液全卵製品の汚染原因の追求と小規模工場の調査*¹

(昭和 54 年 3 月 2 日受理)

鈴木 昭*² 小沼博隆*² 今井忠平*³
水谷 宏*³ 指原信広*³

Bacterial Contamination of Liquid Whole Egg Products and the Source of These Bacteria

(Studies on Bacterial Contamination of Liquid (Frozen) Whole Eggs. II)

Akira SUZUKI*², Hirotaka KONUMA*², Chuhei IMAI*³
Hiroshi MIZUTANI*³ and Nobuhiro SASIHARA*³

(*²National Institute of Hygienic Sciences: 18-1, Kamiyoga 1-chome,
Setagaya-ku, Tokyo; *³Laboratory of Q.P. Corporation:
2-5, Sengawa-cho, Chofu-shi, Tokyo)

In order to identify the source of bacterial contamination in unpasteurized liquid whole egg products, the contents of intact eggs stored under various conditions were examined bacteriologically. Of 1120 egg samples chilled at 2~3°C for about 1.5 months, 61 (5.5%) showed bacterial contamination of more than 10² cells per gram. However, only 4 showed bacterial counts of more than 10⁵ per gram, and these were mainly due to the presence of gram-negative bacteria. Washing of intact eggs before storage increased the frequency of bacterial contamination in the contents of the eggs. A liquid whole egg sample inoculated with bacterial flora present on the egg shell showed only a relatively small increase in the bacterial count within 1 hour at 19°C. Studies on liquid whole egg products obtained from two factories having different manufacturing capacities and quality control methods suggested that high quality products may be obtained by using fresh and flawless intact eggs, washing the eggs adequately before breaking, and maintaining strict standards of hygiene during the manufacturing process.

(Received March 2, 1979)

まえがき

前報¹⁾において著者らは、関東地区の一鶏卵加工工場から供試品の提供を受け、1か年間にわたる細菌学的調査の結果、当該工場の殺菌全卵中の汚染菌の由来源は卵殻表面や機械、器具などからの汚染よりもむしろ鶏卵内部の汚染菌に由来する方が、より重大な影響を及ぼしているかと推定されることを報告した。

一般に正常な鶏の卵の内部は無菌的なものとされているが、一方産卵後に卵殻表面から微生物が内部に侵入す

ることもよく知られている。市販鶏卵、保存鶏卵、冷蔵鶏卵などの内部における微生物の存在はしばしば報告され²⁻⁵⁾、また卵殻気孔を通して内部への侵入についても多くの報告がある⁶⁾⁻⁹⁾。

今回、著者らは未殺菌液全卵中の汚染菌の由来源をさらに追求すべく、殻付卵内部の細菌汚染および菌叢につき検討するとともに、液全卵中における2、3の細菌の増殖速度について実験的に検討し、かつ前報の工場とは製造規模、管理方法などの異なる鶏卵加工工場を選定し、前報と同様な細菌学的調査を行い、汚染源に関する知見を得たので報告する。

*¹ 液全卵（凍結卵）の細菌汚染に関する衛生細菌学的研究（第2報）

*² 国立衛生試験所：東京都世田谷区上用賀 1-18-1

*³ キューピー（株）研究所：東京都調布市仙川町 2-5

調査材料および方法

調査材料

関東地方のある工場から調整保管用として冷蔵（2～5°）してあった鶏卵（1.5か月保管）1,120個を供試品として提供を受けた。

また洗卵および無洗卵における卵殻内への細菌の侵入、あるいはまた液全卵中での細菌の増殖状態などを検討するために、東北地方のある養鶏場から月令16か月のハイライン種の鶏卵2,600個の供試を受けた。

一方東北地方のA工場から未殺菌液全卵85検体、殺菌液全卵62検体およびB工場から未殺菌液全卵75検体、殺菌液全卵30検体の供試を受けた。

同時にA工場からは原料ひび入り卵や製造機械などをSwabした試料、同工場に原料卵を供給している養鶏場の新鮮鶏糞についても供試を受けた。

使用培地および測定方法

第1報に準じて行った。

1) 長期保存殻付卵の細菌数と菌叢

1個ずつを試料として一般生菌数を測定し、とくに $10^5/g$ 以上の菌数が検出された試料についてはその菌叢を検討した。

2) 異なる保存条件における殻付卵内容物の細菌数と菌叢

当日産卵の鶏卵2,400個のうち、1,200個を洗卵し、残りの1,200個を無洗卵のままとしてそれぞれを2分し、1群を室温（8月中旬から9月中旬まで）に6週間、別の1群を冷蔵庫（2～3°、湿度60%）に8か月間貯蔵し、一定の日に各100個ずつを無菌的に割卵し、1個ごとに官能試験を行い、腐敗卵の数を数えるとともに一般生菌数を測定し、 $10^7/g$ 以上を示した平板について菌叢を検討した。

3) 無菌液全卵に接種した卵殻表面汚染菌および特定細菌の増殖

当日産卵の殻付卵を無菌的に割卵し、ホモジナイザーで均質化した後2等分（1群 500g、約10個分）し、一

方に洗卵済み卵殻表面をふき取った液の一定量（液の1/10）を、他方に無洗卵卵殻表面をふき取った液の一定量を添加し均一にかくはんした後、19°（割卵工場の最高室温）に保存して、一定時間ごとにそれぞれについて一般生菌数および腸球菌数を測定した。

また、別の無菌的に均質化した液全卵の500gずつに *E. coli* ATCC 10536, *streptococcus faecalis* IFO 12964 および *pseudomonas fluorescens* IFO 3081（0.5%グルコースブイヨン30°、48時間培養、遠沈水洗3回）の生理食塩水懸濁液1mlを加え、均一になるようにした後25°に保存し、一定時間ごとにその菌数を測定した。

4) 前報の工場と製造規模および管理方法の異なる工場の液全卵の細菌学的調査

A工場については1978年5月から10月の6か月間に、未殺菌液全卵月約14検体、殺菌液全卵（パッチ式殺菌機58°、3分）月約10検体を手し、0°に冷却したまま研究室に搬入し検体とし、一般生菌数、大腸菌群数、*E. coli*、腸球菌数を測定した。未殺菌液全卵のうち、10月初旬に入手したものについては菌叢についても検討した。

一方、A工場の作業開始前の機械、器具類についてSwab法によりふき取った試料について同様の調査を行った。

また、その工場の原料卵の一部に認められた“ひび入り卵”について卵殻内容物の細菌試験およびA工場の関連養鶏場から新鮮鶏糞5検体を手し、その菌数および菌叢を検討した。

B工場からは未殺菌液全卵を月6～7検体、殺菌液全卵（プレート式殺菌機60°、3分）を月2～3検体ずつ凍結状態で入手し、一般生菌数、大腸菌群数および *E. coli* の有無について年間にわたり測定した。

調査結果

1. 長期保管殻付卵内容物の細菌数と菌叢

調製保管用として2～5°に約1.5か月間冷蔵されていた

Table 1. Total Bacterial Count and the Flora in the Contents of Long-Stored Shell Eggs

Total bacterial count per gram	No. of sample	(%)	Microbial flora	
<1.0×10 ²	1,059	(94.5)		
1.1×10 ² ～1.0×10 ³	26	(2.3)		
1.1×10 ³ ～1.0×10 ⁴	13	(1.2)		
1.1×10 ⁴ ～1.0×10 ⁵	10	(0.9)		
1.1×10 ⁵ ～1.0×10 ⁶	8	(0.7)		
1.1×10 ⁶ ～1.0×10 ⁷	2	(0.2)	{ <i>Pseudomonas</i>	100%
1.1×10 ⁷ ～1.0×10 ⁸	1	(0.1)	{ <i>Pseudomonas</i>	80%
			{ <i>Aeromonas</i>	20%
1.1×10 ⁸ ～1.0×10 ⁹	1	(0.1)	{ <i>Enterobacteriaceae</i>	90%
			{ <i>Alcaligenes</i>	10%
Total	1,120	(100)		

Table 2. Bacterial Count in the Contents of Shell Eggs Stored under Various Conditions¹⁾

Days stored		Washed eggs		Unwashed eggs	
		Ratio of bacteria-containing eggs	Range of bacterial count/g	Ratio of bacteria-containing eggs	Range of bacterial count/g
At room temperature	0	0(0) ²³ /100		0(0)/100	
	7	0(0)/100		0(0)/100	
	14	0(0)/100		0(0)/100	
	21	1(0)/100	4.5×10^7	0(0)/100	
	28	6(6)/100	$3.0 \times 10^8 \sim 5.0 \times 10^9$	3(1)/100	$4.5 \times 10^8 \sim 4.7 \times 10^9$
	42	13(6)/100	$6.5 \times 10^2 \sim 6.5 \times 10^9$	3(0)/100	$2.0 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^8$
At 2~3°C	7	0(0)/100		0(0)/100	
	14	0(0)/100		0(0)/100	
	21	0(0)/100		0(0)/100	
	28	0(0)/100		0(0)/100	
	42	2(0)/100	$1.0 \times 10^2 \sim 1.5 \times 10^2$	1(0)/100	1.0×10^2
	240	22(14)/100	$1.1 \times 10^4 \sim 1.4 \times 10^9$	8(4)/100	$2.3 \times 10^8 \sim 7.3 \times 10^9$

¹⁾ The shell eggs were stored from August 11.

²⁾ In parentheses the number of putrid egg are shown.

Fig. 1. Microbial flora in the contents of shell eggs stored under various conditions

●, Stored at room temperature; ○, stored at 2~3°C

鶏卵 1,120 個について個別にその内容物の一般生菌数を調べ、 $10^6/g$ 以上のものについては菌叢についても検討した。その結果は Table 1 に示した。

供試した1,120個のうち、無菌的なものは1,059個(94.5%)、残りの61個(5.5%)からは細菌が検出され、そのうち $10^5/\text{g}$ 以上のものが4検体認められた。かりにこの1,120個の内容物を全部均一に混合したとすれば計算上 $1.6 \times 10^5/\text{g}$ となり、また明らかに肉眼的に腐敗卵

と認められた $10^9/\text{g}$ 以上の細菌数のもの 1 個を除けば全体は $5.5 \times 10^4/\text{g}$ となり、さらに $10^6/\text{g}$ 以上のもの 3 個を除けば全体は $2.6 \times 10^8/\text{g}$ となる。

一般生菌数 $10^6/\text{g}$ 以上の卵内容物の菌叢は *Pseudomonas*, *Aeromonas*, *Enterobacteriaceae*, *Alcaligenes* などのグラム陰性菌で占められていた。なかでも *Pseudomonas* が最も多かった。

2. 異なる保存条件における殻付卵内容物の細菌数と菌叢

産地において洗卵済みのものおよび無洗卵をそれぞれ室温と2~3°に放置して、一定の日時に100個ずつを取り出し、個々に一般生菌数を測定し、一部については菌叢についても検討した。その結果は Table 2 および Fig. 1 に示した。

室温では2週間後まで細菌は検出されなかったが、3週間後には洗卵済みのものから $10^7/g$ 以上のもの1個が検出され、4週間後、6週間後のものから明らかに官能的に腐敗卵とわかるものが6%の割合に検出された。

Fig. 2. Growth of egg shell bacteria in liquid whole egg

- , Total plate count (from unwashed egg shell)
- ▲—▲, Total plate count (from washed egg shell)
- , Enterococci count (from unwashed egg shell)
- △—△, Enterococci count (from washed egg shell)

一方、無洗卵のものから4週間後に1個の腐敗卵が検出されたが、洗卵済みに比較すると、菌数も腐敗卵の検出頻度もはるかに少なかった。

冷蔵のものはいずれも6週間後まではほとんど無菌的であったが、8か月後に洗卵、無洗卵ともかなりの比率で腐敗卵や菌数の多いものが認められた。しかしこの場合も洗卵の方が無洗卵よりも多く検出される傾向があった。

菌叢については、室温放置では *Pseudomonas* が最も多く、次いで *Enterobacteriaceae*, *Alcaligenes* であった。冷蔵では *Pseudomonas*, *Enterobacteriaceae* が圧倒的に多く、次いで *Flavobacterium*, *Aeromonas* などが検出された。

3. 無菌液全卵に接種した卵殻表面汚染細菌および特定細菌の増殖

無菌液全卵に接種した卵殻表面汚染細菌および *E. coli*, 腸球菌などの増殖状況について検討し、その結果は Fig. 2, 3 に示した。

Fig. 3. Growth of *E. coli* (●), *S. faecalis* (▲), and *P. fluorescens* (■) in liquid whole egg at 25°C

Table 3. Bacterial Survey of Unpasteurized Liquid Whole Egg¹⁾ in Factory A

Bacterial count per gram	Total bacterial count No. of sample (%)		Coliform count No. of sample (%)	
$<3.0 \times 10^2$	1	(1.2)	26	(30.6)
$3.1 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^3$	1	(1.2)	20	(23.5)
$1.1 \times 10^3 \sim 1.0 \times 10^4$	17	(20.0)	35	(41.2)
$1.1 \times 10^4 \sim 1.0 \times 10^5$	32	(37.6)	4	(4.7)
$1.1 \times 10^5 \sim 3.0 \times 10^5$	18	(21.2)	0	(0)
$3.1 \times 10^5 \sim 3.0 \times 10^6$	15	(17.6)	0	(0)
$3.1 \times 10^6 <$	1	(1.2)	0	(0)
Total	85	(100)	85	(100)

¹⁾ The whole eggs were produced from 1978 May to 1978 October.

Fig. 4. Microbial flora in unpasteurized eggs from Factory A

Table 4. Bacterial Survey of Pasteurized Liquid Whole Egg¹⁾ in Factory A

Bacterial count per gram	Total bacterial count No. of sample (%)		Coliform count No. of sample (%)	
<10	9	(14.5)	45	(75.8)
10 ~ 3.0×10 ²	19	(30.7)	11	(17.7)
3.1×10 ² ~ 1.0×10 ³	8	(12.9)	4	(6.5)
1.1×10 ³ ~ 1.0×10 ⁴	14	(22.6)	0	(0)
1.1×10 ⁴ ~ 1.0×10 ⁵	9	(14.5)	0	(0)
1.1×10 ⁵ ~ 3.0×10 ⁵	2	(3.2)	0	(0)
3.1×10 ⁵ ~ 3.0×10 ⁶	1	(1.6)	0	(0)
Total	62	(100)	62	(100)

¹⁾ The whole eggs were produced from 1978 May to 1978 October.

無洗卵卵殻汚染菌を接種したものは、12時間後に 10³/g となり、以後急激に増殖して72時間後には 10⁶/g に達した。

一方、洗卵卵殻汚染菌を接種したものは、24時間後から36時間後によりやく検出され始め、その後増殖したが、72時間後といえども 10⁵/g に達しなかった。

また無菌液全卵に *E. coli*, *S. faecalis* および *P. fluorescens* をそれぞれ接種したものでは、12時間後まではほとんど増殖せず、その後急激な増殖がみられ、36時間後にはいずれも 10⁷/g 以上に達した。

4. 前報の工場と製造規模および管理方法の異なる工場の液全卵の細菌学的調査

A 工場における調査

1) 未殺菌液全卵および殺菌液全卵

当工場は日産 300~500 kg を手割方式で割卵している。この工場は養鶏場に併設されたものであって、主として一般市販に不適当なひび入り卵、奇形卵、規格外サイズ卵、重度の汚れ卵などを対象にして、無洗卵のまま割卵している。

また製造工程中の機械、器具類は熱湯消毒やアルカリ洗剤などを使わず、単に次亜塩素酸ナトリウム (200

Table 6. Bacterial Survey of the Contents of Cracked Eggs

Degree of crack	Total bacterial count per gram	Coliform count per gram	Enterococci count per gram	<i>E. coli</i> /0.1 g /0.01 g	
Middle	6.0×10^5	9.1×10^2	4.8×10^2	+	+
Middle	6.6×10^2	<10	<10	—	—
Middle	3.4×10^4	4×10	1.6×10^2	—	—
Light	2.4×10^4	<10	2×10	—	—
Heavy	3.1×10^4	2.1×10^2	1×10	+	—

Fig. 6. Microbial flora in the contents of cracked eggs in Factory A

Table 7. Bacterial Survey of Fresh Hen Feces

Sample	Total bacterial count per gram	Coliform count per gram	Enterococci count per gram	<i>E. coli</i> /0.1 mg /0.01 mg /0.001 mg		
1	5.5×10^7	1.1×10^5	3.4×10^5	+	—	—
2	1.7×10^8	1.3×10^5	1.8×10^5	+	—	—
3	6.1×10^7	8.3×10^5	1.0×10^5	+	+	—
4	1.6×10^8	2.3×10^5	2.6×10^5	+	—	—
5	4.2×10^8	1.1×10^6	4.6×10^5	+	+	—
6	3.8×10^8	7.8×10^5	2.9×10^5	+	+	—
Average	2.1×10^8	5.3×10^5	2.7×10^5			

の汚染状態について調べ、その結果は Table 5 および Fig. 5 に示した。

Table 5 にみられるように作業開始前に既に相当の汚染がみられる。当工場のタンク、バケツなどは合成樹脂

製のものを使用している上、洗浄、消毒が比較的簡単であることから前日の汚染の残りと考えられ、その汚染も工程別を問わず、ほとんどが $10^5/100 \text{ cm}^2$ 以上であった。菌叢についても先の未殺菌液全卵と類似の様相を示

Fig. 7. Microbial flora in fresh hen feces from Factory A

Table 8. Bacterial Survey of Unpasteurized Liquid Whole Egg in Factory B

	Bacterial count per gram	Total plate count No. of sample (%)	Coliform count No. of sample (%)	<i>E. coli</i> positive ratio /0.1 g /0.01 g
May~Oct.	<10	0 (0)	2 (5.9)	2/34 0/34
34 samples	10 ~3.0×10 ²	2 (5.9)	19 (55.9)	
	3.1×10 ² ~1.0×10 ³	4 (11.8)	9 (26.4)	
	1.1×10 ³ ~1.0×10 ⁴	16 (47.0)	4 (11.8)	
	1.1×10 ⁴ ~1.0×10 ⁵	12 (35.3)	0 (0)	
	1.1×10 ⁵ <	0 (0)	0 (0)	
Nov.~Apr.	<10	0 (0)	9 (21.9)	0/41 0/41
41 samples	10 ~3.0×10 ²	16 (39.0)	27 (65.9)	
	3.1×10 ² ~1.0×10 ³	6 (14.6)	3 (7.3)	
	1.1×10 ³ ~1.0×10 ⁴	17 (41.5)	2 (4.9)	
	1.1×10 ⁴ ~1.0×10 ⁵	2 (4.9)	0 (0)	
	1.1×10 ⁵ <	0 (0)	0 (0)	

していた。

3) ひび入り卵

当工場の原料卵のうちかなりの比率を占めるひび入り卵の一般生菌数、大腸菌群数、*E. coli* 数および腸球菌数について Table 6 に、菌叢について Fig. 6 に示した。

一般生菌数は $6.6 \times 10^5/g$ から $6.0 \times 10^6/g$ の範囲にわたっており、大腸菌群、腸球菌もある程度みとめられ、

E. coli も時に検出された。これらはひび入り卵の個体によりかなり大きな差があるようであったが、ひびの程度とは直接関連はないようであった。

菌叢はグラム陽性菌・陰性菌ともに検出され比較的広範囲にわたっていた。

4) 鶏 糞

A工場の原料卵供給養鶏場の新鮮鶏糞について同様のことについて検討した。その結果は Table 7, Fig. 7 に

Table 9. Bacterial Survey of Pasteurized Liquid Whole Egg in Factory B

	Bacterial count per gram	Total plate count No. of sample (%)	Coliform count No. of sample (%)
May~Oct.	<10	1 (6.7)	14 (93.3)
15 samples	10 ~ 3.0×10^2	8 (53.3)	1 (6.7)
	$3.1 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^3$	6 (40.0)	0 (0)
	$1.1 \times 10^3 <$	0 (0)	0 (0)
Nov.~Apr.	<10	2 (13.3)	14 (93.3)
15 samples	10 ~ 1.0×10^2	9 (60.0)	1 (6.7)
	$3.1 \times 10^2 \sim 1.0 \times 10^3$	4 (26.7)	0 (0)
	$1.1 \times 10^3 <$	0 (0)	0 (0)

示した。

一般生菌数は平均 $2.1 \times 10^3/g$ 、大腸菌群数平均 $5.3 \times 10^2/g$ 、腸球菌数平均 $2.7 \times 10^2/g$ 、*E. coli* $10^4/g$ 以上検出された。菌叢はグラム陽性菌・陰性菌ともに検出され、広い範囲にわたっていた。

B工場における調査

1) 未殺菌液全卵および殺菌液全卵

B工場は日産10トンほどの処理能力をもち、前報の工場と同程度の衛生管理が行われている。しかし原料卵は付近の養鶏場から新鮮卵を比較的短時間のうちに集めたものを使用している点で前報の工場と異なっている。当該工場の未殺菌液全卵について Table 8 に、殺菌液全卵について Table 9 に検査結果を示した。

未殺菌液全卵では、一般生菌数は $1.0 \times 10^5/g$ 以下で、そのうちの大部分は $1.0 \times 10^4/g$ 以下であった。大腸菌群は $1.0 \times 10^4/g$ 以下でそのうち $1.0 \times 10^3/g$ 以下が大部分であった。*E. coli* はすべて $10/g$ 以下であった。

殺菌液全卵では一般生菌数 $1.0 \times 10^3/g$ 以下、大腸菌群 $3.0 \times 10^2/g$ 以下、*E. coli* $10/g$ 以下であった。

考 察

前報¹⁾において原料殻付卵の内容物にはある程度の細菌が存在するものが認められたことを報告したが、今回さらに調整保管用の冷蔵卵について検討したところ、これら長期に保管してあった殻付卵を原料として使用すると、液全卵全体が $10^3/g$ 程度の菌数となるほど、原料卵が細菌汚染を受けているものがあることが判明した。しかしそれはすべての卵が少しずつ汚染されているのではなく、そのうちの0.4%程度の卵が高度に汚染されているためであった。一方大半の原料卵は無菌的であることが判明した。

新鮮卵で洗卵の影響をみると、洗卵では室温3週間目ぐらいから高度細菌汚染卵が検出され始め、4~6週間で約6%を占めたが、無洗卵ではこれに比べてはるかに細菌汚染は軽度であった。洗卵することは確かに鶏卵の商品価値を高めるが、一方高度細菌汚染卵または腐敗卵の増加を助長する傾向がある。このことは既に報告され

ているが^{8),10),11)}、今回の調査においても証明された。

殻付卵の冷蔵保管は室温保管の場合に比べ腐敗卵の発生を遅らせることは確かであるが、長期間の保管でかなりの腐敗卵の発生がみられた。今回の調査においても大部分のものは無菌的であるにもかかわらず、ごく一部のものに $10^7/g$ 以上の高度汚染卵が存在し、この種の調査ではかなり多くの検体(最低100個ぐらい)を必要とするように思われた。

液全卵中の細菌はかなり早い速度で増殖するが、前報の工場の条件、すなわち 19° 以下、最高所要時間1時間では、初発菌数の10倍、100倍という増加を示すものではないことが判明した。

製造規模が小さく、しかも品質管理レベルが低く、たとえ原料卵は新鮮であってもひび入り卵や汚れ卵を洗卵もせず割卵しているところのものは、細菌汚染の様相が前述のものとやや異なっていた。すなわち未殺菌液全卵は一般生菌数からみると、前報の工場のものとほぼ同等であり、大腸菌群汚染からみると、むしろ若干優れていると評価された。また前報の未殺菌液全卵の菌叢はほとんどがグラム陰性菌によって占められていたのに対し、この工場のものはグラム陽性菌・陰性菌がほぼ半数ずつを占めていた。これはこの工場が産卵日時の新しい殻付卵を原料として使用していることおよび前述の調査結果から考えて、卵殻内部で割卵前に増殖した細菌によるものとは考え難い。

製造工程中の機械、器具の細菌汚染、ひび入り卵の内容物、鶏糞などにはそれぞれかなりの細菌が存在し、菌叢も大体未殺菌液全卵のそれとよく一致していた。

ひび入り卵内容物の細菌は卵殻内で増殖したものではなく、むしろ操作中に汚れ卵の鶏糞、卵殻表面から混入した菌がそのまま現れたものと思われた。

以上のことから当工場での汚染源は機械、器具からの系と、ひび入り卵の内容物あるいは卵殻表面の糞便などの系の二つがあることが推定された。

一方殺菌液全卵では前報¹⁾のそれと比較して一般生菌数、大腸菌群数ともにやや高い傾向がみられたが、この

理由の一つは当工場の殺菌がバッチ式を採用し、やや低い温度で殺菌が行われていることが影響していると思われる。このことは通常の殺菌条件で比較的死滅しやすい大腸菌群に対する効果がやや低いことから十分推察される。

殺菌液全卵にグラム陽性菌が残存しやすいことは既に報告^{12), 13)}されているところであるが、前報に比べて当工場の未殺菌液全卵にグラム陽性菌が多く存在することが、低温殺菌により菌数を減少させる効果を減弱せしめているもう一つの理由と考えられる。

製造規模が限定されている上に、製造時の衛生・品質管理が行き届き、しかも常に新鮮な鶏卵が原料として供給されている工場の未殺菌液全卵は前述の2工場のものに比べて一般生菌数、大腸菌群ともに少なく、殺菌液全卵においても極めて細菌学的に良好な結果が得られた。

以上の結果を総合すると、鶏卵加工において細菌学的品質のよい製品を製造するためには、1) 清潔で新鮮な原料卵を使用すること、2) 異常卵（ひび入り卵、汚れ卵）の排除、3) 原料卵に対する割卵前の適切な洗浄、消毒、4) 機械器具の徹底した洗浄、消毒、5) 殺菌条件の管理など総合的なしきも一貫した衛生管理の徹底を期する必要があることを痛感した。

要 約

前報における未殺菌液全卵の細菌の汚染源を明らかにするために種々の条件においた殻付卵の内容物などの細菌試験を行うとともに、それらの菌叢について検討した。その結果、

1) 室温または冷蔵で長期間保管された殻付卵内容物には頻度こそ少ないが、 $10^7/g$ 以上の異常に高い細菌数を示す殻付卵が存在した。その内容物の菌叢は未殺菌液全卵の菌叢とよく類似し、グラム陰性菌がほとんどであった。

2) 液全卵中においては、卵殻由来菌は 19° 以下、製造所要時間1時間以内では顕著な増殖はみられなかった。

3) 製造規模、管理方法の異なる2工場を調査した結果、新鮮卵を原料とし品質・衛生管理を厳重に行ってい

る工場では細菌学的に優れた製品が得られた。新鮮卵を使っているが、品質・衛生管理の劣る工場では製品の細菌数は多かった。

4) しかし保管期間の長い原料卵を使って品質・衛生管理を厳重にしている工場の製品と比較すると、未殺菌液全卵では大体同程度の殺菌数を示していたが、殺菌液全卵ではやや高い値を示していた。

文 献

- 1) 指原信広, 水谷 宏, 小沼博隆, 鈴木 昭, 高山澄江, 今井忠平: 食衛誌. 20, 127 (1979).
- 2) Panda, P.C., Panda, B.: Indian J. of Poultry Sci., 8, 11 (1973).
- 3) 今井忠平: 鶏の研究, 508, 160 (1969).
- 4) Miller, W.A., Morrison, R.W.: Poultry Sci., 37, 1022 (1958).
- 5) 田名部雄一, 西川邦夫, 伊藤清郎, 中村孝雄, 高橋敏夫: 日禽会誌. 8, 168 (1971).
- 6) Yadav, N.K., Vadehra, D.V.: J. of Food Sci., 42, 97 (1977).
- 7) Board, R.G., Halls, N.A.: British Poultry Sci., 14, 69 (1973).
- 8) Tryhnew, L.J., Gunaratne, K.W.B., Spencer, J.V.: J. of Milk and Food Technol., 6, 272 (1973).
- 9) Vadehra, D.V., Baker, R.C., Naylor, H.B.: J. Food Sci., 35, 5 (1970).
- 10) Romanoff, A.L., Romanoff, A.J.: "The Avian Egg" p. 691 (1949), John Wiley & Sons, Inc., New York.
- 11) Stadelman, W.J., Cotterill, O.J.: "Egg Science and Technology", p. 41 (1977), AVI Pub. Co., Inc., Westport, Conn.
- 12) Barnes, E.M., Corry, J.E.L.: J. Food Bact., 32, 193 (1969).
- 13) Cotterill, O.J., Nichols, M.L.: Poultry Sci., 49, 578 (1970).