

## 平成 2 0 年度 安全情報

項目	内容
テーマ	食肉製品製造施設における <i>Listeria monocytogenes</i> 汚染
概要	<p>国内では感染報告は少ないものの、諸外国では食肉加工品や乳製品等を原因とするリステリア症が多数報告されている。国内での生の食肉における <i>Listeria monocytogenes</i> (以下 <i>Lm</i> とする)汚染状況は 30～40%とされ、食肉製品の <i>Lm</i> 汚染の危険性は決して低くない。そこで、東京都では、食肉製品製造業 3 施設において、効果的な <i>Lm</i> 汚染低減のための効果的な管理手法の検証を行った。清浄区域と汚染区域のゾーンニング、動線の交差防止や毎日の十分な清掃等が <i>Lm</i> 汚染の低減化に有効であった。</p>
対象業種	食肉製品製造業
今後の取組みの方向性	<p>今回の検証で得られた <i>Lm</i> 汚染低減のための手法について、他の中小規模の施設においても有効であるかどうか検証していく。</p>
添付資料	<p>食肉製品製造施設における <i>Listeria monocytogenes</i> 汚染低減化のための効果的衛生管理法及び監視指導方法の検討（東京都健康安全研究センター）</p>

# 食肉製品製造施設における *Listeria monocytogenes* 汚染低減化のための効果的衛生管理法及び監視指導方法の検討

担当班 食品機動第 1 班

担当者 高橋久美子、薩埵真二

## 1 調査目的

*Listeria monocytogenes* (以下 *Lm* とする) は、家畜や家禽、魚類等の様々な動物や河川水、飼料等、自然界に広く分布している。そのため、様々な食品が汚染される可能性があり、諸外国では食肉加工品や乳製品等を原因とするリステリア症が多数報告されている。

*Lm* は加熱(65℃・数分)で死滅するが、発育温度域が 0~45℃ と広いため、冷蔵庫内でも増殖が可能である。このため、冷蔵保存を行う場合であっても、ready-to-eat 食品(加熱せずにそのまま食べる調理済食品)の製造時の加熱不足や、汚染された器具等を介する二次汚染には注意が必要である。また、リステリア症の国内での感染報告は少ないものの、国内での生の食肉における *Lm* 汚染率は 30~40%程度とされ、食肉製品の *Lm* 汚染の危険性は決して低くはない。平成 19 年には輸入届出時の検査において輸入サラミ等 4 検体、国内で小分け加工された輸入生ハム 1 検体で、食肉製品の *Lm* 汚染が報告されている。

このため、今回の調査では、食肉製品製造施設を対象とし、施設内環境での *Lm* 低減化に向けた監視・指導方法及び事業者の自主管理のための資料作成を目的として、施設や設備等の拭取調査による汚染実態の把握、効果的衛生管理法の検証等を実施する。

## 2 調査方法

- (1) 調査期間：平成 19 年 4 月～平成 20 年 3 月
- (2) 調査施設：施設規模及び衛生管理レベルの異なるモデル施設として 3 施設(第 1 表のとおり)
- (3) 調査項目：柄付セルローススポンジ(BIOTRACE International 製)により 30cm×30cm を拭取調査
  - ・拭取場所・・・床、壁、作業台、台車、器具等
  - ・対象細菌・・・リステリア属菌、一般細菌数、大腸菌群、黄色ブドウ球菌、サルモネラ
- (4) 検査機関：食品微生物研究科乳肉魚介細菌研究室

第 1 表 施設概要

施設		A	B	C
規模		地上 6 階、地下 1 階	地上 1 階(2 階建)	第 1 工場：地上 1・3・4 階(4 階建) 第 2 工場：地上 2 階(2 階建)
汚染・清浄区域の隔離		実施	作業場所はおおむね実施	一部混在
人の動線		区域毎に別の作業者	区域間の行き来有	両方の区域の作業に従事
物の動線		清浄区域へ一方通行	汚染・洗浄区域の交差有	汚染・清浄区域の混在・交差有
清掃	作業場	毎日	毎日	毎日
頻度	冷蔵庫	1 回/月程度	1 回/3~4 月	1 回/3~4 月
備考		総合衛生管理製造過程承認施設		第 2 工場は包装工程のみ

## 3 調査結果及び考察

第 1 回調査では、3 施設全てで施設内からリステリア属菌が検出された(第 2・3・4 表)。検出されたリステリア属菌は *Lm* だけでなく、*L. grayi*(以下 *Lg*)、*L. innocua*(以下 *Li*)、*L. seeligeri*(以下 *Ls*)、*L. welshimeri*(以下 *Lw*) の計 5 種類であり、複数の種類が同時に検出される場所もあった。*Lm* のみが病原性を持つが、生育可能条件(いずれも低温での発育が可能等)を考慮すると、二次汚染防止のための実態把握には *Lm* 以外のリステリア属菌検出状況も参考にすべきと考えられる。そこで、*Lm* だけ

でなく検出された *Lm* を含むリステリア属菌全てを対象に検証を行った。

リステリア属菌以外に4種類の菌について調査し、サルモネラ、黄色ブドウ球菌は3施設全てで検出であった。大腸菌群は、3施設全てで汚染・清浄両区域から検出されたが、リステリア属菌の検出との関連性は見出せず、リステリア属菌汚染の指標とはならなかった。また、一般細菌数についても同様にリステリア属菌検出との関連性は見出せなかった。

(1) 施設 A

ア 施設の概要 (第1表)

施設 A は、調査した3施設の中で最も衛生管理レベルが高く、総合衛生管理製造過程承認施設である。汚染・清浄区域は完全に隔離され、人・物共に作業動線の交差はない。また、3施設の中で唯一、冷蔵庫の清掃を毎月実施していた。

イ 第1回調査(7月)

清浄区域からはリステリア属菌を検出しなかったが、汚染区域では、20ヶ所を拭取った結果、床や作業台等の8ヶ所(40%)でリステリア属菌を検出した(第2表)。

汚染区域にリステリア属菌が検出されたことから、操業中の施設の汚染区域では、加熱前の原料肉等からのリステリア属菌暴露があることが示唆される。また、施設 A では作業動線の交差はなく、さらに、全ての清浄区域の出入口に足洗消毒槽(次亜塩素酸ナトリウム:200ppm、1日2回交換、簡易法にて濃度確認実施)を設けていた。このことから、汚染区域から清浄区域へのリステリア属菌の持込を防止できていたと考えられる。

ウ 第2回調査(9月)

毎日の清掃による汚染区域のリステリア属菌の除菌効果を確認するために、清掃後(作業前)に拭取りを実施した。その結果、清浄区域だけでなく汚染区域からもリステリア属菌は検出されなかった(第2表)。つまり、施設 A では、適切なゾーニングと毎日の清掃により施設内清浄区域内でのリステリア属菌汚染を制御出来ていると思われた。

(2) 施設 B

ア 施設の概要 (第1表)

施設 B は、3施設の中で唯一、作業場が1フロアに全て収まっていた。作業場については汚染・清浄区域はおおむね区別されているが、人・物共に作業動線が交差する場所があった。

イ 第1回調査(8月)

汚染区域からは15ヶ所を拭取った結果、床や台車の3ヶ所(20%)からリステリア属菌を検出した(第3表)。また、清浄区域からは15ヶ所を拭取った結果、1ヶ所(7%)からリステリア属菌を検出した。清浄区域でリステリア属菌が検出された場所は、製品冷却冷蔵庫の床であった。

第2表 リステリア検出状況～施設 A～

検査場所	リステリア(検出数/検査数)	
	第1回(7月)	第2回(10月)
汚染区域	8/20	0/18
原料保管冷蔵庫	1/3 ( <i>Lm</i> )	0/3
原料作業室等	5/9 ( <i>Lm, Li, Lw</i> )	0/7
清込冷蔵庫	2/8 ( <i>Lm, Lw</i> )	0/8
清浄区域	0/11	0/9
スモーク室等	0/3	0/1
製品冷却冷蔵庫	0/4	0/5
包装室	0/4	0/3
調査時の状況	操業中(午前中)	清浄後(操業前)

第3表 リステリア検出状況～施設 B～

検査場所	リステリア(検出数/検査数)		
	第1回(8月)	第1回追加(9月)	第2回(1月)
汚染区域	3/15	-	0/5
原料保管冷蔵庫	0/3	-	-
原料作業室等	2/7 ( <i>Li, Lw</i> )	-	0/5
清込冷蔵庫	1/5 ( <i>Lm</i> )	-	-
清浄区域	1/15	8/15	2/25
スモーク室等	0/6	2/2 ( <i>Lm, Li</i> )	0/10
製品冷却冷蔵庫	1/4 ( <i>Lm, Li</i> )	6/13 ( <i>Lm, Lg, Li</i> )	1/13 ( <i>Lm</i> )
包装室	0/5	-	1/2 ( <i>Lm</i> )

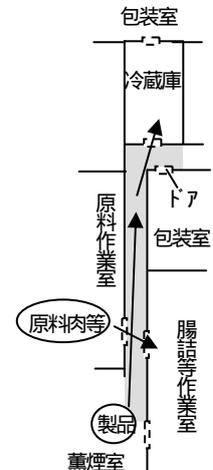
汚染・清浄区域が交差する廊下の床から検出(第1図参照)

施設 B では、原料肉等を原料作業室から腸詰等作業室へ運ぶ際に、加熱後の製品を製品冷却冷蔵庫へ運ぶ廊下を横切る構造になっている（第 1 図）。原料肉等の運搬により廊下が汚染され、加熱後製品の運搬の際に、製品冷却冷蔵庫の中に作業者の靴や台車等を介してリステリア属菌が持ち込まれている可能性が考えられた。そこで、製品冷却冷蔵庫付近について追加して詳細な拭取調査を行った。

イ 第 1 回追加調査(9月)

冷蔵庫前の廊下の床から 2 ヲ所(100%)、製品冷却冷蔵庫では 6 ヲ所(46%、すべて床)からリステリア属菌が検出された(第 3 表)。特に、製品冷却冷蔵庫の床では調査した 6 ヲ所すべてからリステリア属菌が検出され、すでに冷蔵庫にリステリア属菌が定着している可能性も考えられた。

施設 B では、調査前には製品冷却冷蔵庫の清掃を、3~4 ヲ月に 1 回程度しか行っていなかった。この冷蔵庫には常に何らかの製品が保管されていることが多く、清掃をするタイミングが無い事がその理由であった。しかし、調査結果を受けて、施設 B では清掃及び消毒を 2 週間に 1 回程度に増やして実施する事とした。



第 1 図 区域の交差~施設 B~

ウ 第 2 回調査(1月)

清浄区域の 25 ヲ所で拭取りを行った結果、2 ヲ所(製品冷却冷蔵庫の床、包装室の床)からリステリア属菌が検出された(第 3 表)。冷蔵庫の清掃・消毒を 2 週間に 1 回程度実施する事により、以前より状況は改善されたが、清浄区域内からリステリア属菌が検出される結果となった。特に、包装室でも製品冷却冷蔵庫からのドア付近でリステリア属菌が検出された。

施設 B では、足(長靴)の消毒は、工場内に入る際の 1 ヲ所のみで、汚染区域から清浄区域に移動する際には改めて消毒は行っていない。そこで、製品冷却冷蔵庫へ入る前に足洗消毒槽を設けるよう事業者に対して指導を行った。

(3) 施設 C

ア 施設の概要(第 1 表)

施設 C は、3 施設の中で最も小規模な施設であり、工場は 2 ヲ所に分かれ、包装工程を第 2 工場で実施している。2 つの工場間では作業動線は交差しないが、第 1 工場では、加熱前後の工程が混在して行われる作業場・冷蔵庫がある。

イ 第 1 回調査(7月)

汚染区域では、13 ヲ所を拭取った結果、12 ヲ所(92%)でリステリア属菌を検出した(第 4 表)。清浄区域では、17 ヲ所を拭取った結果、3 ヲ所(18%)でリステリア属菌を検出した。また、リステリア属菌を検出した場所はすべて第 1 工場であった。

施設 B では、包装工程はすべて第 2 工場で行い、汚染区域と完全に隔離されているために、検査した 8 ヲ所全てで、リステリア属菌が検出されなかったと考えられる。一方、第 1 工場の 3 階では加熱前後の工程を同一の作業場で実施し、さらに、原料・漬込・仕掛品・加熱後製品を同一の冷蔵庫に保管しており、作業台や冷蔵庫の床からリステリア属菌が検出された。そこで、第 1 工場の 3 階について追加して詳細に拭取調査を実施した。

第 4 表 リステリア検出状況~施設 C~

検査場所	リステリア(検出数/検査数)		
	第 1 回(7月)	第 1 回追加(9月)	第 3 回(2月)
<b>汚染区域</b>	<b>12/13</b>		<b>3/4</b>
原料保管冷蔵庫	3/3 (Li)	-	-
原料作業室等	5/5 (Li)	-	-
漬込冷蔵庫	4/5 (Li)	-	3/4 (Lm, Li)
<b>清浄区域</b>	<b>3/17</b>	2/15	<b>9/23</b>
作業室(3F)	1/1 (Li)	1/4 (Li)	4/6 (Lm, Lw)
冷蔵庫(3F)	1/1 (Lm)	1/11 (Lm)	2/10 (Lm, Li)
スモーク室等	0/3	-	-
製品冷却冷蔵庫	1/4 (Lw)	-	3/7 (Li, Ls)
包装室	0/8	-	-

同一の作業場・冷蔵庫で加熱前後の工程の商品有

#### イ 第1回追加調査(9月)

3階15ヶ所を拭取った結果、2カ所(作業室の床、冷蔵庫内の製品置場)からリステリア属菌を検出した(第4表)。

施設Cは、施設の構造上、汚染・清浄区域を完全に分ける事は困難である。しかし、製品と原料肉との混在は製品汚染の危険性が高く、実際に冷蔵庫内の製品置場からリステリア属菌が検出された。そこで対策として、他の階の冷蔵庫を活用することにより、3階冷蔵庫での原料肉等の保管を中止し、3階冷蔵庫での製品と原料肉等や加熱前の仕掛品の混在防止対策とした。

また、調査時には冷蔵庫の清掃を3~4ヶ月に1回程度しか行っていなかったが、作業場と同様に毎日清掃を実施する事とした。

#### ウ 第2回調査(2月)

3階冷蔵庫の床で2カ所、作業室の床で4ヶ所からリステリア属菌が検出された(第4表)。

3階冷蔵庫での加熱前製品の保管は中止したが、原料肉を取扱う作業室と冷蔵庫が近接した状況では、作業室の床の汚染が、冷蔵庫の床へも影響していると考えられる。作業場で実施する加熱前工程(原料肉整形等)と加熱後工程(製品の冷蔵庫への搬入等)の間での清掃の実施や、冷蔵庫に入る前の足の消毒実施等の追加の対策が必要と考えられる。

また、1階の製品冷却冷蔵庫の床3ヶ所からもリステリア属菌が検出され、同様の対策が必要と考えられる。

### 4 まとめ

#### (1) 施設内の *Lm* 汚染状況の把握

- ・汚染状況の把握には、*Lm*以外のリステリア属菌も含めたモニタリングが有効であった。
- ・汚染区域は、施設の規模に係らずリステリア属菌の汚染を確認した。
- ・清浄区域では、ゾーニングが不完全な施設においてリステリア属菌汚染を確認した。

#### (2) 清浄区域の汚染原因

- ・加熱後の製品と中間製品を同じ場所への保管することにより、原材料の汚染が持込まれていた。
- ・不完全なゾーニングによる作業動線の交差のために、汚染区域の床を介して持込まれていた。
- ・常に製品が保管されている冷蔵庫は、作業場に比べて清掃頻度が大幅に少なかった。

#### (3) リステリア属菌汚染低減化に有効な対策

- ・日常の清掃や消毒により、汚染区域のリステリア属菌を低減させる。
- ・同一の作業場で同時に加熱前後の工程を行うことは避け、作業の切替時の清掃等を徹底する。
- ・加熱前の中間製品と加熱後の製品は混在させない。
- ・清浄区域へ入る前に、足洗槽の設置により清浄区域への汚染の持込を防止する。
- ・製品保管のタイミングを工夫し、冷蔵庫を定期的に清掃・消毒する。

今年度の調査施設では、(3)の対策を進めることによりリステリア属菌の汚染低減効果が確認された。

そこで、来年度は、清浄区域からリステリア属菌が検出されている2施設について更に検証を進める。また、今回の調査よりも小規模な施設での対策を検討し、特に中小規模における *Lm* 低減対策に関する重要管理点を検証する。これらの結果を取りまとめ、*Lm* 汚染防止対策のための施設管理手法を確立し、営業者の自主衛生管理向上に向けた的確な監視指導に役立てたいと考えている。