

岡山県の原料乳について

細菌数の部

今村 経明
片岡 啓
鈴木 聖 (岡山県衛生研究所)
長尾 寛 (岡山県衛生研究所)

On the quality of raw milk utilized in Okayama prefecture.
Bacterial count.

Tsuneaki IMAMURA, Kei KATAOKA,
Kiyoshi SUZUKI & Hiroshi NAGAO

Bacterial investigation has been performed as the previous report. Coli form bacteria was determined by positive Presumptive test with desoxycholate agar. Total bacterial count was represented with individual count (IMC) and clump count (CMC) by direct microscopic method. The ratio of IMC/CMC was calculated to obtained some knowledges of bacterial growth.

As the results, it was ascertained that the bacterial count of these samples and the contamination of coli form bacteria were remarkedly. Milk temperature was almost equal to the atmospheric temperature. From this, we concluded that the cooling of milk, especially at farmers, was important to improve the bacteriological quality of milk at this area.

乳房中の牛乳にも若干の細菌が汚染しているが、牛体、搾乳者、空気中の塵埃、搾乳器具その他を介して搾乳後汚染される機会が極めて多い。したがつてこの点に注意すれば著しく牛乳中の細菌を少なくすることが出来る。しかし一旦汚染すると、牛乳は細菌の好適な培地であるから級数的に増殖して行く。この際、搾乳後速かに冷却し低温に保つことによつて牛乳中の細菌を著しく減少させることが出来る。最近酪農が著しく振興しているが搾乳衛生の面からは改善すべき点が多々ある。汚染の著しい場合には、現行の殺菌消毒法では衛生上安全な飲用乳にならない。従つて厚生省令においても原乳中の細菌数は400万以下と規定されている。

以上の理由から著者等は岡山県南部の原料乳について細菌検査を行い、2, 3の知見を得たのでその結果を取纏めて報告する。

I. 実験方法

- 1) 試料の採取並びに調査地区
前報と同様に行つた。
- 2) 乳 温

試料を採取する牛乳輸送罐に直接温度計を挿入して測定した。

3) 気 温

集乳の行われた9時より12時までの温度を岡山測候所の記録に従って記載した。

4) アルコールテスト

70V%及び75V%のアルコールを用いた³⁾。

5) 大腸菌群

試料又は試料希釈液の一定量をデソキシコール酸寒天培地に加え、これをペトリー皿にうつし固定させた後普通寒天培地3~4ccを重層し、37°Cに24±2時間培養した場合直径0.5mm以上の暗赤色のコロニーを生じるものを陽性とした。結果は1cc中の菌数として表わした¹⁾³⁾。

6) 総 菌 数

一定量の試料をニューマン氏染色液でスライドガラス上に塗抹染色し、直接鏡検法により、個体法 (Individual count) 及び菌塊法 (Clump count) により計算し、夫々1cc中の菌数をIMC~及びCMC~として表わした¹⁾²⁾³⁾。

II. 実験結果及び考察

1) 季節的変化

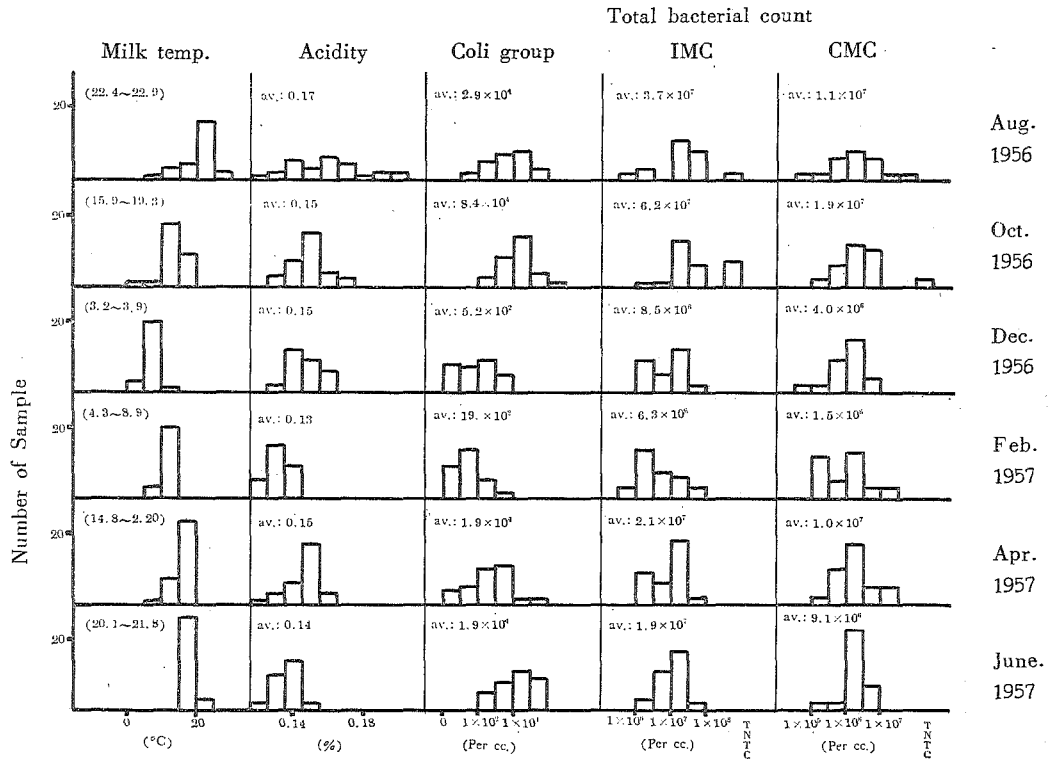
細菌には高温を好むものと低温を好むものとある。乳汁中の細菌は概ね4~50°Cで生育する。Pork & Ayerによれば⁴⁾、牛乳を45°C以下に保つと殆んど菌の生育が見られないのに反して、25°Cを越えると急速に増殖する。しかし10°C以下に保てば菌の生育を相当抑えることが出来る。乳酸菌は比較的広範囲の温度で(5~40°C)生育するが25°C以上では極めて顕著である。25~10°Cでは大腸菌、アルカリ菌等が旺盛になるが、10°C以下になるとこれらの菌の生育が劣え徐々に乳酸菌が増殖する。従つて牛乳を自然条件に放置すれば特に夏期には異常な増殖を示す。第1図に隔月に行つた実験の結果を图示してある。

夏から冬にかけて気温の下降に伴い総菌数は減少する。市乳の製造には62~65°Cで30分、又は75°Cで15分加熱して殺菌することになっている。この場合細菌数は始めの1%位に減少する。従つて1cc中の細菌数5万以下の市乳を生産する場合には原乳中に500万以上、安全度を見込め

Table 1. Regional variation

Regions	Milk temp. av.	Acidity (%)			Coli group		
		max.	min.	av.	max.	min.	av.
A	15.1	0.25	0.13	0.15	1.4×10^5	0	3.3×10^4
B	15.6	0.15	0.14	0.15	2.9×10^5	0	2.1×10^4
C	15.1	0.16	0.13	0.15	1.8×10^5	1.9×10^2	5.0×10^4
D	14.6	0.15	0.13	0.14	1.3×10^5	7	4.4×10^4
E	13.5	0.15	0.12	0.14	8.1×10^4	5.9×10	1.8×10^4
F	13.3	0.14	0.12	0.13	1.5×10^5	1	5.4×10^4
G	16.1	0.19	0.13	0.15	2.4×10^4	0	7.0×10^4
H	8.8	0.16	0.13	0.14	3.2×10^4	1.2×10	8.0×10^3
I	—	0.16	0.12	0.14	2.5×10^4	4.2×10^2	7.1×10^3
J	—	0.23	0.12	0.16	9.8×10^4	1.8×10^2	2.5×10^4

Fig. 1. Seasonal variation of bacterial count in milk



Note : Numbers in brackets represent atmospheric temperature

ば 400 万以上の細菌が存在することは望ましくないのであるが、これを越すものが比較的多かつた。総菌数を菌塊法で測定する場合は、これによつて牛乳の汚染度を測定出来る。しかし大腸菌群はより明瞭にこれを表現する。即ち本来乳汁中に大腸菌は存在しないのであつて、乳牛の排泄物その他が牛体、昆虫、塵埃、器具、作業員等を媒介として汚染したものである。これらの汚染 of bacterial contamination.

Total bacterial count						IMC/CMC		
I M C			C M C					
max.	min.	av.	max.	min.	av.	max.	min.	av.
TNTC	2.5×10^5	1.6×10^7	2.5×10^7	6.6×10^5	4.5×10^6	7.65	2.82	4.90
4.4×10^7	8.4×10^5	1.6×10^7	2.0×10^7	1.8×10^5	9.6×10^6	8.34	2.74	4.40
8.4×10^7	1.9×10^6	3.4×10^7	1.9×10^7	6.6×10^5	5.8×10^6	8.90	2.82	5.62
9.8×10^7	2.7×10^6	2.7×10^7	4.1×10^7	4.8×10^5	1.5×10^7	6.84	1.50	3.85
TNTC	7.5×10^5	2.3×10^7	1.8×10^7	3.0×10^5	4.7×10^6	10.80	4.54	4.79
5.2×10^7	3.3×10^6	2.4×10^7	1.5×10^7	1.0×10^6	4.9×10^6	6.79	3.29	4.41
TNTC	1.6×10^6	2.6×10^7	TNTC	3.0×10^5	6.0×10^6	6.72	2.28	4.03
TNTC	2.8×10^6	4.5×10^7	3.2×10^7	7.2×10^5	9.2×10^6	6.72	3.83	6.46
TNTC	1.1×10^6	4.1×10^7	2.6×10^7	1.2×10^6	1.5×10^7	6.81	2.20	5.65
8.8×10^7	4.8×10^6	2.9×10^7	8.4×10^6	7.8×10^5	4.2×10^6	10.15	6.50	7.23

源が豊富であると同時に牛乳の温度が生産に適していると急速に増殖する。即ち4, 6, 8, 10月の牛乳は殆んど気温に近い乳温を示している。また酸度の上昇は乳酸菌の生育によるもので、乳酸菌そのものは無害であるが、酸度の高い牛乳は細菌数も多い。従つて酸度は牛乳の加熱凝固性を示すのみでなく、細菌汚染の状態に指針を与えるものと考えられる。これらの結果より温暖期に著しく乳質の低下することが明かである。

2) 地区における変化

健康な牛の乳汁であれば、その細菌学的性質はこれを取扱う状態によつて決定される。従つて酪農家個々については大腸菌群Oの処から数万に至るまで区々であるが、5~10石単位にした地区別に観察すると特に顕著な差は認められなかつた。

この場合にも、良質の牛乳は2月または12月のものに限られていた。IMC/CMC即ち個体法による細菌数を菌塊法による細菌数で除した商は菌の増殖度を知る目安となる。I及びJ地区において比較的高いのは両地区が遠方であることに基因すると考える。

3) 輸送時間の影響

農家で搾乳された乳はトラックから自転車に至る種々の方法で処理場まで輸送する。この間に細菌が増殖するから遠距離、長時間輸送には充分注意を要する。そこで酪農家の庭前で集めてから実験室で測定するまでに要した時間と細菌数について調べた結果第2表に示す結果を得た。

Table 2. Effect of collecting time on the bacterial contamination.

Collecting time.	Milk temp.	Acidity (%)	Sediment	Coli group (Per cc)	Total bacterial count (Per cc)		IMC/CMC
					IMC	CMC	
5.20	22.5	0.16	0.1	1.4×10^4	5.0×10^7	2.6×10^7	1.90
4.30	22.5	0.19	0.2	8.0×10^4	4.8×10^7	2.0×10^7	2.42
4.20	22.0	0.18	0.2	2.6×10^5	3.6×10^7	1.6×10^7	2.20
4.00	21.5	0.16	0.1	3.4×10^5	5.6×10^7	7.8×10^6	7.36
3.50	23.0	0.18	0.05	1.0×10^4	4.3×10^7	2.0×10^7	2.19
3.30	22.0	0.17	0.2	5.5×10^5	3.6×10^7	1.1×10^7	3.40
3.20	21.0	0.18	1.0	1.3×10^5	1.6×10^7	6.0×10^6	2.71
3.00	21.0	0.16	0.1	1.5×10^5	2.2×10^7	4.8×10^6	4.47
2.50	21.5	0.16	0.1	7.5×10^5	3.3×10^7	7.2×10^6	4.51
2.40	22.0	0.17	0.2	1.7×10^5	6.5×10^7	3.0×10^7	2.19
2.30	22.0	0.19	0.2	2.2×10^5	1.0×10^7	4.5×10^6	2.32
2.10	23.0	0.16	0.1	7.0×10^4	3.8×10^7	2.4×10^6	4.70
*1.30	14.0	0.14	0	6.3×10^5	3.1×10^8	8.0×10^8	3.75
*1.30	15.0	0.15	0.05	2.5×10^5	2.6×10^8	7.2×10^8	3.53

この実験は1956年9月に行つたもので、トラックで順次試料を採取したものである。輸送時間の増大に伴つて大腸菌群、総菌数、IMC/CMCが増加する予想で行つたのであるが、結果は殆んど差がなかつた。乳温が各酪農家の乳とも同様であつて輸送時間による差がない。従つて農家の庭先に於いて既に菌が増殖する好条件になつていたものと思われる。このことは、同じ日に冷却処理場から輸送した牛乳2検体(表中最下段*印)の菌数と比較すれば判然する。この2検体は冷却処理設備をもつた地区の合乳であるが、輸送法は同一であるに拘らず到着時の乳温は15°, 総菌数も400万以下を保つていた。同様な理由でセグメントと菌数の関係を知ることが出来なかつた。

つたが, セジメント (塵埃) は細菌の媒体となるものであるから, セジメントの多いのは望ましくない。

III. 結 論

前報と同じく, 30地区, 170検体について細菌検査を行った。

細菌の汚染度は相当著しいと思われるが, 地域による差は殆んど認められなかつた。細菌数と乳温との関係から冷却が十分行われていないためと思われるが, 特に集乳車に積載するまでの冷却にも欠陥があることを認めた。

本実験を遂行するに当り, 種々御便宜を戴いた大宮嘉造, 十川省治氏に深く謝意を表する。

引 用 文 献

- 1) 厚生省編纂 (1950); 衛生検査指針 Ⅲ, 123~142.
- 2) 東大農芸化学教室編 (1952); 実験農芸化学, 281~282.
- 3) 中西武雄, 小沢康郎, 稲垣恒雄 (1955); 牛乳とその加工法及び検査, 546~569.
- 4) 小島正秋, 斎藤道雄 (1946); 乳と乳製品の細菌学, 382~387.