"Irina"	Cabbage like	"Ikashiokara" (white)	Squid meat
"Yamakawazuke"	Radish	"Ikakasuzuke"	Squid meat
"Ninniku-hachimitsuzuke"	Garlic	"Ikaunikazunoko"	Squid, sea urchin & herring roe
"Makiume"	Plum	"Tsubuuni" (alcoholic)	Sea urchin gonard
"Ögon-rakkyo"	Scallion like	"Hoya-no-shiokara"	Sea-squirt
"Kuromitsu-rakkyo"	Scallion like	"Katsuo-no-shiokara"	Bonito viscera
"Katauri-narazuke"	Melon like	"Ikura"	Salmon roe
"Kiuri-narazuke"	Cucumber	"Mefun"	Salmon kidney
"Nasu-misozuke"	Egg-apple	"Konowata"	Sea-cucumber intestin
"Kiuri-misozuke"	Cucumber		
"Daikon-misozuke"	Radish		
"Moromi-misozuke"	Unrefined sake		
"Melon-kasuzuke"	Melon		

酵母について検討し生菌数中で酵母の占める割合、およびその種類などについて若干の知見を得たのでその結果について報告する。

実験方法

1. 供試菌の由来および分離法

対象とした検体は表1に示すように農産物14種、水産物10種の計24種で、これらの検体はいずれも市販品で購入に際し各検体は滅菌シャーレに納入し、直ちに実験室に持ち帰り実験に供した。すなわち、無菌的に各検体の約10gを採取し、滅菌生理的食塩水100mlに加え十分に攪拌振盪後、細菌については標準寒天、酵母についてはポテト・デキストロース寒天を分離培地として混積培養を行ない、細菌の場合は生菌数、酵母の場合はその生菌数を測定すると同時に分離も行なった。なお、酵母の生菌数算出の場合、ポテト・デキストロース寒天に発生する集落は酵母のみとは限らないことから、至適倍率の平板に発生した集落を出来る限り多数釣菌し、鏡検により細菌と酵母を区別してその割合から酵母のみの生菌数を計算した。分離した酵母は311株であった。

2. 分類学的検査法

供試菌はあらかじめポテト・デキストロース寒天培地上の定形的単独集落の釣菌をくり返した後、以下の実験に供した。なお、特記しない限り培養は25°Cで行なった。

(1) 形態学的性状の観察

各供試菌について麦芽汁寒天斜面画線培養、麦芽汁培養およびポテト・デキストロース寒天培地上でのスライド培養法により、細胞の大きさ、形状、発育の状態、擬菌糸(pseudomycelium)の有無および栄養増殖の方法などについて4~7日および30日後の状態を観察した。

(2) 孢子形成試験

麦芽汁寒天斜面で前培養を行なった供試菌をGorodokowa氏寒天培地、およびポテト・デキストロース寒天斜面培地に培養し、7~30日間にわたり孢子形成の有無を観察した。

(3) 糖酸酵試験

2%の酵母エキス溶液にグルコース、ガラクトース、シュクロース、マルトース、ラクトースお

よびラフィノースの6種の糖をおのおの2%の割合に添加し、ダルム管入り中試験管に分注、滅菌後、供試菌を大量に接種し、10日間にわたりガス発生の有無を観察した。なお、ラフィノース醗酵性の認められた菌株については更にメリビオースの醗酵性についても観察を行なった。

(4) 糖同化試験

Lodder の auxanograph 法¹⁾および Wickerham の法²⁾を併用してグルコース、ガラクトース、シュクロース、マルトースおよびラクトースの5種に糖に対する同化性を試験した。なお、Lodder の auxanograph 法に用いた基礎培地は $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.5%, KH_2PO_4 0.1%, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.05%, 寒天2%の組成のものを使用し、Wickerham の法では Difco 社製の yeast nitrogen base を使用した。

(5) 硝酸塩同化試験

糖同化試験と同じく、auxanograph 法とともに Wickerham の法を併用し、硝酸塩としては硝酸カリを用いた。Lodder の auxanograph 法に用いた基礎培地はグルコース2%, KH_2PO_4 0.1%, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.05%, 寒天2%の組成のもので Wickerham の法では Difco 社製の yeast carbon base を用いた。

(6) 澱粉様物質の検出試験

$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 0.1%, KH_2PO_4 0.1%, $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 0.05%, グルコース1%, 寒天2%の組成からなる基礎培地に少量の2%酵母浸出液を添加して平板を作製し、供試菌を塗抹、2週間培養後ルゴール液を培地面に添加して沃度反応による澱粉様物質の有無を試験した。

なお、酵母の分類についてはその形態学的特性はもろんであるが、糖類ならびに硝酸塩などに対する生化学的性状も重要視され、Lodder らの分類も種 (species) は大体糖類の醗酵性、同化性および硝酸塩の同化性を基盤とし、これに各種形態学的性状を加味して分類を行なっている。著者らはこのような観点から、稿尾に示すように Lodder らの記載をとりまとめた Key-1 および 2 を作製し、これにしたがって分類を行なった。

結果および考察

1. 供試菌の同定

(1) genus *Saccharomyces*

各種生化学および形態学的性状から本属と認められたものは供試菌311株中125株であった。このうち93株は明らかに胞子を産生し、pseudomycelium を形成せず、グルコースのみを醗酵、同化し、硝酸塩を同化しないなど *Saccharomyces bisporus* に相当する菌株であった。残り32株はいずれも *S. acidifaciens* に同定されたが、この species は糖の醗酵性、同化性、硝酸塩の同化性など、その生化学的性状は前述の *S. bisporus* と同様な性状のためにこの両菌種の判別にはその形態学的性状、特に細胞の大きさに重点を置かざるを得なかった。すなわち、Lodder らの記載によれば、麦芽汁培養 (25°C, 3日間) では、この二菌種の菌形は卵形あるいは長卵形を呈し、単在または二個連らなって存在するなど差は認められないが、細胞の大きさの点で *S. acidifaciens* の方が *S. bisporus* よりも大きいことが明記されている。なお、このようなことは *S. cerevisiae*, *S. willianus* および *S. carlsbergensis* などにもみられ、このような形態学的判別法の適用性については、分類学上検討を要する問題と考える。

(2) genus *Torulopsis*

糖の同化性および醗酵性、硝酸塩に対する態度、澱粉様物質形成能、胞子形成能および pseudomycelium などの有無から供試菌中本属と認められたものは供試菌中74株で、そのうち47株はグルコースのみを醗酵し、ラクトースの同化性は認められないが、その他の糖類を同化し、硝酸塩の同化性は認められず、また形態学的性状については胞子を形成せず細胞はほとんど円形かつ pseudomycelium

の形成が認められない点など Lobber らの *T. famata* に一致した。また 17 株は、胞子形成能、pseudomycelium の形成能および硝酸塩の同化性などが認められず、グルコースのみを醗酵するとともにグルコースおよびマルトースを同化することから *T. molischiana* に同定された。また残りの 10 株の酵母については、各種形態学、生化学的性状から 5 株が *T. glabrata*, 3 株が *T. gropengieseri*, 2 株が *T. inconspicua* にそれぞれ同定された。

(3) genus *Debaryomyces*

糖類に対する醗酵力の弱いこと、胞子表面にいぼ状の突起を有することなどの特異的な性状により本属に含まれる菌株は供試菌中 73 株であった。この属に含まれる種は前述のように糖に対する醗酵能がまったく認められないか、または醗酵能を有していても極めて微弱であるなど、醗酵能については不安定な性状を有するためその同定には糖の同化性、皮膜形成の有無などが重要な性状になっている。この属に含まれる 73 株中 47 株はいずれもグルコースの微弱な醗酵能が認められ、ラクトースを除く糖類の同化性を有するも硝酸塩の同化性は認められない。また中心部に油滴を有する特異的な芽胞を形成することなどから、これら 47 株は *D. kloeckeri* に相当する菌株であった。残り 26 株は Lodder らの記載から *D. nicotianae* に同定された。

(4) genus *Candida*

各種生化学的および形態学的性状から本属と認められたものは 12 株で、そのうち 5 株はいずれも胞子形成能なく pseudomycelium は良く発達、グルコースの微弱な醗酵性が認められ、グルコースのみを同化するも硝酸塩の同化性を有しないことなどから Lodder らの *C. mycoderma* に一致する菌株であった。またその他の菌株も各種性状から 4 株が *C. japonica*, 2 株が *C. reukaufii* に同定された。残り 1 株は *C. catenulata* と形態的に一致するがガラクトースの醗酵能を失なったものと考えるのが至当と思われる菌株であった。

(5) genus *Trichosporon*

胞子嚢胞子を形成せず、true-mycelium (真生菌糸) を形成するとともに節胞子を作り、糖の醗酵性が認められないなど、本属と認められたものは 6 株で、いずれも *Tri. infestans* に同定された。

(6) genus *Rhodotorula*

著名な赤色、橙赤色あるいはピンク色の色素を産生し、糖の醗酵性、胞子形成能ともに無く明らかに genus *Rhodotorula* と認められたものは供試菌中 2 株で、これらはいずれも糖および硝酸塩の同化性、細胞形態により *R. flava* に同定された。

(7) 同定し得なかった菌株

Lodder らの分類法では同定することができなかった菌株は供試菌中 19 株でそのうち 8 株は細胞がほとんど円形で pseudomycelium を形成せず、グルコース、ガラクトースおよびマルトースを同化するも糖類の醗酵性は認められず、また硝酸塩の同化性もない。細胞の形、大きさは *Debaryomyces nicotianae* に類似するが胞子形成能なくグルコースを醗酵しない点が異なる。また残り 11 株はいずれも長階円形の細胞で pseudomycelium を形成するが胞子を産生せず、グルコース、ガラクトース、およびマルトースを同化するが硝酸塩の同化性はなく、グルコースのみを醗酵するなど *Candida stellatoidea* に類似するが、pseudomycelium の形が *C. stellatoidea* と異なるために同定し得なかったが、*C. stellatoidea* に極めて近縁の菌株と考えられた。

2. 各種検体における細菌および酵母の生菌数

(1) 農産醗酵食品

この種検体の大部分は漬物類であるが細菌の検出できなかった検体は黄金ラッキョ、黒蜜ラッキョの 2 検体、また酵母の検出できなかった検体は備前漬 (ダイコン)、山川漬 (ダイコン)、黄金ラッキョ、黒蜜ラッキョ、巻梅、片瓜奈良漬およびメロン粕漬の 7 検体である。生菌数については表 2-1 に示す

Table 2-1. Survival numbers of bacteria and yeasts in agricultural foods.

Samples	Survival numbers (/g)		
	Bacteria		Yeasts
	25°C	37°C	25°C
"Bizenzuke"	6.0×10	—	—
"Irina"	—	7.0×10	$>3.0 \times 10^3$
"Yamakawazuke"	8.0×10	1.5×10^2	—
"Ninniku-hachimitsuzuke"	7.0×10	—	2.4×10^4
"Ogon-rakkyo"	—	—	—
"Kuromitsu-rakkyo"	—	—	—
"Makiume"	8.0×10^2	4.6×10^2	—
"Katauri-narazuke"	2.9×10^3	1.9×10^3	—
"Kiuri-narazuke"	2.9×10^3	3.0×10^2	1.1×10^3
"Melon-kasuzuke"	7.6×10^2	1.4×10^3	—
"Nasu-misozuke"	1.8×10^3	1.0×10^3	1.7×10^2
"Kiuri-misozuke"	1.5×10^3	3.8×10^2	1.2×10^3
"Daikon-misozuke"	6.3×10^3	2.3×10^3	4.7×10^3
"Moromi-miso"	1.6×10^6	7.8×10^6	8.0×10^6

ように細菌の場合、もろみ味噌を除き $10 \sim 10^3$ 程度で秋谷ら³⁾の報告に比べて少なかった。また酵母は14検体中半数の7検体から検出されたが、いり菜、にんにく蜂蜜漬、もろみ味噌のように細菌数よりも酵母数の方が多い検体が認められ、その他の検体でも細菌の生菌数とそれほど差は認められなかった。なお、ラッキョの2検体からは細菌、酵母ともに検出されなかった。

(2) 水産醱酵・塩蔵食品

10検体中細菌、酵母ともに検出されなかったものはつぼうに（アルコール漬）およびほやの塩辛の2検体で、酵母はかつおの塩辛、いくらおよびめふんからも検出されなかった。

生菌数は表 2-2 からも明らかなように酵母については農産醱酵食品の検体に比較して大きな差は認められないが、細菌の場合には農産醱酵食品に比べ明らかに生菌数が多い。この点については農産醱酵食品が、原料として炭水化物含量の多い蔬菜類が主なため、その熟成過程において各種微生物によるアルコール醱酵、乳酸醱酵、あるいはその他の有機酸醱酵作用が活発で蛋白質を主原料とした水産醱酵食品のように蛋白質を中心とした食品の熟成形式とは自から異なるものと推察され、このことが両者の生菌数の差となって表われたものと考えられる。

3. 各種検体における酵母の microflora

一般加工食品24検体から得た供試菌は311株で、これらの酵母は表3に示すように Lodder らの法により分類を行なった結果 6 genera, 15 species に分類された。

(1) 農産醱酵食品

農産醱酵食品14検体中、酵母の検出されたものは7検体で、分離酵母数、同定結果は表3に示す通りである。これらの酵母のうち分布度の高いものは *Debaryomyces nicotianae* および *Torulopsis famata* の2種で7検体中3検体から検出され、しかもいずれも味噌漬類から検出されており、食塩耐性の強い特性がうかがわれる。また *Saccharomyces acidifaciens* と *S. bisporus* については前述のように、生化学的性状にはほとんど差がなく僅かにその大きさのみが異なること、また *Torulopsis famata* と *Debaryomyces klockeri* については前者が後者の胞子形成能を失った不完全型であることなどを考慮すれば胡瓜味噌漬を除き特定の酵母の偏在性が認められる。なお、胡瓜味噌漬につ

Table 2-2. Survival numbers of bacteria and yeasts in sea foods.

Samples	Survival numbers (/g)		
	Bacteria		Yeasts
	25°C	37°C	25°C
"Ikashiokara"	2.2×10^5	6.5×10^3	2.7×10^2
"Ikashiokara" (white)	1.3×10^4	1.4×10^3	4.7×10^3
"Ikakasuzuke"	$>3.0 \times 10^6$	$>3.0 \times 10^6$	3.9×10^6
"Ikaunikazunoko"	2.5×10^4	9.3×10^3	1.7×10
"Tsubuuni" (alcoholic)	—	—	—
"Hoya-no-shiokara"	—	—	—
"Katsuo-no-shiokara"	5.4×10^5	6.5×10^5	—
"Ikura"	3.9×10^7	4.5×10^7	—
"Mefun"	3.0×10^3	—	—
"Konowata"	1.0×10^4	1.4×10^3	2.3×10^4

Table 3. Distribution of the yeasts in fermented and salted foods.

Samples	Numbers of isolates	Species
"Irina"	53	<i>S. acidifaciens</i> (32), <i>S. bisporus</i> (21)
"Ninniku-hachimitsuzuke"	78	<i>S. bisporus</i> (72), <i>T. glabrata</i> (5), Unidentified (1)
"Nasu-misozuke"	9	<i>T. famata</i> (3), <i>D. nicotianae</i> (6)
"Moromi-miso"	16	<i>T. molischiana</i> (16)
"Kiuri-narazuke"	2	Unidentified (2)
"Kiuri-misozuke"	47	<i>T. famata</i> (29), <i>D. nicotianae</i> (10), <i>D. kloeckeri</i> (6), <i>C. catenulata</i> (1), Unidentified (1)
"Daikon-misozuke"	6	<i>D. nicotianae</i> (4), <i>T. famata</i> (2)
"Ikashiokara"	7	<i>T. gropengieseri</i> (3), Unidentified (4)
"Ikashiokara" (white)	4	<i>R. flava</i> (2), Unidentified (2)
"Ika-no-kasuzuke"	44	<i>T. famata</i> (11), <i>T. inoconspicua</i> (2), <i>Tri. infestans</i> (6), <i>D. kloeckeri</i> (6), <i>C. mycoderma</i> (5), <i>C. japonica</i> (4), <i>C. reukaufii</i> (2), Unidentified (8)
"Ikaunikazunoko"	1	Unidentified (1)
"Konowata"	44	<i>D. kloeckeri</i> (35), <i>D. nicotianae</i> (6), <i>T. famata</i> (2), <i>T. molischiana</i> (1)

S.: *Saccharomyces*, *C.*: *Candida*, *T.*: *Torulopsis*, *R.*: *Rhodotorula*,
D.: *Debaryomyces*, *Tri.*: *Trichosporon*

いても *T. famata* を *D. kloeckeri* の近縁種と考えれば、分離菌株 47 株中その大半の菌株が *Debaryomyces* 属に含まれることになり、その意味ではこの検体の microflora も限られた菌属になってしまう。また、いり菜、にんにく蜂蜜漬の microflora の主要構成菌種である *S. acidifaciens* および *S. bisporus* は *S. mellis*, *S. rouxii* などとともに耐浸透圧性酵母 (osmophilic yeasts) として知られている酵母である。

(2) 水産醱酵・塩蔵食品

酵母の分離された水産醱酵・塩蔵食品は10検体中5検体であった。これらの検体中いかの粕漬では6種の酵母が検出され、酵母分布の広い食品で、ブドウ酒からよく分離される *Candida mycoderma*, 日本酒と関係の深い *C. japonica* など原料に使用されている酒粕に由来すると思われる菌種が認められる。またいか塩辛は加熱処理が行なわれていない加工食品の常として微生物とは極めて関係の深い食品ではあるが酵母に関する報告は少ない⁵⁻⁸⁾。それらの報告によればいか塩辛の microflora の主体をなすものは genus *Rhodotorula*, *Debaryomyces* に属する菌株が多いが、ここでは供試されたいか塩辛(白づくり)に *R. flava* が分離されたのみで分離菌株数も少ない。このことはいか塩辛に添加された防腐剤(ソルビン酸)、その製造法、製造後の日数などによるものと推察される。このわたについては分離酵母44株中、*Debaryomyces klockeri*, *D. nicotianae* が41株でその大半を占め、この種食品の熟成にこれらの酵母が主要な役割を果していることを示唆するものと考えられる。

要 約

一般加工食品24種(農産物14種、水産物10種)を対象として、これらの食品に存在する各種微生物中、主に酵母に視点を置いて生菌数に占めるその割合ならびに microflora について検討を行ない、次の結果を得た。

- (1) 農産醱酵食品中、酵母の検出された検体では細菌、酵母間の生菌数の差は認められなかった。また酵母の検出されなかった検体については、アルコール醱酵よりも有機酸醱酵がその熟成に大きく関与していると推察された。
- (2) 水産醱酵・塩蔵食品では酵母数は農産醱酵食品の場合に比較して差は認められなかったが、細菌数は多かった。このことは原料成分による熟成形式の差によるものと思われる。
- (3) 酵母の microflora については検体により耐塩性、あるいは耐浸透圧性の特定の酵母の偏在性が認められた。

Key- 1. Key to the species of yeast which are able to ferment a sugar.

-
- A. Glucose, galactose, sucrose and maltose are assimilated.
- a. A slight fermentation of glucose occurs, often also of galactose, sucrose and maltose.
 KNO₃ is not assimilated.
 Cells are usually round, seldom oval, single, in pairs.
 A dry, dull, creeping pellicle is formed which is wrinkled or smooth. Usually no pseudomycelium.
 Spores are round with an oil drop in the middle. They may look warty.
*Debaryomyces nicotianae* Giovannozzi.
 - b. No fermentation or a very weak fermentation of glucose only or of glucose and sucrose.
 KNO₃ is not assimilated.
 Cells are round to oval. Pellicle is not formed on malt extract or only after a very long time of incubation. Pseudomycelium is not formed.
 Round and warty ascospores are formed.
*Debaryomyces klockeri* Guilliermond et Peju
 Spores not formed.*Torulopsis famata* Harison.
 - c. Glucose is fermented weakly.
 KNO₃ is not assimilated.

Cells are creeping pellicle is formed on liquid media.

The development of pseudomycelium varies much with the strains.

Spore is not formed. *Candida reukaufii* (Gruss) Diddens et Lodder.

B. Glucose, galactose and sucrose are assimilated.

Glucose and sucrose are fermented weakly.

KNO₃ is not assimilated.

Cells are small, oval, single or in pairs. No pseudomycelium is formed.

Spore is not formed. *Torulopsis gropengiesseri* (Harrison) Lodder

C. Glucose, sucrose and maltose are assimilation.

No fermentation or a very weak fermentation, some gas bubbles after 10 days' cultivation or longer.

KNO₃ is not formed.

Cells are very large, round to oval or long-oval, pseudomycelium and true mycelium with septa abundantly formed.

Spore is not formed. *Candida japonica* Diddens et Lodder.

D. Glucose and galactose are assimilated.

Glucose and galactose are fermented.

KNO₃ is not assimilated.

Cells are oval to cylindrical. Pseudomycelium is well developed.

Spore is not formed. *Candida catenulata* Diddens et Lodder.

E. Glucose and maltose are assimilated.

Glucose is fermented.

KNO₃ is not assimilated.

Cells are very small, oval and surrounded by a capsule.

No pseudomycelium is formed.

Spore is not formed. *Torulopsis molischiana* (Zikes) Lodder.

F. Glucose is assimilated.

a. Glucose is fermented.

KNO₃ is not assimilated.

Cells are oval to long-oval, single or in pairs.

Some strains have more slender cells up to 3.5 μ wide shorter up to 12.5 μ long.

Spores are almost round; 1-4 spores are formed.

. *Saccharomyces acidifaciens* (Nickerson) nov. comb.

Cells are small, oval to long-oval, single or in pairs.

No pseudomycelium is formed.

Spores are round to slightly oval, 1 or 2 spores are formed in the ascus.

. *Saccharomyces bisporus* (Naganishi) nov. comb.

Cells are ovoid and arranged in pairs or in short chains.

No pseudomycelium is formed.

Spore is not formed. . . . *Torulopsis glabrata* (Anderson) Lodder et de Vries.

b. No fermentation or seldom a very weak fermentation of glucose only.

KNO₃ is not assimilated.

Cells are oval, single or in pairs. There are slight differences in the size of the cells.

Spore is not formed. *Torulopsis inconspicua* nov. spec.

Cells are oval, cylindrical and sometimes elongate.

Occasionally the cells may be somewhat curved.

All stages from a primitive to a well-developed pseudomycelium are represented.

Spore is not formed. *Candida mycoderma* (Reess) nov. comb.

Key-2. Key to the species of yeast which are not able to ferment a sugar.

-
- A. Glucose, galactose, sucrose, maltose and lactose are assimilated.
KNO₃ is not assimilated.
Cells are oval, single or in pairs. No pseudomycelium is formed.
The color of streak culture is yellow.*Rhodotorula flava* (Saito) Lodder.
- B. Glucose, galactose, maltose and lactose are assimilated.
KNO₃ is not assimilated.
Cells are oval to cylindrical. True mycelium is formed.
Arthrospore is formed.
.....*Trichosporon infestans* (Moses et Vianna) Ciferri et Redaelli.
-

文 献

- 1) Lodder, J. and Kreger-van Rij, N.J.W. (1952). *The yeasts*. 713p. North Holland Publishing Co., Amsterdam.
- 2) Wicherham, L.J. and Burton, K.A. (1948). Carbon assimilation tests for the classification of yeasts. *J. Bact.* 56, 363-371.
- 3) 秋谷年見・小川敏男・佐竹秀雄・前田安彦 (1975). これからの漬物とその技術. *食品工業* 18(4), 49-60.
- 4) 信濃晴雄・坂井稔 (1967). 一般水産加工食品における真菌類に関する研究. II. 酵母分布の特性と各種糖および食塩濃度に対する分離酵母の感受性. *北大水産彙報* 18, 110-120.
- 5) 銭谷武平 (1952). 水産醗酵食品の酵母に関する研究. I. 塩辛中の真正酵母菌の分類に就て. *九大農学部学芸雑誌* 12, 247-235.
- 6) 銭谷武平 (1952). 同上-II. 各種塩辛中の真正酵母菌の菌学的性質について (その 1). *同誌* 12, 375-381.
- 7) 信濃晴雄・坂井 稔 (1967). 一般水産加工食品における真菌類に関する研究. I. 一般水産加工食品における酵母の分布. *北大水産彙報* 18, 37-50.
- 8) 信濃晴雄・森 勝美・秋場 稔 (1974). 日本水産学会春季大会講演要旨集, 154p.