

[醸工 第43巻, 第11号, p. 799~806, 1965]

食塩を使わない漬物「スンキ」の乳酸菌群について

(第2報) 球 菌 群 の 同 定

中山 大樹・小池 弘子

(山梨大学工学部発酵生産学科)

Taxonomic Studies on Lactic Acid Bacteria Isolated from "Sunki",
a Local Saltless Pickle

(II) Identification of Cocci

Ooki Nakayama and Hiroko Koike

(Department of Food Technology, Faculty of Engineering, Yamanashi University, Kōfu)

Seven strains of cocci isolated from "Sunki" were identified as follows:

Gen. <i>Streptococcus</i> Rosenbach	(Strain No.)
<i>Sc. faecalis</i> Andrews et Horder	No. 4
Gen. <i>Leuconostoc</i> van Tieghem emend. Hucker et Pederson	
<i>Lc. mesenteroides</i> (Cienkowski) van Tieghem	No. 11
Gen. <i>Pediococcus</i> Balcke emend. Mees	
<i>Pc. acidilactici</i> Lindner	No. 1-L
<i>Pc. pentosaceus</i> Mees	
Catalase negative strain	No. 3-L
Pseudocatalase positive strain	No. 12; 19-L
Gen. <i>Tetracoccus</i> Orla-Jensen	
<i>Tc. kisoensis</i> nov. sp.	No. 17

The *Tc. kisoensis* nov. sp. is facultatively aerobic cocci which tend to form tetrads, produce DL-lactic acid from glucose in a homo-fermentative way, catalase (haem type) positive but do not reduce nitrates.

緒

言

第1報¹⁾で述べたとおり, 木曽谷産の食塩を使わない漬物「スンキ」などから25株の乳酸菌群を分離したが, そのうち7株が乳酸球菌であった。本報ではこれらの同定結果を報告する。

そのうち3株はカタラーゼ陽性の4連球菌であった。乳酸菌のカタラーゼについて, 海外では多くの研究がおこなわれているが, わが国では *Bacillus* 属に属するものを除き, カタラーゼ陽性乳酸菌の報告はほとんどない。したがって今回分離された菌は乳酸菌のカタラーゼの研究試料としても興味深いものであると考え, これらの菌のカタラーゼ作用について若干の実験をおこなった。

実験材料および方法

連鎖状球菌 No. 4; 11株, 4 連球菌 No. 1-L; 3-L; 12; 19L および 17株について, おおむね第1報の方法に準じて試験し同定した. 4 連球菌の同定は, 主として中川, 北原²⁾の方式によった.

カタラーゼの阻害試験は Johnston ら³⁾の方法に準じた. すなわちブドウ糖を0.2%含む酵母エキス・ペプトン培地に菌を接種して30℃で36時間振盪培養したのち菌体を遠沈洗浄し, 菌体量がほぼ10~20 mg/mlになるように, pH 7 の M/5 磷酸カリ緩衝液に懸濁し, この液 1 ml, 100 μ mol/ml の H_2O_2 1 ml, 阻害剤の3倍濃度液 1 ml を混合し, 30℃に30分間保持したのち硫酸を加えて反応を止め, ヨードメトリーによって残留 H_2O_2 を滴定した.

ソニケートを用いる実験は, 同じ菌体懸濁液を, 氷冷しつつ, 20 KC, 1A で, 30分間音波処理したのち 3000 rpm で15分間遠心分離した上澄液を用いて同様に実験した.

カタラーゼ阻害剤としては最終濃度として $10^{-3}M$ の NaN_3 , KCN, As_2O_3 および $NaHSO_3$ を用いた.

実験結果および考察

1. 球菌群の共通性質

a) 培養的性質 (No. 17 株をのぞく) 寒天表面に弱く生育し, 穿刺孔に沿うてよく発育する. 集落は針頭状, 白色半透明. 液体培養は, はじめ一様に混濁し, のちに沈澱を生ずるが, 菌膜を作らない. 糖を含まない培地にはほとんど生育しない.

b) 形態的性質 グラム染色陽性で, 莢膜, 抗酸性, 運動性ならびに胞子はいずれも認められない.

c) 生理的性質 適温は No. 1-L 株を除き30℃付近にある (Fig. 1). いずれも好塩性はない (Fig. 2). 硫化水素, インドールを生産せず, ゼラチン, 澱粉を液化せず, リトマス牛乳に作用せず, 硝酸塩を還元しない. No. 12 株以外は, ショ糖を粘化せず, No. 17 株をのぞき好気性なく, 色素を生産しない.

2. 連鎖状球菌の同定

a) 形態 No. 4 株は直径 $0.8\sim 1\mu$ の球菌で, 単在もしくは短連鎖する. No. 11 株は 0.7μ 程度の小型球菌で, 単在もしくは2連鎖し, まれに短連鎖する.

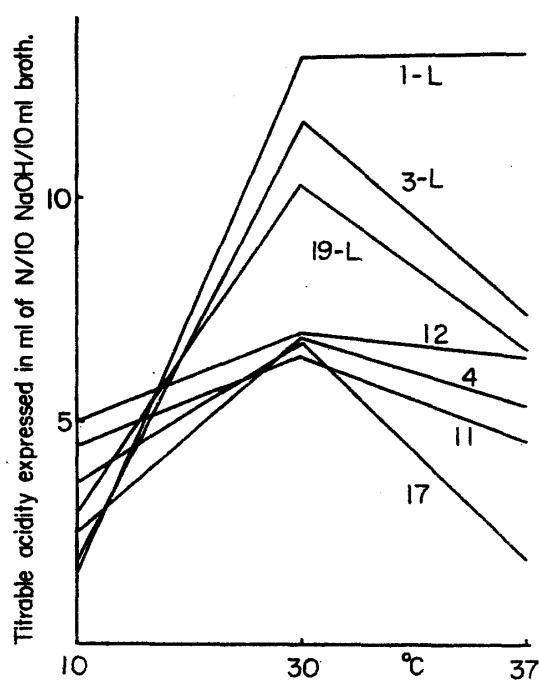


Fig. 1. Variation in titrable acidities with incubation temperatures.

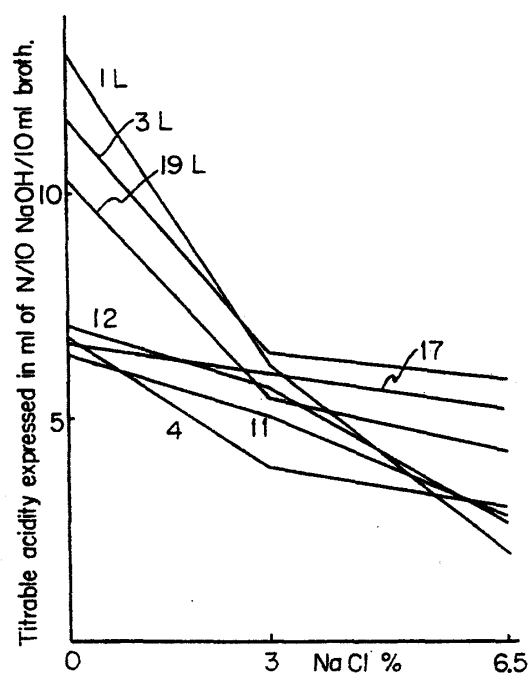


Fig. 2. Variation in titrable acidities with sodium chloride concentration.

b) 生理的性質 いずれもカタラーゼ陰性で、麴汁の pH を 4.0 に下げる. No. 4 株はブドウ糖からガスを発生せず, No. 11 株は炭酸ガスを発生する. CaCO_3 で緩衝すれば, 30°C 7 日間の培養で, No. 4 株は 4.4% のブドウ糖を消費し, 消費糖の 96% の右旋性 (L) 乳酸と, 0.6% の酢酸を生ずる. 同じ条件で, No. 11 株は 5.2% のブドウ糖を消費して, 消費糖の 47% の左旋性 (D) 乳酸と 0.9% の酢酸を作る. No. 4 株は 45°C でも生育する. 糖類発酵性は Table 1 に示すとおりである.

Table 1. Fermentability of Streptococci.

Strain No.	Titrable ^{a)} acidity ml/10ml	Acid from ^{b)}																
		A	X	Gt	F	Sc	Ml	L	Rf	T	Rm	D	St	I	Sb	Mn	Gl	α M
4	6.8	+	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-
11	6.5	+	+	+	+	+	+	±	+	+	±	±	-	-	±	+	+	+

a) 10 ml of glucose broth was titrated with N/10 NaOH

b) + : Acid moderate, ± : scanty, - : none, A: arabinose, X : xylose,
Gt : galactose, F : fructose, Sc : sucrose, Ml : maltose, L : lactose,
Rf : raffinose, T : trehalose, Rm : rhamnose, D : dextrin,
St : soluble starch, I : inulin, Sb : sorbitol, Mn : mannitol,
Gl : glycerol, αM : α -methylglucoside.

c) 同定 No. 4 株は 10°C でも 45°C でも生育し, 食塩を 6.5% 含む培地の中でも, 食塩 3% の培地とほぼ同じ程度に生育する. また, ゼラチンを液化しないので, *Streptococcus faecalis* Andrews et Horder に入れるのが妥当であろう. 中でもショ糖, ラフィノース, トレハロースおよびソルビトールを発酵し, また他のスンキ中の菌によく見られるようにキシロースを発酵し, 牛乳に作用しない株である.

No. 11 株は, 形態, 生理すべての点から *Leuconostoc mesenteroides* (Cienkowski) van Tieghem のうち, ショ糖を粘化しない株である.

3. 4 連鎖菌群の同定

a) 培養的性質 No. 17 株以外は共通性質のところ述べておりであるが, No. 17 株のみは寒天およびゼラチン培地の穿刺孔によく生育せず, 表面にクリーム状に生育し, 集落は白色から, しだいに橙黄色となる. 液体培養ではわずかな混濁および粒状の沈澱を生じ, 菌膜は作らないが, 皮輪を作る傾向を示す. 培地に糖がなくても生育する.

以上の点は乳酸菌らしくないが, 炭酸石灰を懸濁した麴汁寒天で稀釈平面培養すると, 周囲の炭酸石灰を透明に溶かす, 小円形の乳酸菌様の集落を作る (Fig. 1).

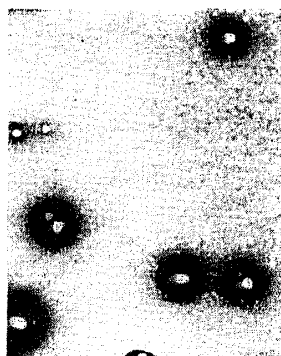


Fig. 1
Colonies of strain
No. 17 on koji-agar
plate with CaCO_3 .

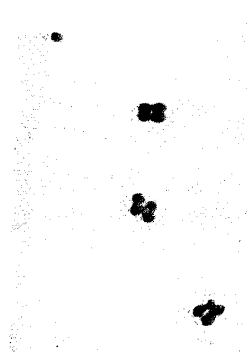


Fig. 2
Strain No. 17
($\times 1,000$)

b) 形態 No.1-L 株は直径 0.8μ 程度, No.3-L 株は 1.1μ 程度, No.12; 19-L; 17株は 1μ 程度の球形で, 単在, 2連鎖もしくは平面に3~4連となる. 8連形または5個以上直連鎖することはない. Fig. 2に No.17株のみ示す.

c) 生理的性質 No.1-L 株は 40°C 付近に適温があり, 50°C でも生育する.

No.17 株は通性好気性で集落は橙黄色になるが, 培地中には色素を出さない. No.12 株はショ糖を含む液体培地をわずかに粘化する.

No.1-L; 3-L 株はカタラーゼ反応を示さず, No.12; 19-L 株は糖の含有量が0.4%以下の培地で培養した場合にのみカタラーゼ反応を示す. No.17 株は培地中の糖の有無に関係なくカタラーゼ反応陽性である.

No.17 株は麹液の pH を4.2, 他は3.8~4.0程度に下げ, いずれもブドウ糖からガスを発生しない.

糖類発酵性は Table 2 のとおりである.

Table 2. Fermentability of Tetracocci.

Strain No.	Titration acidity*	Acid from*																
		A	X	Gt	F	Sc	Ml	L	Rf	T	Rm	D	St	I	Sb	Mn	Gl	α M
	ml/10ml																	
1-L	13.2	±	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	±
3-L	11.8	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-
12	7.0	+	+	+	+	+	+	+	±	+	-	-	-	-	±	-	+	+
19-L	10.4	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	±	-
17	6.8	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	±

* Foot-notes, the same as the preceding table.

いずれも pH を5.0に修正した酵母エキス・ブドウ糖 (1%) 培地によく生育し, pH を9.0に修正した同培地にも, ビールにも, アルコールを溜去したビールにも生育しない.

d) ブドウ糖の代謝 酵母エキス1%, ポリペプトン1%, 結晶ブドウ糖5%および無機塩から成る液体培地を過剰の CaCO_3 で緩衝したもの 200 ml に菌を接種し, 30°C で10日間静置培養または振盪培養 (振巾6 cm, 120 rpm) したのち, 常法により還元糖, 溶存カルシウムおよび揮発酸を定量し, 消費糖, 乳酸および酢酸生成量に換算した値を Table 3 に示す. なお No.17 株のための対照として *Staphylococcus aureus* IAM 1011 を置いた.

静置培養によって得られた乳酸を乳酸亜鉛に導き, 結晶水および旋光度をしらべた結果, *Staphylococcus aureus* のみは右旋性 (L), 他はすべてラセミ乳酸であった.

e) カタラーゼの性質 No.12; 19-L 株のカタラーゼ作用は, 細胞懸濁液, ソニケートともに, 用いたすべての阻害剤の作用を受けないが, No.17 株は, 細胞懸濁液, ソニケートともに 10^{-3}M の NaN_3 および KCN によって強く阻害される. 実験結果を Table 4 に示す.

なお, 対照として用いたカタラーゼ陽性球菌類, すなわち *Staphylococcus aureus* IAM 1011, *Sarcina lutea* IAM 1099, *Micrococcus roseus* IAM 1295, *M. lysodeikticus* IAM 1056 は細胞懸濁液, ソニケートともに No.17 株と同様な傾向を示した.

f) No. 1-L; 3-L; 12; 19-L株の同定 これら4株は, いずれも4連形となり, しかも Lactobacillaceae Winslow et al. の性質を完全に具えているので, *Pediococcus* Balcke emend. Mees に入れるべきであろう.

Pederson は, 主としてビールの害菌としての観点だけから *Pediococcus* を見ているので Bergey's Manual⁽⁴⁾ には *Pc. cerevisiae* Balcke と *Pc. acidilactici* Lindner の2種しか記載されておらず, *Pediococcus* 検索のよりどころとしては不完全である. 北原の旧分類⁽⁵⁾ も *Pediococcus* に関しては系統的でなく, 中川, 北原の方

Table 3. Metabolic products of Tetracocci.

Strain No.	Stand culture					Shaking culture				
	Glucose consumed	Lactic acid produced		Acetic acid produced		Glucose consumed	Lactic acid produced		Acetic acid produced	
		A	Y	A	Y		A	Y	A	Y
	g/dl	g/dl	%	g/dl	%	g/dl	g/dl	%	g/dl	%
1-L	4.2	4.1	97	0.13	3	1.8	1.7	96	0.11	6
3-L	4.6	4.5	98	0.09	2	2.1	2.0	95	0.06	3
12	3.9	3.7	95	0.08	2	2.6	2.4	93	0.18	7
19-L	4.2	4.0	96	0.04	1	3.1	2.9	94	0.12	4
17	4.0	3.8	96	0.08	2	4.8	1.7	36	0.62	13
<i>Stap. aureus</i>	0.3	0.1	33	0.12	41	1.2	0.1	8	0.20	17

A : Amounts of product, Y : % on consumed glucose.

Table 4. Influences of inhibitors on the catalase activity of cell suspension and sonicates of Tetracocci.

Inhibitor	Concentration	Catalase Activity					
		No. 12		No. 19-L		No. 17	
		C	S	C	S	C	S
None	—	67	82	56	78	>100	>100
As ₂ O ₃	10 ⁻³ M	68	82	54	75	>100	>100
NaHSO ₃	"	66	83	56	79	>100	>100
NaN ₃	"	64	80	53	74	25	20
KCN	"	63	81	54	73	19	16

Reaction mixtures were made up containing 100 μ M of H₂O₂ and 3.0 ml of K-phosphate buffer (pH 7.0) with added inhibitors as shown.

A cell suspension (c) and a sonicate (s) were used as a source of catalase at a concentration of 10 to 20 mg cells per ml in the reaction.

Catalase activity expressed in μ mols of H₂O₂ decomposed were determined after 30 minutes incubation at 30°C.

法が今日では最も完全に近いと思われるのでこれに基づいて同定することにした。

これら 4 株は、すべて pH 5.0 でよく生育し、pH 9.0 では全く生育せず、好塩性がないので、*Pc. halophilus* Mess, *Pc. urinae-equi* Mees またはこれらと近縁のものには入らない。またある程度寒天表面に生育し、35°C で生育し、ビールに生育しないので、*Pc. cerevisiae* Balcke にも同定できない。

No. 1-L 株のみは好熱性があり、50°C においても生育するので、これは *Pc. acidilactici* Lindner に、他の 3 株は *Pc. pentosaceus* Mees と同定すべきであると思われる。

No. 1-L 株は 6 炭糖を発酵し、5 炭糖をやや弱く発酵し、ショ糖、デキストリン、マニトール、 α メチルグルコシドを発酵しない点も *Pc. acidilactici* とよく一致するが、麦芽糖を発酵せず、グリセロールを発酵する点は

標準株と相異している。

No. 3-L; 12; 19-L の3株は6炭糖, 5炭糖, 麦芽糖をよく発酵し, デキストリン, マニトールを発酵しない点も *Pc. pentosaceus* とよく一致する。ただし No. 12 株は α メチルグルコシドを発酵し, またショ糖をやや粘化する点が標準株と相異している。

Pediococcus がときにカタラーゼ活性を示すことは, Felton ら⁸⁾, Jensen ら⁷⁾ によって報告されており, Dobrogosz ら⁹⁾ により, *Pc. pentosaceus* におけるカタラーゼの機能も解明されつつあるので, No. 12; 19-L 両株がカタラーゼ活性を示すことは, これらを *Pediococcus* に入れる妨げとはなるまい。Delwiche⁹⁾, Johnston⁹⁾ ら, Whittenbury¹⁰⁾ らは, Lactobacillaceae のカタラーゼは, NaN_3 , KCN などに阻害されないと言っているが, No. 12; 19-L 株のカタラーゼ作用は, この記載ともよく一致している。

g) No. 17 株の同定 No. 17 株は寒天表面上によく発育し, 液体培養では皮輪を作り, 好氣的に培養すれば多量の揮発酸を生じ, 生育のためには必ずしも糖を必要とせず, カタラーゼ作用が強く, しかもそれは NaN_3 や KCN で阻害される。

このような点は Lactobacillaceae Winslow et al. の概念と相異しており, したがって *Pediococcus* と同定することには困難がある。

Pediococcus 以外の4連球菌には *Gaffkya* Trevisan があり, この他 *Staphylococcus* Rosenbach, *Sarcina* Goodsir, *Micrococcus* Cohn もまれに4連形をあらわすことがある。

また, 好気性4連乳酸球菌には *Tetracoccus* Orla-Jensen (1919)¹¹⁾ がある。Bergey's Manual の5th ed.¹²⁾ によれば, これは *Tetracoccus* von Klecki (1894) とは別物で, 後者は *Gaffkya* Trevisan と同じものであるとされている。*Tetracoccus* Orla-Jensen は Bergey's Manual の7th ed. には採択されておらず, また *Tetracoccus* von Klecki が優先的に発表されているので, 命名の上から紛らわしいものであるが, この種の菌の存在は無視できない。

さて, No. 17 株は分離源が生体でないので *Goffkya* Trevisan には入れがたい。さらに Bergey's Manual の7th ed. に記載されている2種の *Gaffkya* のうち, *G. tetragona* (Gaffky) Trevisan とは, 莢膜や色素生産などの点で, *G. homari* Hitchner and Snieszko とは好気性などの点で大差がある。その他 Bergey's Manual の5th ed. に採択されている *G. verneti* Corbet とは酸の生産, *G. anaerobia* (Choukévitch) Prévot とは好気性の点で全く異なる。

本株は4連体となる傾向が著しく, またぶどう糖を発酵的に代謝するので, 一般の *Micrococcus* Cohn には入れがたく, また8連体は全く見られないので *Sarcina* Goodsir と異なる。糖を発酵する点は, *Staphylococcus* Rosenbach に近いが, 4連体となり, また Table 3 に見るとおり乳酸菌としての性質が *Staphylococcus aureus* の標準株とは比較にならぬほど顕著な点などからして, *Staphylococcus* とするにも無理があろう。

好氣的でカタラーゼ強陽性の4連乳酸球菌という本株の特徴がそのまま属の記載と共通しているのは, *Tetracoccus* Orla-Jensen である。Orla-Jensen および上野, 大亦¹³⁾ の記載をもとにして, *Tetracoccus* の既知種と本株を比較すれば Table 5 のようになる。

すなわち硝酸塩還元性の点で既知のすべての *Tetracoccus* と異なり, 乳酸の旋光性の点で *Tc. soyae* 以外の *Tetracoccus* と相異している。

Bergey's Manual¹⁴⁾ には好気性4連乳酸菌にふさわしい席がない。たとえば *Micrococcus* Cohn の形態的特徴は不規則に分裂すること, 生理的特徴は糖を発酵しないこととされているが, 4連乳酸菌である *Tc. liquefaciens* Orla-Jensen は *Mc. caseolyticus* Evans の別名とされている。また, *Tetracoccus* Orla-Jensen の他の種は全く採択されていない。

好気性4連乳酸菌群が, 分類表の中でしかるべき位置を持つことは必要であり, No. 17 株はその1員として扱われるべきであると思われる。

前述のように *Tetracoccus* という属名自体は必ずしも適切なものと思われず, また種として記載するには株の数が不足であるが, とりあえず No. 17 株を *Tetracoccus* Orla-Jensen の1新種と認め, *Tetracoccus kisoensis* nov. sp. と命名することを提唱する。

Orla-Jensen が提唱した *Tetracoccus* はカタラーゼ陽性の好氣的4連乳酸球菌で, ホモ発酵によりL乳酸を生

Table 5. Comparison of the strain No. 17 with the known species of *Tetracoccus* Orla- Jensen.

	<i>Tc. casei.</i>	<i>Tc. liquefaciens</i>	<i>Tc. mycoder matus</i>	<i>Tc. soyae</i>	No. 17
Catalase	+	+	+	+	+
Nitrate reduction	+	+	+	+	-
Optical rotation of lactic acid produced	d	d	d	dl	dl
Fermentation					
Arabinose	+	-	+	+	-
Rhamnose	-	-	±	+	-
Galactose	+	+	±	+	-
Mannitol	-	-	+	± or +	+
Glycerol	-	-	+	± or -	+
Gelatin liquefaction	-	+	+	+ or -	-
Halotolerance				+	-

Table 6. Certain properties of *Pediococci* and *Tetracocci*.

	Surface growth	Oxidative metabolism	Catalase	Nitrate reduction
<i>Pc. cerevisiae</i>	- ²⁾	(-)	- ²⁾	- ²⁾
<i>.acidilactici</i>	±	(-)	-	-
<i>c. pentosaceus</i>	±	± ⁸⁾	Non-haem type ⁸⁾ if any	-
<i>Tc. kisoensis</i> nov. sp.	+	+	Haem type	-
<i>Tc. casei</i> etc.	+	+	(Haem type)	+ ^{12,13)}

成し、また硝酸塩を還元するものであった。最近上野、大亦によって報告された *Tc. soyae* は生成する乳酸がラセミ性である点が *Pediococcus* に似ている。*Tc. kisoensis* nov. sp. は硝酸塩還元性を欠く点でさらに一層 *Pediococcus* に近い。

酸性側で生育する 4 連乳酸菌を好気性に注目して排列すると、Table 6 のようになり、*Tc. kisoensis* nov. sp. を、その他の *Tetracoccus* と *Pediococcus* の中間に置くことができる。

Description of *Tetracoccus kisoensis* nov. sp.

Spheres, 0.8 to 1.2 microns in diameter, occurring singly, in pairs, in tetrads or in irregular clusters. Non motile. Gram positive.

Gelatin Stab: Orange yellowish surface growth. No liquefaction.

Agar colonies: Small, circular.

Wort agar colonies with calcium carbonate: Small, circular, surrounded by clear zone of dissolved carbonate.

Agar slant: Yellowish surface growth. Butyrous.

Broth: Slightly turbid, with granular sediment and yellowish ring.

Litmus milk: Unchanged.

Potato: Orange, butyrous growth.

Indole and hydrogen sulfide: Not produced.

No growth in beer nor nutrient media of pH 9.0 or higher, growth in nutrient media of pH 5.0.

Not halotolerant nor halophilic.

Acid from glucose, fructose, xylose, sucrose, maltose, sorbitol, mannitol and glycerol. Slightly acid from α -methylglucoside. No acid from galactose, arabinose, lactose, raffinose, trehalose, rhamnose, dextrin, starch and inulin.

Starch not hydrolyzed.

Nitrites not produced from nitrates.

Aerobic, facultative.

Optimum temperature, 25° to 30°C.

Source: Isolated from "Sunki", a sort of saltless pickle in Japan.

要 約

木曾産の食塩を使わない漬物「スunki」などから得られた球菌7株をつぎのように同定した。

連鎖状球菌

Streptococcus faecalis Andrews et Horden

No. 4 株

Leuconostoc mesenteroides (Cienkowski) van Tieghem

No. 11 株

4 連球菌

Pediococcus acidilactici Lindner

No. 1-L 株

Pc. pentosaceus Mees { カタラーゼ陰性株
" 陽性株

No. 3-L 株

No. 12 ; 19-L 株

Tetracoccus kisoensis nov. sp.

No. 17 株

No. 12 ; 19-L 株のカタラーゼは, NaN_3 , KCN に阻害されない, いわゆる Pseudocatalase¹⁰⁾ であり, No. 17 株のそれは通常のカタラーゼであった。

Tc. kisoensis nov. sp. は橙黄色の集落を作り, ブドウ糖からホモ型発酵によりラセミ乳酸を生成するカタラーゼ強陽性の4連乳酸球菌で, 硝酸塩を還元しない点に大きい特徴がある。

本研究の費用の一部は文部省科学研究費によるものであることを付記し, 総合研究代表者北原覚雄教授, 種々御指導を賜った大阪府立大学大亦正次郎教授, 山梨大学小原巖教授に深謝します。

文 献

- 1) 中山: 本誌, **43**, 157 (1965).
- 2) Nakagawa, A., Kitahara, K.: *J. Gen. Appl. Microbiol.*, **5**, 95 (1959).
- 3) Johnston, M.A., Delwiche, E.A.: *J. Bact.*, **83**, 936 (1962).
- 4) Breed, R.S. et al.: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 7th ed. (1957).
- 5) 北原: 農化, **16**, 819 (1940).
- 6) Felton, E.A., Evans, J.B., Niven, C.F.: *J. Bact.*, **65**, 481 (1953).
- 7) Jensen, E.M., Seeley, H.W.: *J. Bact.*, **67**, 484 (1954).
- 8) Dobrogosz, W.J., Stone, R.W.: *J. Bact.*, **84**, 716 (1962).
- 9) Delwiche, E.A.: *J. Bact.*, **81**, 416 (1961).
- 10) Whittenbury, R.: *J. Gen. Microbiol.*, **35**, 13 (1964).
- 11) Orla-Jensen, S.: *The lactic acid bacteria*, Copenhagen, (1919).
- 12) Bergey, D.H. et al.: *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 5th ed. (1939).
- 13) 上野, 大亦: 本誌, **39**, 360 (1961).

(昭 40. 5. 10 受付)