工場持込時生乳における低温細菌群

(昭和 50 年 4 月 18 日受理)

日 越 博 信* 浜 田 輔 一*

Studies on the Psychrotrophic Bacteria of Dairy Plant Milk

Hironobu HIGOSHI and Sukekazu HAMADA

(Department of Veterinary Public Health, Faculty of Veterinary Medicine,
Hokkaido University: Kita 18 jo Nishi 9-chome, Kita-ku, Sapporo)

The conditions of contamination with bacteria grown at 5°C for 10 days, 20°C for 4 days, and 35°C for 2 days incubations of raw milk obtained at 2 dairy plants, were studied on 563 samples. After that, 393 strains isolated at 5°C incubation from raw milk, 302 strains at 20°C and 362 strains at 35°C were identified and were tested their growth abilities at 0°C for 14 days, 5°C for 10 days, 20°C for 4 days, and 35°C for 2 days incubations respectively.

The results obtained are summarized as follows:

1) Bacterial counts of most of raw milk samples were ranged from the level of 10^3 /ml to 10^6 /ml at 5°C incubation, and, from the level of 10^4 /ml to 10^6 /ml at both 20 and 35°C incubations. The number of samples with bacterial counts more than 10^6 /ml was many at 20°C incubation, without the distinctions of season and milking method. On comparison of bacterial counts of samples from hand-milking and milker-milking, their bacterial counts differed in area and season. But it showed a tendency that the number of samples with bacterial counts more than 10^6 /ml was many in milker-milking.

2) Total strains of gram-negative bacilli such as *Pseudomonas*, coliform bacteria, *Flavobacterium* etc. occupied 80.8% of all strains isolated at 5°C incubation of raw milk. In strains isolated at 20°C incubation, total strains of gram-negative bacilli such as *Flavobacterium*, coliform bacteria, *Pseudomonas* etc. were 69.0%. On the other hand, in strains isolated at 35°C incubation, total strains of cocci consisted of *Streptococcus* mostly were 55.2%, and gram-negative bacilli were only 30.7%.

3) Out of 393 strains isolated at 5°C incubation, all but one were well grown at 20°C in growth-test. One hundred and ninety six strains (64.9%) of 302 strains isolated at 20°C incubation were well grown at 5°C. Ninety five point nine percent of 362 strains isolated at 35°C incubation was well grown at 20°C.

4) The method at 20°C for 4 days incubation is supposed as more superior than the one at 35°C for 2 days incubation to estimate the viable bacterial counts including both psychrotrophs and mesophiles in raw milk, especially in raw milk arrived at milk plant.

(Received April 18, 1975)

著者らは、生乳の低温細菌群による汚染の実態を調査し、生乳由来本細菌群の種々の性状について検討してきた。そして前報告¹⁾では、乳牛分房から採取した生乳(分房生乳)について、大多数例で菌数そのものは少なかったが、また分離された大多数株が *Micrococcus* を主体とする球菌類およびグラム陽性桿菌類とはいえ、す

で低温細菌群によっても汚染されていることを、記述した。

今回は、特に対象として前報告の分房生乳試料を採取した酪農家の工場持込時生乳(工場生乳)の個々について、前報と同様に5, 20, および35°Cにおける生菌数を測定し、次いでそれぞれから分離した菌株について同定および0, 5, 20, 35°Cでの発育試験を行い、分房生乳での成績と比較考察した。以下これらについて報告する。

* 北海道大学獣医学部: 札幌市北区北18条西9丁目

材料および方法

1. 供試材料

前報の分房生乳を採取した3地区のうち、江別（1964年5～6月）および角山の2地区酪農家を、前回同様に手搾乳群とミルカー搾乳群とに分け、また角山地区の酪農家については秋季（1965年9～10月）および冬季（1966年1～2月）の2回採取し、延136戸の工場生乳合計563試料を得た。

2. 生菌数の測定と菌株の分離

生菌数の測定方法および菌株の分離方法はすべて前回と同様であり、5°では393株、20°では302株、35°では362株を分離した。

3. 分離菌株の同定

前報の分房生乳からの分離菌株の場合と全く同様の基準に従って同定した。

4. 4種温度における発育試験

供試菌は0.5%酵母エキスを寒天培地平板上に移植後それぞれ0°で14日、5°で10日、20°で4日、および35°で2日培養して、発育状態を観察した。

成績

3種の培養温度別菌数の出現状況を Table 1 に示した。

5°培養菌数は多くの試料で10³～10⁶台であった。20および35°培養菌数では10⁴～10⁶台を示した例が多かった

が、20°培養では10⁷台の例がやや多かった。

3種の培養温度別菌数の出現状態を搾乳方法別にみると、江別地区および5°培養を除く角山地区秋季試料では、手搾乳群に比べてミルカー搾乳群の方に10⁶以上を示す例数の出現率が高かったが、角山地区冬季試料では、手搾乳群とミルカー搾乳群とのそれらの出現率は3種培養共に相似ていた。なお角山地区の冬季試料では、秋季試料に比べて生菌数の多い傾向がみられた。

次に個々試料における3種培養温度別菌数の出現状態の相互関係をみると、Table 2 のようになる。

5°培養菌数と35°培養菌数とは、江別地区ミルカー搾乳群を除いて、35°培養菌数の多い例数百分率が高かった。この傾向は、角山地区では季節に関係なく、手搾乳群よりミルカー搾乳群で著明であった。5°培養菌数と20°培養菌数とは、角山地区において季節または搾乳方法に関係なく、20°培養菌数の多い例数百分率が圧倒的に高かった。20°培養菌数と35°培養菌数とは、多くの例で20°培養菌数の方が多かった。また5°あるいは35°培養菌数よりも、20°培養菌数の方が多い例数百分率は、手搾乳群、ミルカー搾乳群共に秋季よりも冬季試料に高かった。

分離菌株の同定

5°分離菌393株、20°分離菌302株および35°分離菌362株について行った同定の成績を、Table 3 に示した。

Table 1. Incidence of Bacterial Counts of Raw Milk Samples from Milk Plant at 5, 20, and 35°C Incubations, According to Areas and Milking Methods

Area	Milking method	No. of samples	Incubation temp. (°C)	Bacterial count/ml at the level of					
				10 ²	10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷
Ebetsu	Hand	100	5	No. of samples (%)					
		"	35	9 (9.0)	9 (9.0)	29 (29.0)	27 (27.0)	23 (23.0)	3 (3.0)
	Machine	112	5	2 (2.0)	13 (13.0)	31 (31.0)	31 (31.0)	19 (19.0)	4 (4.0)
		"	35	2 (1.8)	4 (3.6)	12 (10.7)	41 (36.6)	46 (41.0)	7 (6.3)
		"	35	0	1 (0.9)	18 (16.1)	40 (35.7)	48 (42.9)	5 (4.5)
		"	35	0	1 (0.9)	18 (16.1)	40 (35.7)	48 (42.9)	5 (4.5)
Kakuyama (Autumn)	Hand	108	5	3 (2.8)	13 (12.0)	34 (31.5)	32 (29.6)	21 (19.4)	5 (4.6)
		109	20	0	2 (1.8)	33 (30.3)	47 (43.1)	21 (19.3)	6 (5.5)
		"	35	1 (0.9)	2 (1.8)	38 (34.9)	43 (39.4)	19 (17.4)	6 (5.5)
	Machine	78	5	8 (10.3)	14 (17.9)	26 (33.3)	19 (24.4)	10 (12.8)	1 (1.3)
		"	20	0	7 (9.0)	21 (26.9)	17 (21.8)	23 (29.5)	10 (12.8)
		"	35	0	6 (7.7)	27 (34.6)	14 (17.9)	25 (32.1)	6 (7.7)
Kakuyama (Winter)	Hand	96	5	0	21 (21.9)	28 (29.2)	28 (29.2)	14 (14.6)	5 (5.2)
		"	20	0	2 (2.1)	15 (15.6)	33 (34.4)	34 (35.4)	12 (12.5)
		"	35	0	8 (8.3)	26 (27.1)	29 (30.2)	29 (30.2)	4 (4.2)
	Machine	68	5	0	13 (19.1)	25 (36.8)	17 (25.0)	12 (17.6)	1 (1.5)
		"	20	0	1 (1.5)	15 (22.1)	19 (27.9)	28 (41.2)	5 (7.4)
		"	35	0	2 (2.9)	16 (23.5)	27 (39.7)	22 (32.4)	1 (1.5)

Table 2. Comparison of Bacterial Counts of Plant Raw Milk Samples at 5, 20, or 35°C Incubations

Area	Milking method	No. of samples	Count at 35°C / Count at 5°C	Count at 20°C / Count at 5°C	Count at 35°C / Count at 20°C
Ebetsu	Hand	100	Number of samples (%)		
	Machine	112	51 (51.0)		
Kakuyama (Autumn)	Hand	109 (108)*	65 (60.2)	81 (75.0)	27 (24.8)
	Machine	78	68 (87.2)	74 (94.9)	30 (38.5)
Kakuyama (Winter)	Hand	96	63 (65.6)	88 (91.7)	12 (12.5)
	Machine	68	55 (80.9)	68 (100.0)	7 (10.3)

* Number in parenthesis indicates No. of samples examined at 5°C

Table 3. Incidence of Organisms Isolated from Plant Raw Milk Samples at 5, 20, and 35°C Incubations

Organism isolated	Incubation temperature		
	5°C	20°C	35°C
<i>Pseudomonas</i>	80 (20.4)* ¹	31 (10.3)	5 (1.4)
<i>Flavobacterium</i>	55 (14.0)	45 (14.9)	13 (3.6)
<i>Alcaligenes</i>	15 (3.8)	28 (9.3)	10 (2.8)
<i>Achromobacter</i>			
<i>Acinetobacter</i>	39 (9.9)	2 (0.7)	.
<i>Aeromonas</i>	2 (0.5)	9 (3.0)	3 (0.8)
<i>Coliform bacteria</i>	63 (16.0)	44 (14.6)	56 (15.5)
<i>Staphylococcus</i>	2 (0.5)	10 (3.3)	32 (8.8)
<i>Micrococcus</i>	31 (7.9)	15 (4.9)	70 (19.3)
<i>Streptococcus</i>	14 (3.6)	29 (9.6)	75 (20.7)
<i>Bacillus</i>	.* ²	.	7 (1.9)
Yeast	2 (0.5)	.	.
Unclassified			
Gram(-) rods	64 (16.2)	49 (16.2)	24 (6.6)
Gram(+) rods* ³	23 (5.9)	22 (7.3)	44 (12.2)
Gram(+) cocci	3 (0.8)	18 (5.9)	23 (6.4)
Total	393 (100.0)	302 (100.0)	362 (100.0)

*¹ Number in parenthesis indicates percentage.

*² ∴ Zero.

*³ Including coryneform bacteria.

5°分離菌株では、*Pseudomonas* (20.4%) が最も多く、次いで非同定グラム陰性桿菌、大腸菌群、*Flavobacterium* などの順であり、これらグラム陰性桿菌類が全体の80.8%を占めた。20°分離菌株でもグラム陰性桿菌類は多かったが、その出現率は69.0%と5°分離菌株に比べて低く、しかも出現率順位も変わって、非同定グ

ラム陰性桿菌、*Flavobacterium*、大腸菌群、*Pseudomonas* などの順となり、他方、*Streptococcus* が増えた。35°分離菌株では、大腸菌群の出現率は前2者とほとんど変わらなかったが、全グラム陰性桿菌類は30.7%にすぎず、代わって *Streptococcus*、*Micrococcus*、*Staphylococcus* などの球菌類が増加して55.2%に達した。なお前報の分房生乳由来株を含む生乳由来の *Pseudomonas* では、5°分離の71%および20°分離の62%が、それぞれけい光性色素を産生した。

分離菌株の4種の温度での発育

同定を行った全分離菌株について、0°、14日；5°、10日；20°、4日、および35°、2日培養での発育状態を観察した。

Table 4 に示されるように、5°分離菌393株では、20°4日以内に1株を除くすべてが発育し、しかもほとんどの菌株が良好に発育した。0°では24.4%の菌株が発育しなかったが、これらは *Aeromonas*、非同定グラム陽性球菌、*Micrococcus*、*Staphylococcus*、*Streptococcus* などに多かった。また35°では34.4%の菌株が発育しなかったが、これらの多くは *Flavobacterium*、*Acinetobacter* などであった。なお大腸菌群および *Pseudomonas* では、他の菌属に比べて、4種の温度共に良好に発育した菌株が多かった。

次は20°分離菌302株の発育状態を、Table 5 に示した。

0°では59.6%の菌株が発育しなかったが、この数値は5°分離菌株の20.4%に比べて著しく多かった。5°では35.1%の菌株が発育しなかった。これらは球菌類、特に *Streptococcus* に多かったが、他方 *Alcaligenes*—*Achromobacter* でも半数以上が発育しなかった。35°では15.2%の菌株が発育しなかったが、これらの多くは *Flavobacterium* であった。

次に35°分離菌362株の発育状態を、Table 6 に示した。

Table 4. Degree of Growth at Different Incubation Temperatures of Organisms Isolated at 5°C from Plant Raw Milk Samples

Organism isolated	No. of strains examined	Incubation temperature and degree* ¹ of growth															
		0°C				5°C				20°C				35°C			
		—	+	‡	‡‡	—	+	‡	‡‡	—	+	‡	‡‡	—	+	‡	‡‡
<i>Pseudomonas</i>	80	4	2	7	67	.	2	.	78	.	.	.	80	17	16	1	46
<i>Flavobacterium</i>	55	14	1	3	37	3	4	3	45	.	.	1	54	33	8	2	12
<i>Alcaligenes</i>	15	3	2	2	8	1	2	2	10	.	.	.	15	8	.	2	5
<i>Achromobacter</i>																	
<i>Acinetobacter</i>	39	8	1	1	29	1	2	7	29	.	.	2	37	23	2	.	14
<i>Aeromonas</i>	2	2	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	2	.	.	.	2
<i>Coliform bacteria</i>	63	7	1	3	52	.	2	5	56	.	.	.	63	2	.	.	61
<i>Staphylococcus</i>	2	1	1	.	.	.	1	1	.	.	.	.	2	.	.	.	2
<i>Micrococcus</i>	31	16	3	2	10	.	5	12	14	.	.	.	31	3	1	.	27
<i>Streptococcus</i>	14	6	5	2	1	7	5	2	.	.	11	2	1	2	11	.	1
Yeast	2	.	* ⁴	1	.	.	1	.	1	.	.	.	2	.	.	2	.
Unclassified																	
Gram(−) rods	64	12	1	3	48	1	3	6	54	.	.	.	64	34	4	5	21
Gram(+) rods* ²	23	5	3	4	11	4	2	3	14	.	1	1	21	12	3	3	5
Gram(+) cocci	3	2	1	.	.	2	1	.	.	1	.	.	2	1	.	.	2
Total	393	80	22	27	264	19	30	42	302	1	12	6	374	135	45	15	198
		(20.4)			* ³	(4.8)				(0.3)				(34.4)			

*¹ Degree of growth: —, no growth; +, poor growth; ‡, moderate growth; ‡‡, good growth*² Including coryneform bacteria*³ Number in parenthesis indicates percentage*⁴ ∴ Zero

89.2%の菌株は0°で、また78.5%の菌株は5°で、それぞれ発育せず、これらの数値は20°分離菌株のそれらに比べて著しく高かった。さらに20°でも発育しなかった菌株が4.1%あった。

考 察

工場生乳における生菌数は、前報¹⁾の分房生乳におけるそれに比べて、5, 20, および35°の3種の温度培養共に著しく多かった。搾乳後から工場到着までの過程を調査していないので、この汚染源を具体的には指摘できない。しかし江別地区分の工場到着時の生乳温度は8~21°もあった。これらはそのときの外気温とほぼ等しく、これらの生乳温度では低温細菌ばかりが中温細菌でさえ短時間で増殖できるから、生乳の冷却不十分も菌数増加の一原因と考えられる。

Desai & Claydon²⁾によれば、冬季試料で低温細菌数が多いのに対し、夏季試料で中温細菌数が多いのは、外気温による影響という。これに対して著者らの成績では、角山地区の冬季試料は同秋季試料に比べて、3種の培養温度別菌数共に多くなる傾向を示したが、この理由の一つに、冬季におけるミルカーまたは酪農機具類の洗

浄・消毒の不完全が考えられる。

江別地区のミルカー搾乳群では、手搾乳群に比べて、菌数の多い例数出現率が高かったが、これは白坂と久池井³⁾、宮沢ら⁴⁾、小川⁵⁾の成績ともほぼ一致する。角山地区秋季試料でも、5°培養菌数を除くと、江別地区と同様の傾向を示したが、同冬季試料ではミルカー搾乳群と手搾乳群とが、3種の培養温度別菌数ともにほぼ同様の出現状況を示した。このようにミルカー搾乳または手搾乳いずれの搾乳方法が、細菌学的に良い生乳を供給するかどうかは、地区により、また同一地区でも季節によって異なるようである。

工場生乳の3種の温度別培養菌数は、分房生乳のそれらに比べて、相互により接近していた。小川⁶⁾は、工場生乳では低温細菌数と中温細菌数とがほぼ等しいと報告したが、著者らの成績では江別地区のミルカー搾乳群のみでこの傾向がみられた。しかし大多数例では、5°培養菌数よりも35または20°培養菌数の方が多く、Prouty⁷⁾のバルクタンク乳における成績とほぼ一致した。一方、20°培養菌数は多くの例で35°培養菌数よりも多かった。この成績はHartleyら⁷⁾の、生乳では21°、5日または

Table 5. Degree of Growth at Different Incubation Temperatures of Organisms Isolated at 20°C from Plant Raw Milk Samples

Organism isolated	No. of strains examined	Incubation temperature and degree* ¹ of growth															
		0°C				5°C				20°C				35°C			
		—	+	‡	卅	—	+	‡	卅	—	+	‡	卅	—	+	‡	卅
<i>Pseudomonas</i>	31	10	2	2	17	5	6	1	19	.	.	2	29	6	1	4	20
<i>Flavobacterium</i>	45	15	4	2	24	8	4	5	28	.	1	.	44	23	2	5	15
<i>Alcaligenes</i>	28	27	.	1	.	15	10	2	1	.	.	.	28	1	7	4	16
<i>Achromobacter</i>		.	* ⁴	.	1	1	.	.	.	2	.	.	.	2	1	.	1
<i>Acinetobacter</i>	2	.	2	3	4	.	.	1	8	.	.	.	9	.	.	.	9
<i>Aeromonas</i>	9	16	1	5	22	3	4	5	32	.	.	.	44	.	.	1	43
<i>Coliform bacteria</i>	44	7	3	.	.	4	1	3	2	.	.	.	10	.	.	.	10
<i>Staphylococcus</i>	10	8	5	1	1	6	.	3	6	.	.	.	15	1	.	.	14
<i>Micrococcus</i>	15	27	2	.	.	26	3	.	.	.	22	6	1	5	22	1	1
<i>Streptococcus</i>	29																
Unclassified																	
Gram (–) rods	49	39	2	2	6	18	15	6	10	.	.	2	47	3	7	5	34
Gram (+) rods* ²	22	17	5	.	.	11	3	3	5	.	2	2	18	4	2	.	16
Gram (+) cocci	18	14	3	.	1	10	5	2	1	.	2	.	16	2	2	1	13
Total	302	180	29	17	76	106	51	31	114	.	27	12	263	46	43	21	192
		(59.6)	* ³			(35.1)				(0.0)				(15.2)			

*¹ Degree of growth: —, no growth; +, poor growth; ‡, moderate growth; 卅, good growth

*² Including coryneform bacteria

*³ Number in parenthesis indicates percentage

*⁴ ∴ Zero

28°, 4日培養菌数が多く出現した, という報告に相通じるものがある。以上の成績から判断すると, 従来の30~37°, 2日培養による一般生菌数測定法では, 工場生乳のような試料に多く含まれる低温細菌が, 見落される恐れが多分にある, と推察される。

低温細菌群のうちで *Pseudomonas* が優勢であるとする報告は多い^{9)~11)}。著者らの成績でもこれら研究者の成績と同様に, 5°分離菌株では *Pseudomonas* が最も多かった。非同定株を除くと, 次に大腸菌群 (16.0%) が多く, この出現率は Panes & Thomas¹²⁾ の総説で紹介された5~20%の範囲内にあった。この大腸菌群は, 低温での発育能を有することから, 冷蔵保存生乳の品質低下に関して, *Pseudomonas* に次いで重要な存在と思われる。これらを含むグラム陰性桿菌類は工場生乳の5°分離菌株で優勢であったが, これらは単に搾乳後の汚染によるものばかりでなく, すでに分房生乳にも存在したそれら¹⁾が増加した分もあると考えられる。

一方, 20°分離菌株では, グラム陰性桿菌類が多いという点で, 35°よりも5°分離菌株の出現状況に近かった。この成績は, 前報の分房生乳では3種の培養温度を通して球菌類が多かったこと, また20°分離菌株の出現状況

が5°よりも35°分離菌株のそれに近かったこととは, 大いに異なった。

他方, 温度別の発育試験において, 5°分離菌株では1株を除くすべてが20°, 4日で発育し, しかも大多数株の発育が良好であった。これと同様の成績は分房生乳の菌株でも得られたことから, これらのことは, 多くの低温細菌群の至適発育温度が20°付近にあることを裏付けているかもしれない。20°分離の工場生乳の菌株では分房生乳の菌株に比較して, 0°で発育した株が多かったのに対し, 35°で発育した株が少なかった。これは分房生乳の菌株では35°で発育し, 0°で発育しない球菌類が多かったのに対し, 工場生乳の菌株では0°で発育し, 35°で発育しないグラム陰性桿菌類が多かったことを反映している。

20°分離菌株では約2/3が5°, 10日以内に発育し, またこれとほぼ同様の成績が分房生乳の20°分離菌株 (約4/5) でも得られたことから, これらは低温細菌群に入れられることになる。したがって分離菌株におけるこれらの発育試験成績から, 20°, 4日培養法は低温細菌群検出の迅速法として役立つようである。さらに35°分離菌株は, 5°では大多数株が発育しなかったが, 20°ではほ

Table 6. Degree of Growth at Different Incubation Temperatures of Organisms Isolated at 35°C from Plant Raw Milk Samples

Organism isolated	No. of strains examined	Incubation temperature and degree* ¹ of growth															
		0°C				5°C				20°C				35°C			
		—	+	++	+++	—	+	++	+++	—	+	++	+++	—	+	++	+++
<i>Pseudomonas</i>	5 (5)* ²	5	.	.	.	5	.	.	.	.	.	.	5	.	.	1	4
<i>Flavobacterium</i>	13 (13)	13	.	.	.	12	.	.	1	.	.	.	13	.	.	3	10
<i>Alcaligenes</i> <i>Achromobacter</i>	10 (6)	6	.	.	.	7	3	.	.	.	.	4	6	.	.	2	8
<i>Aeromonas</i>	3 (2)	.	.	.	2	.	.	.	3	.	.	.	3	.	.	.	3
<i>Coliform bacteria</i>	56 (51)	35	.	5	11	19	6	9	22	.	.	1	55	.	.	.	56
<i>Staphylococcus</i>	32 (28)	27	1	.	.	26	2	3	1	3	1	4	24	.	.	3	29
<i>Micrococcus</i>	70 (57)	48	7	.	2	56	4	3	7	2	7	9	52	.	1	5	64
<i>Streptococcus</i>	75 (65)	65	.	.	.	71	4	.	.	5	65	5	.	.	70	5	.
<i>Bacillus</i>	7 (3)	3	.	.	.	5	.	.	2	.	.	.	7	.	.	.	7
Unclassified																	
Gram (–) rods	24 (21)	20	1	.	.	22	1	.	1	.	.	2	22	.	.	5	19
Gram (+) rods* ³	44 (21)	19	.	.	2	40	2	1	1	1	4	5	34	.	3	4	37
Gram (+) cocci	23 (15)	15	.	.	.	21	2	.	.	4	3	4	12	.	2	6	15
Total	362 (287)	256	9	5	17	284	24	16	38	15	80	34	233	.	76	34	252
		(89.2%)				(78.5%)				(4.1%)				(0.0%)			

*¹ Degree of growth: —, no growth; +, poor growth; ++, moderate growth; +++, good growth

*² Number in parenthesis indicates No. of strains examined at 0°C

*³ Including coryneform bacteria

*⁴ .: Zero

とんどの株が発育したこと、また前記 20° 分離菌株の大多数株が 35° で発育したことを併わせ考慮すると、20°、4 日培養法は、低温細菌群および中温細菌群の両者を包含し得る培養法と考えられる。実際に多くの工場生乳の 20° 培養菌数は 35° 培養菌数よりも多かった。したがって特に中温細菌群のみならず低温細菌群にも汚染されている生乳の生菌数を、より実態に近い数で推定する方法として、20°、4 日培養法は従来の 35°、2 日培養法より優れていると思われる。

要 約

前報の分房生乳を採取した酪農家を含む延 136 戸の工場生乳合計 563 試料について、5°、10 日；20°、4 日、および 35°、2 日培養の生菌数を測定し、次いでこれらのそれぞれから分離した 1,057 菌株について、同定を行い、また 0、5、20、および 35° での発育を検討し、次の成績を得た。

1) 工場生乳における生菌数は、1 ml 当たり 5° 培養では $10^3 \sim 10^6$ 台、20 および 35° 培養では $10^4 \sim 10^6$ 台の例数が多かった。搾乳方法別の比較では、地区によって、また同一地区でも季節によって生菌数の出現状況が異なった。冬季試料では秋季試料に比べて、 10^6 以上の例数

の出現率が高い傾向を示した。

2) 5° 培養菌数は、35° 培養菌数に比べて江別地区ミルカー搾乳群を除く多くの例で少なく、また 20° 培養菌数に比べても大多数例で少なかった。20° 培養菌数では 35° 培養菌数より多い例数の出現率が高かった。

3) 5° 分離菌株では *Pseudomonas*、大腸菌群、*Flavobacterium* などのグラム陰性桿菌類が全体の 80.8% を占め、これらのグラム陰性桿菌類は 20° 分離菌株でも全体の 69.0% を占めた。35° 分離菌株では *Streptococcus* を主とする球菌類が 55.2% を占め、グラム陰性桿菌類は 30.7% に過ぎなかった。

4) 4 種の温度での発育試験において、5° 分離菌株では 1 株を除くすべてが 20° で発育し、これらの大多数株は良好に発育した。20° 分離菌株では 5° で 64.9% が、35° で 84.8% が発育した。また 35° 分離菌株では 5° で 21.5% が、20° で 95.9% が発育した。

5) 以上の成績から、20°、4 日培養法は、工場生乳中の低温細菌群検出の迅速法として役立つかもしれない。また工場生乳中の生菌数の推定には従来の 35°、2 日培養法より優れていると思われる。

材料採取と生菌数測定には雪印乳業北海道本社、江別および札幌工場原料乳受入係、同社勤務松山森一、神谷秋良、橋本 進、金田昌晃、小梁川則之、吉田 巖の各氏、酪農家の方々の御協力を得た。ここに厚く感謝する。

文 献

- 1) 日越博信, 浜田輔一: 食衛誌. **17**, 27 (1976).
- 2) Desai, M. N., Claydon, T. J.: J. Milk Food Technol., **27**, 333 (1964).
- 3) 白坂昭治, 久池井忠男: 獣医畜産新報, **332**, 849 (1962).
- 4) 宮沢文雄, 野附 巖, 中野竜雄: 食衛誌. **6**, 242 (1965).
- 5) 小川益男: 東京農工大農学部学術報告, No. 11, 1 (1968).
- 6) Prouty, C. C.: J. Milk Food Technol., **18**, 250 (1955).
- 7) Hartley, J. C., Vedamuthu, E. R., Reinbold, G. W., Clark, W. S. Jr.: *ibid.*, **32**, 37 (1969).
- 8) Witter, L. D.: J. Dairy Sci., **44**, 983 (1961).
- 9) Thomas, S. B., Druce, R. G.: Dairy Inds., **34**, 351, 430, 501 (1969).
- 10) Thomas, S. B.: *ibid.*, **35**, 79 (1970).
- 11) Thomas, S. B., Thomas, B. F.: *ibid.*, **38**, 61 (1973).
- 12) Panes, J. J., Thomas, S. B.: J. appl. Bact., **31**, 420 (1968).