牛乳中の細菌に關する實驗的考察

桑 原 國 久

(警視廳衛生部獸醫課)

AN EXPERIMENTAL CONSIDERATION ON THE BACTERIA CONTAINED IN COW-MILK.

K. KUWABARA.

(From the Veterinary Department,
Metropolitan Police Board, Tokyo.)

目 次

I. 緒 言	1. 熱湯 1 分間殺菌
II. 乳房管腔よりの移行状態	2. 熱湯 5 分間殺菌
III. 空氣中よりの汚染状態	3. バック 殺菌
IV. 使用器具よりの汚染状態	4. 噴出蒸氣 15 秒間殺菌
V. 搾乳夫の手の細菌數	5. 噴出蒸氣 1 分間殺菌
VI. 搾乳器具の殺菌試驗	VII. 總 括

I. 緒 言

從來殆んど顧慮されなかつた牛乳の清潔度に關して、昨年より實施された改正内務省令に依つて先進國の歐米には及ばないが稍之に近づいた事は、國民保健の爲にも乳界向上の爲にも誠に慶賀に堪へない所である。

今回の省令改正に於て最も重要な事は清潔度即ち含有細菌數に依つて等差を定め制限外の牛乳は全乳としての販賣を禁止された事である。而して警視廳管内では搾乳業者と處理業者とが判然と區別せられて居る關係上、處理業者は特に自衛の爲に受乳に際して細菌検査極めて嚴重となり普通牛乳に於て 1 c.c. 中 菌數 50

萬個を越ゆるものは不合格乳に準ずる取扱を爲す所もある位である。従つて搾乳業者の細菌に對する關心は著しく細菌殺滅の手段方法には大いに苦慮して居り、之が取締の任にある當局としても其の指導に關して大いに努力して居る次第である。

言ふ迄もなく牛乳中に移行する細菌の殺滅に關しては物的要素と人的要素の兩者相俟つて初めて其の目的を達し得る所であるが、物的要素は人的要素に比べて比較的其の重要性の劣る事は普通牛乳の生産に對しては其の物的要素の制限を改正内務省令で撤廢した事に依つても明である。故に人的要素が優秀であつたならば或る程度の細菌數の少い牛乳を生産する事は決して難事ではない。

而して之を指導する爲には細菌の牛乳に移行する状態を調査し之れが防遏法に就き考究する事が大切であつて、其の結果に基いて指導を誤らぬ様にする事が我々當事者の務である。

牛乳中に細菌の移行する経路は第一に乳房より、第二に大氣中より、第三に使用器具類よりの三種に大別する事が出来るであらう、以上三種の中で最も重要であつて且つ乳質に及ぼす影響の多いのは第三の使用器具より受けることである。之れ即ち省令に於て特に使用器具の殺菌を規定してある所以である。

本編は以上の趣旨に基き牛乳に移行する細菌の移行状態に就き調査し、之が防遏に就て一、二の試験を行つたものであつて、特に第三項に就ては最も意を用ひたが、其の方法及成績は未だ充分とは認め難いが参考の一助ともなり尙先輩諸氏の御高教を仰ぐよすがともなれば望外の幸であるので敢て茲に報告する次第である。

II. 乳房よりの移行状態

乳頭管腔は其の構造上其の内部に於て細菌増殖し搾乳時に於て牛乳中に細菌の移行する事は當然であつて、特に最初の一搾り二搾りでは細菌數が相當多い事も次表に依つて明なる如く、最小限二搾りの牛乳は廢棄す可き事は既に搾乳業者の常識となつて居る、然し實際上に於ては乳汁の經濟其の他の關係から廢棄を行は

ないものも相當多い様である。故に廢棄の乳質に及ぼす影響即ち幾搾り迄廢棄すべきかに就いて先づ調査を行つた。

調査に際しては出來得る限り當該牧場の常態の儘試験を行つた。即ち乳房の清拭に際しては特に注意して常態を保たしめ一搾り宛直接滅菌試験管に採取し之を氷詰として實驗室に運搬し普通寒天培養基の平板培養に依り 37 度に 24 時間培養後細菌數を決定した。唯作業の關係上奇數搾りのみを採取した爲め菌數の減少狀態を見るには稍不満足ではあつたが止むを得なかつた次第である。尙次表では一搾りの量的關係を考慮してないが第一搾、第三搾りにあつては未だ泌乳量少なく平均 20 c.c. 内外であつて、少量の場合には僅かに 10 c.c. に足りないものさへあつた。

	調査 例數	細菌數		例 數						内 容	
		最 高 1c.c. 中	最 低 1c.c. 中	50,000 以 上	50,000— 10,000個	1,000— 100個	1,000— 100個	100— 10個	10— 10個	10個 以下	10個 以下
第1搾	43	69,725	200	2例	11例	24例	6例	0例	0例	0例	0例
第3搾	"	18,000	50	0	2	17	2	1	0	0	0
第5搾	"	8,500	10	0	0	6	15	22	0	0	0
第7搾	"	2,575	5	0	0	3	8	29	3	3	3
第9搾	"	1,820	0	0	0	1	10	19	13	13	13

調査例數は 43 例であつて、第一搾りに於ては 1 c.c. 中、最高 69,725 個、最低 200 個で、10,000 個を越ゆるものが 13 例もあり、殆んど 1,000 個以上である。第三搾りでは著しく細菌數は減少し 10,000 個を越ゆるものは僅かに 2 例となり、半數以上は 1,000 個以下である。第五搾りに至れば細菌數は一層減少し 1,000 個を越ゆるものは 6 例に過ぎない。半數は 100 個以下である。第七搾、第九搾りに於ては其の細菌數は極めて少く殆んど大部分は 100 個以下で特に第九搾りでは 10 個以下のものが 13 例もある。

尙第一搾りに於て 1 c.c. 中 1,000 個に満たぬものが 6 例あるが之は注意したにも拘らず常態の儘とは考へられぬ所であつて、搾乳に際して乳房の清拭を特に丁寧に行つたか或は清拭の際乳頭管腔中の滯乳を搾り取つたために第一搾りであつても事實上では第二搾り又は第三搾の狀態になつたのではないかと考へられる。

以上の如く第一搾り第二搾りの乳汁を廢棄する事に依つて著しく細菌數を減少

し得る事は明であるが、第三搾りにも1萬個を越ゆるものがあるから第一、第二の兩搾りの廢棄だけでは充分とは言ひ難く、優良な牛乳を生産するためには出來得るならば第三搾り迄廢棄する事が安全である。

III. 空氣中よりの汚染狀態

搾乳時に於ける牛舎内空氣の淨不淨が牛乳中の細菌數に及ぼす影響に就ては相當喧しく言はれて居るので本調査を行つて見た。調査時に於ける牛舎内の狀況は搾乳時及び非搾乳時の二つの場合であつた。而して此の二つの場合に於ける牛舎内の狀況は相當相違は認められ特に搾乳時に於ては一般に乾草、青草又は糞等を給しつゝ搾乳する風習があるから搾乳時に於ては非搾乳時に比べて牛舎内の空氣は著しく不淨の狀態にある事は明瞭である。

然し本調査は同一牛舎内に於て兩者を比較したのではなく全然異つた牛舎の調査であるから之を區別する事なく一括表示する事とした。

調査術式は約60平方呎の面積を有するシャーレ中に普通寒天培養基を流したものを牛舎内に5分間暴露した後37度に24時間培養し其の菌數を計算した。

調査例數	細菌數		例 數 内 容				
	最 高	最 低	1,000個以上	1,000—500個	50—100個	100—10個	10個以下
71	2,980個	52個	例52	例28	例13	例3	0

右の如く調査例數71例の中、最高2,980個にして最少は僅かに52個に過ぎない然し1,000個以上のものは比較的多く28例即ち40%あつた。

而して1,000個を越ゆるものが40%あるとは言へ豫想に反して極めて少く牛乳1c.c. 中に移行する細菌數の最高は僅かに8個に過ぎない。(搾乳罐の口徑を30呎とし搾乳時間を10分間、容量を5升として1c.c. の牛乳を汚染する細菌の數を

總 細菌 數

器 具 別	調 査 例 數	細菌 數	
		最 高	最 低
濾 過 装 置	48	1,700,000,000個	210,000個
搾 乳 罐	42	72,000,000	16,500
輸 送 罐	56	732,000,000	15,000

算出した。然し實際に於ては1頭分即ち2升乃至3升であるから容量は5升とするより2—3升と見做す可きであるかも知れない。此の程度では他の器具類よりの汚染細菌數に比すれば著しく少く殆んど無視するも差支へない位である。然し少いとは言へ搾乳中空氣を不淨とする乾草、藁等を給し或は搾乳直前に牛舎を掃除するが如きは出來得る限り廢止す可きである。

IV. 使用器具よりの汚染狀態

牛乳中の細菌で使用汚染器具類から誘はれるもののある事は勿論の事實で、然も其の數が著しく多數である事は一般に信ぜられて居る所である。歐米にては詳細な調査が行はれて居る様であるが、我國に於ては未だ其の類の調査も少ない様で其の一端でも知り度いと思つて調査したものである。

調査した使用器具類は濾過裝置(漏斗)、搾乳罐及び輸送罐の三種が主であり、之に牛乳壺及び王冠栓をも併せ行つた。調査時の狀態は出來得る限り使用直前のものを撰定したのであるが時間の關係上使用直後のものも相當多かつた。其の上調査した牧場では各々独自の洗滌法を採用して居るために條件は全く異つて居るが、表には此の區別は付けず一例に示す事にした。

検査は適切なる方法が考へられなかつたので極めて不完全のものではあつたが滅菌食塩水の一定量(150 c.c.乃至450 c.c.)を以て當該調査器具を數回洗滌し此の洗滌液を滅菌硝子壺に採取し水詰として實驗室に歸着後平板培養法に依り菌數を計算した。尙右の如き方法を取つたため該成績は牛乳に移行する菌數の最少限度である事は言ふ迄もない事である。

牛乳1 c.c.中に移行する細菌數の決定は其の器具の容量に依り定まるのであるが、濾過裝置、搾乳罐は連續使用するため容量の決定は出來難いが、便宜上濾過裝置を1斗(18,000 c.c.)、搾乳罐を5升(9,000 c.c.)罐とし輸送罐は20貯罐及び1斗罐の二種あつたが、之も總て1斗(18,000 c.c.として計算した。

例 數 内 容					
1,000,000,000- 個 以上	1,000,000,000- 100,000,000個	100,000,000- 10,000,000個	10,000,000- 1,000,000個	1,000,000- 100,000個	100,000- 個以下
1例	7例	17例	17例	6例	0
0	0	4	15	17	6
0	5	8	20	19	4

牛乳 1 c.c. 中に算出される細菌數

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
濾 過 装 置	48	97,222個	12個
搾 乳 罐	42	8,000	2
輸 送 罐	56	40,665	1

總細菌數に就いて見るに濾過装置では最高 1,800,000,000 個に及ぶ驚く可き數字を示し、最低のものも 210,000 個に達して居る。搾乳罐に於ては 1 億個を越ゆるものは 1 例もないが輸送罐では 1 億を越ゆるものが 5 例あつた。而して濾過装置では 100,000,000 乃至 1,000,000 個の範圍に於て半数以上の例數を占めて居るが搾乳罐及び輸送罐では 10,000,000 乃至 100,000 個に最も例數が多かつた。尙 100,000 個以下特に 15,000 個の如き細菌數の少い例もあつたが之は調査時期が嚴冬であつた關係もあらうが單に清淨にした許りでなく相當嚴重な殺菌操作を施したものと認めざるを得ない。尙牛乳 1 c.c. 中に移行する状態を見るに濾過装置に於ては最高 97,000 余個に達し最少のものと雖も 12 個に及んで居る。搾乳罐は最高 8,000 個にして最少のものは 2 個に過ぎない。輸送罐は最高 40,000 個に達するものもあつたが極めて少數のものもあり最少は僅かに 1 個に満たぬ程であつた。而して牛乳 1 c.c. 中に移行する細菌數は濾過装置に於ては 10,000 乃至 100 個、搾乳罐及び輸送罐に於ては 1,000 乃至 10 個の範圍のものが極めて多かつた。之に依つて見るも未殺菌の器具類の使用に依つて牛乳細菌數に及ぼす影響の如何に甚大なるかを知り得るであらう。

	調 査 例 數	細 菌 數			
		最 高	最 低	平 均	
牛乳壘(王冠付)	60	620	5		76.5
王 冠 栓	70	405	5		34.7

王冠付牛乳壘の細菌數は比較的多いものもなく最高 620 個で平均 76 余個である。然し 60 例中 100 個以下のものが大部分を占め、特に 10 個以下のものが 11 例

例		數		内 容	
50,000個以上	50,000— 10,000 個	10,000— 1,000 個	1,000— 100 個	100—10個	10個以下
1例	5例	15例	20例	6例	1例
0	0	4	17	15	6
0	3	9	14	22	8

牛乳壺は牛乳中に細菌の移行する因子の一つである許りでなく、殺菌溫度の關係上大多數は芽胞生成菌なる可く從つて牛乳品質に及ぼす影響も少からざることゝを豫想して此の調査を行つた。尙牛乳壺には王冠を裝備させたので王冠に附着した細菌も同時に檢測する事を得た。檢測時の條件は加熱溫度及び時間に多少の差異があるが大約加熱溫度は 90—95 度、加熱時間は 10—20 分間で牛乳壺は廣口と細口との 2 種類あつたが共に容量は 1 合 (180 c.c.) のものを撰定した。王冠栓は未殺菌のものでパツキングの種類は桧木、パラヒン紙、廣口壺では紙製キャップであつたが茲には斯る區分をせず一様に示す事とした。術式は一定量 (10c.c.) の滅菌食塩水を殺菌済牛乳壺に注入し直ちに王冠を裝備し 10 回余振盪し其の洗滌液に就き細菌數を檢測した。

王冠栓のみの細菌の檢測は不完全ではあつたが次の如き方法を採用した、即ち王冠栓中のパツキングを滅菌試験管中に封入し之に滅菌食塩水の一定量 (10c.c.) を加へ振盪しつゝ室温に 10 分間余放置して後平板培養法に依り菌數を決定した。而してパツキングは其の半面のみ牛乳に接するを以て牛乳を汚染する細菌數は次表の 2 分の 1 と見る可きである。

例		數			內		容		
50個以上		500—100個		100—50個		50—10個		10個以下	
4		7		13		24		11	
0		5		6		47		12	

もある所から見れば一般に平均數以下のものと想像される、而して牛乳 1 c.c. 中に移行する菌數は最高 3 個余りで大多數は 0.5 個以下である。

王冠栓は最高 405 個で平均 34.7 個であるが、牛乳を汚染する菌数は此の半数と見做す可きだから牛乳 1 c.c. 中に移行する細菌数の最高は 1 合壘に於ては 1.1 個、5 合壘に於ては 2.2 個となる。然るに王冠栓に於ては 50 個以下のものが大部分を占めて居るから一般に牛乳に移行する細菌数は極めて少ないものと思はれる。

以上の様に牛乳壘、王冠栓から牛乳に移行する細菌数は比較的少いとは言へ考へ様に依つては完全に殺菌せられて居ると信じられて居る 1 合の牛乳壘より最高 620 個の細菌が牛乳に移行する事は、多いとも考へられる。

王冠栓は殺菌す可き様規定してあるが、現在使用せられて居るものゝ殺菌は極めて困難であつて現在では適當の殺菌法は考へられないため一般には殺菌は行はれて居ない様だ。然し經濟上の不利はあるが殺菌が完全に出来るアルミニウム製王冠栓も作製せられて居るのだから斯るものを使用するのも一方策である。

V. 搾乳夫の手の細菌數

搾乳夫の手に付着する細菌は必ずしも牛乳中に移行するものとは考へられないが、牛乳汚染の一條件となり得る事は言ふ迄もない事である。調査時の條件は、搾乳直前である事は同一であるが、其の牧場固有の習慣に従つて何等の希望は付せなかつたので清拭の程度等區々であつた。

検査方法は一定量 (300—450 c.c.) の滅菌食塩水にて手首より先を可及的丁寧に洗滌せしめ、其の洗滌液を滅菌壘に採取し氷詰として實驗室に送付し平板培養法に依つて菌數を決定した。

調査例數は 20 例に過ぎないが、其の最高は 229,500,000 個に及び 1 億を越ゆるもの 5 例、1,000 萬個乃至 1 億のもの 9 例、1,000 萬個以下 6 例で、最低は 300,000 個であつた。右の如く手の細菌數は相當多數であるが之が牛乳に移行する状況は全く不明である。従つて手を清潔にして如何程の効果があるか判然しないが清潔にする事に依つて細菌の牛乳中に移行する一の機會を除く事が出来る事は確

1. 熱湯 1 分間殺菌

總 菌 數

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低

實である。

VI. 搾乳器具の殺菌試験

搾乳器具の殺菌に關しては省令に於て之を規定する所であるが、經濟上其の他の關係より之を實施せぬものが甚だ多く其の效果に就ても調査したものが甚だ少い様である。故に殺菌操作を施したものに就き調査して其の效果を明にする事は一面指導に際する確實なる根據となり他面一般營業者の參考の一助ともなる事を信じて之を施行した。

調査に供した器具は濾過裝置、搾乳罐、輸送罐の三種であつて、殺菌方法としては省令に於て熱湯5分間、噴出蒸氣1分間殺菌の二種を規定してあるが、本調査に際しては以上の外熱湯1分間、バツク殺菌、噴出蒸氣15秒間殺菌をも併せ行つたが其の方法は次の如くである。

◎熱湯殺菌法 釜又は蒸氣に依り沸騰せしめたる熱湯中に該器具を所要時間浸漬して後放冷した。

◎噴出蒸氣殺菌法 噴出蒸氣に依る殺菌は其の設備が處理所に限られて居るのて輸送罐のみに就て試験を行つた。殺菌方法は現在一部の處理所で行はれて居るのと同じ條件即ち3,4秒間噴出水を以て洗滌後15秒間噴出蒸氣を以て殺菌せるものと、約15秒間洗滌後1分間殺菌操作を行つたものとの二種である。噴出蒸氣の蒸氣壓力は約15ボンドであつて其の溫度は115度内外であつた。

◎バツク殺菌法 バツク殺菌を施行するに際してバツク内の蒸氣壓力即ち溫度を知る事は重要な事ではあるが、殆んど計器の設備なく不明であつたが唯1ヶ所計器を設備したバツクに依る實驗に依れば、ボイラー内の蒸氣壓力は60ボンドに達する高壓なるに拘らずバツク内の壓力は殆んど増加しなかつた事から見れば一般にバツク内の壓力上昇は認められぬ様で、従つて100度を越ゆる事はない模様である。尙殺菌時間は各牧場に依つて各々異なるが大體15分乃至30分間の範圍内であつた。試験方法は前述のものと同一である。

例		數		内		容	
500,000 以 上	500,000— 100,000	100,000— 10,000	10,000— 1,000	1,000— 100	100 以下		

濾過裝置	20	7,290,000個	300個
搾乳罐	28	169,000	150
輸送罐	25	56,400	300
計	73	7,290,000	150

牛乳1c.c.中に算出

器具別	調査 例数	細菌数	
		最高	最低
濾過裝置	20	450.00個	0.02個
搾乳罐	28	18.89	0.02
輸送罐	25	3.13	0.02
計	73	450.00	0.02

2. 熱湯5分間殺菌

細菌

器具別	調査 例数	細菌数	
		最高	最低
濾過裝置	16	102,750個	900個
搾乳罐	23	61,800	300
輸送罐	25	241,050	450
計	64	241,050	300

牛乳1c.c.中に算出

器具別	調査 例数	細菌数	
		最高	最低
濾過裝置	16	5.70個	0.05個
搾乳罐	23	6.86	0.03
輸送罐	25	13.40	0.03
計	64	13.40	0.03

1例	0例	4例	12例	3例	0例
0	2	4	9	13	0
0	0	6	14	5	0
1	2	14	35	21	0

さ れ る 細 菌 數

例 數 内 容					
100 以上	100—10	10—1	1—0.1	0.1—0.01	0.01以下
1例	0例	1例	11例	7例	0例
0	2	5	8	13	0
0	0	2	15	8	0
1	2	8	34	28	0

數

例 數 内 容					
500,000 以 上	500,000— 100,000	100,000— 10,000	10,000— 1,000	1,000— 100	100 以下
0例	1例	6例	8例	1例	0例
0	0	7	8	8	0
0	3	5	11	6	0
0	4	18	27	15	0

さ れ る 細 菌 數

例 數 内 容					
100 以上	100—10	10—1	1—0.1	0.1—0.01	0.01以下
0例	0例	5例	9例	2例	0例
0	0	7	8	8	0
0	1	6	10	8	0
0	1	18	27	18	0

3. バック殺菌

總 菌

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
濾 過 裝 置	11	80,550個	50個
搾 乳 罐	17	16,800	150
輸 送 罐	15	85,610	450
計	43	85,610	450

牛 乳 1 c.c. に 算 出

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
濾 過 裝 置	11	4.50個	0.003個
搾 乳 罐	17	1.87	0.02
輸 送 罐	15	4.76	0.03
計	43	4.76	0.003

4. 噴出蒸氣15秒殺菌

總 菌

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
輸 送 罐	31	138,000個	450個

牛 乳 1 c.c. 中 に 算 出

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
輸 送 罐	31	7.65個	0.03個

數

例			數		
500,000以上	500,000— 100,000	100,000— 10,000	10,000— 1,000	1,000— 100	100 以下
0例	0例	3例	4例	3例	1例
0	0	1	8	8	0
0	0	2	7	6	0
0	0	6	19	17	1

さ れ る 細 菌 數

例			數		
100 以上	100—10	10—1.0	1—0.1	0.1—0.01	0.01以下
0例	0例	2例	4例	4例	1例
0	0	1	1	6	0
0	0	1	5	9	0
0	0	4	19	19	1

數

例		數		内 容	
500,000以上	500,000— 100,000	100,000— 1,000	10,000— 1,000	1,000— 100	100以下
0	1	18	10	2	0

さ れ る 細 菌 數

例		數		内 容	
100 以上	100—10	10—1	1—0.1	0.1—0.01	0.01 以下
0例	0例	16例	5例	10例	0例

5. 噴出蒸氣 1 分間殺菌

總 菌

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
輸 送 罐	33	1,800個	75個以下

牛 乳 1 c.c. 中 に 算 出

器 具 別	調 査 例 數	細 菌 數	
		最 高	最 低
輸 送 罐	33	0.10個	0.004個以下

以上の如く各種殺菌操作を施した成績に依つても明かな様に殺菌操作が如何に菌數の減少を來すかを知らる事が出来る。即ち總ての殺菌法に於て 1,000,000 個を越ゆるものが 1 例あつたが、之は濾過綿を殺菌せずに裝備した爲であつて、之を除けば 240,000 余個が最も多數となつて居る。而して熱湯殺菌、バツク殺菌及び噴出蒸氣 15 秒殺菌に於ては何れも 10,000 乃至 1,000 個のもの最も多數であり、之に次いで 1,000—100 個である。然るに噴出蒸氣殺菌 1 分間に於ては、最高僅かに 1,800 個で 1,000 個を越ゆるものは 1 例だけであつた。

牛乳 1 c.c. 中に算出される細菌數に於ても 13.4 個が最高であつて、最も少いものは牛乳 250 c.c. 以上に對して 1 個の割即ち滅菌狀態のものも相當多かつた。

次に以上 5 種の殺菌法の効果を比較表示するに、總菌數は重複するから牛乳 1 c.c. 中に算出される細菌數のみに止めた。尙熱湯及バツク殺菌法は濾過裝置、搾乳罐、輸送罐の合計せる例數を示し、噴出蒸氣殺菌法に於ては輸送罐のみである

牛乳 1 c.c. 中に算出される細菌數

殺 菌 方 法	調 査 例 數	1.0 個 以上		1.0—0.1 個		0.1 個 以下	
		例 數	比 率	例 數	比 率	例 數	比 率
熱 湯 1 分 間 殺 菌	73	11	15.1	34	46.6	28	38.6
" 5 分 間 殺 菌	64	19	29.7	27	42.2	18	28.2

數

例		數		内 容	
500,000以上	500,000— 100,000	100,000— 10,000	10,000— 1,000	1,000—100	100 以下
0例	0例	0例	2例	17例	14例

さ れ る 細 菌 數

例		數		内 容	
100 以上	100—10	10—1	1—0.1	0.1—0.01	0.01 以下
0例	0例	0例	1例	11例	21例

バ ッ ク 殺 菌	43	4	9.3	19	44.2	20	46.5
噴出蒸氣15秒間殺菌	31	16	51.6	5	16.1	10	32.3
〃 1 分 間 殺 菌	33	0	0	1	3.0	32	97.0

右5種の方法に就て殺菌效果を比較するのに0.1個以下では噴出蒸氣1分間殺菌法が最も高率で97.0%に達し最も效果あるを示して居る。之に次いでバツク殺菌、熱湯1分間殺菌、噴出蒸氣15秒間殺菌、熱湯5分間の順位である。0.1—1.0個に於ては熱湯1分間殺菌法が最も成績よく、以下バツク殺菌、熱湯5分間殺菌の順位であり1.0個以上では噴出蒸氣15秒間殺菌第一位で52%に達して居る。熱湯5分間殺菌之に次ぐも30%に充たない。以下熱湯5分間殺菌、バツク殺菌の順位となつて居る。

之に依つて見るに噴出蒸氣1分間殺菌法は殺菌效果第一位であつて然も他の4種に比べて特に優良である。バツク殺菌、熱湯1分間殺菌の兩法は殆んど同等なるも1.0個以上の例數に於て低率であるバツク殺菌法は稍優れるものと云ふ事が出来る。熱湯5分間殺菌法は同1分間殺菌法に比し稍劣り、噴出蒸氣15秒間殺菌法は最も劣つて居る。而して熱湯殺菌に於て1分間殺菌法が5分間殺菌法に比し稍優良なるは其の原因は不明ではあるが同日の検査でないために或は洗滌法の適

否洗滌水の汚濁状態等の影響あつたものと考へられるが此の點を明にする事が出来なかつたのは遺憾であつた。

VII. 總 括

(1) 乳頭管腔より牛乳中に細菌の移行する状態は第一搾、第三搾にあつては未だ相當多數であるが、第五搾りに至つては殆んど1 c.c. 中 1,000 個以下に減少する。故に搾乳に際し第三搾り迄は廢棄する事が望ましい。然し第五搾りにあつても最高 8,000 個に達し 1,000 個以上のものが 5 例もあつたから第三搾り迄廢棄して必ず良い結果を得ると一概に言ふ事は出来ないが、少くも搾乳に際し乳房の清拭等に注意を怠らなかつたならば第三搾り迄の廢棄に依つて充分其の目的を達し得る事と確信する。

(2) 空氣中より牛乳に汚染する細菌數は想像に反し比較的少數で最高のもも牛乳 1 c.c. に對し 7 個に過ぎなかつた。然も空氣中よりの汚染は多く塵埃と共に混入する場合である。而して塵埃中には變質性物質を含有し乳質に及ぼす影響も考慮しなくてはならぬから譬へ菌數が少いからと言つて決して慮外に置く事は出来ない。故に搾乳時に際し乾燥飼料即ち藁、乾草等を給する事は塵埃を多くするから廢止す可きで、之と同一理由に依り搾乳直前牛舎内の掃除は慎しむ可きである。

(3) 搾乳器具よりの汚染状態は菌數少き 10 月より翌年 3 月の間であつたにも拘らず著しく多くて、濾過裝置に於ては最高 97,000 個、搾乳罐 8,000 個、輸送罐 40,000 個に及び、同一牧場に於て同日調査したる三種の合計は 139,000 個に達したものがあつた。而して比較的細菌繁殖の弱い時期に於てさへ斯くの如くであるから繁殖旺盛な夏季などでは驚く可き數字に達するものと思はれる。

(4) 牛乳屋には最高 620 個の細菌を算出したものもあつたが牛乳 1 c.c. 中に算出される菌數は大多數に於て 1 個に充たなかつた。而してバツク殺菌を施行して居る現在としては之れ以上細菌數を減少せしむる事は殺菌温度の上昇並に殺菌時間を延長しなければならぬので實際上に於ては余程困難な事と考へられる。

(5) 王冠栓には最高 450 個に及ぶものもあつたが多くは 100 個に充たなかつた。而して現存の王冠栓は殺菌する事が極めて困難であるので適當な殺菌方法の

考案せらるゝ迄は現在の儘でも止むを得ぬかも知れぬが、法規に適合する爲には經濟的不利はあるが殺菌の自由なアルミニウム製を使用するの、此の目的に適ふものと認める。

(6) 搾乳夫の手に付着する菌數は最高1.8億に達するが之が牛乳を汚染する状態に就ては明にする事が出来なかつた。然し牛乳中の細菌を増加せしむる一條件である事は確實であるから搾乳時に際しては必ず清拭を怠ることなく、注意を拂ふ可きである。

(7) 搾乳器具の殺菌試験は熱湯1分間、同5分間、バツク、噴出蒸氣15秒間、同1分間の5種に就て行つたが、殺菌效果の最も優秀なるは噴出蒸氣1分間殺菌であつて殆んど滅菌の状態であつた。

之に次いでバツク殺菌、熱湯1分間殺菌、熱湯5分間殺菌、噴出蒸氣15秒間殺菌の順位であつた。而して省令に於ては噴出蒸氣1分間、熱湯5分間の2種の殺菌法を規定してあるが、之を實行する事に依つて完全に其の目的を達する事が出来る。尙蒸氣殺菌法實施には相當の設備を要するが故に小牧場又は農家に於ては實行不可能であるが熱湯に依る殺菌法は何等の設備を要せず僅かの手數により簡単に實行する事が出来るから之を避けてはならない。

(8) 以上の成績に依つて明かな如く細菌數の少い牛乳を生産するためには結局普通搾乳業者の常識的勵行を要する事を忠實に實行する一事であつて、生産乳に於て數百萬個乃至其れ以上の細菌を含有する事實の存在は確に當業者の怠慢に歸して差支ないと考へられるのである。