

表15 液卵の一般生菌数

	一般生菌数測定										合計	総合計	
	1/g	10/g	10 ² /g	10 ³ /g	10 ⁴ /g	10 ⁵ /g	10 ⁶ /g						
未殺菌	全卵	22	22	6	20	15	12	2				409	100%
	卵黄	20	21	28	15	12							
	卵白	17	18	34	9	5	1						
	ホー儿	5	25	17	35	18	4						
	不明			18	2	4	1						
	合計	64	86	103	81	54	18	3					
	15.6%	21.0%	25.2%	19.8%	13.2%	4.4%	0.7%				100%		
	81.8%												
殺菌	全卵	3		8	3	1					45	100%	
	卵黄	19	1										
	卵白	2											
	ホー儿												
	不明			8									
	合計	24	1	16	3	1	0	0					
	53.3%	2.2%	36%	7%	2.2%	0%	0%				100%		
	9.0%												
不明	全卵			2	1	3	1				46	100%	
	卵黄			8									
	卵白		1	1	1								
	ホー儿			10	3								
	不明			7	1	3	3	1					
	合計		1	28	6	6	3	2					
		2.2%	60.9%	13.0%	13.0%	6.5%	4.3%				100%		
	9.2%												
											500	100%	

表16 サルモネラ検出液卵の詳細

検体 番号	細菌数		分離株 (血清型等)	液卵の種類	
	サルモネラ	一般生菌 (cfu/g)			
11	+	310000	Bareilly	未殺菌	全卵
17	+	180000	Enteritidis	未殺菌	全卵
20	+	150000	Enteritidis	未殺菌	全卵
30	+	60000	Enteritidis	未殺菌	ホール
32	+	56000	Enteritidis, Braenderup	未殺菌	全卵
38	+	46000	Cerro	未殺菌	卵黄
39	+	46000	Enteritidis	未殺菌	全卵
40	+	42000	Enteritidis	未殺菌	卵黄
48	+	34000	O7Bareilly	未殺菌	全卵
56	+	24000	Bareilly	未殺菌	全卵
57	+	24000	Enteritidis	未殺菌	全卵
63	+	18000	Enteritidis	未殺菌	卵黄
80	+	9600	Enteritidis	未殺菌	卵黄
82	+	9000	Enteritidis	未殺菌	卵黄
96	+	7200	Bareilly	未殺菌	卵黄
99	+	6200	Enteritidis	未殺菌	卵黄
115	+	4000	Enteritidis	未殺菌	卵黄
116	+	4000	Bareilly	未殺菌	卵黄
121	+	3600	Enteritidis	未殺菌	卵白
128	+	3400	O4Agona	未殺菌	全卵
136	+	2800	Enteritidis	未殺菌	卵白
156	+ (未殺菌5g)	2,000	Enteritidis	未殺菌	全卵
178	+	830	Enteritidis	未殺菌	卵白
194	+	420	Bareilly	未殺菌	卵白
223	+	180	Bareilly	未殺菌	卵白
236	+	150	Enteritidis	未殺菌	卵黄
241	+	130	Enteritidis	未殺菌	卵白
285	+	50	Enteritidis	未殺菌	卵黄
304	+	30	Enteritidis	未殺菌	ホール
348	+ (未殺菌5g)	<300	Enteritidis	未殺菌	卵黄・ろ過

平成14年度厚生科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）
分担研究報告書

液卵製造の高度衛生管理に関する研究

分担研究者 高鳥浩介 国立医薬品食品衛生研究所

1) 液卵・鶏卵に関連する食中毒発生や液卵の生産の現状について

(3) 液卵工場内でのモニタリングによる製造工程の問題点の明瞭化とその改善について

小規模液卵工場において製造前、製造途中、製造後の時点において製造液卵、割卵台、沈殿槽、液卵保存容器などを検体とし、サルモネラ、一般生菌、グラム陽性菌、グラム陰性菌等を計測した。これらの結果から、いくつかの問題点が考えられた。改善を行いつつ今後の季節変動をふまえた製造工程でのモニタリングを行いさらに問題点を解明する必要がある。

研究協力者

工藤由起子 国立医薬品食品衛生研究所
尾上洋一 神奈川県衛生研究所
熊谷 進 東京大学大学院農学生命研究科
中川 弘 (財)東京顕微鏡院

た。また、調査時に考え得る問題点等を詳細に考察を行った。さらに製造前、製造途中、製造後の時点において製造液卵、割卵台、沈殿槽、液卵保存容器などの表1に示す検体について採取またはふき取りを行った。これを保冷し直ちに研究室に持ち帰り図1に示す方法によってサルモネラ、一般生菌、グラム陽性菌、グラム陰性菌等を計測した。また、分離されたサルモネラ菌と疑われる集落については生化学性状や運動性などを調べサルモネラの確認を行った。

A. 目的

小規模液卵工場内の製造工程および作業内容に沿って具体的に経過時間、温度、細菌学的データ等を得て、これらを解析することによって工程および作業の問題点を浮き出させることを目的とした。さらに、現実に沿った改善点を見いだしこれの実行によって微生物学的に品質が向上する事を期待する。

C. 結果と考察

B. 方法

手割りによる小規模液卵工場において製造工程を確認しつつ作業の詳細を把握し

調査日 平成15年1月22日(火)、
天気：晴れ、気温：最高8℃最低1℃、
室内：22℃

調査概略

8 : 40 - 9 : 05

本日の作業説明を確認

割卵予定量 : 500 Kg (全卵 200 Kg、
卵黄液・卵白液 300Kg)

9 : 05 - 9 : 15

作業前のサンプリング

9 : 20 割卵開始

10 : 30

卵黄液・卵白液 (300Kg) 分の
割卵終了

10 : 40

全卵 (200 Kg) 分の割卵開始

11 : 10頃終了。休憩。

11 : 30掃除開始。

準備

- ・ふきとりキット 20 チューブ
- ・採水びん (100ml) 15
- ・シリンジ (100ml) 10
- ・ふきとりわく 10
- ・カップ (200ml) 一卵入れ
- ・アル綿
- ・ピンセット
- ・保冷剤
- ・保冷容器 (大)
- ・ディスポ手袋 4 組
- ・ビニール袋
- ・白衣

その他必要品

- ・温度計
- ・湿度計
- ・タイマー
- ・残留塩素測定器

1. 原料の鶏卵について

A 県産鶏卵 (ひびが多い、トラックの輸送距離と運転手の運転の仕方によって違う) と B 市産鶏卵 (ひび入り少ない) の 2 種類を割る。

A 県産鶏卵 30 個 / トレイ

1. ひび 22 個、3 L サイズ 3 個、SS サイズ 2 個あり
2. ひび 29 個
3. ひび 28 個

冬は割卵室や店の作業場で保存 (床面直置き)、夏 (5 月頃 ~ 9 月頃) は冷蔵庫 (4℃) で保存。結露あり。日に当たっていた。使わない分はそのままそこに翌日までおくことも。

2. 卵黄液・卵白液用の割卵器具と作業

殻を沈殿させるための沈殿槽にしきり板をつけて組み立てた後、あらかじめ割っておいた卵をお玉で掬って流し込む。これは、始めから沈殿槽に割卵液を流し入れると卵黄が割れるためである。

☆ 問題点

割卵台で割り新たに流れてくる卵はその卵の上を流れていく。しかし、始めに入れた下部の卵はそのまま作業終了まで下部に溜まったままである。

ゴルフボールを卵に当ててひびを入れて中身を割り出す。5 人が割卵し 3 人が溜まった卵を容器に移す。3 分で 200 個割卵しそのうち 5 個くらいが卵黄崩れ、割卵台の穴から別

容器に落とす。

卵白は白色容器（17～19Kg）、卵黄は青色容器（17～19Kg）、全卵は赤色容器（17～19Kg）に直にためる。

3. 割卵時間について

3分で200個割卵のペースであった。卵黄と卵白の体積は1：2の割合である。

卵黄・卵白分離板下のボールに2～3分でたまった卵白を白色容器に移す。1容器（17～19Kg）に卵白がたまるまでの時間（同時に3容器くらいに卵白をため始める。一人1容器。）は約5分くらいであった。

9:45 スタート 9:50 4℃へ3つくらい移す, 10:07 スタート 10:12 4℃に移す

1容器に卵黄がたまるまでの時間は10～15分くらいであった。

9:45 スタート 10:00 4℃へ移す, 9:50 スタート 10:00 4℃に移す, 10:00 スタート 10:13 4℃に移す。

☆問題点

割卵台上の穴から卵黄が壊れた卵は落とし、下の赤色容器にためている。11時の終了時まで、この容器の交換はない。この容器からのサンプルリングの実施が必要である。この容器の中の液卵はどのように処理されるか。

4. 消毒について

ゴム手袋は時々消毒液（お湯）バケツに手を入れて消毒
例えば、割卵した卵の殻をビニール

袋に一定量たまると手袋で直接ビニールの外側から押しつぶす。割卵している作業者は10～20分に一回程度押しつぶし、そのあと手袋消毒してそのまま次の割卵作業に入る。また床に落ちた卵殻を拾ったあと消毒する。消毒液はサニクロン（次亜塩素酸ナトリウム12%、低食塩）。

☆問題点

青バケツの消毒槽の作り方は計測せずに適当に作っている。残留塩素の測定が次回必要。

台ふきんの洗浄交換がない。全卵液分の割卵への切り替え時に掃除がない。全卵で使用するお玉、ボールは確実に切り替えているか。

5. 全卵液用の割卵器具と作業

卵黄液・卵白液用に使っていた沈殿槽、分離板をはずし割卵台だけにする。使用していたボールは流しに片付け、新たなボールを用いて割卵する。割卵台に小ボールを各自ひとつ決め、割卵する。5, 6個分割したら大ボールに移し、その大ボールの担当者が殻の混入がないか確認し15個分くらい溜まったら泡立て器でかき混ぜ卵白と卵黄を混和する。赤色の全卵用容器にためる。4℃で一晩おき、沈殿した殻を取り除くために、次の日に別の赤色容器に移し替える。

6. 掃除について

全作業終了時に台所用洗剤をボールに入れた水で希釈して洗剤液を作る。

割卵用手袋をしたままスポンジ（粗面）に洗剤液をとり割卵台や沈殿槽、分離板を洗う。液卵をためる白、赤、青容器は外、内関係なく洗う。液卵がだいぶ混じった洗剤液になる。最後にお湯 62℃をホースで流し戸外で乾燥させる（雨の日は割卵室で乾燥）。その後、4℃の部屋で保存し、翌々に使用する（予定）。週2回だけ簡単なアルコールスプレー消毒をする。流しではボールや容器のふたやパッキンを4倍希釈洗剤で洗う。お湯 62℃で流しふきんでふいてコンテナに並べて保管。パッキンは塩素につけて置いておく。ふきんの乾燥は晴れたときは天日干し、雨天は室内干しする。

☆問題点

消毒法を指導する必要がある。商品に影響が出ないでかつ有効な消毒方法が必要である。毎日、容器や道具のアルコールスプレーや紫外線照射など。洗剤液中に液卵が多くなったら新しい洗剤液に替える必要がある。

前日および前々日出荷分の容器が返却されて来ていたら、それらも洗う（内、外、床面など容器の全面）。これらのうち汚れているものは塩素処理、また泥が付着していても塩素処理する。液卵容器を回収時に重ねてくるために内部は傷が多い。

☆問題点

納品先から容器を洗って返さず、残品がついたまま車の中に保管さ

れるので、残品が腐敗しカビがはえる。この保管には問題あるが、容器の中に内袋が必要である。また、傷に入り込んだ細菌やカビに液卵がふれないため品質保持に有用と考えられる。

今後の調査は四季を通じて行う。今回は冬季の1月、次回以降は3-4月の春、夏季梅雨時の6月頃、秋季の9-10月をめどにする。また、今回の調査目的はサルモネラの衛生管理にあるが、しかし周辺の衛生管理も必要。そこで割卵された卵がどの程度衛生管理されているかこれも指導の対照になるので浮遊菌を調べる必要がある。

6. 細菌検査結果

一般細菌の菌数に注目すると、作業前の段階で既に割卵台や沈殿槽の菌数が高いことが判明した（表2）。また、液卵容器も菌数が高く、製造直後の菌数の低い液卵が容器から汚染され保存条件によっては菌数が増加する可能性が示された。割卵終了時には割卵前よりも割卵台の菌数が100倍増加していることから、割卵による汚染が明らかになった。このため、日々の割卵作業によって菌の汚染が作業台に蓄積することが危惧された。また、今回の検体ではサルモネラと疑われる集落が検出されたもののサルモネラと確定されるものはなかった（表3, 表4-1, 表4-2）。しかし、今後夏にかけて原料卵の問題などを考えるとサルモネラ陽性検体が出現する可能性があるため、引き続きモニタリングする価値が高

いと思われた。

D. 結論

今回、手割りによる小規模液卵工場において協力を得て実際の工程を調査した。液卵原料の鶏卵については、価格の問題からひび割卵の割合が多いことが認められた。卵黄液、卵白液用の割卵器具と作業については、割卵台の構造に特徴があり殻を取り除く沈殿槽に停留する液卵がある可能性が判明した。割卵と液卵保存の時間については、一部工程で比較的長く室温に保持されるものがある点が指摘された。消毒については、残留塩素濃度の把握と商品に影響ない効果的消毒方法を考える必要が明らかになった。また、容器には内袋を使用することで使用後の容器の消毒効率や商品の衛生向上が期待された。

表1 採取検体

検体 番号	採取時点	検体	時間
1	作業前	割卵台 ふきとり (キット) 100cm ² +角 30cm	9:14
2		沈殿槽 ふきとり (キット) 100cm ² +角 30cm	9:15
3		卵黄卵白分離板ふきとり (キット) 100cm ² +角 30cm	9:20
4		卵白用容器 ふきとり (キット) 内側全面	9:17
5		卵黄用容器 ふきとり (キット) 内側全面	9:17
6		割卵台の下にうける全卵容器ふきとり(キット) 内側全面	9:17
7		壁 (ほこり) 窓わく ふきとり (キット) 100cm ²	9:28
8		床 ふきとり (キット) 100cm ²	9:20
9		卵白用ボール ふきとり (キット) 内側全面	9:20
10		手袋 (割卵用) ふきとり (キット) 片手	9:23
11		前日割卵の卵白	9:25
12		前日割卵の卵黄	9:25
13		前日割卵の全液卵	9:28
14		原料卵 殻付2個	10:01
15	分離作業終了時	全卵液 (当日の割卵台の下の不良卵)	10:25
16		沈殿槽の下部ホール卵	10:25
17		沈殿槽 ふきとり (キット) 100cm ² +角 30cm	10:30
18		分離板 ふきとり (キット) 100cm ² +角 30cm	10:30
19		卵黄液	10:30
20		卵白液	10:29
21		台ふきん 100cm ²	10:30
22		割卵台 ふきとり	10:32
23	全卵割卵作業終了時	全卵液	11:10
24		大ボールの残り液	11:10
25		大ボールのふきとり ふきとり 内側全面	11:10
26		卵トレイの下の床 ふきとり (キット) 100cm ²	11:15
27		手袋 ふきとり (キット) 片手	11:00

計27検体

表2 モニタリング結果 (検体採取日：平成15年1月22日)

No.	試験品	一般生菌数	グラム陽性菌数		サルモネラ
			48時間	72時間	
作業前					
1	割卵台ふきとり(キット) [※]	1.3×10 ⁵	7.8×10 ⁴	<100	陰性
2	割卵プールふきとり(キット) [※]	4.6×10 ⁶	4.7×10 ⁶	6.3×10 ⁴	陰性
3	卵黄卵白分離板ふきとり(キット) [※]	4.9×10 ³	6.2×10 ⁴	1.0×10 ³	陰性
4	卵白用容器ふきとり(キット) [※]	6.3×10 ⁵	<100	3.3×10 ⁶	陰性
5	卵黄用容器ふきとり(キット) [※]	4.5×10 ⁴	1.0×10 ³	7.7×10 ⁴	陰性
6	割卵台の下にうける全卵容器ふきとり(キット) [※]	3.5×10 ⁵	3.3×10 ⁴	7.4×10 ⁵	陰性
7	壁(ほこり)悉わくふきとり(キット) [※]	7.2×10 ⁴	7.1×10 ⁴	<100	陰性
8	床ふきとり(キット) [※]	7.4×10 ⁴	4.6×10 ⁴	3.0×10 ³	陰性
9	卵白用ポールふきとり(キット) [※]	7.0×10 ³	1.0×10 ³	3.0×10 ³	陰性
10	手袋(割卵用)ふきとり(キット) [※]	3.5×10 ³	2.0×10 ³	<100	陰性
11	前日割卵の卵白	<300	<100	<100	陰性
12	前日割卵の卵黄	<300	<100	1.9×10 ³	陰性
13	前日割卵の全卵	1.0×10 ³	1.0×10 ²	2.5×10 ³	陰性
14	原料卵殻付2コ	2.5×10 ³	<100	1.0×10 ³	陰性
15	全卵液	<300	<100	1.4×10 ³	陰性
16	割卵プールの下部ホール卵	<300	<100	<100	陰性
17	プールふきとり(キット) [※]	4.1×10 ⁶	3.9×10 ⁶	4.3×10 ⁵	陰性
18	分離板ふきとり(キット) [※]	3.9×10 ⁴	1.1×10 ⁴	2.0×10 ⁴	陰性
19	卵黄液	<300	2.0×10 ²	1.0×10 ²	陰性
20	卵白液	<300	6.0×10 ²	1.0×10 ²	陰性
21	台ふきん	1.2×10 ³	8.0×10 ²	1.0×10 ³	陰性
22	割卵台ふきとり(キット) [※]	1.4×10 ⁷	7.1×10 ⁶	1.0×10 ⁶	陰性
23	全卵液	5.7×10 ³	1.0×10 ²	7.4×10 ³	陰性
24	大ボールのこり液	1.1×10 ⁴	6.0×10 ³	4.7×10 ³	陰性
25	大ボールのふきとり [※]	8.9×10 ⁴	2.3×10 ⁴	5.3×10 ⁴	陰性
26	卵トレイの下の床ふきとり(キット) [※]	2.0×10 ⁶	8.7×10 ⁶	2.9×10 ⁷	陰性
27	手袋ふきとり(キット) [※]	9.3×10 ⁴	4.1×10 ⁴	4.0×10 ³	陰性
分糞作業 終了時					
全卵割卵作業 終了時					

単位：cfu/g [※]はcfu/拭取り面積

表3 サルモネラ分離培養 結果

No	試験品	疑わしい菌落					
		RV培地			TT培地		
		MLCB	DHL	加7ガ-	MLCB	DHL	加7ガ-
作業前							
1	割卵台ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
2	割卵プールふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
3	卵黄卵白分離板ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
4	卵白用容器ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
5	卵黄用容器ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
6	割卵台の下にうける全卵容器ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
7	壁(ほこり)窓わくふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
8	床ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
9	卵白用プールふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
10	手袋(割卵用)ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
11	前日割卵の卵白	+	+	-	+	-	-
12	前日割卵の卵黄	+	-	-	+	-	-
13	前日割卵の全卵	+	-	-	+	-	-
14	原料卵殻付2コ	+	-	+	+	-	-
15	全卵液	+	-	-	+	-	-
16	割卵プールの下部ホール卵	-	-	-	-	-	-
17	プールふきとり(キット)	-	-	-	-	-	+
18	分離板ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
19	卵黄液	+	-	-	+	-	-
20	卵白液	+	+	-	+	-	-
21	台ふきん	-	-	-	-	-	+
22	割卵台ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
23	全卵液	+	-	-	+	-	-
24	大ホールのこり液	+	-	-	+	-	-
25	大ホールのふきとり	+	-	-	+	-	-
26	卵トレイの下の床ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	+
27	手袋ふきとり(キット)	-	-	-	-	-	-
分離作業 終了時							
全卵割卵 作業終了時							

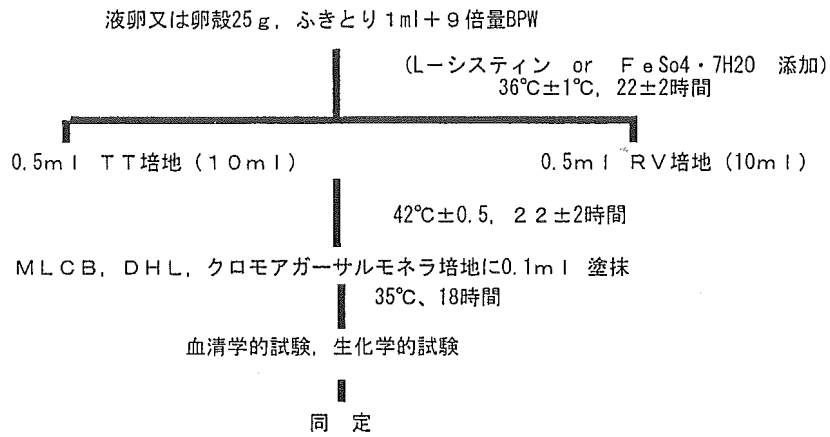
表4-1 サルモネラ確認試験 結果

No.	試験品	コロ-		血清 O多値	TSI			LIM						
					斜面	高層	ガス	リシン	インドール	運動性	IPA			
11	前日割卵の 卵白	RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				4	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				5	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
			DHL	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				4	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				5	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
		TT	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				4	-	〃	黄	+	-	-	+	-		
				5	-	〃	黒	+	-	-	+	-		
12	前日割卵の 卵黄	RV	MLCB	1	-	黄	黒	-	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				4	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				5	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
			TT	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-	
					2	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					3	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					4	-	〃	〃	-	-	-	+	-	
					5	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
		13	前日割卵の 全卵	RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-
						2	-	〃	〃	-	-	-	+	-
						3	-	〃	黄	+	+	+	+	-
						4	-	〃	黒	+	-	-	+	-
						5	-	〃	〃	+	-	-	+	-
TT	MLCB				1	-	黄	黒	-	-	-	+	-	
					2	-	〃	〃	-	-	-	+	-	
					3	-	〃	〃	-	-	-	+	-	
					4	-	〃	〃	-	-	-	+	-	
					5	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
14	原料卵殻付 2コ			RV	クロモ	1	-	赤	黄	-	-	+	+	-
						2	-	黄	黒	+	-	+	+	-
						3	-	〃	〃	+	-	+	+	-
						4	-	〃	〃	+	-	-	+	-
						5	-	〃	〃	+	-	-	+	-
		MLCB	1		-	黄	黒	+	-	-	+	-		
			2		-	〃	〃	+	-	-	+	-		
			3		-	〃	〃	+	-	-	+	-		
			4		-	〃	〃	+	-	-	+	-		
			5		-	〃	〃	+	-	-	+	-		
		TT	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				4	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				5	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
15	全卵液	RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				3	-	〃	黄	+	-	-	+	-		
				4	-	〃	黒	+	-	-	+	-		
				5	-	赤	黄	+	-	+	-	-		
			TT	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-	
					2	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					3	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					4	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					5	-	〃	〃	+	-	-	+	-	

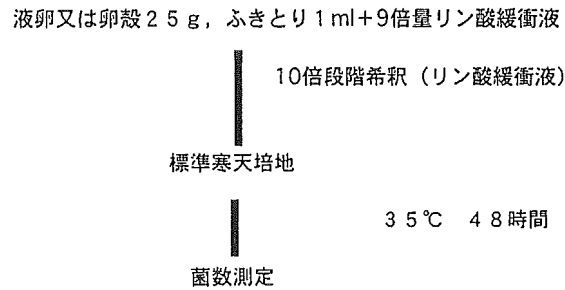
表4-2

No.	試験品	JPC-		血清 O多値	TSI			LIM						
					斜面	高層	ガス	リシン	インドール	運動性	IPA			
17	ボールふき とり(キット)	TT	クロモ	1	-	黄	黄	-	-	+	+	-		
				2	-	〃	〃	-	-	+	+	-		
19	卵黄液	RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				4	-	赤	黄	+	-	-	+	-		
				5	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
		TT	MLCB	1	-	黄	黒	-	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				4	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
				5	-	〃	〃	-	-	-	+	-		
20	卵白液	RV	DHL	1	-	赤	黄	+	+	-	+	-		
				2	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				3	-	黄	〃	+	+	-	+	-		
				MLCB	1	-	黄	黄	+	-	-	+	-	
					2	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
			3		-	〃	黒	+	-	-	+	-		
			TT	MLCB	1	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					2	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
					3	-	〃	黒	+	-	-	+	-	
					4	-	〃	〃	+	-	-	+	-	
		5			-	〃	〃	+	-	-	+	-		
		21	ぞうきん	TT	クロモ	1	-	黄	黄	+	-	+	+	-
						2	-	〃	〃	+	-	+	+	-
		23	全卵液	RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-
						2	-	赤	〃	+	-	-	+	-
3	-					黄	〃	+	-	-	+	-		
4	-					〃	〃	+	-	-	+	-		
5	-					〃	〃	+	-	-	+	-		
TT	MLCB			1	-	黄	黒	+	-	+	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	赤	黄	+	-	-	+	-		
				4	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				5	-	赤	黄	-	-	+	+	-		
24	大ボールの のこり液	RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	+	+	-		
				3	-	〃	〃	-	-	+	+	-		
				4	-	〃	〃	+	-	+	+	-		
				5	-	〃	〃	+	-	+	+	-		
		TT	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	+	-	+	+	-		
				4	-	〃	〃	+	-	+	+	-		
25	大ボールの ふきとり	TT	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	+	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				4	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
		RV	MLCB	1	-	黄	黒	+	-	-	+	-		
				2	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
				3	-	〃	〃	+	-	-	+	-		
26	卵トレイの 下の床ふき とり(キット)	TT	クロモ	1	-	黄	黄	-	-	+	+	-		
				2	-	〃	〃	-	-	+	+	-		
				3	-	〃	〃	-	-	+	+	-		
				4	-	〃	〃	-	-	+	+	-		

サルモネラ検査法



一般生菌の検査法



グラム陽性菌, グラム陰性菌の検査法

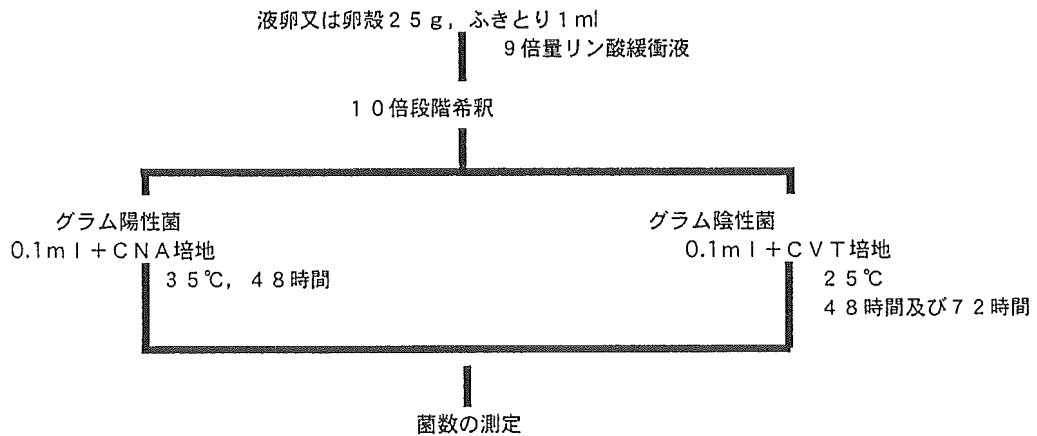


図1 検出方法

平成14年度厚生労働科学研究費補助金（生活安全総合研究事業）
分担研究報告書

液卵製造の高度衛生管理に関する研究

分担研究者 高鳥浩介 国立医薬品食品衛生研究所

3) サルモネラに関する研究

(1) 1971年以降のサルモネラ食中毒の原因と菌株の解析

東京都内で発生したサルモネラ血清型 Enteritidis (SE) による食中毒は 1971 年から 1988 年までの 18 年間にはわずか 6 例の発生であったが、1989 年から 2002 年までの 14 年間には 59 例の発生があり、1989 年以降急激に増加していた。患者数 100 名以上の大規模事例は少なく、特に近年は、家庭を中心とした患者数 10 名以下の事例が全体の 80%以上を占めていた。推定原因食品は生卵かけ御飯、卵入り納豆、とろろいも等、加熱工程の無いものが多く、いずれも殻付き卵によるものであった。

SE 食中毒原因菌のフェージ型は 1989 年から 1992 年までは PT34, PT 4, 1993 年には PT 1 が多かった。以降、PT1 および PT4 が主流を占めていたが、1997 年には PT4 が急増した。この様に同じ SE であっても、フェージ型が年々変化していることが明らかになった。

液卵のサルモネラ汚染状況を把握するために、1992 年から 1993 年に調査した液卵 385 検体についての検査成績をまとめた。サルモネラは 28 件 (7.3%) から検出されており、検出率は、生菌数に比例して高くなる傾向であった。これらの成績は、未殺菌液卵製造工程や流通過程において、温度管理等によるコントロールの重要性を示唆している。更に今回解析した食中毒事例では殻付き卵を使用している事例が多いことから、殻付き卵のサルモネラコントロールの必要性が強く示唆された。

研究協力者

甲斐明美 東京都立衛生研究所
小西典子 東京都立衛生研究所

フェージ型別を行い、流行株の変化について検討する。

更に、液卵のサルモネラ汚染状況の変化を把握するため、1992 年から 1993 年に調査した液卵汚染調査成績から、生菌数、サルモネラ検査成績についてまとめる。

A. 研究目的

東京都内で発生したサルモネラ食中毒のうち、SE による事例について詳細な解析を行う。すなわち鶏卵由来による SE 食中毒事例が増加した 1989 年以前に発生した事例と、それ以降に発生した事例について原因食品、発生形態等の比較を行う。また、食中毒患者から分離された菌株については

B. 研究方法

1. 東京都内で発生したサルモネラ食中毒事例について

1971 年から 2002 年に東京都内で発生したサルモネラ食中毒のうち SE を原因菌とした事例について、患者数、原因食品、

液卵使用の有無等について解析し、1989年以前と以降との比較を行う。食中毒患者から分離された菌株のフェージ型別試験は、国立感染症研究所に依頼した。

2. 液卵の汚染状況

1992年から1993年に当研究所に搬入された液卵385検体について検査した成績から、生菌数、サルモネラ検出状況についてまとめる。

C. 研究結果と考察

1. 東京都内で発生したサルモネラ食中毒事例について

1) 発生状況

1971年から2002年までの32年間に東京都内で発生したサルモネラ食中毒は合計525例であり、そのうち推定原因食品に鶏卵関与が認められ、原因菌がSEであった事例は65例(12.5%)であった。年次別では1971年から1988年までの18年間に6件、1989年から2002年までの14年間に59件の発生があり、1998年以降急激に増加していた(表1)。

SEを原因とした食中毒のうち、鶏卵関与が認められた65事例の詳細を表2にまとめた。患者数100名を越える事例が、1972年、1986年各1例、1989年3例、1995年2例、1998年1例あった。しかし過去3年間(1999年~2002年)に100名を越える事例はなく、近年では発生の80%以上は患者数10名以下の小規模事例であった。原因施設別では飲食店22例(33.8%)、家庭21例(32.3%)、集団給食7例(10.8%)等であった。

推定原因食品で最も多かったものは生卵で14例、次いで卵入り納豆、とろろ芋が各6例であった。その他、ユッケ(生卵)、卵かけ御飯、生卵入りバナナジュース、洋菓子、自家製マヨネーズ等、加熱工程のない食品や、スクランブルエッグ、オムレツ等、加熱不足によるものが原因となっていた。原因と推定された食品のうち、殻付き卵が使用されていたのは50例、不明15例で、液卵使用が確認された事例は認められなかった。殻付き卵による事例が多い理由として、東京都で発生する事例の多くは家庭での発生など小規模事例が多いため殻付き卵が多いことが推定された。一方、患者100名以上の8事例のうち、6事例は殻付き卵使用であったが、2事例は不明であり、液卵が使用されていた可能性もある。

2) SE食中毒事例原因菌のフェージ型

1989年から1997年までに発生したSE食中毒、合計113事例由来株についてフェージ型別試験を行った結果を、表4および図1に示した。1989年から1992年まではPT34およびPT4が主流で両方で全体の80%以上を占めていた。しかし、1993年にはPT34による事例は認められず、代わってPT1が全体の70%を占めていた。以降、PT1およびPT4が主流を占めていたが、1997年にはPT4が急増し、全体の80%以上を占めるに至った。この様に同じSEであっても、フェージ型が年々変化していることが明らかになった。

2. 液卵のサルモネラ汚染状況

1992年から1993年に調査した385件

の液卵のうち、サルモネラが検出されたのは 28 件 (7.3%) で、液卵はすべて国産・未殺菌・冷凍品であった。液卵の種類別にサルモネラ検出数を見ると、全卵 83 件中 9 件 (10.8%)、卵黄 83 件中 11 件 (13.3%)、卵白 78 件中 6 件 (7.7%)、ホール卵 100 件中 2 件 (2%) で、卵黄からの検出が最も多かった。検出されたサルモネラの血清型は Enteritidis 19 件、Bareilly 6 件、Braenderup 2 件、Agona および Cerro 各 1 件であった。19 件から検出された SE のファージ型はすべて PT 4 であり、食中毒事例由来株から多く検出されているファージ型と一致した。

国産・未殺菌・冷凍液卵の生菌数分布を表 7 および図 2 に示した。サルモネラが検出されなかった液卵の多くは生菌数 10^3 個/g 以下で全体の 85.8% を占めていた。一方、サルモネラが検出された検体の 75.0% が生菌数 10^3 個/g 以上であり、生菌数が高い検体からサルモネラが高頻度に検出された。

D. 結論

東京都内で発生したサルモネラ食中毒のうち、鶏卵喫食が確認された SE による事例は 65 事例あった。推定原因食品は生卵かけ御飯、卵入り納豆、とろろいも等、加熱工程の無いものが多かった。

液卵からのサルモネラ検出率は、生菌数に比例して高くなる傾向であった。これらの成績は、未殺菌液卵製造工程や流通過程において、温度管理等によるコントロールの重要性を示唆している。更に今回解析した食中毒事例では殻付き卵を使用している

事例が多いことから、殻付き卵のサルモネラコントロールの必要性が示唆された。

F. 研究発表

なし

G. 知的所有権の取得状況

無し

H. 研究協力機関

国立感染症研究所細菌第一部 寺嶋 淳
泉谷秀昌

表1 東京都内で発生したサルモネラ食中毒のうち鶏卵喫食が確認された事例

年	サルモネラ 事例数	鶏卵関連事例				備 考
		SEによる事例	その他の血清型	計	%	
1971	19		1	1	5.3	Bareilly
1972	18	1	2	3	16.7	Kottbus, Infantis
1973	11	1	2	3	27.3	Typhimurium, Infantis, Krefeld
1974	9					
1975	11		2	2	18.2	Typhimurium (2)
1976	16		3	3	18.8	Oslo, Typhimurium, Schwarzengrund
1977	17	1		1	5.9	
1978	13					
1979	10		2	2	20.0	Typhimurium (2)
1980	20					
1981	17	1		1	58.9	
1982	18					
1983	18					
1984	13					
1985	8		1	1	12.5	Hadar
1986	10	1		1	10.0	
1987	7					
1988	11	1		1	9.1	
1989	25	7		7	28.0	
1990	20	2	1	3	15.0	Mbandaka, Tennessee, Thompson
1991	22	3	1	4	18.2	Thompson, Potudam
1992	11	5	1	6	54.5	Montevideo
1993	17	4	1	5	29.4	Infantis
1994	22	6	1	7	31.8	Infantis
1995	22	4	1	5	22.7	Braenderup
1996	23	5		5	21.7	
1997	26	3		3	10.3	
1998	21	3		3	14.3	
1999	27	7		7	25.9	
2000	19	5		5	47.4	
2001	15	2		2	13.3	
2002	9	3		3	33.3	
計	525	65	19	84	16.0	

SE : サルモネラ 血清型 Enteritidis

表2 鶏卵喫食が確認されたS.Enteritidis食中毒事例の概要

年	月	喫食者数	患者数	原因施設	推定原因食品	備考	卵の種類	フアージ型
1	1972	8	386	121 病院	野菜サラダ(自家製マヨネーズ)		?	
2	1973	6	不明	20 菓子製造業	サンドイッチ	自家製マヨネーズを使用	?	
3	1977	7	249	61 福祉園	ハバロア(集団給食)	ハバロアの材料に鶏卵使用	殻付き卵	
4	1981	7	8	8 福祉施設	自家製アイスクリーム	鶏卵使用 卵殻汚染?	殻付き卵	
5	1986	11	316	150 飲食店	会食料理(和食レストラン)	玉子焼き喫食	?	
6	1988	9	5	5 飲食店	生食用食肉	卵喫食	殻付き卵	
7	1989	9	119	104 集団給食(事業所)	ハバロア	ハバロアから菌検出	殻付き卵	34
8	1989	9	11	11 集団給食(寮・寄宿舎)	とろろいも(だし汁, 生卵入り)	とろろいもを調理したすり鉢からサルモネラ検出	?	34
9	1989	9	192	105 集団給食(事業所)	ポテトサラダ	自家製マヨネーズ使用	殻付き卵	34
10	1989	9	65	15 飲食店	とろろ料理	卵白 十大和芋	殻付き卵	4
11	1989	9	1004	385 飲食店	自家製マヨネーズ(推定)	すき焼き, 生卵入り納豆, すいとん喫食	?	RDNC
12	1989	10	4	4 家庭	家庭の食事		?	4
13	1989	10	50	43 飲食店	厚焼き玉子(推定)		?	34
14	1990	8	4	2 家庭	家庭の食事	卵を使用したとろろ芋喫食	殻付き卵	4
15	1990	10	9	9 飲食店(そば屋)	とろろ汁	とろろ汁に卵白を混合	殻付き卵	4
16	1991	5	56	37 飲食店	貝のコーンクリーム焼き	クリームは卵黄とサラダ油から調理	?	4
17	1991	9	23	16 不明	不明	卵入りとろろからサルモネラ検出	?	4
18	1991	10	7	3 家庭	家庭の食事	焼肉, ユツケ(生卵)喫食	殻付き卵	34
19	1992	4	不明	3 家庭	家庭の食事	生卵喫食	殻付き卵	4
20	1992	6	3	2 飲食店	焼肉料理	ロースから菌検出, ユツケ(生卵)喫食	殻付き卵	4
21	1992	6	280	32 飲食店(仕出し屋)	仕出し弁当 目玉焼き(推定)		?	1
22	1992	6	6	4 家庭	家庭の食事	親子丼, 生卵入りバナナジュース他喫食	殻付き卵	1
23	1992	8	4	4 家庭	家庭の食事	納豆と生卵, 他喫食	殻付き卵	1
24	1993	4	25	10 飲食店	会食料理 推定オムレツ	オムレツの原材料: 液卵からサルモネラ検出	?	1
25	1993	6	5	5 菓子製造業	抹茶ケーキ, レアチーズケーキ	原料鶏卵の常温保管等卵の取り扱い不備	殻付き卵	4
26	1993	9	4	4 家庭	家庭の食事	卵黄入り納豆喫食	殻付き卵	1
27	1993	10	2	2 家庭	家庭	家庭冷蔵庫に残っていた卵から高率に菌検出	殻付き卵	1
28	1994	3	不明	10 飲食店	ティラミス	原材料の鶏卵から菌検出	殻付き卵	4
29	1994	7	8	7 飲食店	会食料理 チョコレートムース(推定)	チョコレートムースに鶏卵使用(未加熱)	殻付き卵	1
30	1994	8	98	38 集団給食(事業所)	園での食事	冷やし中華, なべしぎ煮, スイカ喫食, 錦糸卵あり	殻付き卵	22
31	1994	8	不明	2 不明	不明	オムレツ喫食 液卵からサルモネラ検出	?	4
32	1994	10	173	88 飲食店(ホテル)	スクランブルエッグ		?	UT
33	1994	11	6	5 飲食店	タマゴサンド(三色ロールサンド)		?	4
34	1995	6	116	110 飲食店(仕出し)	五目ちらし	自家製錦糸玉子(鶏卵の取り扱い不良?)	殻付き卵	UT
35	1995	8	106	74 集団給食	ポテトサラダ	茶碗蒸し用たまごを割卵したボウルで調理	殻付き卵	5
36	1995	8	900	106 飲食店(仕出し)	仕出し弁当	カツの玉子とじ喫食(鶏卵は前日に割卵し使用)	殻付き卵	1
37	1995	9	10	6 飲食店	タマゴサンド	自家製マヨネーズ	?	5

年	月	喫食者数	患者数	原因施設	推定原因食品	備考	卵の種類	フアーシ型
1996	1	7	7	飲食店(弁当屋)	錦糸玉子	錦糸玉子(残品)から菌検出	?	1
1996	4	4	4	家庭	家庭の食事	ニラ玉いため、生卵と納豆	殻付き卵	1
1996	6	1	1	家庭	生卵(推定)	鶏卵は割卵後12時間冷蔵保存されていた	殻付き卵	UT
1996	9	64	13	集団給食	桃の泡雪かん	桃の泡雪かんから菌検出(卵使用)	殻付き卵	1
1997	4	4	4	家庭	家庭の食事	発症前日生卵1個を家族4人で分けて喫食	殻付き卵	4
1997	5	8	8	菓子製造	洋生菓子(シヤルロット)	参者品鶏卵から菌検出	殻付き卵	4
1997	8	2	2	家庭	家庭の食事	生卵喫食	殻付き卵	4
1998	5	477	101	飲食店(旅館)	卵料理(スクランブルエッグ、オムレツ)	鶏卵使用	殻付き卵	4
1998	6	不明	1	不明	不明	生卵喫食 鶏卵由来株(PT4)	殻付き卵	RDNC
1998	9	3	3	家庭	家庭の食事	納豆卵喫食	殻付き卵	
1999	5	35	35	飲食店	洋菓子類	ティラミス、ズコット、キャラメルジェラード(鶏卵使用)	殻付き卵	
1999	6	不明	1	不明	不明	トロユッケ(まぐろのミンチに生卵をのせたもの)喫食	?	
1999	6	不明	2	不明	不明	生卵御飯喫食	殻付き卵	
1999	6	8	4	家庭	家庭の食事	生卵入り納豆、ニラとちくわの卵と同じ喫食	殻付き卵	
1999	9	6	6	家庭	自家製ハバロア		?	
1999	9	133	98		錦糸玉子	鶏卵使用	殻付き卵	
1999	9	不明	70	飲食店	サンドイッチ	自家製マヨネーズ使用	殻付き卵	
2000	6	602	87	集団給食	学生食堂の食事(ハバロア?)	鶏卵使用	殻付き卵	
2000	7	3	3	家庭	家庭の食事(卵かけ御飯?)		殻付き卵	
2000	8	43	15	飲食店	飲食店の食事	牛丼の生卵かけ、ひじきいため喫食、鶏卵使用	殻付き卵	
2000	8	5	2	家庭	家庭の食事	生卵喫食	殻付き卵	
2000	8	不明	1	不明	不明	生卵喫食	殻付き卵	
2000	10	8	7	家庭	家庭で調理した弁当	にぎりめし、玉子焼き、ブロッコリー喫食	?	
2001	8	4	4	家庭	家庭の食事(たまご入り納豆)		殻付き卵	
2001	10	1	1	不明	鶏卵		殻付き卵	
2002	8	3	3	家庭	鶏卵(生食)		殻付き卵	
2002	8	17	15	そうざい製造業	厚焼き玉子		殻付き卵	
2002	10	11	11	家庭	不明(生卵ごはん?)		?	
2002	10	11	11	家庭	不明(生卵ごはん?)		殻付き卵	

液卵使用 : 0事例
殻付き卵使用 : 50事例
不明 : 15事例

表3 S.Enteritidis 食中毒事例のうち鶏卵関連事例の
推定原因食品 (1971年～2002年)

推定原因食品	件数
生卵	14
卵入り納豆	6
とろろ芋	6
ババロア	4
玉子焼き	4
錦糸玉子	4
タマゴサンド	3
自家製マヨネーズ	2
ポテトサラダ	2
ユッケ(生卵)	2
卵かけ御飯	2
洋菓子	2
オムレツ	2
卵料理(スクランブルエッグ, オムレツ)	1
自家製アイスクリーム	1
桃の泡雪かん	1
ニラ玉炒め	1
貝のコーンクリーム焼き	1
目玉焼き	1
生卵入りバナナジュース	1
抹茶ケーキ, レアチーズケーキ	1
ティラミス	1
チョコレートムース	1
スクランブルエッグ	1
カツの卵とじ	1
計	65