

16 日常食品の衛生的品質および保存性に関する調査研究（第9報）

醸酵乳、乳酸菌飲料の保存性について

北海道立衛生研究所 小笠原 和夫

I. 緒 言

醸酵乳、乳酸菌飲料については乳酸菌自体の保健的意義が未だ明確でないにせよ広く国民に愛好されており、年々その品質も向上し、消費も増大しつつある。

食品衛生の立場からは製造に際しその衛生管理はもちろん乳酸菌自体の管理および菌数確保などの微生物管理は特に重要な課題であることはいうまでもない。

著者らはここ数年、道衛生部環境衛生課ならびに全道関係保健所の協力の下に、市販の醸酵乳、乳酸菌飲料などについて実態調査および試験などを実施してきたが、これらの食品微生物学的品質の実態については本調査研究シリーズ第8報においてすでに報告した。

従来、製造に際し製品の先付の問題は、製品中の乳酸菌の消長、菌数確保の問題とも関連し、製品の保存性という立場からはとくに論議の的であった。すなわち食品衛生法の成分規格に基づく規定乳酸菌数が製造時のみならず販売日付時の検査の時点において果して確保されているかどうかという点である。

著者らは先きの調査による市販製品の先付日数の実態を考慮して、各種保存温度および保存日数の差異による製品中の含有乳酸菌数の消長を追跡し、製品の成分規格菌数レベルとの関係において製品の保存性につき考察を加えた。

II. 実 験 の 部

1. 試 料

すでに報告した第8報の検査試料中特に数的に多かった代表的製品を選定し、新たにそれらの製造直後のものを試料として収集した。

試料は A, B, C, D, E の 5 種類で乳酸菌飲料 3 種類、醸酵乳（液状）2種類である。

第 1 表 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“A”について

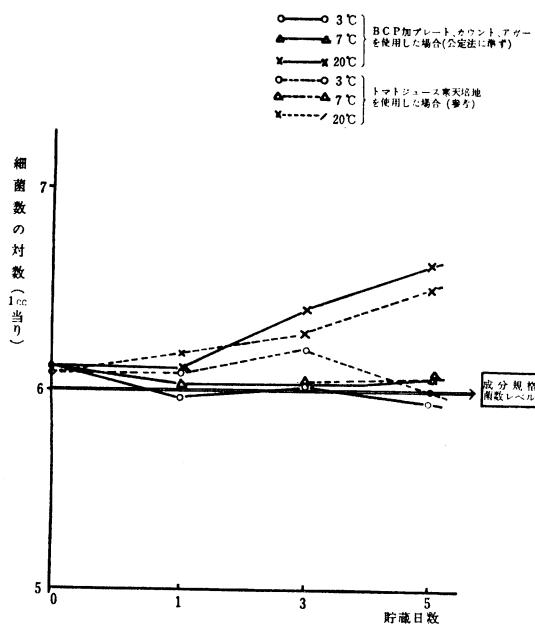
使用培地	BCP 加ブレートカウントアガーナイシュー“Nissui” Tween 80 0.1% 添加			トマトジュース寒天培地 “Eiken”		
	3 °C	7 °C	20 °C	3 °C	7 °C	20 °C
保存日数	保存温度					
0		130 × 10 ⁴			120 × 10 ⁴	
1		91 × 10 ⁴	108 × 10 ⁴	130 × 10 ⁴	120 × 10 ⁴	150 × 10 ⁴
3		105 × 10 ⁴	105 × 10 ⁴	25 × 10 ⁵	160 × 10 ⁴	110 × 10 ⁴
5		85 × 10 ⁴	112 × 10 ⁴	42 × 10 ⁵	100 × 10 ⁴	115 × 10 ⁴
						32 × 10 ⁵

大腸菌群	陰性
かび	発育を認めず
酵母	1 ml につき17
低温細菌	発育を認めず

第1表および第1図に示されたごとく、製造直後の乳酸菌数はBCP加プレートカウント寒天(Tween 80 0.1%添加)培地で130万(以下いづれもPer ml),トマトジュース寒天培地120万ではほとんど差はない、乳酸菌飲料としての成分規格菌数レベルを維持している。

20°C保存の場合、保存日数の増加につれ、漸次菌数の増加が目立ち、BCP加プレートカウント寒天培地で3日目250万で製造直後の菌数の1.9倍、5日目では420万で3.2倍にも達する。一方3°C、7°C保存の冷蔵保存条件下ではいづれも菌数の増加はみられず、横ばい状態で、3°C保存の場合、1日目91万、5日目85万とやや成分規格菌数レベルからのダウンがみられたが、トマトジュース寒天培地では同じく3°C保存の場合でもダウンはなく、菌数レベルを維持していた。

第1図 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“A”



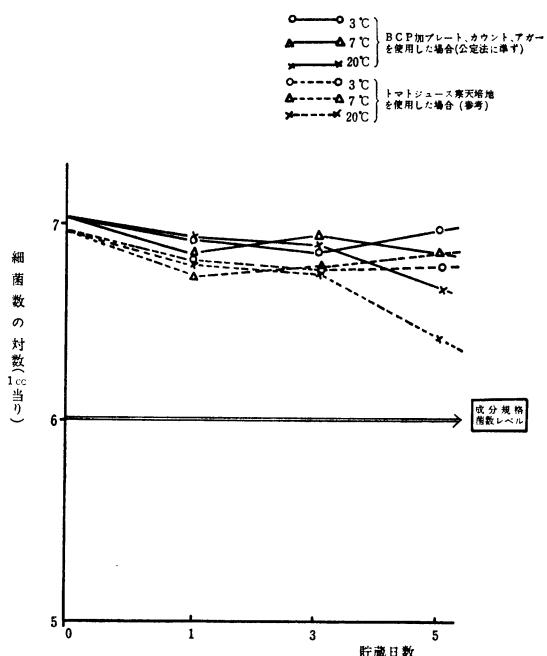
ii. 試料“B”について一製品は2日先付
(乳酸菌飲料)

大腸菌群	陰性
かび	発育を認めず
酵母	
低温細菌	

第2表および第2図に示されたごとく、製造直後の乳酸菌数はBCP加プレートカウント寒天培地で1,000万、トマトジュース寒天培地900万ではほとんど差はない、乳酸菌飲料としての成分規格菌数レベルを遙かに越えている。

20°C保存の場合、3日目頃からかなりの菌数の減少が目立ち、5日目ではBCP加プレートカウント寒天培地で製造直後の菌数の46%、トマトジュース寒天培地で29%という値を示すが、いづれもなお成分規格菌数レベル以上にある。一方、3°C、7°Cの冷蔵保存条件では製造の翌日1日目では20°C保存同様、いづれも漸次、菌数が減少しているが、7°C保存では1日目以降、また3°C保存では3日目以降ふたたびやや增加気味に横ばい状態となり、全般的に安

第2図 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“B”



第2表 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“B”について

保存日数	使用培地	BCP 加プレートカウントアガーノ "Nissui" Tween 80 0.1% 添加			トマトジュース寒天培地 "Eiken"		
		3 °C	7 °C	20 °C	3 °C	7 °C	20 °C
0							90 × 10 ⁵
1		78 × 10 ⁵	70 × 10 ⁵	80 × 10 ⁵	63 × 10 ⁵	55 × 10 ⁵	60 × 10 ⁵
3		70 × 10 ⁵	85 × 10 ⁵	75 × 10 ⁵	57 × 10 ⁵	58 × 10 ⁵	57 × 10 ⁵
5		89 × 10 ⁵	68 × 10 ⁵	46 × 10 ⁵	59 × 10 ⁵	67 × 10 ⁵	26 × 10 ⁵

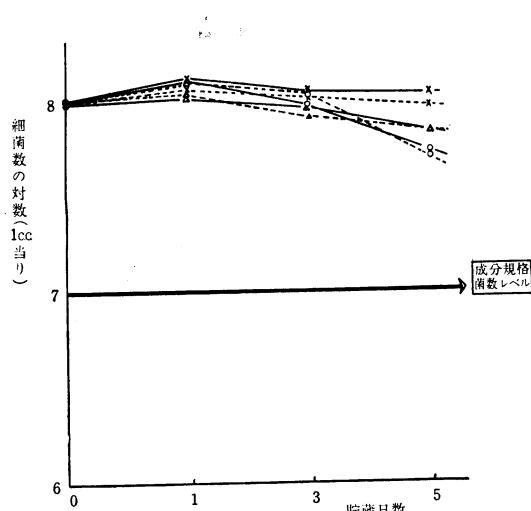
定している。

iii. 試料“C”について一製品は2日先付
(液状醸酵乳)

大腸菌群	陰性
かび	発育を認めず
酵母	1 ml につき 7
低温細菌	発育を認めず

第3図 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“C”

○—○ 3°C BCP加プレートカウントアガーチューブを使用した場合(公定法に準ず)
△—△ 7°C
×—× 20°C
○---○ 3°C トマトジュース寒天培地
△---△ 7°C
×---× 20°C を使用した場合(参考)



第3表 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“C”について

使用培地	BCP 加プレートカウントアガーハニスイ “Nissui” Tween 80 0.1% 添加			トマトジュース寒天培地 “Eiken”				
	保存日数	保存温度	3 °C	7 °C	20 °C	3 °C	7 °C	20 °C
0								
1								
3								
5								

第4表 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長
試料“D”について

使用培地	BCP 加プレートカウントアガーハニスイ “Nissui” Tween 80 0.1% 添加			トマトジュース寒天培地 “Eiken”				
	保存日数	保存温度	3 °C	7 °C	20 °C	3 °C	7 °C	20 °C
0								
1								
3								
5								

第3表および第3図に示されたごとく、製造直後の乳酸菌数は BCP 加プレートカウント寒天培地 9,500万、トマトジュース寒天培地 1億でほとんど差はない、醸酵乳としての成分規格菌数レベルを遙かに越えている。

3 °C保存の冷蔵保存条件で、3日目以降の菌数の減少がかなり目立ち、5日目では BCP 加プレートカウント寒天培地で製造直後の菌数の56%，トマトジュース寒天培地で48%という値を示すが、いずれもなお成分規格菌数レベル以上にある。3 °C, 7 °C, 20 °Cの各保存温度いずれも製造の翌日1日目では漸次、菌数増加、その後3日目までは漸次菌数減少のゆるやかな消長パターンを示し、横ばい状態で極めて安定している。

iv. 試料“D”について一製品は2日先付

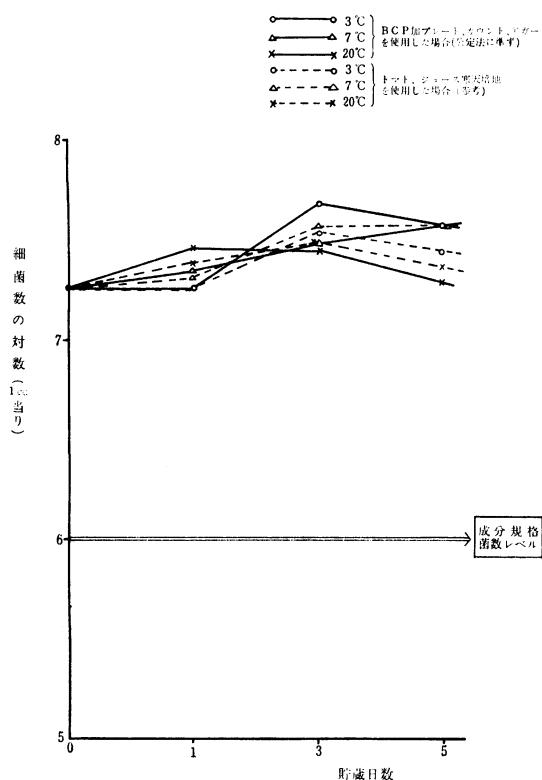
(乳酸菌飲料)

大腸菌群	陰性
かび	
酵母	
低温細菌	

第4表および第4図に示されたごとく、製造直後の乳酸菌数は両培地いずれも 1,800 万でもちろん乳酸菌飲料としての成分規格菌数レベルを遙かに越えている。

3 °C, 7 °C の冷蔵保存条件では製造後、1日目、3日目頃まではむしろ漸次菌数増加の傾向がみられ、殊に 3 °C 保存の場合の1日目から3日目の上昇はいちじるしく 4,700 万の最高値を示した。3日目からは、各保存温度いずれも菌数の減少の方向にあるが5日目の菌数はいづれも製造直後の菌数より依然多く、成分規格菌数レベル以上にあり、全般的に安定している。

第4図 保存温度および保存日数の差異による
乳酸菌数の消長
試料“D”



v 試料“E”について一製品は2日先付
(液状醸酵乳)

大腸菌群	陰性
かび	発育を認めず
酵母	1 ml につき 9
低温細菌	発育を認めず

第5表および第5図に示されたごとく、製造直後の乳酸菌数は BCP 加プレートカウント寒天培地で 1,200 万、トマトジュース寒天培地 1,300 万とほとんど差はなく、醸酵乳としての成分規格菌数レベルを維持している。

20°C保存の場合、製造翌日 1 日目以降、3 日、5 日と保存日数の増加とともに異常な菌数の増加が目立ち、BCP 加プレートカウント寒天培地で 3 日目、6,500 万で製造直後の菌数の 5.4 倍、5 日目では 2 億 2,700 万で 19 倍にも達

第5表 保存温度および保存日数の差異による乳酸菌数の消長

試料“E”について

使用培地	保存日数	BCP 加プレートカウントアガーチューン80 0.1% 添加			トマトジュース寒天培地 “Eiken”		
		3 °C	7 °C	20 °C	3 °C	7 °C	20 °C
BCP 加プレートカウントアガーチューン80 0.1% 添加	0						
	1	93×10^5	108×10^5	128×10^5	109×10^5	113×10^5	130×10^5
	3	155×10^5	128×10^5	65×10^6	159×10^5	110×10^5	54×10^6
	5	127×10^5	129×10^5	227×10^6	166×10^5	147×10^5	208×10^6
トマトジュース寒天培地 “Eiken”	0						
	1						
	3						
	5						

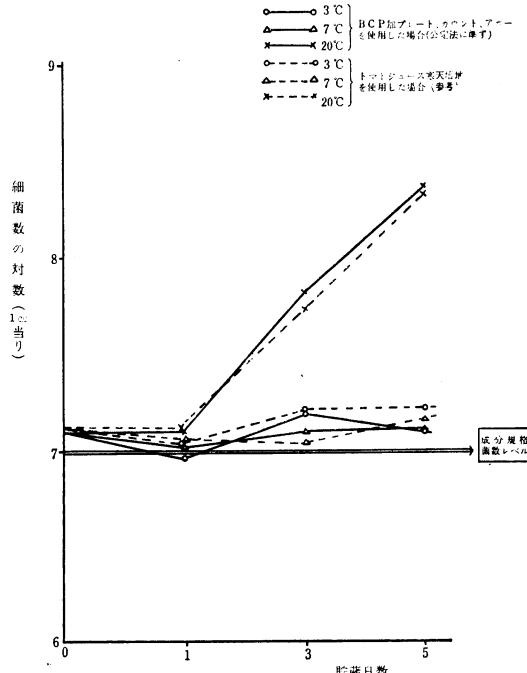
した。一方、3°C、7°C保存の冷蔵保存条件下ではいづれも極端な菌数の増減はみられず、ほぼ横ばい状態で、3°C保存の場合、BCP 加プレートカウント寒天培地で 1 日目 930 万とやや成分規格菌数レベルからのダウンがみられたのみで、その後 3 日目、5 日目では依然成分規格菌数レベルを維持していた。

以上、試料 A、B、C、D、E の 5 種類の代表的製品について、製品の成分規格菌数レベルとの関連において含有乳酸菌数の消長を追跡してきた。

現在、醸酵乳、乳酸菌飲料については、牛乳等について設定されている如き、保存方法基準といったものはないで必しも牛乳等の場合と異り、10°C以下に冷却して保存しなければならないということはないが、原則的には製造後先付の関係で数日間貯蔵する場合には冷蔵保存が望ましいとされ、そのような指導が行われてきているし、またこの

第5図 保存温度および保存日数の差異による
乳酸菌数の消長

試料“E”



事は当然、製品の品質および保存性という立場から一般常識と考えられている。

著者らが今回の実験に用いた3°C, 7°Cという冷蔵温度条件における含有乳酸菌数の消長パターンは製品の種類により多少の差はあるが、製品の成分規格菌数レベルとの関係および製品の先付日数との関係において、一応満足すべき結果であると考えられる。

III. 総 括

醸酵乳、乳酸菌飲料については、その製造に際し、衛生管理はもちろん乳酸菌自体の管理および菌数確保などの微生物管理が食品衛生上特に重要である。

従来、製造に際し製品の先付の問題は、製品中の乳酸菌の消長、菌数確保の問題とも関連し、製品の保存性の立場からとかく論議的ので、製造時のみならず販売日付時の検査の時点における製品の成分規格菌数レベルと不可分の関係にある。

著者らはさきの調査による市販製品の先付日数の実態を考慮して、検査試料中特に数的に多かった代表的製品を選定し、新たにそれらの製造直後のものを試料として各種保存温度および保存日数の差異による製品中の含有乳酸菌数の消長を追跡した。

その結果製品の成分規格菌数レベルおよび製品の先付日数との関係において製品の保存性について一応満足すべき消長パターンが得られた。

本稿を終えるに臨み、試料の採取にあたり種々ご協力をいただいた衛生部環境衛生課の羽賀乳肉衛生係長、ご校閲下さった中根食品科学部長に深謝する。

本報告は第20回北海道公衆衛生学会において発表した。

IV. 文 献

- 1) 北海道衛生部環境衛生課：乳、乳製品の監視参考資料(7), (1961)
- 2) 中西武雄：牛乳と乳製品の微生物（地球出版）(1966)
- 3) 北原寛雄編著：乳酸菌の研究（東大出版会）(1966)
- 4) 全国乳酸菌協会：醸酵乳、乳酸菌飲料の必携(1968)
- 5) 嶋田、春田：日本歯医師会雑誌, 12, 60, 154 (1959)
- 6) 井上、生木：岡山県衛生研究所年報, 13, 75 (1963)
- 7) 春田：メディヤ・サークル, No. 51, 35 (1964)
- 8) 清田：食品衛生研究, 15 (2), 25 (1965)
- 9) 清田、高尾：食品衛生学雑誌, 6 (6), 530 (1965)
- 10) 金内、浜本：食品衛生学雑誌, 7 (5), 433 (1966)
- 11) 清田、高尾：食品衛生学雑誌, 7 (6), 532 (1966)
- 12) L. D. Witter : J. Dairy Sci., 44, 983 (1961)
- 13) D. P. Baumann, G. W. Reinbold : J. Milk and Food Technol., 26, 81 (1963)

- 14) 矢野：食品衛生学雑誌, 5, (2), 103 (1964)
- 15) 小川：ジャパン・フードサイエンス, 5 (1), 64, 5 (2), 62, 5 (3), 71, 5 (4), 66, 5 (5), 67 (1966)
- 16) 春田：食品衛生研究, 18 (3), 30 (1968)

16 Studies on the Food Hygienic Quality and Preservation of DairyFood (Part 9) Vicissitude of Lactic Acid Bacteria in Fermented Milk

Kazuo Ogasawara
(Hokkaido Institute of Public Health)

The Japanese government has promulgated official bacteriological standards for fermented milk.

According to these standards, the fermented milk should be maintained at the level of more than one million lactic acid bacteria per ml, and some of them should contain more than ten million per ml.

Although regulatory agencies set the level of bacterial counts, it seems to be difficult to decide the acceptability of fermented milk by such a numerical basis only.

Most of these microorganisms are generally considered harmless to man when viewed from the public health significance, while a high level of food poisoning organisms is a possible health hazard.

A constant surveillance is carried out by the public health authorities on the sanitary practices in handling raw products, and on the processing, distribution, and storage of the products.

The bacterial level is a dynamic thing depending on many factors.

The total number of bacteria usually is reduced in the finished product during the storage, and sometimes a marked reduction of bacterial counts may take place.

It will be significant in public health that regulatory agencies have some criteria and limits of numbers to serve to guide the processing, and also to protect the consumers.

The author investigated on the vicissitude of lactic acid bacteria in fermented milk during the storage at different temperatures.