資料３

微生物・ウイルス評価書（案）

食品中の
リステリア・モノサイトゲネス

2013 年 1 月

食品安全委員会

微生物・ウイルス専門調査会

＜審議の経緯＞

2012 年　1 月　16 日	厚生労働大臣より、非加熱喫食調理済み食品を汚染するリステリア・モノサイトゲネスに係る規格基準を設定することについて要請、関係書類の接受
2012 年　1 月　19 日	第 415 回食品安全委員会(要請事項説明)
2012 年　2 月　28 日	第 29 回微生物・ウイルス専門調査会
2012 年　6 月　4 日	第 31 回微生物・ウイルス専門調査会
2012 年　7 月　17 日	第 32 回微生物・ウイルス専門調査会
2012 年　10 月　19 日	第 34 回微生物・ウイルス専門調査会
2012 年　11 月　29 日	第 36 回微生物・ウイルス専門調査会
2013 年　1 月　17 日	第 38 回微生物・ウイルス専門調査会

＜食品安全委員会委員名簿＞

（2012 年 6 月 30 日まで）	（2012 年 7 月 1 日から）
小泉直子(委員長)	熊谷　進(委員長)
熊谷　進(委員長代理)	佐藤　洋(委員長代理)
長尾　拓	山添　康(委員長代理)
野村一正	三森国敏(委員長代理)
畑江敬子	石井克枝
廣瀬雅雄	上安平洌子
村田容常	村田容常

＜食品安全委員会微生物・ウイルス専門調査会専門委員名簿＞

渡邉治雄(座長)	多田有希
品川邦汎(座長代理)	田村　豊
五十君靜信	豊福　肇
牛島廣治	西尾　治
小坂　健	野崎智義
工藤由起子	藤井建夫
西條政幸	藤川　浩

要約

Ⅰ．背景

１．経緯

食品安全委員会においては、平成 16 年 12 月、食中毒原因微生物に関する食品健康影響評価を、「自らの判断により行う食品健康影響評価」として実施することを決定し、①食中毒原因微生物の評価指針のとりまとめ、②評価対象とすべき微生物の優先順位の検討及び③個別の微生物の食品健康影響評価の実施の 3 段階に分けて進めることとし、微生物・ウイルス専門調査会で調査審議を行ってきた。

リステリアは、河川水や動物の腸管内など自然界に広く分布する芽胞非形成グラム陽性の短桿菌である。本菌は、4℃以下の低温条件や12%食塩濃度下でも増殖が可能など高い環境抵抗性を有することから、乳製品、食肉加工品等の調理済みで低温保存される食品が食中毒の原因となる。

我が国においては、リステリア・モノサイトゲネス（*Listeria monocytogenes*、以下「LM」という。）が非加熱食肉製品（加熱せずに食すものに限る。）及びナチュラルチーズ（ソフト及びセミソフトタイプに限る。）から検出された場合には、食品衛生法第 6 条第 3 号の規定に基づき、輸入等を禁止している。

2004年に取りまとめられたFAO/WHO合同微生物学的リスク評価物専門家会合（JEMRA）での評価において、主な知見として「ほとんど全てのリステリア症のケースは、微生物基準に適合しないような多量の病原体の摂取によるものである。」、「高いレベルの汚染を防止する管理措置がリステリア発症率を下げる最も効果のある手段である。」、「増殖が起こり得る食品において、より温度管理及び保存期間を限定するといった管理措置がリステリアの増加により増大したリスクを低減する。」等とされている。

一方、コーデックス委員会（Codex Alimentarius Commission, CAC)においては、2007年7月に「食品中のLMの制御に食品衛生の一般原則を適用するガイドライン」（附属文書I「加工区域におけるLMの環境モニタリングプログラムのための勧告）が策定され、さらに2009年7月に附属文書IIとして「調理済み食品（Ready-to-eat食品[1]）に係る微生物規格」が策定されており、我が国においても汚染実態調査等を行ってきたところである。当該調査の結果等を踏まえ、2011年2月24日に薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会において、食品中のリステリアの取扱いについて議論を行い、非加熱食肉製品及びナチュラルチーズ（ソフト及びセミソフトタイプ）等に規格基準設定の検討をすることについて了承を得た。

これらの審議結果等を受け、厚生労働省は食品安全基本法第 24 条第 1 項第 1 号の規定に基づき、食品中のリステリア・モノサイトゲネスに係る食品健康影響評価を食品安全委員会に要請し、その結果を踏まえ規格基準の設定について検討することとしている。

（参照：平成 24 年 1 月 19 日食品安全委員会資料、平成 23 年 2 月 24 日乳肉水産食品部会資料）

２．リスク管理措置等の概要

（１）日本

非加熱食肉製品（加熱せずに食すものに限る。以下同じ。）及びナチュラルチーズ（ソフト及びセミソフトタイプに限る。）からリステリア・モノサイトゲネスが検出された場合には、食品衛生法第6条第3号の規定に基づき、輸入等が禁止されている。また、EU加盟国からの一部の非加熱食肉製品及びナチュラルチーズ（ソフト及びセミソフトタイプに限る。）については、食品衛生法第26条第3項の規定に基づく輸入時の検査命令の対象とされている。その他の食品については、食品の特性や食品中の菌数を踏まえて判断している。

また、我が国においては、リステリア感染症に対する消費者の認識は低く、当該感染症が食品媒介によっても起こるということの認識は低い。そのため、食品安全委員会では、「食中毒及び食中毒原因微生物等について」のホームページの中で、正しい知識の普及啓発を行っており、厚生労働省では「これからママになるあなたへ～食べ物について知っておいてほしいこと」を公表し、妊娠中に注意が必要な食中毒菌として、リステリア菌を挙げ、妊娠中はリステリア菌に感染しやすいこと、食品を介して感染する菌であり、塩分に強く、冷蔵庫でも増殖すること、妊娠中に避けた方が良い食べ物として、ナチュラルチーズ、肉や魚のパテ、生ハム、スモークサーモンを例示している。また、冷蔵庫保管中にも菌がゆっくりと増殖することより、期限内の食品の使い切りと、食べる前の食品の加熱の啓発を行うとともに、母子健康手帳において注意喚起を行っている。

（２）コーデックス基準

上述したガイドラインが 2007 年 7 月に、また附属文書 II として微生物規格が 2009 年 7 月にそれぞれ採択されている。本ガイドラインにおいて、Ready-to-eat 食品[脚注1]（以下、「RTE 食品」という。）の製造・輸送等にあたり 6℃（できれば 2～4℃）を超えないような温度管理が重要であるとされている。

	n※3	c※3	m※3
増殖がおきる RTE 食品※2	5	0	不検出/ 25 g
増殖がおきない RTE 食品※2	5	0	100 cfu/g
上記の基準以外に、代替措置（alternative approach）として、許容できるレベルの消費者保護を提供できる、他の妥当性確認された（validated）基準（増殖がおきる、おきないRTE食品を問わず）を行政当局が採用することができるとしている。			

※2 規格の適用は、製造終了（輸入）時から販売時点まで
※3 n=検体数、c=基準値 m を満たさないものの許容される検体数、m=基準値

「非加熱食肉製品」： 食肉を塩漬けした後、くん煙し、又は乾燥させ、かつ、その中心部の温度を63度で30分間加熱する方法又はこれと同等以上の効力を有

する方法による加熱殺菌を行っていない食肉製品であって、非加熱食肉製品として販売するものをいう。ただし、乾燥食肉製品を除く。「非加熱食肉製品」である旨の表示は、ラックスハムにあっては「ラックスハム」と記載することにより代えることができるものであること。（平成5年3月17日衛乳第54号）[1]
厚生労働省見解による食肉製品の分類と製品例では、非加熱食肉製品として販[2]売するものとして、以下の製品例が示されている。1　単一肉塊製品　ハム類：骨付きハム、ラックスハム、プロシュート、カントリーハム、パルマハム、ラックスシンケン、コッパ等。ベーコン類：ベーコン、ロースベーコン、ショルダーベーコン等。その他：ビュンドナーフライシュ等。2　非単一肉塊製品　ソーセージ類：セミドライソーセージ、ソフトサラミソーセージ等（参照　食品の範囲ガイド第2版　日本食品添加物協会）。

「ナチュラルチーズ」：ソフトタイプとしては、カマンベールチーズ、ブリーチーズ、カッテージチーズ、クリームチーズ等が、セミソフトタイプとしては、リンブルガーチーズ、ロックフォールチーズ、ブルーチーズ、ゴルゴンゾラチーズ、サムソーチーズ、ミュンスターチーズ等がある。

（３）ＥＵ

	n※3	c※3	m※3
増殖がおきる RTE 食品※4	5	0	不検出/ 25 g
増殖がおきない RTE 食品※5, 6	5	0	100 cfu/g
乳幼児及び特殊医療目的の RTE 食品※5	10	0	不検出/ 25 g

※4 規格の適用は、その食品が製造者の直接の管理を離れる時点
※5 規格の適用は、保存可能期間内であって、かつ販売される間
※6 増殖がおきる RTE 食品であっても、保存可能期間内に 100 cfu/g を超えないことを事業者が示すことができれば、100 cfu/g の基準を適用できることとしている。

（４）米国
　食品からリステリアが検出（25g中）された場合には、食肉検査法及び食鳥検査法に基づき、不純物（adulterant）として取り扱われ、流通販売が禁止されている。なお、2008年2月、コーデックス基準と同様の内容を示したCompliance Policy Guide案がFDAから公表されているが、施行には至っていない。
※Compliance Policy Guide：　FDA職員向けに明確な政策及び規制に係る助言を提供するための文書

[1] Ready-to-eat 食品（RTE 食品、調理済み食品）：喫食前に加熱を要さない調理済み食品。

（５）ニュージーランド

ニュージーランド第一次産業省(MPI（The Ministry for Primary Industries ））は、2012 年の 11 月に、RTE 食品におけるリステリア菌汚染対策として、食品事業者向けに、LM 管理についてのガイダンス文書を公表した。リステリアの特性、LM の食品中の汚染、製造環境における汚染等についての情報を提供すべく、Part 1 ではリステリア菌の概要、食品汚染の実態および汚染経路等について、Part 2 では汚染防止対策に有効な適正作業規範（GOP: Good Operating Practices）について、Part 3 では製品中およびその加工場所における LM 管理の検証のための微生物学的検査法についてそれぞれ解説している。

また、2012 年の 12 月には、同じくニュージーランド MPI は、食品産業、食品加工業者が品質保持期限をどのように決定していくのかを支援することを目的として、

・品質保持期限をどのように定義していくか。
・食品の劣化、腐敗の原因について
・食品が保管期間中になぜ安全ではなくなるのか。
・賞味期限と消費期限の日付の表示が必要であるときに、どちらにするかをどのように決めていくのか。
・品質保持期限とはどのようなものなのかについて、必要となる情報の
・冷蔵食品の安全性をどのように確保するのか。

といった、食品の品質保持期限決定のためのガイダンスを改訂、更新したものを公表した。

３．評価要請の内容

食品安全基本法（平成 15 年法律第 48 号）第 24 条第 1 項第 1 号の規定に基づき、下記事項に係る同法第 11 条第 1 項に規定する食品健康影響評価について、厚生労働省より食品安全委員会に対して意見を求められた（厚生労働省発食安 0116 第 1 号　平成 24 年 1 月 16 日）。

食品衛生法第 11 条第 1 項の規定に基づき、同項の食品の基準又は規格として、食品中のリステリアに係る規格基準を設定することを検討するため、本評価要請がなされたところである。

４．国際機関等の評価

（１） FAO/WHO（2004）

Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods　「RTE 食品における *Listeria monocytogenes* のリスク評価」 参照 1 FAO/WHO 2004 a、参照 2 FAO/WHO2004b

①評価の背景と目的

RTE 食品中のリステリア・モノサイトゲネス管理に関するガイドラインを整備するための Codex 食品衛生部会(CCFH)の要請に基づき、以下の３つの諮問に

回答することにより評価を行った。リスク管理者が食品媒介性リステリア感染症を抑制する要因の相互作用を概念化し、発症率を低下させる手段の開発を支援することを目的とした。

a. [諮問 1] LM 数が 25g 中 0 から、1g または 1ml 中に 1,000 CFU まで、または消費の段階で特定レベルを超えていない場合における食品中の LM によるリスクを推定する。
b. [諮問 2] 感受性の異なる集団の消費者におけるリスクを推定する。
c. [諮問 3] LM の増殖を支える食品、および特定の保存、保管条件で増殖を支えない食品中の LM によるリスクを推定する。

②評価方法

　ハザード関連情報整理、ハザードによる健康被害解析、暴露評価、リスク特性解析の４つの項目に分けて評価を行った。評価対象食品として、4 種類の RTE 食品（牛乳、アイスクリーム、発酵食肉製品、低温くん製魚）を例として選択し、小売販売後の消費者へのリスク因子について検討した。パラメーターr を用いる指数関数モデルを評価に用い、r の推定には、集団における暴露パターンとその集団における侵襲性リステリア感染の症例数に関する疫学的データを合わせるアプローチが採用された。この指数関数モデルに含まれる r 値は、2001 年に米国の FDA/FSIS が行ったリスク評価で示された食品の汚染分布と、米国疾患管理予防センターによるリステリア感染症の年間発症者数推定値を組み合わせて算出された。諮問 1 については、最大菌数を 7.5 $\log_{10}$CFU と仮定し、感受性集団に対する $5.85\text{x}10^{-12}$ という r 値を使用した。諮問 2 については、最大菌数を 8.5 $\log_{10}$CFU と仮定し、健常者集団に対し、$5.34\text{x}10^{-14}$ という r 値を使用した。諮問 3 については、最大菌数を 7.5～10.5$\log_{10}$CFU と仮定し、感受性集団に対しては $1.06\text{x}10^{-12}$、健常者集団に対し、$2.37\text{x}10^{-14}$ という r 値を使用した。

③評価結果および今後の対策と提言

　リステリア感染症例の大半は、多数の菌を摂取したことによるものであり、現行の基準（0.04 または 100 CFU/g）を満たさない食品を摂取したことによるものであることが示された。疾患に罹る可能性は、一般集団より感受性集団の方が高く、免疫系の低下に伴い、リステリア感染症のリスクが増大する。食品中の LM の増殖はリスクに大きな影響を及ぼすことが示され、LM が増殖する食品では、1 食当たりのリステリア感染症のリスクが 100～1,000 倍に上昇すると推定された。

　このリスク評価に用いた用量―反応相関モデルはあらゆる国に適用可能であるが、暴露評価は国ごとに異なり、暴露人口に影響を及ぼす各種要因についての具体的なデータにより変わり得ること、また、増殖可能な食品では、温度管理の改善や、賞味期限の制限などの管理手段によりリスクの増大を抑えることができると言及している。

（２） FDA/FSIS(2003)
Quantitative Assessment of Relative Risk to Public Health from Foodborne. *Listeria monocytogenes* Among Selected Categories of Ready-to-Eat Foods
「RTE 食品の選択されたカテゴリー中の食品媒介性 *Listeria monocytogenes* の公衆衛生に対する定量的リスク評価」　参照 3 FDA/FSIS2003

①評価の背景と目的
　米国健康福祉省（DHHS:U.S. Department of Health and Human Services）が農務省食品安全検査局（U.S. Department of Agriculture's Food Safety and Inspection Service (USDA/FSIS)と協力して、リステリア・モノサイトゲネスに汚染されている可能性のある異なるタイプの RTE 食品の喫食による重篤な疾患及び死亡の相対リスクを評価する目的で実施した。Healthy People2010 の食品安全に関する活動の中で、食品媒介性 LM 感染症の低減を掲げ、1996 年から 2001 年までに患者発生率は人口 10 万人当たり 0.5 人から 0.3 人に減少したが、その後、横ばい状態であったため、患者発生率を 2005 年末までに 0.25 人に下げることを目標としおり、そのためには追加的な、焦点を絞った対策が必要であった。この目標達成のために FDA と FSIS が共同で CDC の協力を得て、食品媒介性 LM 感染症の原因となりやすいとされる RTE 食品を 23 群に分け、食品群ごとにリスクを推定した。また、食品群別に LM 感染症に感受性の高い集団に対して、きめ細かい規制策を策定することにより、死亡者数を減少させるという国家的な目標を達成することを目的としている。

②評価方法
　LM 感染症の散発事例およびアウトブレイク事例より、汚染対象食品は RTE 食品であるとし、RTE 食品を 23 群に分類し、汚染データから用量反応を推定し、これに RTE 食品ごとの摂取量を全国的調査から抜き出して組み合わせ、汚染リスクを推定した。さらに、リステリア感染の多い妊婦・胎児・新生児、60 歳以上の高齢者､その他の中間年齢層の 3 つの集団に分けてリスクを推定した。
　“用量反応モデルのアプローチとしては、ヒトのサーベイランスデータを用いて重症疾患の発生率について検討した。調査結果から得られたヒトデータと実験動物試験データを併合して中間年齢、新生児、高齢者の 3 つの集団における用量反応関係を確立した。この用量反応に用いられた主要変数は、病原体の病原性、宿主感受性、食品マトリックスの影響とし、感染力および宿主感受性には、実験動物のマウスデータを用いた。また、サーベイランスデータと用量反応モデルを一致させるために換算係数（scaling factor）を利用した。
　暴露評価では、該当する食品が LM にどの程度汚染されているかを推定し、小売段階から消費されるまでの間の増殖、調理による減少、喫食の際の汚染モデルを作成した。さらに、小売前に収集された汚染データに関する増殖もモデル化し、製造から小売りまでの段階に起こり得る増殖について検討した。検討

した食品を 23 の食品カテゴリーに分類し、汚染及び摂取データの分布を用いて様々な食品における LM 暴露状況の推定を行った。

③評価結果および今後の対策と提言

23 群に分類した RTE 食品ごとに、1 回及び 1 年間あたりの喫食による感染リスクを解析した。リスクの程度は非常に高い、高い、中等度、低い及び非常に低い（Very High, High, Moderate, Low, and Very Low）の 5 群に分類した。その結果、年間喫食リスク及び一回喫食リスクの両方の観点から、"非常に高い"リスクのある食品は、加熱せずに喫食するフランクフルト（ソーセージ）および加工肉（デリミート）であることが示された。

評価結果より得られた情報について、以下にまとめると、

a. リステリア感染症は重篤な疾患であるが、発症は比較的まれである。
b. 米国の消費者は日頃から、低から中程度のレベルの LM に曝されている。
c. 散発事例、アウトブレイクいずれもが食品を介した感染であったことが支持された。
d. リステリア感染症は高齢者、胎児・新生児が感染しやすく、中間年齢層では慢性疾患患者、免疫抑制剤服用集団が感染しやすいことがわかった。また、これらの感受性集団を対象とした戦略がこの病原体による公衆衛生上のインパクトを著しく低減させられると考えられた。
e. 最もリスクの高いデリミートについては、冷蔵庫の温度を下げ、冷蔵保管期限を短縮することが有効である。

また、暴露評価及び What If"シナリオ（条件を変更した場合の結果を推定する）から、RTE 食品を喫食時に消費者の LM に対する暴露に影響を与える 5 つの因子を挙げている。

1. RTE 食品を喫食する量と頻度
2. RTE 食品中に LM が混入する頻度と量
3. 冷蔵庫保管する間に食品が LM の増殖を促進する可能性
4. 冷蔵庫保管の温度
5. 喫食するまでの冷蔵庫保管期間

これらの因子は複数で関与する可能性が高く、LM の増殖する可能性を下げるような食品組成の変更、冷蔵庫温度を華氏 40 度（4.4℃）ないしはそれ以下に下げ、更に保管期間を短くすることで食品によるリステリア感染症に罹患する危険性を減少することができる。

表○．相対的リスクランキングならびに米国総人口における１食当たりおよび１年当たりの予測されるリステリア感染症患者数の中央値

相対的危険度順位	23 品目の食品に対するリステリア症発病の予測件数（中央値）					
	1 食あたり[a]			1 年あたり[b]		
		食　品	件数		食　品	件数
1	高危険度	デリミート	7.7×10^{-8}	極高危険度	デリミート	1598.7
2		フランクフルト・ソーセージ／再加熱しない場合	6.5×10^{-8}	高危険度	低温殺菌牛乳	90.8
3		パテ及びミートスプレッド	3.2×10^{-8}		高脂肪及びその他の乳製品	56.4
4		未殺菌牛乳	7.1×10^{-9}		フランクフルト・ソーセージ／再加熱しない場合	30.5
5		燻製魚介類	6.2×10^{-9}	中危険度	未熟成ソフトチーズ	7.7
6		調理済 RTE 甲殻類	5.1×10^{-9}		パテ及びミートスプレッド	3.8
7	中危険度	高脂肪及びその他の乳製品	2.7×10^{-9}		未殺菌牛乳	3.1
8		非熟成ソフトチーズ	1.8×10^{-9}		調理済甲殻類	2.8
9		低温殺菌牛乳	1.0×10^{-9}		燻製魚介類	1.3
10	低危険度	フレッシュソフトチーズ	1.7×10^{-10}	低危険度	果物類	0.9
11		フランクフルト・ソーセージ／再加熱した場合	6.3×10^{-11}		フランクフルト・ソーセージ／再加熱した場合	0.4
12		保存加工した魚類	2.3×10^{-11}		野菜類	0.2
13		生鮮魚介類	2.0×10^{-11}		乾燥・半乾燥発酵ソーセージ	＜0.1
14		果物類	1.9×10^{-11}		フレッシュソフトチーズ	＜0.1
15		乾燥・半乾燥発酵ソーセージ	1.7×10^{-11}		セミソフトチーズ	＜0.1
16		セミソフトチーズ	6.5×10^{-12}		熟成ソフトチーズ	＜0.1
17		熟成ソフトチーズ	5.1×10^{-12}		デリタイプのサラダ	＜0.1
18		野菜類	2.8×10^{-12}		生鮮魚介類	＜0.1
19		デリタイプのサラダ	5.6×10^{-13}		保存加工した魚類	＜0.1
20		アイスクリーム及びその他の冷凍乳製品	4.9×10^{-14}		アイスクリーム及びその他の冷凍乳製品	＜0.1
21		プロセスチーズ	4.2×10^{-14}		プロセスチーズ	＜0.1

22		発酵乳製品	3.2×10^{-14}		発酵乳製品	＜0.1
23		ハードチーズ	4.5×10^{-15}		ハードチーズ	＜0.1

[a] 食品品目はそれぞれ、高危険度（>5 件/10 億食）、中危険度（≧1 件かつ<5 件/10 億食）、及び低危険度（<1 件/10 億食）として分類した。

[b] 品品目はそれぞれ、極高危険度（>100 件/年）、高危険度（>10～100 件/年）、中危険度（≧1～10 件/年）、低危険度（<1 件/年）として分類した。

参照 3 FDA/FSIS(2003)より引用、作成

（３） FSIS(2003)

Risk Assessment for *Listeria monocytogenes* in Deli Meat
「デリミートにおけるリステリア・モノサイトゲネスのリスク評価」　参照 4 FSIS 2003

①評価の背景と目的

2001 年のパブリックコメントに対応するため、RTE 食品の LM 汚染軽減と罹患・死亡リスク減少の効果を検討した。2002 年の秋に出された FSIS リスク管理責任者からの以下の３つの評価要請に基づいている。

a. 食品接触面の検査及び洗浄消毒に関する種々のレジーム（例：施設の規模に応じた検査の頻度）が、RTE 製品の LM 汚染を軽減する上で、またそれに続く罹患及び死亡リスクを減少する上でどの程度効果的か。

b. その他の対策（包装前後の対策や増殖を抑制する食品添加物の使用）が最終 RTE 製品の LM 汚染を軽減する上で、またそれに続く罹患および死亡リスクを減少する上でどの程度効果的か。

c. 食品接触面のリステリア属菌の検査及び洗浄消毒の手順等についてどのようなガイダンス（例えば、食品接触面の検査結果が陽性となった RTE 製品のロットを陽性と検出できる信頼性）を提供するか。

②評価方法

製造工場を出発点とした対策を想定し、a.食品接触面の検査と洗浄消毒を行うこと、b.包装前後、増殖抑制剤等対策を取ること、c. a についてのガイダンスを提供することとして評価を行った。

対象食品はデリミートに絞り、対象集団の特定はしていない。

2001 年の FDA/FSIS リスクランキングモデルを更新した用量反応モデルを使用し、暴露評価は、工場から食卓まで（製造工場の食品接触面、包装、輸送、小売販売、食卓）のデリミート中の LM のレベルを調査し、RTE 食品の喫食による疾病、死亡リスクを予測した。

③評価結果および今後の対策と提言

食品接触表面の検査と洗浄消毒の頻度を増加すれば、リステリア症のリスクもそれに応じて低下すること、対策の組み合わせ（食品接触面の検査、包装前後の対策、増殖を阻止する食品添加物の使用）が最も効果的であること、また種々のシナリオの相対的なリスク低減効果を示している。

（４） USDA(2010)

Comparative Risk Assessment for Listeria monocytogenes in Ready-to-Eat Meat and Poultry Deli Meats

「RTE ミート及び家禽デリミートのリステリア・モノサイトゲネスの比較リスク評価　報告書」　参照 5 FSIS 2010

①評価の背景と目的

2004 年に FDA/FSIS が FSIS 検査対象の加工施設でスライスして包装した包装済みデリミートと、小売施設においてスライスして包装したデリミートのリステリア感染症相対リスクを評価するために、小売りデリミートの LM 汚染データを用いて行った予備調査を前提とした。

②評価方法

2003 年に FDA/FSIS が行った 23 カテゴリーの RTE 食品によるリスク評価モデルから得られたデリミートの暴露経路を評価に用いている。

対象とする食品は、デリミートとし、包装済みデリミートと、小売施設でスライスしたデリミートに分類し、さらに増殖抑制剤の有無に分類して検討した。

対象とする集団は、60 歳以上の高齢者、妊婦、新生児、および中間年齢層とした。

評価の方法として、小売段階から消費者の用量反応に至るまでを a. 小売段階、b.増殖段階、c.消費段階、d.用量-反応段階の 4 段階に分けた。用量反応は、2003 年の FDA/FSIS リスク評価に基づき、マウスの用量反応モデルから得た用量 - 反応曲線をヒトにおける死亡数に合わせて調整した。

③評価結果および今後の対策と提言

デリミートを原因とする LM 感染症患者のおよそ 80%が小売店舗施設でスライス、包装されたデリミートによって引き起こされ、高リスクであることが明らかとなった。

LM 感染症低減のための効果的な対策を策定することが必要であるが、増殖抑制剤を使用することにより、LM 感染症による死亡リスクが軽減されることが示された。

増殖抑制剤の利用を考慮し、店舗環境における LM の汚染および交差汚染に対する措置を講ずる必要性に言及している。

（５） SCVPH(1999)
Opinion of The Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health on *Listeria monocytogenes*
「*Listeria monocytogenes* についての公衆衛生に関する獣医対策科学委員会の意見書」　　　　　参照 6　SCVPH 1999

①評価の背景と目的
EU の公衆衛生に関する獣医対策科学委員会（The Scientific Committee on Veterinary Measures relating to Public Health）は、RTE 食品における様々な菌数の LM の存在が健康に及ぼすリスクを調査し、ヒトが消費する畜産物及び動物由来製品に対する微生物学的基準の設定、リスク評価を行うこととした。

②評価方法
以下のように項目ごとに整理して評価を行った。
a. ハザード関連情報
ハイリスクグループ(妊婦、新生児、高齢者、免疫不全の患者)の例示。
b. ハザードによる健康被害解析
代表的な症状（敗血症、髄膜炎、流産、死産）を挙げ、EU における LM 感染症関連の疫学情報は、LM 感染症の発生届出に関する規制状況によるとしている。
c. 毒性と病原性
いくつかの株や血清型との関連性を挙げているが、病原性の高低を裏付ける型別法が存在せず、広範な株が重篤な疾患を引き起こす可能性を指摘。
d. 用量反応
用量は、宿主の免疫状態、病原体の毒性と感染力、消費された汚染食品の種類と量、食品内の病原体濃度及び摂取頻度に依存するとしている。
e. 暴露評価
RTE 食品において LM の検出率が比較的高いが、ほとんどの国では定量的データが不足。最終包装で非加熱かつ保存期間の長い食品を高リスクとしている。
f. 増殖の制限
増殖の抑制、遅延が疾患発生の予防に重要であるとし、乳酸菌、温度、pH、水分活性、食塩濃度による LM の増殖動態を挙げている。
g. リスク特性解析
ヒトの発症及びリスク因子を挙げ、原因食品の多くは加工過程を経て、冷温保存期間後に喫食するものであるとしている。
h. リスクの定量化
Buchanan ら（1997 年）による、ドイツにおけるくん製魚の消費と LM 感染における指数関数モデルや、Farber ら（1996 年）による、パテとチーズにおけるリスク評価過程等を挙げ、暴露と罹患率を例示。
i. LM の将来的リスク
LM 感染症発生率増加リスク要因として、高齢、免疫抑制療法、免疫不全症に

よる感受性集団の割合の増加、・食品の消費期限を延ばすための冷蔵保存の利用増加・下痢のような、非古典的 LM 感染症出現の可能性を挙げている。

j. 予防の方法

　食品中の LM 増殖を考慮し、包装、加熱処理、殺菌過程、増殖、汚染の可能性等に関連させて食品をグループ分けし、それにより製造管理を提案できるとしている。また、増殖予測モデルの利用は、LM 暴露の評価に役立つとしている。

k. 微生物学的基準

　1997 年の EU 委員会文書「食用動物製品及び動物由来製品のための微生物学的基準作成における原則」に基づき作成。消費時点で食品 1 g あたりの LM が 100 を超えない濃度が消費者にとって低リスクとみなされるとしている。

③評価結果および今後の対策と提言

　上記評価結果により、食品安全目標（Food Safety Objectives）としては、食品中の LM 濃度を 100 CFU/g 未満にとどめ、それを超える食品の割合を大きく減らすための最終目標に向かい、食品の調査監視、LM 感染症に関する効果的なモニタリングと定量的調査を行うべきであるとしている。また、食品における増殖の考慮、製造過程等、衛生改善を行うこと、市民へのアドバイスと感受性集団への注意喚起を行うこと、菌の検出率と増殖に関連し、食品製造と貯蔵の状態における技術的変更の評価を行うこと、さらに、特定の条件下で LM 増殖に関する実験的データが不足していることより、このような情報が得られるような研究を行うことについて言及している。

（６） FSANZ (2002)

Listeria-Risk Assessment & Risk management strategy

　リステリアのリスク評価及びリスク管理対策　　参照 7 FSANZ 2002

①評価の背景と目的

　特定の食品品目の喫食における LM の暴露は、公衆衛生および安全面で、特に妊婦や高齢者といった抵抗力の弱い集団において大きな懸念となる。本評価では、調理済み甲殻類及び調理不要の加工魚類における LM の公衆衛生に対する影響を検討した。

②評価方法

　調理済み甲殻類中の LM に対しては、ゼロトレランス（25g の 5 検体でいずれも不検出）が勧告されている。LM の暴露と関連づけられるリステリア症について、抵抗力の弱い集団で LM 感染症が発生する確率を推定したところ、豪州においては、1,600 年に 1 件と推定され、極めて低かった。また、調理済み甲殻類における LM の汚染率は約 3%であり、保存期間も短いことが明らかとなった。

　調理不要の加工魚類（冷蔵スモークサーモン等）における LM のリスク評価

では、この食品の喫食による LM の暴露は、健康と安全において、特に抵抗力の弱い集団に対し顕著なリスクを及ぼすものであるとされた。この食品は、菌の増殖を支持し、加工工程において殺菌処理工程がなく、保存期間が長いことを考慮すると、公衆衛生にとって有害な影響を与える水準にまで LM が増殖する可能性がある。調理不要の加工魚類に対する規制要件の評価において、現行の基準 1.6.1 (1 バッジにつきサンプル 5 検体中 1 検体は 100 CFU/g までの LM を容認）とそれに代わる規制要件、ゼロトレランスによって得られる公衆衛生的帰結について比較を行ったところ、この２つの基準に有意な差はないという結論に達した。食品基準規範の第 2 巻に示された調理不要の加工魚類における LM に対する微生物学的基準は正当なものであり､現行基準は公衆の衛生と安全を守る最低限の有効かつ達成可能な基準であると結論づけた。

③評価結果および今後の対策と提言

a.「1 バッチにつき 5 検体について、25g 中で菌が不検出」とした調理済み甲殻類に対する基準は削除されるべきである。

b.「5 検体中 1 検体のみ、100CFU/g まで許容する」とした、調理不要の加工魚類（例：スモークサーモン）に対する基準は保持されるべきである。

この提案については、最終評価において一般意見の支持を得ている。

（７） オーストラリアの評価に使用された文献

Quantitative Risk Assessment model for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meats

「(オーストラリアの)RTE ミートにおけるリステリア・モノサイトゲネスの定量的リスク評価」　　　　　参照 8 Ross, T. et al., 2009

①評価の背景と目的

加工肉を原因とする LM 感染症の流行は、米国をはじめ、フランスやニュージーランドでも確認されている。諸外国における LM 感染症の流行より、オーストラリアの食肉産業でも加工肉による LM 感染症の積極的な管理の取り組みを開始した。

②評価方法

対象食品は、加工肉（ランチョンミート）、調理済みソーセージ、パテの３つのグループとし､対象とする集団の特定はしていない｡評価の進め方としては、生産、輸送、小売、消費者保管、消費の各段階について、様々な状況下で加工肉を消費することによって取り込まれる LM 数を予測するシュミレーションモデルを作成した。LM および乳酸菌の初期汚染度、食品組成、流通・保管から消費までの時間・温度、および消費方法を基にリスクを予測した。オーストラリアの加工肉によるリステリア感染症の管理を前提とし、a. 加工赤肉中の LM リスクの性質、規模を特定、b. リスク要因特定に重要なデータまたは情報の欠落

を特定、c.リスクに最も関係する要因を特定、d. 管理対策の効果の評価について検討した。用量反応については、LM と腐敗菌（乳酸菌）を合わせてモデリングしている。暴露評価の結果から、1 食当たりの上記 3 グループの加工肉における平均発症確率を計算した。計算式は、以下の通りである。

$$P=1-e^{(-rD)}$$

P:重度な発症の確率
D:消費された LM 数
r:用量反応関係を設定する項目

暴露評価については、製品組成（pH、水分活性等）、乳酸菌、保管時間、1 食当たりの量、頻度、感受性、菌株を考慮して行った。

③評価結果および今後の対策と提言

評価結果より、一回喫食当たりのリスクは加工食肉と加熱済みソーセージはほぼ同じ、パテはやや低くなっていた。これはパテにおける LM の汚染率が低いことに起因していると考えられた。

感受性が特に高くはない消費者が加工肉 1 食分を食べた時のリスクは、$10^{-13.4}$～$^{-14.2}$であった。

欧州では、LM 汚染の上限を 100CFUg^{-1}としている。シミュレーションにおいて、汚染されているランチョンミートの 30%は喫食時、全ての加工肉の～1.5%は、購入時にこの上限を超えること、すべてのランチョンミートの 2%が消費時にはこの上限を超えることが予測された。

オーストラリアにおけるランチョンミート、パテ、加熱済みソーセージの喫食による LM 感染症は、年間 44 例であり、うち 43 例はランチョンミートによると予測された。

本評価における予測は、実際のデータ、知識、信頼性のある仮定に基づいて行われたため、予測結果を実際の疫学データと照らし合わせてみても、現実的で信憑性があるとしたものの、仮定や変数、不確実性が含まれている点についても指摘している。不確実性としては、加工肉中の LM の増殖と、ある一定量の LM を消費した際の感染率を挙げている。

リスク管理措置についての提案はしていないが、このリスク評価を受け、オーストラリアの加工肉産業より、リスク評価者へリスク低減戦略の検討の要請があった。将来的には、モデルの改良のため、詳細な加工肉の消費データ（購買層の違いなど）や、様々な菌株による発症の違い、乳酸菌との相互反応などの検討が必要であるとしている。

Ⅱ. リスク評価方針

1. 目的

厚生労働省から諮問された食品中の LM に対する規格基準設定に関し、LM の摂食時安全目標値（FSO;Food Safety Objective）の設定の参考となる複数の値における LM 感染症の発症リスクを推定することにより、食品健康影響評価を

行う。

2．対象の範囲（食品、病原体等）

(1)対象病原体は、リステリア・モノサイトゲネス(*Listeria monocytogenes*)とする。

(2)対象者は、日本に在住するすべての人（健常者集団・感受性集団）とする。

(3)対象疾患は、経口暴露によって起こる LM 感染症（侵襲性）とする。侵襲性と非侵襲性の定義については、ハザードによる健康被害解析の項に記載した。

(4)対象食品は、Ready-to-eat食品（以下「RTE食品」という。）とする。

RTE 食品とは、コーデックス委員会が定めた「調理済み食品中の LM の管理における食品衛生の一般原則の適用に関するガイドライン」(CAC/GL61-2007) においては、「一般に、生食用の食品の他、リステリア属菌の殺菌処理をさらに行うことなく一般に飲食可能な形へと処理、加工、混合、加熱又はその他の方法で調理されたすべての食品」とされている（参照 11 CAC (2007)）。

3．リスク評価で求める結果の形式

RTE 食品に対する LM の摂食時安全目標値（FSO）を設定するために参考となると考えられる数値をいくつか提示し（例えば、喫食時の RTE 食品中の LM の菌数 0.04、10、100、1000 cfu/g)、汚染率を加味して、健常者集団及び感受性集団における LM 感染症の発症リスクを推定する。

４．評価方法

評価にあたっては、「食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価指針（暫定版)」（平成１９年９月１３日食品安全委員会決定）に基づき、①ハザード関連情報整理、②暴露評価、③ハザードによる健康被害解析及び④リスク特性解析の４つの構成要素とした評価を行うこととする。評価の形式については、定量的評価を目指して検討するが、データが不足している場合は、半定量的評価又は定性的評価とする。

Ⅲ．危害特定

１．評価の対象とする食品

本評価書で対象とする食品は、喫食前に加熱を要しない調理済み食品（Ready-to-eat食品。以下「RTE食品」という。）とする。

微生物のリスク管理におけるRTE食品の明確な定義として、コーデックス委員会が定めた「調理済み食品中のLMの管理における食品衛生の一般原則の適用に関するガイドライン」(CAC/GL61-2007) においては、「一般に、生食用の食品の他、リステリア属菌の殺菌処理をさらに行うことなく一般に飲食可能な形へと処理、加工、混合、加熱又はその他の方法で調理されたすべての食品」と定めている（参照11 CAC (2007)）。また、RTE食品は、地域の食習慣や冷却チェーンの整備、例えば小売段階における最高温度を規定した規則等により規

制されている等、国ごとに異なっているという特徴がある（参照2 FAO/WHO2004 b）。

これまでに諸外国で公表されてきた LM に関するリスク評価書においても、評価対象食品を RTE 食品としているものが多く、米国の FDA/FSIS が行った評価では、LM は、環境中および食品中に広く分布し、多種類の食品が本菌に汚染されている可能性があるとしながら、年間のリステリア症発症リスクが最も高い食品として RTE 食品を位置付けている。なお、その定義は「消費者が食品を購入状態のまま調理することなく（特に、加熱処理することなく）喫食され得る食品とされている。(参照 12 FDA/FSIS 2001)。また、FAO/WHO が行った評価においても、LM の増殖を支え、長期の冷蔵保存期間が推奨され、消費される前に、調理など、更なるリステリア殺菌処理過程のない RTE 食品がヒトのリステリア症と最も頻繁に関連付けられる食品であるとし、評価対象食品を RTE 食品としている（参照 1 FAO/WHO 2004a）。

日本国内におけるLMとRTE食品の因果関係については、国内ではチーズを原因とする集団感染事例が1件報告されている（参照13 Makino et al., 2005）のみであり、日本で発生しているリステリア症患者のどの程度が食品を介した感染であるかについては不明である。アメリカの積極的患者調査に基づく報告ではLMによる感染症の99%は食品を介して起こるとされており（参照92 Scallen et al. 2011）、イングランドとウエールズでも99%（参照203 Adak et al, Gut 2002;51:832–841）またオランダの専門家の意見をまとめた報告では69%が食品由来と考えられており（参照204 HAVELAAR ET AL., 2008）、我が国においてもこのような報告はないものの、リステリアが食品を介した感染症であるという認識を持つことが重要であり、菌の特徴や感染を防ぐ方法についての情報が重要であるといえる。LMの重要な特性として、低温増殖性、食塩に対する抵抗性が挙げられるが、少数の菌の汚染があれば、増殖可能な食品では4℃においておよそ2週間程度でも感染に十分な高い菌数に達するため、冷蔵庫内に長期保存した食品には、注意が必要である（参照14　五十君2006年）。

２．対象病原体

本評価書で対象とする微生物はリステリア・モノサイトゲネス-*Listeria monocytogenes*　（LM）とする。

(1) リステリア属菌の分類

リステリア属は、グラム陽性短桿菌であり、芽胞非形成、カタラ-ゼ陽性、通性嫌気性菌であり、運動性を有し、6菌種（*L.monocytogenes/ L. innocua/ L. ivanovii/ L. seeligeri/ L. welshimeri/ L. grayi*）が知られている。リステリア感染症患者から分離される菌種のほとんどがLMであるが、*L. seeligeri*、*L. ivanovii*及び*L. welshimeri*においても、まれにヒトに感染症を起こすことがある（参照15 ICMSF, 1996、参照16 Jones D, 1990、参照17 Guillet C et al, 2010(ivanoviiヒト事例):参照18 Perrin M et al., 2003 (innocuaヒト事例)）。

(2) 自然界における分布

LMは自然界に広く分布しており、土壌、植物、表流水、牧草、汚水、と畜場などの様々な環境から分離される（図 1 参照）。LMの感染は、ウシ、羊、鳥、げっ歯類、魚類、ヒトなど種々の動物において報告されている（参照15 ICMSF, 1996）。

ヒトの糞便検体検査の評価によると、明らかに有害な症状はないが、ヒト一般集団の2～10%がLMの保菌者である（参照2 FAO/WHO, 2004b）。LMの運動能、低温増殖能、食塩耐性能などの特性がこのような自然界における広範な分布を可能にしていると考えられている。

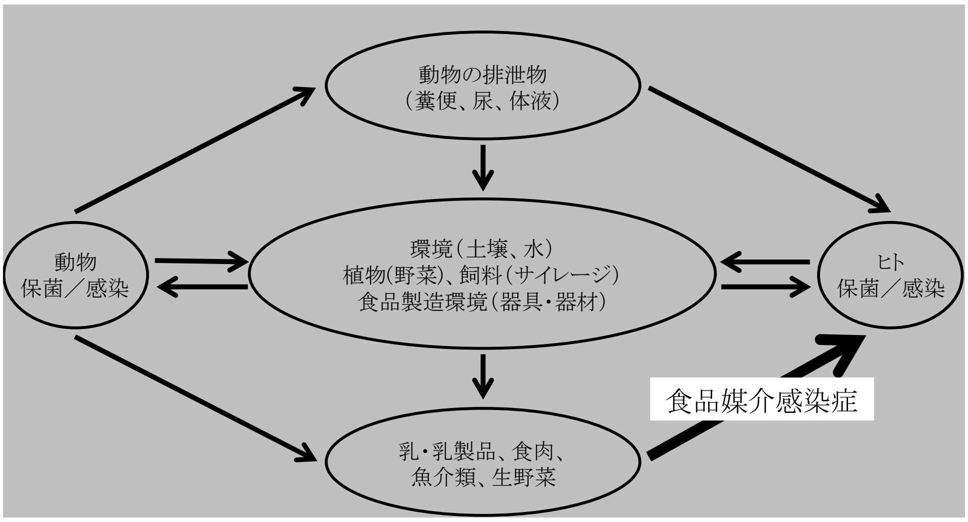


図 1　環境及び食品中における LM の分布

（参照 19 食品安全委員会微生物・ウイルス合同専門調査会、2006 より作成）

(3) 家畜のリステリア症

LM は、人獣共通感染症、食中毒の原因菌であり、公衆衛生上問題となる細菌の 1 つである。牛リステリア症は、動物の糞便、土壌などの環境中に広く分布する LM の感染によって起こる疾病で、牛に脳炎、流産、敗血症などを引き起こすことが知られている。

LM は、pH の高い変敗サイレージ中や水に浸漬して放置した乾草などで増殖するため、こうした汚染飼料の給与が発生の原因と考えられており、脳炎発症の際の感染経路として、口腔内の創傷から感染したリステリアが神経を上向し、比較的長い潜伏期間の後、脳幹部に到達し、病変を形成するものと考えられている。

日本国内においても、育成牛放牧場（平成 21 年）や肥育農場（平成 22 年）でこのようなことが原因と考えられる牛リステリア症が報告されている。（参照 20 中村ら 2009 年 / 参照 21 渡邊ら 2010 年）

また、米国において 1992 年の夏、秋から 1993 年の春にかけて起きた羊、

ヤギのリステリア症では、アウトブレイクの起きた２つの農場の餌サンプルを調査したところ、4.6x10^4/g～4.8x10^5/g の LM が検出されたことが報告されている（参照 22 Wiedmann　et al., 1994）。

(4) 汚染機序

LMに感染した家畜や家禽類の排泄物による汚染堆肥の耕作地への施肥による土壌、農業用水、サイレージなどの農場環境の汚染や、乳への排菌による搾乳後の生乳の汚染等、環境を通じて人の食品の原材料となる野菜又は動物性食品（乳、食肉）を汚染する（図１参照）。また、農場、食品工場、小売店、飲食店等の環境から食品への汚染も指摘されている（参照23 Nightingale K K et al., 2004）。

(5) 病原性

LMの宿主域は広く、ヒトを含む多くの動物に病原性を示す。

食品とともに摂取されたLMは腸管組織内に侵入後、宿主の免疫システムから回避し、宿主の細胞内に寄生し増殖する細胞内寄生菌で、マクロファージ内で生存する。LMの増殖を完全に阻止できなかった場合には、血液循環に入り、敗血症になる場合や、中枢神経系へ菌が伝播していくとみられる。LM感染防御免疫の主体は抗体ではなく、細胞性免疫であること、異なるLM株を用いた場合に疾患を引き起こす能力にも違いが生じるることがマウスを用いたLM感染実験の結果より明らかとなった（参照24 Mackaness et al., 1962）が、このような個々のLM分離株の相対的な病原性は、他の種類の病原性因子の影響も考えられ、かなり変異し得るとみられている（参照2 FAO/WHO, 2004b、参照25 Hof and Rocourt, 1992）。

LMから産生される主な病原因子として、LM表面タンパクであるInlA、InlB、p104、感染拡大や宿主の細胞シグナル伝達に関連する因子であるActA、Phospholipases、Metalloprotease、Clp proteases、ATPases、Protein p60などが知られている（参照26 Doyle et al., 2001）。菌が病原性を発現するためには、まず感染の成立が重要であるが、特に宿主細胞への接着に関与する因子であるインターナリン、InlAとInlBは、宿主（ヒト）側の細胞表面に発現している受容体、E-カドヘリンやMetに特異的であることから、ヒト側の受容体を利用して宿主の細胞に侵入し、腸のバリアや、胎盤のバリアを通過していくと考えられているが、血液—脳関門を通過する機序については、不明のままである（参照27 Bonazzi M et al., 2009）。

また、溶血素として知られるリステリオリシン - Listeriolysin O(LLO)も病原因子としてよく知られている。リステリオリシンとは、LMが産生するヘモリシン（赤血球を溶解する活性のある酵素）の一種であり、リステリア属に関する従来の分類学的方法では、このリステリオリシンの産生能に基づいて、LMと *L. innocua*を区別し、LMが疾患を引き起こす能力と関連づけられてきた経緯がある（参照2 FAO/WHO, 2004b）。さらに、LLOの遺伝子*hly*は、リステリアがマクロファージ内で生存するために必須の主要病原遺伝子である

ことをGaillardらが報告した（参照28 Gaillard et al., 1986、参照29 Portnoy et al., 1988）ことを契機に、*prf*A、*plc*A、*hly*、*mpl*、*act*A、*plc*Bという遺伝子群により構成されるリステリアの主要病原遺伝子座、Listeria pathogenicity island 1(LIPI-1)が解明されてきた。菌の感染プロセスにおいて、食胞膜障害による菌の脱出には主にLLOが作用し、ActAがアクチン重合を促して細胞質内での菌の移動を可能とし、隣接細胞への侵入には、MPLによって活性化された２つのPLCによる二重膜リン脂質の分解が必要とされ、PrfAは転写因子としてこれら５つの遺伝子の発現を正に制御していることが知られている（参照30 Mitsuyama, 2009）。

一方で、LMの病原性に関連する環境因子としては、増殖温度、pH、鉄が知られているが、いずれもin vitroの結果に基づいたものもあり、必ずしもヒトへの感染性に関連しているとはいえない（参照26 Doyle et al., 2001）。

これまでに、動物実験や、in vitro の系を用いて、LM 感染プロセスの研究（細胞侵入、動物モデル:参照 31 Lecuit et al., 1999、 マウス感染モデル細胞への侵入:参照 32 Vazquez-Boland et al., 2001）や、LM 病原遺伝子のアレル解析による疾患に関連するサブタイプを同定する研究が行われてきた（参照 33 Wiedmann et al., 1997）が、多くは不明のままである。LM の病原性の強さは、LM の菌株、宿主の感受性の違いや、血清型等に応じて異なることも考えられるが、現時点では、データが十分ではなく、特定の血清型またはサブタイプに高い病原性を関連づけるような一貫したパターンは得られておらず、非病原性や低病原性株についても、一貫して同定することはできていない（参照 2 FAO/WHO, 2004b）。近年の研究では、食品や環境、臨床より分離される LM 菌株の病原性の検討から、菌株により病原性の強弱が存在すること、また病原性の強い株の分布が血清型により偏っていることが報告されはじめている。これらの報告では、従来から病原性の検討などに広く利用されてきた臨床分離株に比べ、明らかに低病原性を示す株が観察されており、LM 菌株間には病原性の相違が存在することが明らかになりつつある（参照 205 岡田ら 2004 年、参照 206 Roche SM et al., 2012）。

(6) 血清型

リステリア属菌はO抗原とH抗原により16の血清型に分類されており、LMでは13の血清型（1/2a、1/2b、1/2c、3a、3b、3c、4a、4ab、4b、4c、4d、4e、7）が知られている。集団発生事例では血清型4bが最も多く、事例数はやや少ないが1/2b及び1/2aも報告されており（表11参照）、散発事例でも同様の傾向がみられている。一方、食品からの分離株は主に1/2a、1/2b、1/2cであるが、4bも報告されている（参照34 仲真, 2009, 表36参照）。

ヒトのLM感染症から分離される菌株は特定の血清型に偏っており、食品や環境由来株の血清型の割合と一致しない。食品や動物の腸管等から分離される環境由来株の血清型が1/2cを中心に多岐にわたっているにもかかわらず、患者から分離される臨床由来株の血清型の9割以上が1/2a、1/2bあるいは4bの3血清型に属していること

が知られ、特に日本では臨床由来株のほぼ6割を血清型4bが占めていた（参照205 岡田ら2004年、参照35 IASR 五十君ら2008）。

国外において、1,363人の患者から分離されたLMの血清型に基づき調査した結果からは、64%が血清型4bであり、1/2aが15%、1/2bが10%、1/2cが4%であったと報告されている。(参照26 Doyle, 2001)(参照36 McLauchlin J, 1990)また、Farberらの総説(1991)では、ヒトの患者のほとんどは血清型1/2a、1/2b及び4bであり、また地域差が認められ、欧州では4bが主流であるのに対し、北米では1/2a、1/2b及び4bがぼぼ均等に分布しているとしている（参照207 Farber and Peterkin、1991）。

また、血清型4bは、妊娠に関連した症例に多く、1/2bは、妊娠に関連していない、深刻な基礎疾患のある患者の症例に多いという報告もある(参照36 McLauchlin J, 1990)が、妊娠マウスを用いた検討では、血清型4bと1/2a、1/2bの感染性は、同程度であった。(参照37 Lammerding AM et al., 1992)

(7) LM の増殖及び抑制条件

LMの温度等の増殖条件は表1のとおりである（参照15 ICMSF, 1996）。至適温度は37℃であるが、増殖温度域は－0.4～45℃と広く、冷蔵庫内でも増殖可能である。至適pHは7.0であるが、pH4.4～9.4で増殖可能である。増殖可能な最小の水分活性は0.92であり、食塩濃度として11.5%に相当する。

表 1　LM の増殖条件

項目	最小値	至適	最大値
温度（℃）	－0.4	37	45
ｐH	4.4	7.0	9.4
水分活性	0.92	―	―

各種食品中のLMについて温度別のD値※1をまとめたものが表2である（参照15 ICMSF, 1996）。LMのD値は、50℃において十数分～数時間、60℃では約0.6～17分、70℃では約1.4～16秒程度であることが報告されている。食肉中ではD値が高いことが観察されており、食品中の脂肪の存在によって加熱抵抗性が増すことが報告されている（参照15 ICMSF, 1996）。

表 2　各種食品中の LM の温度別 D 値

温度(℃)	D値（分）	実験に用いられた食品の例（D値：分）
50	13.33～179	キャベツジュース（13.33）、鶏モモ肉（179）
55	4.5～21	水で溶解した脱脂粉乳（4.5）、牛肉（21）
60	0.63～16.7	リン酸緩衝液（0.63）、塩漬ひき肉（16.7）
65	0.1～0.93	水で溶解した脱脂粉乳（0.1）、牛肉（0.93）

※1 最初に生存していた菌数を 1/10 に減少させる（つまり 90%を死滅させる）のに要する加熱時間を時間単位で表したもの（D-value : Decimal reduction time）

70	0.023～0.27	水で溶解した脱脂粉乳（0.023）、破砕したニンジン（0.27）

参照15 ICMSF, 1996　より引用、作成

培地中の LM について水分活性値別の世代時間又は D 値をまとめたものが表 3 である（参照 15 ICMSF, 1996）。水分活性 0.92 では LM の世代時間は 6.4 時間であり、0.92 以上の水分活性値では世代時間が減少しているが、水分活性 0.91 では LM の D 値が 159.9 時間となり、0.91 以下の水分活性値では死滅することが認められている。

表 3　培地中の LM の水分活性値別世代時間又は D 値

水分活性	0.8	0.83	0.87	0.9	0.91	0.92	0.93	0.97	0.99
世代時間（時間）	死滅	死滅	死滅	死滅	死滅	6.4	2.55	0.86	0.69
D値（時間）	27.7	60.0	71.3	118.7	159.9	－	－	－	－

28℃、pH7.4、NaCl 添加の場合のデータ

－：データなし（参照 15 ICMSF, 1996）より引用、作成

培地中の LM について pH 別の世代時間をまとめたものが表 4 である（参照 15 ICMSF, 1996）。LM の世代時間は pH6.0 で 52.0 分を示し、中性域で最短、pH の上昇とともに世代時間は長くなり、pH9.2 で 179 分、pH9.4 以上では発育しない。

表 4　培地中の LM の pH 別世代時間

pH	6.0	7.0	8.0	9.0	9.2	≦9.4
世帯時間（分）	52.0	44.7	50.1	146	179	発育せず

30℃でのデータ　　（参照15 ICMSF, 1996）より引用、作成

培地中に添加された保存料別のLMの世代時間又はD値をまとめたものが表5である（参照15 ICMSF, 1996）。LMの世代時間は、添加される保存料、その濃度、pH及び温度によって異なることが示されている。安息香酸ナトリウムを0.05～0.3%添加した場合では、pH5.0、4℃で殺菌効果を示し、21℃以上では発育抑制効果を示すことが認められている。プロピオン酸ナトリウム及びソルビン酸カリウムを0.05～0.3%添加した場合では、濃度の増加とともに世代時間が長くなり、低温の方が世代時間は更に長くなっていることがわかる。

表5　培地中に添加された保存料別のLMの世代時間又はD値

保存料名	濃度（%）	pH	温度			
			4℃	13℃	21℃	35℃
安息香酸ナトリウム	0.05	5.0	D値 42日	初期値以下	6.8時間	6時間
	0.1	5.0	D値 36日	―	9時間	―
	0.15	5.0	―	―	僅かに発育	僅かに発育
	0.15～0.3	5.0	D値 12～14日	―	―	―
	0.2～0.3	5.0	―	―	完全抑制	完全抑制
	0.05	5.6	―	D値 13時間	2時間	77分
	0.05-0.1	5.6	9.03日	―	―	―
	0.1	5.6	―	21時間	5.1時間	135分
	0.15	5.6	―	―	9時間	―
	0.2	5.6	―	―	20時間	―
	0.2～0.3	5.6	―	―	―	完全抑制
	0.25～0.3	5.6	―	―	ほぼ完全抑制	―
プロピオン酸ナトリウム	0.05	5.0	―	8時間	4.5時間	2.6時間
	0.1	5.0	―	9時間	5.5時間	3.0時間
	0.15	5.0	―	10.3時間	6.8時間	3.6時間
	0.2	5.0	―	18時間	僅かに発育	僅かに発育
	0.25～0.3	5.0	―	僅かに発育	発育しない	不活化
	0.05	5.6	1.2日	5.6時間	3.0時間	1.3時間
	0.1	5.6	1.3日	6.0時間	3.4時間	1.4時間
	0.15	5.6	1.5日	8.0時間	5.5時間	1.5時間
	0.2	5.6	1.7日	10.3時間	6.8時間	1.8時間
	0.25	5.6	2.6日	14.5時間	9.0時間	3.0時間
	0.3	5.6	3.0日	18.1時間	13.5時間	4.5時間
ソルビン酸カリウム	0.05	5.0	66日	緩慢発育	5.5時間	90分
	0.1	5.0	38日	緩慢発育	9.0時間	135分
	0.15	5.0	―	緩慢発育	極僅かに発育	180分
	0.15～0.3	5.0	14～24日	―	―	―
	0.2～0.3	5.0	―	発育抑制	発育抑制	発育しない
	0.05	5.6	5日	7時間	1.6時間	78分
	0.1	5.6	9日	10時間	3.8時間	108分
	0.15	5.6	僅かに発育	15時間	4.5時間	180分
	0.15～0.3	5.6	ほとんど／全く発育しない	19時間	5.4時間	270分
	0.2～0.3	5.6	完全不活化	36時間	9.0時間	542分
	0.3	5.6	―	僅かに発育	14～15時間	緩慢発育

D値と表示されていない数値は世代時間を示す
―：データなし　　（参照15 ICMSF, 1996）から引用、作成

SHABALA らが 2008 年に報告した 127 の LM 分離株について、増殖可能な最小 pH と最大食塩濃度（%）および血清型の一覧を示したものが、表 6 である（参照 38 SHABALA L et al, 2008）。

表 6. 127 の LM 分離株における増殖可能な最小 pH と最大食塩濃度（%）および血清型の一覧（参照 38 SHABALA L et al, 2008）
培地：brain heart infusion (BHI) broth

L. monocytogenes 株	最小pH	最大食塩濃度（%）	由来	血清型	*L. monocytogenes* 株	最小pH	最大食塩濃度（%）	由来	血清型
FW03/0036	4.1	8.5	食品	1/2a	84-2389	4.2	12.1	ヒツジ	4e
L1	4.1	8.5	*NA	1/2a	70-0378	4.2	12.1	ウシ	4e
102-195-s-1-242	4.1	8.5	食品	1/2c	69-0577	4.2	12.1	ウシ	4b
102-265-s-3-745	4.1	8.5	食品	3a	19115	4.2	12.1	ヒト	4b
FW04/0023	4.1	8.5	食品	1/2c	FW03/0037	4.2	12.1	トリ	1/2a
102-231-s-7-232	4.1	8.5	食品	4e	FW04/0037	4.2	12.1	ヒツジ	1/2a
78-1098	4.1	8.5	トリ	1/2a	63-5635	4.2	12.1	ヒト	4b
ATCC 19111	4.1	10.3	トリ	1/2a	80-4798	4.2	12.1	ヒツジ	1/2a
90-0053	4.1	10.3	ヤギ	1/2a	71-0563	4.2	12.1	ヒツジ	4a
92-0305	4.1	11.2	*NA	4b	78-3565	4.2	12.1	ヒツジ	4a
114-997-s-7-63	4.1	11.2	食品	1/2b	85-0010	4.2	12.1	ヒツジ	4b
102-195-s-1-154	4.1	11.2	食品	1/2a	78-2755	4.2	12.1	ヒツジ	4b
2133	4.1	11.2	*NA	4b	FW03/0034	4.2	12.1	食品	1/2a
79-0430	4.1	11.2	ヒツジ	4a	79-1828	4.2	12.1	ヒツジ	4b
80-3354	4.1	11.2	トリ	4e	FW03/0033	4.2	12.1	食品	1/2a
Silliker 204231-1	4.1	11.2	食品	1/2c	79-2048	4.2	12.1	ヒツジ	1/2a
83-1804	4.1	11.2	ヒツジ	4e	102-241-s-1-349	4.2	12.1	食品	4e
FW03/0032	4.1	11.2	食品	3a	64-2389	4.2	12.1	ヒツジ	1/2a
114-830-s-7-62	4.1	11.2	食品	1/2a	67-1786	4.2	12.1	食品	ND
LO28 OPPA	4.1	11.2	食品	3c	2542B	4.2	12.1	食品	1/2a
71-3227	4.1	11.2	ヒト	3b	79-2360	4.2	12.1	ヒツジ	4c
89-1931	4.1	12.1	イヌ	4e	80-0910	4.2	12.1	ヒツジ	1/2a
87-0041	4.1	12.1	ヤギ	1/2a	73-0336	4.2	12.1	ウシ	4b
930	4.1	12.1	*NA	4a	102-195-s-1-60	4.2	12.1	食品	3c
80-2901	4.1	12.1	ヒツジ	4b	79-0869	4.2	12.1	ヒツジ	4b
ATCC 19112	4.1	12.1	ヒト	1/2c	86-3009	4.2	12.1	ヤギ	1/2a
83-0159	4.1	12.1	ヒツジ	4e	80-0619	4.2	13	ヒツジ	4a
FW04/0018	4.1	12.1	ヒト	1/2c	83-2795	4.2	13	ヒツジ	4a
62-4693	4.1	12.1	ウシ	4a	77-4745	4.2	13	ヒツジ	3b
79-1994	4.1	12.1	ヒツジ	4a	85-0658	4.2	13	ヒツジ	4a
62-2853	4.1	13	ウシ	1/2a	79-3194	4.2	13	ヒツジ	4a
84-2026	4.1	13	*NA	4b	73-1801	4.2	13	ウシ	3b
80-3453	4.2	9.4	トリ	1/2a	64-0738	4.2	13	ヒツジ	4a
80-4904	4.2	10.3	食品	1/2a	86-0071	4.2	13	トリ	3b
FW04/0019	4.2	10.3	ヒト	1/2b	EGD(ATCC)	4.2	13	ヒツジ	4b
S2657	4.2	10.3	食品	1/2b	69-1363	4.2	13	ウシ	4b
80-4762	4.2	10.3	ヒツジ	1/2a	FW04/0021	4.2	13	ヒト	4e
ATCC 19114	4.2	10.3	ヒト	4a	83-1885	4.2	13	ヒツジ	4a
70-2058	4.2	11.2	ヒツジ	1/2a	66-0755	4.2	13	ウシ	1/2a
87-2555	4.2	11.2	トリ	1/2a	FW03/0035	4.2	13	食品	4b
74-2395	4.2	11.2	トリ	4b	78-3636	4.2	13	ヒツジ	4a
Scott A	4.2	11.2	ヒト	4b	84-1886	4.2	13	ウシ	4b
67-1759	4.2	11.2	トリ	1/2a	80-2437	4.2	13	トリ	4e
68-2528	4.2	11.2	ヒツジ	1/2a	68-2169	4.2	13	ウシ	4a
79-2336/3	4.2	11.2	食品	4b	79-2759	4.2	13	ヒツジ	4a
102-195-s-1-367	4.2	11.2	食品	1/2c	70-0249	4.2	13	ヒツジ	4c
JOYCE (DPIWE)	4.2	11.2	ヒツジ	1/2a	80-2880	4.2	13	ヒツジ	4e
102-231-s-7-566	4.2	11.2	食品	3b	80-3749	4.2	13	ヒツジ	4e
FW04/0022	4.2	11.2	食品	7	78-0712	4.2	13	ヒツジ	4c
FW04/0025	4.2	11.2	食品	1/2a	10403	4.2	13	ヒト	1/2a
83-2099	4.2	11.2	ヒツジ	1/2a	70-3617	4.2	13	ヒツジ	4b
69-1793/2	4.2	11.2	ウシ	4b	85-0567	4.2	13.9	*NA	4c
69-1793/1	4.2	11.2	ウシ	4b	77-2294	4.2	13.9	ヒツジ	4b
76-1854	4.2	11.2	ウシ	4b	83-1617	4.2	13.9	ウシ	1/2b
80-2942	4.2	11.2	ヤギ	1/2a	87-707	4.2	13.9	トリ	4a
102-265-s-3-352	4.2	11.2	食品	1/2a	80-3749	4.2	13.9	ヒツジ	4a
FW04/0024	4.2	11.2	食品	1/2a	64-1495	4.2	13.9	ヒツジ	4a
LO28	4.2	11.2	ヒト	1/2c	Liver	4.3	9.4	*NA	1/2a
80-3354	4.2	11.2	トリ	4e	70-1700	4.3	10.3	ヒツジ	4e
71-0934	4.2	11.2	ワラビー	1/2b	72-0039	4.3	11.2	ウマ	1/2a
4140	4.2	11.2	ヒツジ	**ND	ATCC 7644	4.3	12.1	ヒト	1/2c
FW04/0020	4.2	12.1	ヒト	4b	76-2120/2	4.6	11.2	ヒツジ	7
87-1599	4.2	12.1	ウシ	3a	70-0421	4.6	12.1	ヒツジ	1/2a
FW04/0026	4.2	12.1	食品	1/2a					

*NA: 情報なし　**ND: 不明

参照 38 SHABALA L et al., 2008 より引用、作成

(8) 薬剤感受性

日本国内の食品、環境、動物および患者から分離されたLM 201株の薬剤感受性試験結果について、岡田らが報告している（参照39　Okada et al., 2011a）。LMについては、他のグラム陽性細菌と比べて抗菌性物質耐性を示す菌株の分離はまれであるが、多剤耐性能を獲得する可能性があることが示唆されている（参照40 Li X. –Z et al., 2009、参照41 Lungu B et al., 2011、参照42 Mayrhofer et al., 2004、参照43 Charpentier & Couvalin, 1999）。

動物の腸管内及び鶏肉加工施設内で、LMは多剤耐性能をコードしたプラスミドを保有する*Enterococcus* 属菌及び*Staphylococcus* 属菌に暴露されることによって（参照43 Charpentier & Couvalin, 1999，参照44 Navratilova et al., 2004）、トリメトプリムに対する耐性（参照45 Charpentier et al., 1995）あるいはバンコマイシンに対する耐性（参照46 Biavasco et al., 1996）を獲得したことが示されている。また、テトラサイクリン耐性（参照43 Charpentier & Couvalin, 1999）及びシプロフロキサシン耐性（参照47 Godreuil et al., 2003）を有する株も報告されている。また、食品加工施設から消毒薬である塩化ベンザルコニウムの最低常用濃度の1/10程度の濃度（10ppm）に抵抗性を示すLMの分離が報告されている（参照48 Mullapudi et al., 2008）。

Lyon らは、アメリカ合衆国ジョージア州の食鳥加工施設から分離されたLM の薬剤耐性を調べたところ、総じて薬剤耐性は低く、ヒトのリステリア症の治療に用いられている薬剤に対して感受性があり、観察された耐性は ceftriaxone（58%が耐性）、 2% NaCl 加 oxacillin（90%が耐性）のみで、ciprofloxacin 及び tetracycline に対しては稀（耐性 3%）であったと報告している（参照 208 Lyon SA et al.,　2008）。

Ⅳ．危害特性

1．リステリア・モノサイトゲネスによって引き起こされる疾病の特徴

（１）症状および潜伏期間

ヒトのリステリア感染症は発症することが比較的稀な感染症（参照 49 Notermans et al., 1998）であるが、主に妊婦、新生児、乳児、免疫の低下した大人に影響を与える。宿主側の要因など多種の要因により症状の重篤度に差が認められ、高い致死率を伴う場合がある（参照 50 Rocourt J et al., 2000）（参照 2 FAO/WHO, 2004b）。

ヒトにおけるリステリア感染は、LMに汚染された食品の摂取が主要な感染経路と考えられているが、感染初期の症状がはっきりしないことや、潜伏期間が長期であることなどから、LM感染症の感染経路を特定することは難しい。また、健康保菌者の存在も知られているため、検便による菌の検出だけではLM感染症の確定診断とはならない（参照35五十君らIASR 2008）。FAO/WHOの専門家会議では、ヒトのLM感染症を菌の深部組織・臓器への侵襲の有無によって非侵襲性疾病と侵襲性疾病の二つに大別している（参照2 FAO/WHO, 2004b）。非侵襲性疾病は「発熱を伴う胃腸炎」と呼ばれ、下痢に伴い、悪寒、

発熱、筋肉痛等の症状を呈する（参照2 FAO/WHO, 2004b）。FAO/WHOの専門家会議では、非侵襲性疾病についても検討されているが、当時の状況から当該疾病の公衆衛生に及ぼす影響が不明確として、リスク評価対象から外されている（参照1 FAO/WHO, 2004a）。

侵襲性疾病は「リステリア症」と呼ばれ、（参照51 ESR, 2009, 参照2 FAO/WHO, 2004b）髄膜炎、敗血症、中枢神経系の感染等を起こす（参照2 FAO/WHO, 2004b、参照34 仲真, 2009）。なお、非侵襲性疾病が侵襲性疾病に移行し、重症化することもある。Pichler らの報告（参照52 Pichler J et al., 2009）のように、LMが腸管組織へ初期感染後、リンパ行性又は血行性に拡散し、菌血症、髄膜炎、中枢神経系症状を起こし、1週間後または19日目に髄膜炎等のリステリア感染症を発症したという症例もある(参照52 Pichler J et al., 2009)。また、少ない頻度ではあるが、その他の症状として、腹膜炎、肝炎・肝膿瘍、心内膜炎、動脈への感染、心筋炎、肺および胸水への感染、敗血性関節炎、眼内炎、角膜潰瘍なども報告されている（参照2 FAO/WHO, 2004b, , 参照50 Rocourt et al., 2000)。

FAO/WHOの専門家会議では、宿主の状態、感染経路、疾病の重篤度及び潜伏期間を考慮の上、ヒトのリステリア感染症を症状の観点から分類し、表7 のとおり紹介している（参照2 FAO/WHO, 2004b）。

表7　LMによって引き起こされる疾病の分類

感染経路	リステリア感染症の型	疾病の重篤度	潜伏期間
高濃度（10^7/g超）に汚染された食品の摂食後に発生	発熱を伴う胃腸炎（健康なヒトを含むすべての者）	嘔吐、下痢など。通常は自然治癒するが、時に菌血症に進行することがある。	24時間以内
汚染された食品の摂食後に発生	全身性のリステリア感染症（非周産期、主に基礎疾患を有する者、まれに健康な人）	髄膜炎などの中枢神経系の感染又は菌血症など。基礎疾患を有する者、免疫不全状態の者又は高齢者で感受性が高い。中枢神経系の感染は健康な者でも起こる。	通常、20～30日以内（1日～3か月）
汚染された食品の摂食後に発生	妊娠中のリステリア感染症（周産期）	母体は軽度の風邪様症状又は無症状であるが、胎児に重篤な合併症（流産、胎内死、死産、髄膜炎）が起こり得る。妊娠後期における感染例が最も多い。	－
感染した母親からの出産時の感染又は病院内での新生児間の感染	新生児のリステリア感染症	極めて重症となり、髄膜炎又は死に至ることがある。	出生前感染：通常は1～2日（早発型） 他の新生児からの二次感染：5～12日（遅発型）

－：記載なし　　（参照2 FAO/WHO, 2004b）から引用（一部改変）

（２）LM 感染症の感染経路

人畜共通感染症であるLM感染症は、以前は家畜、家禽やペットなどからの感染が疑われていたが、現在では保菌者や食品を介しての感染がより重要視されてきている（参照53 山井IDWR 2001）。1999年に米国で報告された疾病による患者数及び死者数の推定では、LM感染症における食品媒介（寄与）率を99％と推定しており、LM感染症は食品媒介疾病としてとらえられている（参照54 Mead et al., 1999）。1988～1990年に米国疾病管理予防センター（CDC）が行った症例対照研究では、散発性リステリア感染症患者123人の家庭のうち、64％の家庭の冷蔵庫内に保存されていた食品からLMが検出されたことを報告している（参照55 Pinner et al., 1992）。国内のリステリア感染症ではその感染経路は明らかになっていないが、海外の状況を踏まえれば食品媒介である可能性が非常に高いと考えるのが妥当である。日本国内では、原因食品が特定された重症LM感染症患者の報告はないが、母親の嗜好から生肉やチーズなどの乳製品を口にする機会が多く、これらが感染源となりえた、2歳の基礎疾患のない小児の細菌性髄膜炎の症例の報告はある（参照56 猪俣ら 2011）。

LMに汚染された食品を摂取したことにより、LM感染症を起こす経路については、McLauchlin の論文にまとめられている。a. 口腔粘膜より感染したLMが神経を上向し、頭蓋神経に沿った神経炎を起こし、脳幹部に到達し、病変を形成する経路。b. 汚染された食品が胃に到達し、胃内の酸性環境下において大部分の菌は死滅するものの、食品のタイプによっては、胃内の環境下において同菌に対する緩衝作用を示す場合があり、この結果、同菌が生残し、腸へ侵入、感染する経路。c. 実験動物における結果ではあるが、同菌に汚染した空気を吸い込むことによる気道感染経路。d. 食品が腸管に達し、小腸を初期侵入部位として、炎症反応を伴い貪食細胞内に入り、その後循環系に移行、中枢神経系、子宮へと侵入していく経路。e. 同菌が血中に入り、肝臓や脾臓組織に移行し、肝臓、脾臓の貪食細胞により同菌が除去されるものの、生き残った菌がそれらの臓器内で局在し、さらに他の臓器へ侵入する経路が提示されている（参照57 McLauchlin J 1997）。

また、Melton-Wittらは、腸から肝臓、脾臓へと菌が伝播していく経路として、腸から門脈を経由して肝臓へ行く経路（直接的経路）と、腸間膜リンパ節から血流に入り、全身の血流より肝臓、脾臓へ行く経路（間接的経路）があることを示すとともに、腸絨毛が細菌複製のニッチとなって継続的に小腸の内腔に入り、パイエル板、粘膜固有層マクロファージ、腸細胞に再感染していくことを報告している（参照209 Melton-Witt et al., 2012）。

（３）妊娠への影響

妊娠への影響は、不顕性感染もしくは感冒様症状など比較的軽症で済む場合と、死産、流産や敗血症など重篤な症状を呈する場合がある（参照53 山井IDWR 2001）。妊婦が感染した場合には、発熱、悪寒、頭痛等のインフルエンザ様症状を呈した後、LMが子宮に侵襲し流産又は未熟児の出産となることが知られている（参照2 FAO/WHO, 2004b）。妊婦では敗血症を起こすことも

報告されているが、母体にとって重篤な症状(髄膜脳炎を含む)を呈することは稀とされている（参照2 FAO/WHO, 2004b）。LMは腸への侵襲性、胎盤移行性及び血液脳関門の通過性があるため、侵襲性リステリア感染症では中枢神経系及び胎児･胎盤へ垂直感染するという特徴がある(参照2　FAO/WHO, 2004b）。胎児に感染した場合は敗血症などが原因となり、早産、死産または新生児の死因となる。母体リステリア敗血症の垂直感染により子宮内胎児死亡となった症例報告では、死亡胎児の組織所見において、肺、甲状腺、舌、腎臓に至る全身臓器に好中球の集簇と組織壊死が認められ、胎盤は強い絨毛膜羊膜炎および胎盤膿瘍の所見が認められた。(参照58 彦坂ら2010)

出産後中枢神経症状を伴う髄膜炎、水頭症や精神障害、運動障害など後遺症が見られる場合も多い（参照59 角田ら2008)。

（４）LM 感染症の感受性集団

すべての日本人はリステリア感染症に関して感受性があると考えられるが、一般的には、健康人における当該疾病は日和見感染症としてとらえられている。

妊娠中の感染では、上記妊娠への影響の部分でも記載したが、妊娠している女性よりも胎児に深刻な影響を与え、胎児の段階で感染し、新生児のリステリア感染症として出産されることもあるとされている(参照3 FDA, 2003)。

一方で、妊娠に関連しない患者の罹患リスクについては、GouletとMarchettiが報告している(参照60 Goulet and Marchetti 1996)。この報告は、1992年のフランスにおける妊娠に関連しないリステリア症225症例の情報に基づき、LM感染症の感受性について分類したものである。225症例のうち80例がアウトブレイク患者、145例が散発事例であり、135人（62%）が男性、82人（38%）が女性（男女比は男性1.6:女性1の割合）で、年齢層にかかわらず男性が優勢であった。なお性別不詳が8人であった。患者の年齢については、リステリア症患者全体の平均年齢は65歳であり、1歳から101歳までの年齢分布の中央値が66.5歳、患者の71%は59歳以上であった。患者の状態別に分類したところ、免疫抑制状態にあったリステリア症患者年齢の中央値が65.5歳であったのに対し、他の基礎疾患または健常者のリステリア症患者年齢の中央値は75歳であった。症状別の分類では、49%が中枢神経症状、43%が敗血症を起こしたが、中でも免疫抑制状態の患者における敗血症の割合は高かったと報告されている。致死率による分類では、LMが直接の原因となった患者の致死率は24%であり､致死率は､患者の基礎疾患の状態によって影響を受け、AIDSなど免疫不全患者の致死率は37%（28人/76人）、アルコール性肝炎や固形がんなど、免疫抑制のリスク因子のある患者は23%(19人/83人)、健常な高齢者は14%(3人/21人)、健常な若い集団は0%であった。性別は致死性や症状に関係していなかった。この報告によると、高齢者のリスクが高いが、年齢単独よりも基礎疾患の有無がリステリア症の発症により重要であると考えられた。FAO/WHOの専門家会議では、GouletとMarchettiにより報告されたこ

れらのフランスの疫学データに基づき、種々の感受性集団における感受性の相対値を推定しており、その詳細は表8のとおりである（参照2 FAO/WHO, 2004b）。侵襲性疾病に罹りやすいハイリスク集団については、妊婦、胎児・新生児、乳児、高齢者、肝硬変患者、免疫機能の低下した者、ガン、糖尿病、腎臓病患者、エイズ患者、ステロイド治療患者などであり、これらの患者では細胞性免疫が低下することから、重症化すると考えられている（参照2 FAO/WHO, 2004b，参照3 FDA, 2003）。

表８　種々の感受性集団における感受性の相対値

状態	相対的感受性
基準集団※	1
65歳以上	7.5
アルコール依存症	18
非インシュリン依存性糖尿病	25
インシュリン依存性糖尿病	30
癌－婦人科	66
癌－膀胱及び前立腺	112
非癌性肝臓疾患	143
癌－胃腸及び肝臓	211
癌－肺	229
透析療法	476
AIDS	565
癌－血液	1,364
移植	2,584

※65歳未満、その他の疾患なし
（参照2 FAO/WHO, 2004b）より引用、作成

また、FAO/WHO2004年の評価書で用いられた感受性集団（参照2 FAO/WHO, 2004b）の分類に基づき、日本における感受性が高いとされる集団の推定人数をまとめたものが表9と表10である。感受性集団の人数については、疾患、年齢、集団等のカテゴリー別にデータを収集しているが、例えば基礎疾患を有している高齢者の場合など、各集団の人数は、重複して集計されていることになる。

さらに、リステリア症は、保菌者や食品を介しての感染がより重要視されてきており、胎児敗血症は母親からの垂直感染と考えられている（参照53 山井　2001年　IDWR）ことを考慮し、本評価書の対象疾患が経口暴露によって起こるLM感染症（侵襲性）としていることをふまえ、日本の本評価では、0歳児を感受性集団の人数には加えていない。

日本における感受性集団の割合については、リスク特性解析の項において、最悪のケースを想定し、日本における推定LM感染症患者の試算を行うため、これらの集計に基づいた、およそ27%を用いることにした。

表9　日本の感受性集団の推定

感受性集団	**人数（人）**
移植	1,689
血液癌	31,300
AIDS	14,000
透析療法	282,622
肺癌	138,000
胃腸癌および肝臓癌	526,000
非癌性肝臓疾患	560,000
膀胱癌および前立腺癌	247,000
婦人科癌	77,000
糖尿病	2,371,000
アルコール依存症	44,000
65歳以上	29,245,685
周産期	1,087,148
計	34,625,444

表10 日本の感受性集団の推定割合

平成22年　日本の人口	人数（人）	割合(%)
総人口	128,057,352	100
JEMRAの分類による推定 感受性集団の合計	34,625,444	27.0

参照61 一般社団法人日本移植学会　、参照62 膵島移植症例登録報告2007年、参照63日本心臓移植研究会　日本の心臓移植の歴史、参照64 図説わが国の慢性透析療法の現況日本透析医学会2009年、厚生労働省平成20年患者調査、平成22年国勢調査　都道府県・市区町村別　統計表データより引用、作成

（５）LM 感染抵抗性と加齢による免疫能の低下について

LM 感染抵抗性においてＴ細胞依存性免疫は最も重要であり、LM 感染細胞より菌を排除する防御システムとして、$CD8^+T$ 細胞が重要な役割を果たしている（参照 65 Inoue et al., 2001）。また、$CD4^+$ ヘルパーT 細胞が、LM の初期または 2 度目の感染に対する応答に重要であるということも Weber らによって報告されている（参照 66 Weber et al., 2012）。このような T 細胞サブセットの変化やＴ細胞依存性のマクロファージ活性化は、LM に対する宿主の感受性を変化させるとみられ、井上らの免疫抑制剤投与マウスを用いた研究においても、胸腺中の $CD4^+CD8^+$、$CD4^+$、$CD8^+T$ 細胞サブセットが LM 感染防御に重要な役割を果たすことが報告されている（参照 65 Inoue et al., 2001）。

加齢に伴い免疫能が低下することが知られているが、免疫系すべてが一様に低下するのではなく、抗体や補体レベルは高齢者においても比較的保持されており、T 細胞を中心とする細胞性免疫能が著しい低下を示すとされ、免疫

臓器として重要な胸腺は加齢に伴い萎縮するが、このことが加齢に伴う細胞性免疫能低下と密接に関連することが指摘されている（参照 67 森口ら 2000 年）。

AIDS のような免疫抑制状態にある患者の T リンパ球は、通常人のそれに比べ 10-20%少ないといわれているが、加齢に伴い、T リンパ球サブセットの割合も変化することが Luebke らの報告でまとめられている。Luebke らは、加齢に伴うリンパ球サブセットの変化について、65 歳から 85 歳の高齢者集団、90 歳以上の高齢者集団と 25 歳から 35 歳の若年成人集団を比較しており、65 歳から 85 歳の高齢者集団において、$CD4^+$細胞は若年成人集団の 89.6%、$CD8^+$細胞は 68.7%となっていた。さらに、90 歳以上の高齢者集団では、$CD4^+$細胞は若年成人集団の 87.1％、$CD8^+$細胞は 60.5％となっていた（参照 68 Luebke et al., 2004）。

また、老化による免疫の低下は、感染、自己免疫疾患、がんによる罹患率や死亡の増加と関連するとされ、Lorenzo らは、好中球の走化性試験や、NK 細胞の活性化を指標に、若者と老人のサンプルを比較検討し、好中球の活性酸素の産生や走化性が加齢とともに著しく減少していること、および NK 細胞の機能が低下していることを報告している（参照 69　Di Lorenzo, G et al., 1999）。

（６）LM 感染症の障害調整生存年数

健康被害の疾病負荷（疾病に罹患することによる健康上の損失）については、ニュージーランド及びオランダで障害調整生存年数[※脚注 2]（DALY s）を用いた評価が行われている。

オランダでの推定結果は表11のとおりであり、LM感染症のDALYsは腸管出血性大腸菌0157によるものより高く、サルモネラ属菌によるものよりは低いことが示されている（参照70　Kemmeren et al., 2006）。LM感染症の場合、発生頻度が低いため障害生存年数（YLD）は低いが、死産率又は新生児での死亡率及び致死率の高さが影響して生命損失年数（YLL）が大きいと考えられている。

脚注[2] DALYs（Disability Adjusted Life Years）：集団の健康状態の指標の一つ。障害調整生存年数（DALY s）＝生命損失年数（YLL）＋障害生存年数（YLD）の関係にある。生命損失年数（YLL：Years of Life Lost）とは、集団の健康状態の指標の一つであり、ある健康リスク要因が短縮させる余命を集団で合計したもの。障害生存年数（YLD：Years of Life Lived with a Disability）とは、ある健康リスク要因によって生じる障害の年数を集団で合計したもの。

表 11　オランダでの感染症に伴う YLD 等の推定結果

感染症	YLD	YLL	DALY
トキソプラズマ感染症	1,800	590	2,400
カンピロバクター感染症	810	430	1,300
サルモネラ属菌感染症	230	440	670
ノロウイルス感染症	390	55	450
リステリア感染症	6	380	390
ロタウイルス感染症	260	110	370
腸管出血性大腸菌O157感染症	30	84	110

（参照70 Kemmeren et al., 2006）から引用

一方、ニュージーランドでは、食品媒介リステリア感染症のうちLM感染症（周産期）の疾病負荷について、195 DALYsと推定し、カンピロバクター感染症、ノロウイルス感染症に次いで3番目に大きいものとしている（参照51 ESR, 2009, 表8 参照）。LM感染症（非周産期）については22 DALYsと推定しており、単独の推定値では周産期のものより小さいものとして報告されている（参照71 ESR, 2007）。

表 12　ニュージーランドでの感染症に伴う YLD 等の推定結果

感染症	YLD	YLL	DALYs	食品媒介に係るDALYs（5-95パーセンタイル）	
カンピロバクター感染症	1,506	48	1,554	880	(586-1,174)
ノロウイルス感染症	530	6	536	210	(51-462)
リステリア症(周産期)	1	228	229	195	(110-290)
サルモネラ属菌感染症	140	46	186	111	(68-177)
エルシニア感染症	64	29	93	52	(24-85)
腸管出血性大腸菌O157感染症	18	73	91	35	(24-70)
リステリア症(非周産期)	5	21	26	22	(8-45)

（参照71 ESR, 2007）から引用

２．LM を原因とする食中毒の発生状況

（１）国内における集団感染事例

日本では、食品衛生法に基づき、食中毒患者もしくはその疑いのある者を診断した医師は直ちに最寄りの保健所長に届出を行うことが義務付けられている。保健所は、食中毒事故の拡大防止及び再発防止のために必要な措置を速やかに行なわなければならず、食中毒の原因が推定・決定された場合には、その状況に応じて食品衛生法に基づく必要な処分又は指導を行なうこととされている（参照 72 厚生労働省　食中毒調査マニュアル）。

細菌性食中毒の発生件数は、最近減少傾向にあるが、広域事例や毎年のように死亡例も発生しているため、食品の製造、流通、販売業者、消費者は食品衛生管理を徹底することが必要である。また、原因が解明できずに食中毒と断定されない有症苦情事例は届出されている食中毒事例より多いと推定される（参照73 IASR vol. 29 2008年）。

なお、食中毒としての取扱いはされていないが、2001年にナチュラルチーズが原因食品と推定された集団感染事例が1例報告されている（参照13

Makino et al., 2005, 参照74(67) 平成13年度厚労科研費報告書 2004b)。2001年に発生したナチュラルチーズが原因食品と推定された集団感染事例について、摂食者の症状区分別の発現状況をまとめたものが表13である（参照74　平成13年度厚労科研費報告書 2004b)。当該表に示したとおり、約56%の摂食者が無症状であり、風邪様症状を呈した患者が約44%（そのうち約半数は胃腸炎症状を併発)、胃腸炎症状のみを呈していた者はいなかった。また、重症例も報告されていない（参照75五十君，2007）ことから、当該事例は非侵襲性LM感染症と考えられている。

表 13　摂食者の症状区分別発現状況

単位：人　割合：患者総数に占める割合（%）

症状区分	人数	割合(%)
風邪様症状のみ	18	20.9
胃腸炎症状のみ	0	0.0
風邪･胃腸炎症状	20	23.3
無症状	48	55.8
合　計	86	—

参照74　平成13年度厚労科研費報告書 2004bから作成

当該事例において詳細な聞き取りが可能であった患者の、症状の発現状況をまとめたものが表14である（参照74平成13年度厚労科研費報告書 2004b)。

表 14　有症者の症状発現状況

単位：人

症　状	患者数	割合(%)
風邪様症状		
発熱	24	63.2
頭痛	20	52.6
悪寒	18	47.4
倦怠感	9	23.7
咽頭痛	6	15.8
胃腸炎症状		
下痢	11	28.9
腹痛	9	23.7
吐き気	5	13.2
嘔吐	5	13.2
しぶり腹	2	5.3
患者総数	38	—

割合：患者総数に占める割合（%）

参照74　平成13年度厚労科研費報告書 2004bより引用、作成

また、同事例における患者の潜伏期間をまとめたものが表15である（参照13 Makino et al., 2005)。当該表では約67%の患者で48時間以内に発症したことが示されている。

表15　LM感染症集団感染事例における潜伏期間

単位：人

時間	人数	割合(%)
24未満	6	20.0
24～48	14	46.7
48～72	3	10.0
72～96	3	10.0
96～120	2	6.7
144～	2	6.7
合計	30	－

割合：患者総数に占める割合（%）
参照13 Makino et al., 2005から作成

（２）各国における LM 感染症の集団事例と原因食品

各国で発生したリステリア感染症の集団事例のうち主なものについて、食品区分ごとに発生年、血清型および死者数の発生状況との関連についてまとめたものが表16である。（参照9 Health Canada 2011　参照34 仲真，2009、参照76 Health Canada 2010、参照77 CDC 2012a、参照78 Fretz et al., Eurosurveillance 2010、 参照79　Gillespie et al., 2006、 参照80 Gilmour et al., 2010、 参照81 Health Canada, 2003、参照82 Graves et al., 2005）。患者数10人以上の集団事例は、チーズなどの乳・乳製品が最も多く、次いでミートパテなどの食肉加工品、コールスローなどのサラダが多いことが示されている。魚介類加工品と関連した患者数10人以上の集団発生については、把握できた範囲内では認められていない。なお、EU等の一部の国、例えばスカンジナビア諸国では、魚介類加工品と関連したリステリア感染症の発生率が常にEUや米国、カナダ、オーストラリアの平均値（10万人当たり0.3人／年）より高い状況（10万人当たり0.6～1.3人／年）にあることが報告されており、このことから、これらの国でスモーク魚の摂食量が多いことと関連があると考えられている（参照83 Todd & Notermans, 2011）。

水分活性の高い果物や野菜もLMに汚染すると菌が増殖し、（参照84 IFT/ FDA, 2011、参照210 UKUKU DO et al., 2002、参照211 Penteado and Leitao, 2004）食中毒の原因となる。2011年7月に米国コロラド州の農場から出荷されたカンタロープ（メロンの一種）を原因とする食中毒事例は、28州に拡大し、147名の患者と33名の死者が出た（参照77 CDC, 2012a)。発症者のほとんどが60歳以上であり、死亡者の年齢も48～96歳（中央値81歳）と高齢者に多かった。

最近では、2012年9月に米国において、イタリアから輸入されたFrescolina Marteブランドのリコッタチーズを原因食品とするアウトブレイク事例が起きた。2012年10月26日現在の報告（参照85 CDC 2012b）によると、米国の14州において報告が挙がり、症例数は22人、死亡数は4人であった。流産も1例報告された。患者のうち、9人は妊娠に関連し、妊娠に関連のない13人の年齢は30～87歳で、中央値は77歳であった。患者の54%が女性であった。また、

2012年8月末には、スペイン北部のBizkaiaでポルトガルの殺菌乳で作られたラテンスタイルのフレッシュチーズの喫食による患者2人（1人は36歳の妊娠35週の妊婦、もう1人は新生児）のアウトブレイク事例が発生したが、いずれも入院後回復した。妊婦、新生児及び原因食品とされるチーズからPFGEパターンが区別できない血清型1/2a株が分離された。またチーズ6検体中、5検体のLM濃度は100cfu/g未満、1検体は3.2×10^4であった（参照86　Castro et al., Eurosurveillance 2012）。

表 16　各国における食品媒介 LM 感染症の主な集団発生事例

食品区分	原因食品	患者数(人)	死者数	(%)	血清型	発生国	発生年
乳・乳製品	牛乳	49	14	(28.6)	4b	米国	1983
	ソフトタイプチーズ	122	31	(25.4)	4b	スイス	1983～87
	ソフトタイプチーズ	142	48	(33.8)	4b	米国	1985
	アイスクリーム、サラミ、チーズ	36	16	(44.4)	4b他	米国	1986～87
	青カビタイプ等のチーズ	26	6	(23.1)	4b	デンマーク	1989～90
	チョコレートミルク	45	0	(0)	1/2b	米国	1994
	ソフトタイプチーズ	37	11	(29.7)	4b	フランス	1995
	ソフトタイプチーズ	14	0	(0)	4b	フランス	1997
	バター	25	6	(24.0)	3a	フィンランド	1998～99
	ソフトタイプチーズ	13	0	(0.0)	4b	米国	2000～01
	ソフト、セミハードタイプチーズ	38	0	(0)	1/2b	日本	2001
	ソフト、セミハードタイプチーズ	17	0	(0)	–	カナダ	2002
	チーズ（低温殺菌乳使用）	47	–	–	–	カナダ	2002
	チーズ（低温殺菌乳使用）	86	–	–	–	カナダ	2002
	バター	17	0	(0)	4b	イギリス	2003
	メキシカンスタイル　フレッシュチーズ	13	2	(15.4)	–	米国	2003
	チーズなどの乳製品	10	3	(30.0)	1/2a	スイス	2005
	チーズ、ミックスサラダ	20～30	–	–	1/2b	チェコ	2006
	殺菌乳から製造した酸性カードチーズ	189	27	(14.3)	4b他	ドイツ	2006～07
	酸チーズ	34	8	(23.5)	1/2a	オーストリア・ドイツ・チェコ	2009～10
	殺菌乳から製造したフレッシュチーズ（ラテンスタイル）	2	0	(0)	1/2a	スペイン	2012
	リコッタチーズ（リコッタサラー	22	4	(18)	1/2a	オーストリア・ドイツ・チェコ	2012
食肉・食肉加工品	ミートパテ	355	94	(26.5)	4b,4bx	イギリス・アイルランド	1987～89
	パテ、ミートスプレッド（食肉製品）	11	6	(54.5)	1/2a	オーストラリア	1990
	豚タンのゼリー寄せ	279	85	(30.5)	4b	フランス	1992
	リエット（豚肉調理品）	39	12	(30.8)	4b	フランス	1993
	ホットドッグ	108	14	(13.0)	4b	米国	1998～99
	豚タンのゼリー寄せ	32	10	(31.3)	4b	フランス	1999～00
	調理済み七面鳥	30	7	(23.3)	1/2a	米国	2000
	調理済み七面鳥（スライス）	16	0	(0)	1/2a	米国	2001
	調理済み七面鳥	54	8	(14.8)	–	米国	2002
	RTE デリ・ミート	57	23	(40.4)	1/2a	カナダ	2008
サラダ	コールスロー（キャベツサラダ）	41	17	(41.5)	4b	カナダ	1981
	ライスサラダ	23	0	(0)	1/2b	イタリア	1993
	コーンサラダ	1,566	0	(0)	4b	イタリア	1997
	フルーツサラダ	6	5	(83)	–	オーストラリア	1998～99
果物	カンタロープ	147	33	(22)	–	米国	2011
魚介類加工品	ムール貝のくん製	2	0	(0)	–	オーストラリア	1991
	ムール貝のくん製	4	0	(0)	1/2b	ニュージーランド	1992
	ニジマス(グラバド)	6	1	(16.7)	4b	スウェーデン	1994～95
	カニカマ	2	0	(0)	1/2b	カナダ	1996
	ニジマスのくん製	5	0	(0)	1/2a	フィンランド	1999

ー：データなし　参照 9 Health Canada 2011、　参照 34 仲真，2009、参照 76 Health Canada 2010、参照 77 CDC, 2012a、参照 78 Fretz et al., Eurosurveillance 2010、参照 79 Gillespie et al., 2006、参照 80 Gilmour et al., 2010、参照 81 Health Canada, 2003、参照 82 Graves et al., 2005、参照 85 CDC, 2012b、参照 86 Eurosurveillance 2012 より引用、作成

これらのような LM を原因とする食品由来アウトブレイク事例について、食品群と関連づけてプロファイルを行った結果については、Greig らが報告している（参照 87 Greig J. D & Ravel A. 2009）。この報告は、1988 年から 2007 年までに査読付論文、公表物、政府機関ウェブサイト等より公表、報告された、2 人以上の人が共通食を喫食後、症状を呈し、かつ関連食品と病原菌の関連性が明らかになった 53 の LM による食品由来アウトブレイク報告の解析に基づいており、表 17 で示したように、食品群ごとに LM との関連性が比率により示されている。参照文献中にデータが示されていない食品群の比率は、便宜上”－”とした。これによると、乳製品(41.5%)、牛・豚・家禽肉以外の食肉（13.2%)、海産食品(11.3%)、豚肉及びその加工品(11.3%)がリステリアによる食品由来アウトブレイクの関連食品として多く報告されていた。

表 17　食品由来 LM アウトブレイクの関連食品群

食品群　（Greig J. D & Ravel A 2009の分類）	食中毒アウトブレイク事例の比率(%)
乳製品（牛乳、チーズ、アイスクリーム等）	41.5
牛、豚、家禽肉以外の肉（ウサギ、ヘラジカ、羊）およびそれらの肉の加工品　（サラミ、デリミート、ミートソース等）	13.2
海産食品（サーモン、貝類、甲殻類、カニカマボコ等）	11.3
豚肉およびその加工品（ハム等）	11.3
七面鳥およびその他の家禽（アヒル等）およびその加工品	7.6
多成分食品（サラダ、パスタ、サンドイッチ、ご飯類、スープ等）	5.7
牛肉およびその加工品（ロースト、ステーキ、シチュー、ハンバーガー等）	5.7
果実、種子、野菜、ナッツ類	1.9
鶏肉およびその加工品	1.9
パン・焼き菓子、ケーキ類	－
飲料(ジュース、お茶、アルコール類)	－
卵および卵料理	－
瓶詰、缶詰等	－

報告データ数：n=53 より抽出
*2 人以上の人が共通食品を喫食後、症状を呈した利用可能な報告事例に基づき集計。原著にデータが示されていない食品群の比率は、便宜上”－”とした。
（参照 87　Greig J. D & Ravel A　2009）　より引用、作成

３．LM 感染症の発生状況

（１）国内における LM 感染症の発生状況

① 感染症法に基づく細菌性髄膜炎患者数の報告

LM感染症については、感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律（平成10年法律第114号）に基づき、細菌性髄膜炎（髄膜炎菌性髄膜炎は除く）として定点報告対象とされており、全国約460カ所の基幹定点[脚注]から週ごとの報告が継続されている。2006～2011年に全国の基幹定点から報告された細菌性髄膜炎患者数およびLMを起因菌として報告された細菌性髄膜炎患者数は、表○のとおりである。（参照88 IDWR 2012、16号）

表○　感染症法に基づく細菌性髄膜炎患者数の報告数

報告年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年
細菌性髄膜炎患者数	350	383	408	464	487	558
LMを起因菌とする細菌性髄膜炎患者数	5	2	2	3	4	8

参照88 IDWR 2012、16号より引用、作成

②厚生労働省院内感染対策サーベイランス(JANIS)事業、検査部門サーベイランスに基づく患者数の推計

国内の医療機関における院内感染を様々な角度から監視することを目的に、2000年7月から厚生労働省院内感染対策サーベイランス(JANIS)事業が開始されている。2000年のJANIS開始当初は、検査部門では血液・髄液検体の培養結果のみを収集していたが、2007年7月のシステム更新により、細菌検査に関わる全データを収集することになった（参照89　筒井らIASR 2011）。本事業により、2008年～2011年にJANIS検査部門サーベイランスに参加する医療機関から提出されたデータに基づき、血液または髄液からLMが分離された患者を症例と定義し、抽出した。LMは2008年に49名、2009年に65名、2010年に84名、2011年に109名から分離された。また、2008年から2011年までに血液検体を提出した医療機関の病床数を算出、さらに厚生労働省医療施設調査の結果を用いて、日本の全医療機関の病床規模群別病床数に占める割合を算出している。本解析では、各年で症例定義に合致する患者データを抽出し、分離された医療機関の病床規模別に患者数を集計しており、日本の200床以上の全医療機関を病床規模別に分類の上、それぞれの規模群別病床数の合計を算出している。JANIS検査部門参加医療機関の病床規模群別罹患患者数を算出した割合で除した値を、国内の各病床規模群別推定罹患患者数とし、その合計を日本における推定罹患患者数としている。4年間の罹患患者合計は307例、病床規模に応じた補正を行い算出された罹患率は1.06～1.57/100万人で、4年間の平均年間罹患率は1.40/100万人であった（参照90 山根、柴山らIASR 2012年）。これらの結果について引用、作成した表が表18である。JANISによる推計では、表18に示したように、2011年は200.9人のLM感染症患者が日本で発生していることが推定された。

JANISは任意参加であるため、病床規模別の参加率に差があり、参加率は200～300床規模の医療機関では低く、600床以上の規模の医療機関では高い傾向がある。さらにリステリア症は一般的に重篤であるため、症例の多くは比較的規模の大きい医療機関を受診している可能性が高いため、このような推定方法では、病床規模の小さい群における罹患患者数を高く推計することになり、推定罹患率も高くなっている可能性がある（参照90 山根、柴山らIASR 2012年）。

LM感染症患者全体数の把握手法については、いくつかの論文でも紹介されている。Hallらの論文では、食中毒事例数を評価する際に、医師の診断を受けていない人が相当数いると考えられることや、下痢であった時の便のサンプルを所持していない場合も多いこと、さらに、詳細な解析が研究所で行われた場合にサーベイランスへ報告されるというシステムでは、すべての患者を把握しきれていない実情があるとしている（参照91　Hall G et al., 2008）。

また、Scallanらは、LMを含む31の病原体による食品由来疾患について、2006年の米国における当該感染症の食品媒介性、診断率、入院率等を報告している。同報告によると、LMの食品媒介率は99%、入院率は94%、死亡率は15.9%であった。旅行に関連する割合は、3%とみられた。

LM感染症は病状が深刻なため、90%が医療機関を受診しているとみられるが、便の通常の培養からは菌が検出されないこと、胃腸炎や熱として診断されることはまれであること、リステリア症に伴う初期の流産の場合は、医師による診断がなされない場合があり、臨床検査機関（検査室）で確定された患者数はCDCに全数報告されているが、LM感染症患者のおよそ2.1人に1人は診断されていないとみられている（参照92. Scallan E et al., 2011）。また、イングランドとウエールズでの調査でも、検査機関での検出数の2倍の患者がいると推定している（Adak et al ., 2002, Gut）

表18 推定リステリア症罹患率とJANIS検査部門集計対象医療機関の年次推移

	2008年	2009年	2010年	2011年
推定罹患率(/100万人・年)	1.06	1.38	1.58	1.57
推定リステリア症患者数(人)	135.2	176	202.1	200.9
JANISリステリア患者数(人)	49	65	84	109
集計対象医療機関数	426	480	483	579

（参照90　IASR Vol. 33 p. 247-248 2012年9月号）より引用、作成

③その他のアクティブサーベイランスに基づく患者数の推計

JANIS事業以前に五十君、奥谷らにより行われた全国の病床数100床以上の病院を対象として行われたアンケート調査結果に基づき、1996～2002年の日本におけるLM感染症の散発事例の発生状況をまとめたものが表19である（参照93 五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004a）。当該調査結果では、国内で確認されたLM感染症は全て散発事例であり、1996～2002年の間、単年度当たり平均83例のLM感染症が発生しており、100万人当たりの発生頻度は0.65人と推計した。

表 19　国内の LM 感染症発生状況（1996～2002 年）

項　目	患者数（人）
1996年以降の発症報告総数	95
単年度当たりの発症数	13
年間推定発症数（病床数から推定）	83
リステリア感染症発症率（100万人当たり）	0.65

参照93　五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004aより引用、作成

（２）国内症例における病型と分離菌の血清型

2002年以前の日本におけるLM感染症の散発事例を病型別にまとめたものが表20である（参照93　五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004a）。LM感染症の病型では、脳炎・髄膜炎と敗血症で約90%を占めていた。

表 20　国内の LM 感染症の病型別発生状況（～2002 年）

単位：人

病型	1980年代以前	1981～1990年	1991～1995年	1996年以降	合計(%)
脳炎・髄膜炎	3	36	19	46	104 (51.0)
敗血症	1	23	19	37	80 (39.2)
流産・乳幼児感染	0	3	3	3	9 (4.4)
その他	0	0	2	9	11 (5.4)
合計	4	62	43	95	204 (100)
単年度当たりの件数	―	6	8	13	―

その他：中耳炎、妊婦感染、膿胸、腹膜炎　　―：データなし

参照93　五十君、奥谷他、2004aより引用、作成

さらに、1958～2001年の間に日本各地のLM感染症患者（髄膜炎・敗血症で96.6%を占める）796人から分離されたLMについて、血清型別の患者数をまとめたものが表21である（参照94(85)　五十君、寺尾　他、平成15年度厚労科研費報告書）。当該調査結果では、LM感染症患者から分離されたLMの血清型は、4b型が59.9%と最も多く、次いで1/2b型（26.4%）、1/2a型（5.8%）となっている。

表 21　国内の LM 感染症患者由来 LM の血清型
（1958～2001 年）単位：人

区分	血清型										
	1	1/2a	1/2b	1/2c	3	4a	4b	4c	4d	UT	合計
男性	13	21	119	8	1	0	267	0	2	9	440
女性	12	24	90	3	4	1	209	1	0	9	353
不明	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	3
合計	25	46	210	11	5	1	477	1	2	18	796
(%)	(3.1)	(5.8)	(26.4)	(1.4)	(0.6)	(0.1)	(59.9)	(0.1)	(0.3)	(2.3)	(100)

参照94(85)　五十君、寺尾　他、平成15年度厚労科研費報告書より引用、作成

（３）国内における LM 感染症の年齢階級別発生状況

五十君、奥谷らの調査結果のうち、症例情報の詳細が確認できた42例について年齢階級別発生状況をまとめたものが表22である（参照95 Okutani et al., 2004a）。1歳未満及び61歳以上で発生が多く、これらの階級で全体の約64%を占めていた（参照95 Okutani et al., 2004a）。

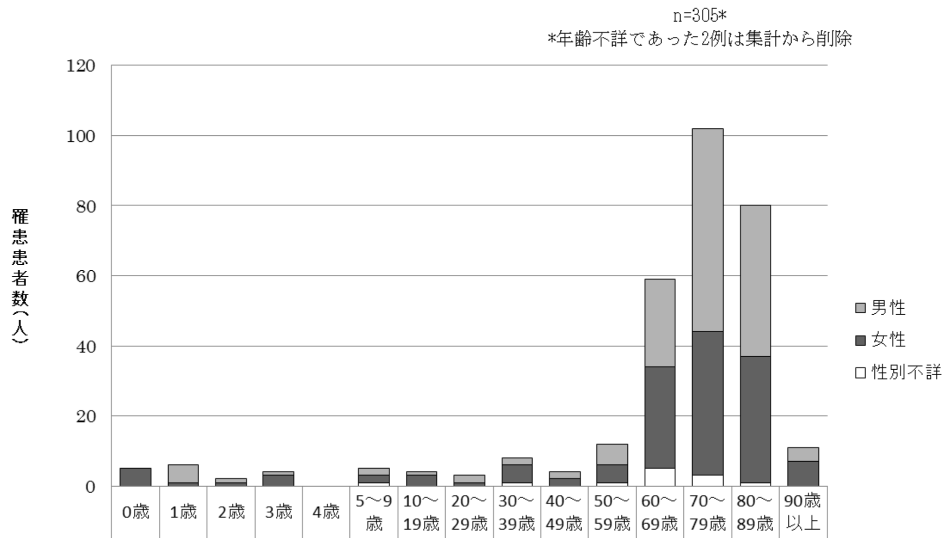
表 22　国内の LM 感染症の年齢階級別発生状況（1996～2002 年）

年齢階級	患者数	（%）
1歳未満	8	(19.0)
1～10歳	5	(11.9)
11～20歳	0	(0.0)
21～30歳	3	(7.1)
31～40歳	1	(2.4)
41～50歳	3	(7.1)
51～60歳	3	(7.1)
61～70歳	8	(19.0)
71歳以上	11	(26.2)
合　計	42	(100)

参照 95 Okutani et al., 2004a より引用、作成

2008 年～2011 年の期間における JANIS による調査結果のうち、症例情報の詳細が確認できた 305 例について、柴山らにより性別、年齢階級別発生状況について報告されたものが図 2 である。65 歳以上の高齢者が 77.6%と、その多くを占めていた。高齢者では、性別による患者数の差は認められず、その他の年代についても、症例数が少ないため、評価することはできなかった（参照 90　山根、柴山ら IASR 2012）。

図2　年齢群、性別リステリア症罹患患者数



	0歳	1歳	2歳	3歳	4歳	5～9歳	10～19歳	20～29歳	30～39歳	40～49歳	50～59歳	60～69歳	70～79歳	80～89歳	90歳以上
男性	0	5	1	1	0	2	1	2	2	2	6	25	58	43	4
女性	5	1	1	3	0	2	3	1	5	2	5	29	41	36	7
性別不詳	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	5	3	1	0

参照90 山根、柴山らIASR 2012より引用、作成

（４）LM 感染症による死者数

2001～2010年の人口動態統計から、死因がリステリア症及び新生児（播種性）リステリア症※脚注[4]とされている死者数をまとめたものが表24である。1例（新生児（播種性）リステリア症）を除き、すべての死者は50歳以上であることが示されている。

表24リステリア症及び新生児（播種性）リステリア症による年齢階級別死亡者

単位：人

年令階級	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009年	2010年	合計
0～4歳	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
5～9歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10～19歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20～29歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30～39歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
40～49歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
50～59歳	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	2
60～69歳	-	2	1	-	-	-	-	-	1	1	4
70～79歳	1	2	1	-	-	-	-	1	-	1	5
80～89歳	-	1	1	-	-	-	2	-	-	-	4
90～99歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100歳～	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
不詳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	1	5	3	1	-	-	4	1	1	2	16

基本死因分類が「Ａ32　リステリア症」及び「Ｐ37.2　新生児(播種性)リステリア症」となっているものを集計

ー：０，　厚生労働省人口動態統計より引用、作成

また、表22に掲載されている症例で詳細が確認できた42症例のうち、死亡例は9症例（致死率：約21%）であり、すべて60歳以上であることが報告されている（参照93 五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004a，参照95 Okutani et al., 2004a）。

表21に掲載されている患者全体の致死率は28.4%（全患者の約30%は慢性骨髄性白血病等の血液疾患、肝硬変、SLE（全身性エリテマトーデス）、糖尿病、肺炎、がん等の基礎疾患を有していた）であることが報告されている（参照94 平成15年度厚労科研費報告書）。

米国では、1996～1997年のサーベイランスデータを用いて、食品媒介LM感染症の患者数を2,493人、死者数を499人と推定している（参照54 Mead et al., 1999，参照3 FDA, 2003）。また、2005～2008年の米国Food Netサーベイランスデータに基づき、患者数を1,591人（90%信頼区間557～3,161人）、死者数を255人（同0～733人）と推定している(参照92 Scallan et al., 2011)。LM感染症のうち侵襲性疾病の入院患者における致死率は一般的に20～30%と言われている（参照2 FAO/WHO, 2004b，参照54 Mead et al., 1999）。

※脚注[4]基本死因分類どおりの用語「リステリア症」及び「新生児(播種性)リステリア症」と表記

（５）諸外国における LM 感染症の発生状況

①諸外国における LM 感染症発生率

諸外国におけるLM感染症について、1997～2011年の人口10万人当たりの発生率をまとめたものが表25である（参照96 CDC, 2010，参照97 EC, 2009，参照98 ECDC, 2010，参照93　五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004a）。カナダでは、全国調査によるLM感染症の報告数が2000年以降漸増傾向にあり、2008年には人口10万人当たり0.7人へと約3倍に増加していることが報告されており、同年に起きた2件の大発生事例が起因していると考えられる（参照9 Health Canada, 2011）。米国とEUでは、1999～2008年の間、人口10万人当たり0.2～0.3人の発生率で推移しており、ほぼ同様の傾向を示している（参照96 CDC, 2010，参照97 EC, 2009，参照98 ECDC, 2010）。感染症に関する統計によるデータではないものの、1996～200年のデータでは日本での年間推定発生率は人口10万人当たり平均0.07人と推計されている（参照93五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004a）。日本と諸外国におけるLM感染症罹患率の比較（10万人あたり）をまとめたものが、図3である。

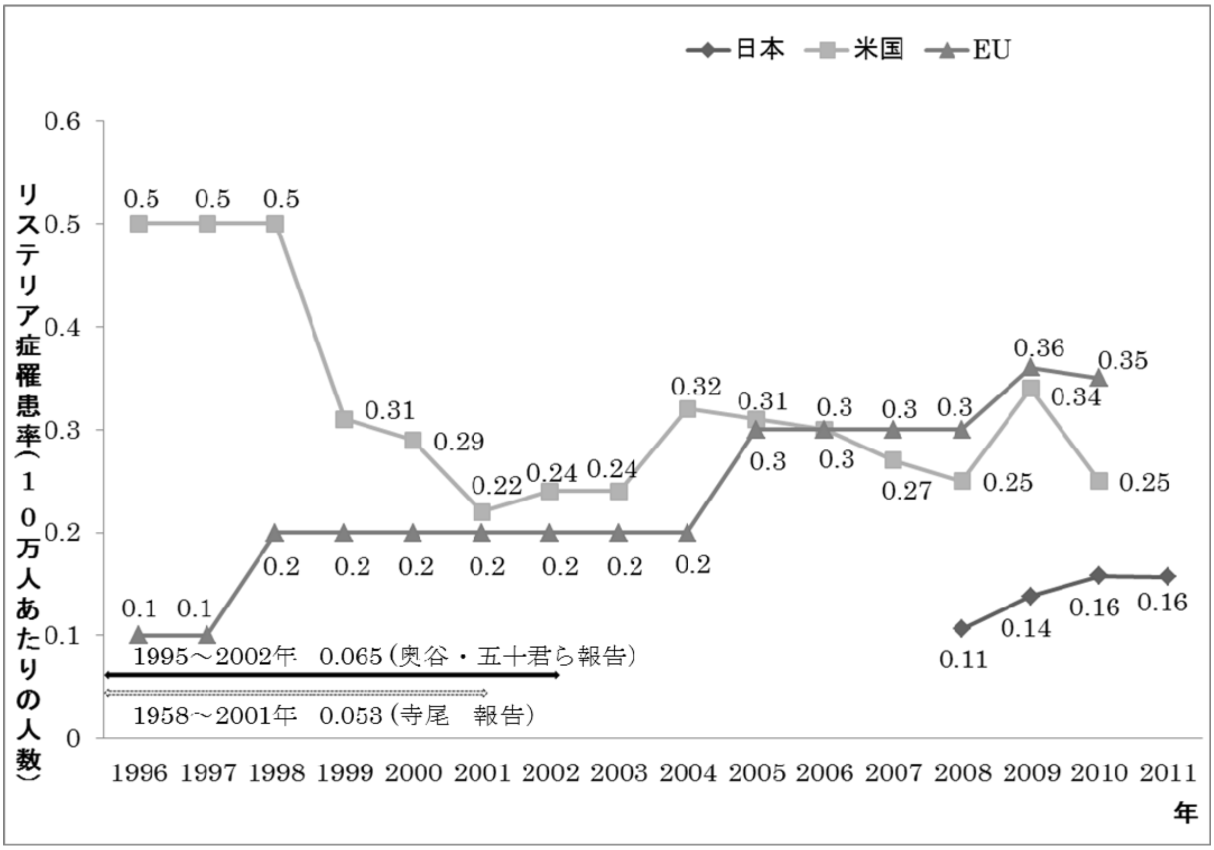
表 25　LM 感染症の発生率の国別比較　　　　単位：人／人口 10 万人

国・機関	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
カナダ	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.4	0.4	0.7			
米国	:	:	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.34	0.25	
EU(27か国)	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	0.3	0.3	0.36	0.35	
アイスランド	0.7	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	0	1.3	0	-	0.31	
リヒテンシュタイン										0	0	0	-	-	
ノルウェー	0.5	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.3	0.6	1.0	0.7	0.65	0.47	
スイス	0.5	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	-	0.6	0.53	0.9	
日本	←			0.07※		→	:	:	:	:	:	0.11	0.14	0.16	0.16

※1996～200年の平均値を記載

参照90　IASR　2012年9月、参照93 五十君、奥谷他、平成13年度厚労科研費報告書 2004a、参照96 CDC 2010、参照97 EC 2009、参照98 ECDC　2010、 参照99 theEFSA Journal 2006、参照100 theEFSA Journal 2007、 参照101 theEFSA Journal 2009、 参照102 theEFSA Journal 2010、 参照103 the EFSA Journal 2011、参照104　 the EFSA Journal 2012より引用、作成

図3　日本と諸外国におけるLM感染症罹患率の比較（10万人あたり）



（参照90　山根、柴山ら　IASR 2012、参照93　奥谷、五十君らの報告および寺尾の報告　平成13年度厚労科研費報告書2004a、参照99～104　EFSA Journal 2006-2011、参照105 ECDC 2006、参照106　CDC MMWR 2010、参照107 Richard Raymond USDA、参照108 Angulo2009、参照109　Ewen C. D. Todd 2012 ）

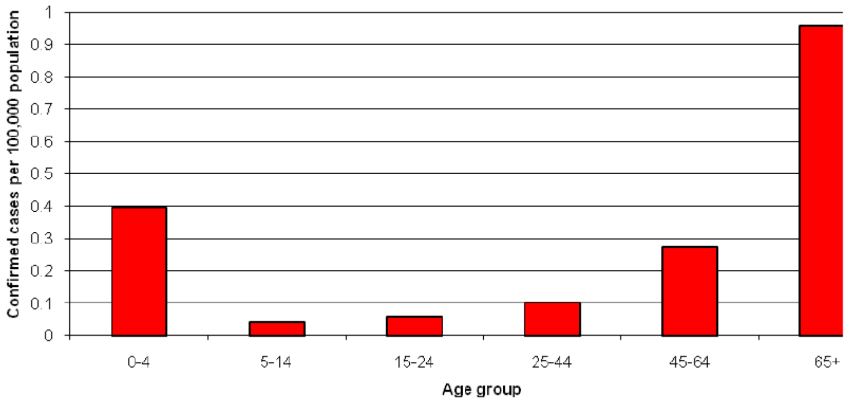
②諸外国における LM 感染症の年齢階級別発生状況等

2008年にヨーロッパ域内で発生したLM感染症の患者の年齢分布は（図4）に示したが、過去数年における年齢分布は、あまり変化していないことが報告されている（参照102　EFSA, 2010、参照103 EFSA, 2011）。65歳以上の患者の発生が最も多く、2008年では、全症例の55.2%、2009年では、58.5%を占め、人口10万人当たりでは、0.95人、1.1人であった。また、2009年における0～4歳の子供の発生数の割合は、全体の4.2%であったが、そのうち、88.5%は1歳未満であり、2008年における0～4歳の子供の発生数のうち、78.1%が0歳の新生児であることが報告されている（参照102　EFSA, 2010、参照103 EFSA, 2011）。

4.3%に当たる71例で感染経路が判明しており、60例（84.5%）が食品媒介性、9例（12.7%）が妊娠と関連していた。関連していた食品はチーズが14例と一番多く、ミルクが2例、残りの44例は不明であった。ヨーロッパでは、リステリア感染症の患者のうち、およそ10～20%は妊娠に関連した感染（生後

28日齢までの新生児を含む）であり、10%はリステリア感染のリスク因子が分かっていない集団とされている。妊娠と関連のない症例のほとんどの患者は免疫不全患者（特に高齢者）であるとされている（参照110 Allerberger & Wagner, 2010）。

図 4　EU 域内におけるリステリア感染症患者の年齢階級別発生率（2008 年）



米国においても、年齢階級別のリステリア症症例数が報告されており（参照 111　Listeria Annual Summary　2010）、高齢者の割合が高いことがわかる。

（６）用量反応関係

①国外のリステリア感染症で検出された LM の菌量

これまでに報告されている主なリステリア感染症の集団発生事例のうち、原因食品の LM 汚染菌量に関して記載があるものについて表 26 にまとめた（参照 52 Pichler et al., 2009、参照 78 Fretz et al., 2010、参照 112 Aureli et al., 2000、参照 113 Carrique-Mas et al., 2003、参照 114 Dalton et al., 1997、参照 115 de Valk et al., 2001、参照 116 EC,1999、参照 117 Ericsson et al., 1997、参照 118 Frye et al., 2002、参照 119　Lyytikainen et al., 2000、参照 120　Sim et al., 2002）。多くの事例において、検出された LM の菌量は 10^2CFU/g 以上であり、非感受性集団における非侵襲性リステリア症（発熱を伴う胃腸炎）の発症には 10^7 個以上の菌量摂取が必要と考えられている（参照 121 ESR 2005）。また、少数の菌量でも死亡者が出た事例もあり、1998～1999 年のフィンランドにおける病院食のバターを原因とする集団発生事例では、LM 感染に感受性が高いと考えられる担癌患者や移植患者が多かったことより、食品中の LM 菌量が 10^2CFU/g 以下の食品を喫食して発症した疑いがある（参照 119 Lyytikainen et al., 2000）。同じく 1999～2000 年にフランスで発生したリエット（パテの一種）を原因食品とする事例でも食品中から検出された LM の菌量は<10/g と少なく、10 例中に妊婦が 3 例、感受性が高いとされる基礎疾患のある患者 6 例が含まれ、小児 1 人を含む、3 人の死亡者が出た（参照 115　de Valk et al., 2001）。

表 26　国外の主な食品媒介性リステリア感染症で食品中から検出された LM の菌量

発生国	年	患者数（死者数）	原因食品	LM菌量/g （サンプリング場所*）
侵襲性疾病（リステリア症）				
米国	1985	142（48）	ソフトチーズ	10^3-10^4 （小売店）
スイス	1983～1987	122（34）	ソフトチーズ	10^4-10^6 （小売店）
英国	1987～1989	＞350（不明）	パテ	10^2-10^6 （小売店）
オーストラリア	1990	9（6）	パテ	10^3 （小売店及び患者宅）
オーストラリア	1991	4	ムール貝のくん製	10^7 （小売店）
フランス	1992	279（85）	豚タンのゼリー寄せ	10^4-10^6（小売店）
フランス	1993	33	豚リエット	10^2-10^4（小売店）
スウェーデン	1994～1995	11（2）	ニジマスマリネ	＜$10^2-2.5X10^6$ （小売店及び患者宅）
フィンランド	1998－1999	25（6）	バター	5～60－$1.1x10^4$（小売店及び病院キッチン）
フランス	1999－2000	10（3）	リエット	＜10（小売店）
オーストリア・ドイツ・チェコ	2009－2010	34（8）	サワーミルク擬乳チーズ	＜10^2（小売店の11サンプル）；＞10^2（小売店の9サンプル） $2.1x10^6$（患者宅）
非侵襲性疾病（発熱を伴う胃腸炎）				
米国	1994	45	チョコレートミルク	$8.8x10^8-1.2x10^9$ （小売店）
イタリア	1997	1566	コーン・ツナサラダ	＞10^6 （仕出し屋）
ニュージーラン	2000	31	各種食肉加工品	$1.5x10^2-1.8x10^7$（患者宅及び小売店）
米国	2001	16	加熱調理済み七面鳥胸肉	$1.6x10^9$（患者宅）
スウェーデン	2001	48	各種チーズ、バター	30－$6.3x10^7$（農場）
オーストリア	2008	12	豚肉のゼリー寄せ	$3x10^3-3x10^4$（旅館）

参照 52 Pichler et al., 2009、参照 78 Fretz et al., 2010、参照 112 Aureli et al., 2000、参照 113 Carrique-Mas et al., 2003、参照 114 Dalton et al., 1997、参照 115 de Valk et al., 2001、参照 116 EC,1999、参照 117　Ericsson et al., 1997、参照 118　Frye et al., 2002、参照 119　Lyytikainen et al., 2000、参照 120 Sim et al., 2002）より引用、作成

②　国内の主な LM 感染症事例で検出された LM の菌量

2001 年に国内で発生した集団感染事例では、原因食品が製造された施設で製造・保管されていたナチュラルチーズの汚染菌量が 30 未満～4.6×10^9 MPN ※脚注 5 /100g と推計されている（参照 13 Makino et al., 2005，参照 75 平成 13 年度厚労科研費報告書 2004b）。

③　LM 感染症の 50%発病率と 50%致死量

侵襲性リステリア症の致死率は 20～30%と高く、（参照 2 FAO/WHO, 2004b）2000 年～2009 年までの 10 年間に国内においてリステリア症及び新生児（播種性）リステリア症とされた患者全体の致死率は 28.4%であった（参照 94 五十君 他 平成 15 年度厚労科研費報告書、2004）。最近の例として、2011 年に米国で起きたカンタロープを原因とする集団発生例でも致死率は 20%を超えている（参照 77 CDC, 2012）。表 27 にはこれまでリスク評価に用いられた用量反応モデルで推定されたヒトにおける 50%発病率を示す菌量を示した（参照 1 FAO/WHO, 2004a）。50%発病率を示す菌量は、特定の疾患

※脚注 5 検体の階段希釈液を 3 本又は 5 本ずつの液体培地（試験管）に接種培養して「陽性」となった試験管数の出現率から生菌数（検体中の菌数の最も確からしい数値：Most Probable Number）を確率論的に推計する。

等のために免疫系が低下している場合では、約 10^9～10^{10} CFU、臓器移植等で重度に免疫を抑制されている場合では約 10^4～10^5 CFU（参照 119 Lyytikainen et al., 2000）、健康な妊婦（周産期リステリア症）では約 10^6 CFU と推定されている。

表 27　用量反応モデルで推定された 50％発病率を示す菌量

対象としたヒト	データの種類及び標的疾患	菌量（CFU）	用量反応モデル	文献
免疫低下状態	年間疾病統計と食品調査成績 侵襲性リステリア症	5.9×10^9	指数関数	Buchanan et al., 1997
免疫低下状態	年間疾病統計と食品調査成績 侵襲性リステリア症	1.2×10^9	指数関数	Lindqvist & Westoo, 2000
重度免疫抑制状態	バターを原因とする病院内発生事例 侵襲性リステリア症	6.8×10^4	指数関数	FAO/WHO, 2004a
妊婦	チーズを原因とする野外発生事例 周産期リステリア症	1.9×10^6	指数関数	FAO/WHO, 2004a

参照 1 FAO/WHO, 2004a より作成

リステリア症は重篤であるため、臨床試験を実施することがないため、実験動物を用いた発症菌量の検討が行われてきた。マウスによる実験結果においては、用いた LM 菌株、マウスの系統、投与方法等によりデータにばらつきが認められ、菌量も 10^2～10^9 CFU の範囲であった（参照 2 FAO/WHO, 2004b）。モルモット胎児による 50％致死量は 1.999×10^7 CFU（参照 122 Williams et al., 2007）、非ヒト霊長類（アカゲザル）による検討では、50％致死量はおよそ 10^7CFU（$LD_{50\,lower}3.63 \times 10^6$, $LD_{50upper}4.27 \times 10^8$）であると推定された（参照 123 Smith et al., 2008）。一方、フィンランドの病院における集団発生事例（参照 119 Lyytikainen et al., 2000）に基づいた用量反応モデルでは、ヒトの 50％致死量は約 10^6 CFU と推定されている。しかしこれは重度の基礎疾患を有する患者を対象としており、仮にフィンランドの国民全員（520 万人）がこのバターを喫食し、重篤になったのは入院患者だけと仮定した場合、国民の半数が重篤な感染症となる用量は約 1×10^{11} と推測される（参照 2 FAO/WHO, 2004b）。

④ FAO/WHO の指数用量反応モデル（Exponential dose-response model）※脚注 6

FAO/WHOの専門家会議によるRTE食品中のLMに関するリスク評価では、LM感染症の用量反応関係に次の指数モデルが用いられており、この式を用いて検討対象集団における用量反応関係を推定している（参照1 FAO/WHO, 2004a, 図5 参照）。

$$P = 1 - e^{-rN}$$

※脚注 6　FAO/WHO の専門家会議では、侵襲性疾病に関するデータから用量反応関係を推定。

P：重篤な疾患の発生確率
r：1個の菌が疾病を起こす確率
N：摂取した用量（摂取した*L.monocytogenes*の菌数）

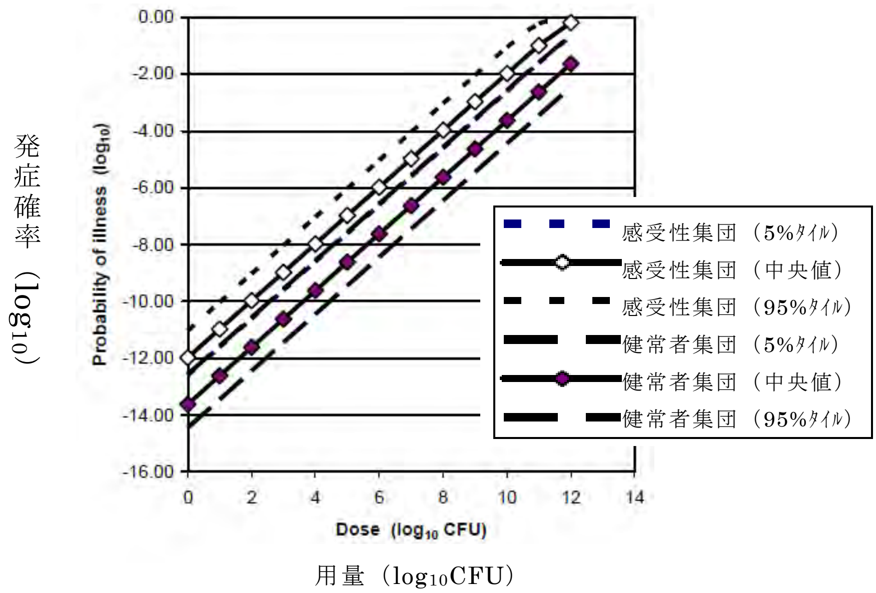


図 5　健常者と感受性者の用量反応関係の比較
表 28 の諮問事項 3 に対して用いた感受性集団及び健常者集団の用量（$\log_{10}$CFU）に対する発症確率（$\log_{10}$）の関係を図示したもの。不確実性を示すため、両集団の r 値の 5 パーセンタイル（5%タイル）、中央値及び 95 パーセンタイル（95%タイル）を図示している。なお、健常者集団（95%タイル）の破線と感受性集団（5%タイル）の破線はほぼ重なっている。参照 1　FAO/WHO, 2004a から引用

また、当該専門家会議では、コーデックス委員会食品衛生部会からの諮問事項に応えるため、表20に掲げられたr値が用いられている。

なお、FAO/WHOでは、LMなどの侵襲性病原体の用量反応関係については、生物学的な閾値が存在しないという広く受け入れられた仮定を採用している※脚注[7]。その背景には、以下に示すような根拠となる仮定があり、これらを支持する間接的な根拠も存在する。

a. シングルヒット：ひとつの細菌がいくつもの生体のバリアをくぐり抜け、感染を起こす確率はゼロではない。つまり、確率は低いが、1 個の病原菌でも感染を起こす可能性はある。
b. 独立的なアクション：侵入した病原体により感染が確立する確率は複数の菌の相互作用に影響されず（菌同士が共同作業をして感染の確率を上げるようなことはない）、菌数が増えれば、そのことにより感染のチャンスが増加するだけであること。

※脚注[7] FAO/WHO, 2004. Microbiological risk assessment, Series 3. Hazard Characterization for Pathogens in Food and Water.

表28　FAO/WHOの専門家会議のリスク評価で用いられたｒ値

項目	r値			r値推定に用いられたデータの属する集団の種別
	中央値	5%タイル	95%タイル	
諮問事項1	5.85×10^{-12}	―	―	感受性集団
諮問事項2	5.34×10^{-14}	―	―	健常者集団
諮問事項3（4種の食品）	1.06×10^{-12}	2.47×10^{-13}	$9{,}32 \times 10^{-12}$	感受性集団
	2.37×10^{-14}	3.55×10^{-15}	2.70×10^{-13}	健常者集団

諮問事項1：食品中のLM菌数が0個／25g～1,000CFU／ｇ(ml) の範囲内にあるか、又は摂取時に当該量を超えない数の暴露に由来する重篤な疾病発症のリスクを推定すること。
当該リスク評価においては、感受性集団を対象として、もっとも用心深い、慎重なr値が用いられている。
諮問事項2：一般集団と比較して、幾つかの感受性集団（高齢者、乳児、妊娠女性及び免疫不全者）に属する消費者が重篤な疾病を起こすリスクを推定すること。
異なる感受性集団のr値の推定に当たり、その基準値として健常者集団のr値（5.34×10^{-14}）が用いられている。
諮問事項3：設定された保存条件及び保存期間内にLMが増殖する食品及び増殖しない食品中のLMに由来する重篤な疾病のリスクを推定すること。
4種の食品：低温殺菌乳、アイスクリーム、低温燻製魚及び発酵食肉製品
（参照1　FAO/WHO, 2004a）から引用（一部改変）

FAO/WHO(2004)におけるリスク評価においては、r値は、多くのLMの株の平均的特性を反映している。その病原性の分布が変化する可能性がある場合、r値は再度計算される必要があるとしている。また、ハザードの特性付けのために使用された用量反応式は、米国のリステリアリスク評価の暴露評価において予測された暴露量による推定の結果である（参照1　FAO/WHO, 2004a)。

Ⅴ．暴露評価

１．食品の生産段階における汚染

（１）食品の生産段階における汚染実態

と畜場、食鳥処理場等に搬入された家畜、家きんのLM保菌状況についてまとめたものが表29である。検査数の多いウシで2.1%、ブタで0.8%の汚染率であることが示されている（参照124　Okutani et al., 2004b）。家畜については、農場におけるサイレージ等の飼料汚染に由来することが指摘されている（参照125　叶内ら, 1987, 参照126　芹川ら，1989)。

一方、環境材料及びペット等の動物の糞便では、家畜と同率以上のLMが検出されており、さまざまな環境に存在することが裏付けられている。また、1.3%の健常者等の便からもLMが検出されている（参照124　Okutani et al., 2004b）。

表 29　我が国における家畜、家きん及びヒト等の LM の検出状況

単位：頭(羽、匹)

検体	検査数	陽性数	(%)
ウシ腸内容物	19,134	394	(2.1)
ブタ腸内容物	11,829	95	(0.8)
ウマ腸内容物	376	0	(0)
ヒツジ腸内容物	83	2	(2.4)
ヤギ腸内容物	42	0	(0)
ニワトリ糞便	150	0	(0)
ヒトふき取り(労働者手指)	257	0	(0)
ヒト便(健常者等)	3,235	42	(1.3)
環境材料(調理器具、下水、と畜場等)	939	32	(3.4)
動物(ペット等)糞便	988	24	(2.4)

参照124　Okutani et al., 2004bから作成

（２）汚染の季節変動

四季を通して汚染の可能性はあるが、汚染の季節変動を詳細に調査した国内のデータは乏しい。家畜、特に草食獣のリステリア感染は汚染サイレージの給餌と大きく関係しており、発酵が充分に行われなかったなどの理由でLMに汚染されたサイレージを給餌された場合、家畜は冬季から早春にかけて高濃度のLMに暴露されリステリア症を発病する傾向があると考えられている（参照127　Ryser & Marth, 2007）。

２．食品の処理・加工段階における汚染

と畜場、食鳥処理場等の食品加工段階での枝肉等の*L.monocytogenes*汚染状況をまとめたものが表30である（参照124　Okutani et al., 2004b）。表29と比較して、汚染率が増加している傾向が認められている。

表 30　我が国における食品加工段階での LM 汚染状況
単位：頭(羽、ロット)

検体	検査数	陽性数(%)	
ウシ枝肉表面	4,106	202	(4.9)
ブタ枝肉表面	4,330	321	(7.4)
鶏と体ふき取り	15	0	(0)
合計	8,451	523	(6.2)

参照124　Okutani et al., 2004bより引用、作成

と畜場、食鳥処理場等の食品加工段階での汚染、増殖要因としては、以下のものが考えられる。

① と畜場等での剥皮時における皮毛と枝肉との接触、内臓摘出時における腸管の損傷など
② と畜場等での刀の衛生管理状況､床からの跳ね返り､作業導線の逆進行、スキンナーの衛生管理状況、施設設備の洗浄・消毒・衛生管理状況など
③ 食品製造施設については、リステリアを死滅させる工程と最終包装の間での再汚染、加熱処理条件、工程における暴露条件（温度と時間)、塩水・使用水、原材料、最終製品など
④ 食品製造環境については、工場の床・壁・天井、廃水、ベルトコンベア、スライサー、フォークリフト、コンテナの汚染、清潔作業区域と汚染作業区域との間の明確な仕切りの有無、作業導線の逆進行による交差汚染など

なお、WHOでは、食品媒介リステリア感染症の大部分は、家畜の常在菌叢からの食品汚染よりも、製造段階の環境中に存在するLMによる汚染がヒトへの主な伝播経路と考えている（参照127　Ryser & Marth, 2007）。

その他考慮すべき点として、食品製造、特に食品加工を行う環境内に多様な血清型のLMが数か月から10年以上にわたって常在細菌叢のように存続しているといわれ、このような菌が持ち込まれた場合、特にLMが増殖可能なRTE食品を汚染し、それが感受性集団に喫食された場合には、食品媒介性リステリア症が起きるリスクは最大となる（参照128 Tompkin, 2002)。食品製造環境から二次汚染した汚染食品が市場に流通していたことが知られている（参照129　仲真，2006)。また、いくつかのLM株の中には、食品製造環境中に適応し、食品の接触表面に接着し、食品産業において殺菌剤に高い抵抗性を示すことが報告されている（参照130　Gómez D et. al., 2012)。

RTE 食品における LM の交差汚染は、公衆衛生上の懸念点であり、これまでに様々なグループにより報告されている。Gombass らによる RTE 食品中の LM サーベイランスを行った論文では、工場におけるランチョンミートのスライス中の LM 汚染割合が 0.4%であるのに対し、デリカテッセンにおけるランチョンミートのスライス中の LM 汚染割合は 2.7%と、およそ 7 倍の汚染がみられたことを報告している(参照 212 Gombass et al., 2003) 。また、Vorst

ら米国ミシガン大のグループは、小売店舗におけるデリミートのスライサー汚染について調査し、LM で 10^8CFU/cm^2 汚染させた七面鳥をスライスした後に、非接種の七面鳥をスライスしたところ、15 枚スライス後で、2log の減少があったものの、30 枚スライス後でもスライス当たり 10^4CFU 検出されるとして、製品から製品、またスライサーのブレイドから製品への交差汚染を報告している（参照 131 Vorst et al., 2006)。パルマの生ハムの生産・加工工程の汚染実態については、Prencipe らが報告しており（参照 132　Prencipe et al., 2012)、生体やと体よりも、加工工程で用いられる機械器具からの汚染がパルマハムの重要な LM の汚染源であること、またパルマハムの水分活性を下げることがパルマハムによる LM 発症リスクの低減のためには効果的であるを示唆している。

　チーズの製造過程における汚染については、スターターカルチャーや、床、包装材、チーズバット、チーズ布、カットナイフ、冷却室、生産室の空気、保管冷却機等からの汚染があることが報告されている（参照 133　Sanna et al., 2004)。また、日本におけるスモークサーモンのスライサー汚染実態についても、中村らが報告している(参照 134 中村、西川 2006 年)。水産品は、わが国では主要なタンパク源で非常に消費量の多い食品であり、種類も多様で生食嗜好がある。生鮮魚介類は、生食される機会が多いが、消費期限が短い。一方で、期限が比較的長く設定されたような水産加工品では、冷蔵保管中にリステリアが増殖する可能性が高い。この報告では、1999 年 8 月から 2000 年 12 月までの間に毎月 5～10 検体、計 95 検体の RTE 水産加工品について LM 検出状況を調べており、その結果 95 検体中 12 検体（12.6%）から LM が検出され、12 検体はいずれもスモークサーモン等冷くん製魚であった。これらの食品中の菌数は、それほど高くなく、100 CFU/g を超えるものはなかった。明太子やたらこからも比較的高率に菌が検出される傾向があるが、4℃あるいは 30℃で保存した場合にスモークサーモンで認められるようなリステリアの顕著な増殖は認められず、スモークサーモンは明太子やたらこに比べて感染リスクの高い食品である可能性があるとしている。水産加工品より分離された LM の血清型および DNA パターンは製造元ごとに偏りが見られ、スライサー内部に残されたスモークサーモンの端材からの LM 検出は比較的高かった（16 検体中 4 検体)。さらに、1 回目の調査の際に 7 検体中 6 検体（85%）でスライサーより LM が検出されたことにより、スライサーの分解洗浄を行うように指摘した結果、2 回目の調査では 40 検体中 1 検体（2.5%）までに低下した。これらのことより、スモークサーモンのような魚介類加工品は、スライス工程で汚染されている可能性が高いといえる(参照 134 中村､西川 2006 年)。また、Vogel らは、冷くんスモークサーモンの加工工程には、スライサーのような複雑な製造機器が存在し、洗浄しにくい部位に菌が存在し、夏季に増殖して製品を汚染している可能性を指摘しており、スライサーの適正な洗浄、消毒を行うことが製品のリステリア汚染防止に役立つと考えられたと報告している（参照 135　Vogel et al., 2001)。また、日本に特色的な RTE 食

品である漬物の製造環境の汚染実態について、東京都による買い上げ調査を行い、国内の漬け物製造工場の LM 汚染実態調査を行ったところ、漬物製品 15 検体のうち、一夜漬け製品 7 検体から LM が検出され、さらに、製品から検出した LM と同一血清型の LM が漬け込み冷蔵室の床、充填機、漬け込み冷蔵室の排水マスといった製造ラインのふきとりからも検出されたとの報告がある(参照 136 佐藤ら 2005 年)。

３．食品の流通（販売）段階における汚染

国内で流通している食品について、食品群等別に LM の検出状況をまとめたものを以下の表 31～41 に示した（参照 124 Okutani et al., 2004b, 参照 137 新井ら 2004 年､参照 138　Handa et al., 2005､参照 139 原ら 2003 年、参照 140 樋脇ら 2007 年、参照 141　狩屋ら 2004 年、参照 142 狩屋ら 2005 年､参照 143 狩屋ら 2008 年､参照 144 北爪ら 2002 年､参照 145 小林ら 2003 年､参照 146 京都市衛生公害研究所 2006 年､参照 147 Miya et al., 2010 年、参照 148 村瀬ら 2002 年、参照 149　Nakamura etal., 2004 年、参照 150 小川ら 2008 年、参照 136 佐藤ら 2005 年、参照 151 牧野、武士ら 2006 年、参照 152 菅原ら 2007 年、参照 153　Yamazaki et al., 2000 年、参照 154 土井ら　2003 年、参照 155 志田ら 2003 年、参照 156 松本ら 2006 年、参照 157 岡田ら 2007&2008 年、参照 158．Handa-Miya　et al., 2007、参照 159 小林ら 2008 年、参照 160 Ohkochi et al., 2009）。

（１）流通食品（食肉・食肉加工品）の汚染状況

国内で流通している食肉・食肉加工品の LM 検出状況をまとめたものが表 31 である（参照 124　Okutani et al., 2004b, 参照 141 狩屋ら 2004 年、参照 142 狩屋ら 2005 年、参照 143 狩屋ら 2008 年、参照 144 北爪ら 2002 年、参照 147 Miya et al., 2010 年､参照 150 小川ら 2008 年､参照 152 菅原ら 2007 年、参照 154．土井ら 2003 年、参照 155 志田ら 2006 年、参照 156 松本ら 2006 年、参照 157 岡田 2007、2008 年）。表 32 と比較し、処理・加工が進むに従って汚染率が増加している傾向が認められている。

また、LMの検出された食肉・食肉加工品について、菌数測定が行われた結果をまとめたものが表33である（参照142　狩屋ら2005年、参照144北爪ら2002年、参照152 菅原ら2007年）。LMの検出されたほとんどの食品は10 MPN/g未満であり、すべての食品で100MPN/g未満となっていることから、国内流通食肉の汚染菌数は低いと考えられている（参照124　Okutani et al., 2004b）。

表31　食肉製品のLM検出状況

品目	食品名	検体数	陽性数	分離率（%）
食肉製品				
	食肉製品	212	10	4.7
	輸入生ハム	49	2	4.1
	生ハム	30	1	3.3
	非加熱食肉製品	30	1	3.3
	ハム	32	0	0.0
	ローストビーフ	7	0	0.0

表32　原料肉のLM検出状況

品目		食品名	検体数	陽性数	分離率（%）
原料肉					
	牛肉	牛豚合挽き	69	19	27.5
		牛肉スライス	426	107	25.1
		牛肉ミンチ	66	13	19.7
		牛レバー	26	4	15.4
		輸入牛肉	92	14	15.2
		国産牛肉	22	3	13.6
		牛肉（ブロック）	4,231	217	5.1
		牛肉	13	0	0.0
	豚肉	豚肉スライス	438	137	31.3
		豚肉ミンチ	114	24	21.1
		国産豚肉	15	2	13.3
		豚肉（ブロック）	4,421	355	8.0
		豚内臓	43	3	7.0
		輸入豚肉	79	4	5.1
		豚肉	39	1	2.6
	鶏肉	鶏内臓（肝を含む）	3	2	66.7
		鶏スライス肉	350	140	40.0
		鶏肉ミンチ	65	26	40.0
		国産鶏肉	21	8	38.1
		輸入鶏肉	59	18	30.5
		鶏肉	417	75	18.0
		鶏豚ミンチ	1	1	100.0
		鶏肝	1	0	0.0
	その他の肉	馬肉スライス	503	15	3.0
		合鴨肉	3	0	0.0
		半製品（鍋用肉団子、生ハンバーグなど）	22	9	40.9
		生ハム用原料肉（肩ロース）	182	58	31.9
		生ハム用原料肉（ロース）	144	27	18.8

表33 LMの検出された国内流通食品（食肉・食肉加工品）中の菌数

単位：検体

食品群	食品名	LM菌数(MPN/g)			
		検体数	<10	<100	<1000
食肉	牛肉スライス	3	3	0	0
	豚肉ミンチ	3	3	0	0
	鶏肉	2	2	0	0
食肉加工品	非加熱食肉製品	5	4	1	0
	生ハム	4	4	0	0
合計		11	10	1	0

参照142 狩屋ら2005年、参照144 北爪ら2002年、参照152 菅原ら2007年より引用、作成

なお、米国では、RTE食肉製品を介したLM感染による全死者数の約83%が小売り時にスライスされた製品と関連があると推定され、当該製品は包装済みの未スライス製品よりリスクが約4.9倍高いというリスク評価結果が示されている（参照5　USDA/FSIS, 2010）。

EUにおける2009年の検査では、牛肉由来のRTE食肉製品及びその加工品について、定性的な検査で25g中にLMが検出された割合は1.0%であり、定量的な検査が行われたもののうち0.2%は100CFU/gを超える結果となっている。また、ブタ肉由来RTEについて、定性的な検査で25g中にLMが検出された割合は2.6%であり、定量的な検査が行われたもののうち0.2%は100CFU/gを超える結果となっている。鶏肉由来RTEについて、定性的な検査で25g中にLMが検出された割合は2.2%であり、定量的な検査が行われたもののうち0.3%は100CFU/gを超えると報告されている（参照103　EFSA, 2011）。

（２）流通食品（乳・乳製品）の汚染状況

国内で流通している乳・乳製品の LM 検出状況をまとめたものが表 34 である（参照 144(137)北爪ら 2002 年、参照 146(139)京都市衛生公害研究所 2006、参照 147(140)　Miya et al., 2010、参照 150(143)小川ら 2008 年、参照 124(117) Okutani et al., 2004b，参照 151 牧野ら　年、参照 152(145)菅原ら 2007 年
）。生乳については汚染が認められるものがあり、未殺菌乳を用いるナチュラルチーズでは製品汚染が認められている。

表34　国内流通食品（乳・乳製品）のLM検出状況

単位：検体

品目	食品名	検体数	陽性数	分離率(%)
乳・乳製品				
チーズ	輸入ナチュラルチーズ	1,560	35	2.2
	国産ナチュラルチーズ合計	1,145	0	0.0
	ナチュラルチーズ（細分化なし）合計	73	0	0.0
	市販のチーズ	5	0	0.0
	シュレッドタイプチーズ原料（輸入）	19	0	0.0
乳等	乳・乳製品（区分なし）	53	0	0.0
	アイスクリーム	8	0	0.0
生乳（原料乳）		144	7	4.9

参照124　Okutani et al., 2004b、参照144 北爪ら2002年、参照146 京都市衛生公害研究所2006年、参照147 Miya et al., 2010、参照150小川ら2008年、参照151牧野ら2006年、参照152菅原ら2007年　　－：データなし

表34でLMの検出された乳製品のうち、菌数測定が行われたものの結果をまとめたものが表35である（参照144北爪ら2002年、参照146 京都市衛生公害研究所2006年、参照124 Okutani et al., 2004b）。LMの検出された食品中の菌数は、すべて10 MPN/g未満と低かった（参照124　Okutani et al., 2004b）。

表35　LMの検出された国内流通食品（乳製品）中の菌数

単位：検体

食品名	LM菌数(MPN/g)			
	検体数	<10	<100	<1000
ナチュラルチーズ(国産・輸入)	1	1	0	0
輸入ナチュラルチーズ	1	1	0	0
合計	2	2	0	0

参照144 北爪ら2002年、参照146 京都市衛生公害研究所2006年、
参照124 Okutani et al., 2004bより作成

EUにおける2009年の検査では、牛の未殺菌乳及び低温殺菌乳を用いて製造されたソフト及びセミソフトチーズについて、定性的な検査で25g中にLMが検出された割合は0.3%であり、定量的な検査が行われたもののうち100 CFU/gを超えるものはなかったと報告されている（参照103 EFSA, 2011）。また同報告と、同報告の過去2年間分を合わせて参照すると、安全と考えられていた滅菌済牛乳から製造されたソフト及びセミソフトチーズのLM汚染が逆に目立っている。2009年の検査では検出率が1.3％で、100CFU/gを超えるチーズも0.3％の割合で検出された。これらは交差汚染に因るものと考えられ、同じような傾向がカナダの市販段階におけるLM汚染調査結果からもうかがえる（参照161 Gaulin et al., 2012)。

（３）流通食品（魚介類・魚介類加工品）の汚染状況

国内で流通している魚介類及び魚介類加工品の LM 汚染状況をまとめたものが表 36（参照 124 Okutani et al., 2004b、参照 138 Handa et al., 2005、参照 139 原ら 2003 年、参照 152 菅原ら 2007 年、参照 153 Yamazaki et al., 2000）及び表 37 である（参照 124 Okutani et al., 2004b、参照 138 Handa et al., 2005、参照 139 原ら 2003 年、参照 144 北爪ら 2002 年、参照 145 小林ら 2003 年、参照 147 Miya et al., 2010、参照 148 村瀬ら 2002 年、参照 149 Nakamura et al., 2004、参照 152 菅原ら 2007 年、参照 153 Yamazaki et al., 2000、参照 158 Handa-Miya et al., 2007)。

魚介類のうち、10検体以上検査されたものについては、アカガイ、マグロ、ホタテ、サケ及びエビが10%以下の汚染状況にあることが示されている。魚介類加工品のうち、10検体以上検査されたものについては、スモークサーモン、スモークトラウト、明太子、ネギトロ及び生珍味が10%を超える汚染状況にあることが示されている。

また、魚介類加工品については、魚介類より汚染率が高い傾向にあることが示されている。

EUにおける2009年の検査では、魚介類及びその加工品について、定性的な検査で25g中にLMが検出された割合は7.0%であり、定量的な検査が行われたもののうち0.6%は100 CFU/gを超えると報告されている（参照103 EFSA 2011）。

表36　国内流通食品（魚介類）のLM検出状況

品目		食品名	検体数	陽性数	分離率（%）
生鮮魚介類					
	魚類	マグロすきみ	210	27	12.9
		マグロ	82	3	3.7
		マグロブロック	38	1	2.6
		サケ	30	1	3.3
		エビ	54	1	1.9
		生かき	71	0	0.0
		イカ	31	0	0.0
		マス	24	0	0.0
		アジ	18	0	0.0
		タコ	7	0	0.0
		ハマチ	7	0	0.0
		カンパチ	6	0	0.0
		カツオ	5	0	0.0
		サンマ	4	0	0.0
		タイ	4	0	0.0
		イサキ	2	0	0.0
		ヒラマサ	2	0	0.0
		ヒラメ	2	0	0.0
		甘エビ	1	0	0.0
		ウルメイワシ	1	0	0.0
		キビナゴ	1	0	0.0
		キンメダイ	1	0	0.0
		コチ	1	0	0.0
		カレイ	1	0	0.0
		サヨリ	1	0	0.0
		シャコ	1	0	0.0
		シロウオ	1	0	0.0
		ブリ	1	0	0.0
		トラフグ	1	0	0.0
		マイワシ	1	0	0.0
		メカジキ	1	0	0.0
	貝類	アカガイ	25	2	8.0
		ホタテ	37	1	2.7
		ハマグリ	13	0	0.0
		トリガイ	4	0	0.0
		アサリ	3	0	0.0
		サザエ	2	0	0.0
		アオヤギ	1	0	0.0
		イタヤガイ	1	0	0.0
		マテ貝	1	0	0.0
		ニシガイ	1	0	0.0
		ツブ貝	1	0	0.0
		カキ	1	0	0.0
	鮮魚（分類なし）	生鮮魚介類	2,670	41	1.5
		その他魚（マグロ、イワシ、タラ、ホウボウ、サヨリ、ツノガレイ、	10	0	0.0
		その他貝類(ホタテ、アワビ、赤貝、シジミ、ハマグリ、カキ、アサ!	10	0	0.0
		その他魚(細目なし)	9	0	0.0
		イカ、タコ、ホヤ、ナマコ	7	0	0.0
冷凍魚介類					
		冷凍魚介類	6	0	0.0

参照124 Okutani et al., 2004b、参照138 Handa et al., 2005、参照139原ら2003年、参照152 菅原ら2007年、参照153 Yamazaki et al., 2000　－：データなし

表37　国内流通食品魚介類加工品のLM検出状況

単位：検体

品目	食品名	検体数	陽性数	分離率（%）
魚介類加工品				
魚卵	めんたいこ	273	41	15.0
	たらこ	154	9	5.8
	いくら	92	4	4.3
	すじこ	85	8	9.4
	とびこ	3	0	0.0
	カズノコ	3	0	0.0
冷燻製魚	スモークサーモン	256	11	4.3
	スモークサーモンスライス	36	4	11.1
	スモークサーモンチップ	18	6	33.3
	スモークトラウトスライス	12	3	25.0
	ニシンくん製	1	1	100.0
	カツオくん製	1	0	0.0
調理加工魚介類	白焼き	26	1	3.8
	蒲焼	22	0	0.0
	ウナギ蒲焼	18	0	0.0
	カツオたたき	6	0	0.0
	焼きサケ	1	1	100.0
	焼きカツオ	1	0	0.0
	エビフライ	1	0	0.0
	ゆでだこ	16	1	6.3
	ゆでえび	14	0	0.0
	ゆでシラス	5	0	0.0
	ゆでホタテ	5	0	0.0
	ボイル魚介類（イカ、ホタテ、ムラサキイガイ、アサリ）	8	0	0.0
	ボイル貝（ばい）	1	0	0.0
	練り製品	15	0	0.0
	すり身	10	0	0.0
珍味・海産品	魚腸内容物	16	3	18.8
	生珍味	30	4	13.3
	イカ塩辛	5	0	0.0
	タコ塩辛	1	0	0.0
	もずく	5	0	0.0
	シーフードマリネ	8	0	0.0
	コハダ酢漬け	4	0	0.0
干物・乾燥品	乾燥サケフレーク	20	0	0.0
	魚介乾燥品	20	0	0.0
	ドライ・シーフード	16	0	0.0
	干物	4	0	0.0
すし	ネギトロ	72	3	4.2
	ハタハタ寿司	1	1	100.0
	ヒラメ寿司（flatfish）	1	1	100.0
	すし（細目なし）	36	0	0.0
その他	魚介類加工品	526	21	4.0
	RTE生鮮魚介類（マグロスキミ、メンタイコ、タラコ、イクラ、スジコ）	505	49	9.7
	その他　（サーモン寿司、ニシンの酢漬け、イカ塩辛、ホッケの酢漬け）	7	0	0.0
	その他(カツオ、いくら、海藻)	5	0	0.0

参照124　Okutani et al., 2004b、　参照138 Handa et al., 2005、参照139 原ら2003年、参照144 北爪ら2002年、参照145 小林ら2003年、参照147 Miya et al., 2010、参照148 村瀬ら2002年、参照149 Nakamura et　al., 2004、参照152 菅原ら2007、参照153 Yamazaki et al., 2000、参照158　Handa-Miya S　et al., 2007
－：データなし

表37でLMの検出された魚介類加工品のうち、菌数測定が行われたものの結果をまとめたものが表38である（参照139原ら2003年、参照140樋脇ら2007年、参照147 Miya et al., 2010、参照149 Nakamura et al., 2004、参照152菅原ら2007年）。LMが検出されたほとんどの食品は10MPN/g未満、また、すべての食品で100MPN/g未満であり、汚染菌数は低かった（参照124 Okutani et al., 2004b）。

表38　LMの検出された国内流通食品（魚介類・魚介類加工品）中の菌数

単位：検体

食品群	食品名	LM菌数（MPN/g）			
		検体数	<10	<100	<1000
魚介類	マグロ	3	3	0	0
魚介類加工品	辛子明太子	16	15	1	0
	マグロミンチ	14	14	0	0
	ネギトロ	7	7	0	0
	スモークサーモンチップ	5	4	1	0
	スモークサーモンスライス	4	4	0	0
	明太子	15	15	0	0
	スモークトラウトスライス	3	3	0	0
	すじこ	8	7	1	0
	スモークサーモン	2	2	0	0
	いくら	1	1	0	0
	ゆでだこ	1	1	0	0
	小計	76	73	3	0
合計		79	76	3	0

参照139　原ら2003年、参照140　樋脇ら2007年、参照147　Miya et al., 2010、参照149 Nakamura etal., 2004、 参照152 菅原ら2007年から引用、作成

（４）流通食品（野菜・野菜加工品、果実、穀類加工品）の汚染状況

国内で流通している野菜・野菜加工品、果実及び穀類加工品の LM 汚染状況をまとめたものが表 39 である（参照 137 新井ら 2004 年、参照 144 北爪ら 2002 年、参照 145 小林ら 2003 年、参照 148 村瀬ら 2002 年、参照 136 佐藤ら 2005 年、参照 152 菅原ら 2007 年、参照 159 小林ら 2008 年）。野菜類では、もやし、芽物野菜及び茎野菜で汚染が認められており、野菜加工品では漬物で汚染が認められ、特に、一夜漬けでは高率の汚染が認められている。

表39　国内流通食品（果実、野菜・野菜加工品）のLM検出状況

単位：検体

品目	食品名	検体数	陽性数	分離率（%）
野菜	もやし	22	4	18.2
	アルファルファ	3	0	0.0
	芽物野菜	203	1	0.5
	カイワレ大根	13	0	0.0
	ブロッコリースプラウト	5	0	0.0
	茎野菜	70	1	1.4
	セロリ	3	0	0.0
	アスパラガス	3	0	0.0
	プチセロリ	1	0	0.0
	葉野菜	293	0	0.0
	ベビーミズナ	3	0	0.0
	ベビールッコラ	2	0	0.0
	サラダ菜	2	0	0.0
	サラダホウレン草	2	0	0.0
	そば若菜	1	0	0.0
	グリーンリーフ	1	0	0.0
	クレソン	1	0	0.0
	ミズ菜	1	0	0.0
	レッドキャベツ	1	0	0.0
	果菜	132	0	0.0
	ブロッコリー	9	0	0.0
	ピーマン	7	0	0.0
	ニンニク	8	0	0.0
	根菜	34	0	0.0
	ゴボウ	3	0	0.0
	ニンジン	3	0	0.0
	その他野菜（レンコン、マッシュルーム、ネギ、コーン）	18	0	0.0
野菜加工品	加工野菜	386	1	0.3
	カット野菜	144	0	0.0
	千切りキャベツ	4	0	0.0
サラダ	ハムサラダ	8	1	12.5
	サラダ	73	0	0.0
	ポテトサラダ	3	0	0.0
漬物	一夜漬け	15	7	46.7
	漬物	30	2	6.7
	糠漬け	3	0	0.0
	原材料(ｷｭｳﾘ､糠床)	9	0	0.0
	漬け汁	1	0	0.0
	製造環境（床、冷蔵室、充填機等）	11	4	36.4
果物				
	果物	5	0	0.0
	アボカド	3	0	0.0
	マンゴ	3	0	0.0
	キウイ	2	0	0.0
	チェリー	2	0	0.0
	ライチ	2	0	0.0
	バナナ	1	0	0.0
	ブドウ	1	0	0.0

参照 124 Okutani et al., 2004b、参照 137 新井ら 2004 年、参照 144 北爪ら 2002 年、参照 145 小林ら 2003 年、参照 148 村瀬ら 2002 年、参照 136 佐藤ら 2005 年、参照 152 菅原ら 2007 年、参照 159 小林ら 2008 年　－：データなし

表39でLMが検出された野菜・野菜加工品のうち、菌数測定が行われた一夜漬けの測定結果をまとめたものが表40である（参照136佐藤ら2005年）。一夜漬けについては、すべての検体で10MPN/g未満で低かった（参照124 Okutani et al., 2004b）。

表40 LMの検出された国内流通食品（野菜加工品）中の菌数

単位：検体

食品名	LM菌数(MPN/g)			
	検体数	<10	<100	<1000
一夜漬け	5	5	0	0

参照136　佐藤ら2005年より引用、作成

（５）流通食品（その他の食品）の汚染状況

国内で流通している豆・豆腐類、卵・卵製品、ベーカリー、麺類、そうざい及びその他食品の LM 汚染状況をまとめたものが表 41 である（参照 124 Okutani et al., 2004b、参照 147 Miya et al., 2010、参照 160 Ohkochi et al., 2009）。

表41　国内流通食品（その他の食品）のLM検出状況

単位：検体

品目	食品名	検体数	陽性数	分離率 (%)
豆・豆腐類				
	豆	5	0	0.0
	豆腐	20	0	0.0
卵・卵製品				
	卵	803	4	0.5
	液卵	30	0	0.0
	オムレツ	37	0	0.0
ベーカリー				
	ケーキ	230	1	0.4
	パン	95	0	0.0
麺類				
	麺類	47	0	0.0
惣菜				
	そうざい	613	6	1.0
	弁当	141	1	0.7
その他				
	その他	18	3	16.7
	その他	13	0	0.0

参照 124　Okutani et al., 2004b、参照 147　Miya et al., 2010、　参照 160 Ohkochi et al.,　2009
－：データなし

（６）国内流通食品の汚染実態

表 31～41 までにまとめた国内流通食品の汚染実態調査結果をまとめ、全体の汚染率を算出した結果を示した表が表 42 である。

表 42

国内流通食品の汚染実態調査結果まとめ

食品名	検体数	陽性数	分離率	
乳製品合計	2,863	35	1.22	*生乳は除いた
非加熱喫食食肉製品合計	360	14	3.89	*原料肉は除いた
生鮮魚介類合計	3,406	77	2.26	
冷凍魚介類合計	6	0	0.00	
魚介類加工品合計	2,349	169	7.19	*魚腸内容物は除いた
野菜合計	844	6	0.71	
野菜加工品合計	534	1	0.19	
サラダ合計	84	1	1.19	
一夜漬け合計	15	7	46.67	*一夜漬けのみに限定
漬物（一夜漬けを除く）	33	2	6.06	*漬物製造環境は除いた
果物合計	19	0	0.00	
豆・豆腐類合計	25	0	0.00	
卵・卵製品合計	870	4	0.46	
ベーカリー製品合計	325	1	0.31	
麺類合計	47	0	0.00	*内容が明記されていない”その他”は除いた
弁当・惣菜合計	754	7	0.93	
食品合計	12,534	324	2.58	

また、国内流通食品汚染実態調査より、定量データのあるものについてまとめて一覧としたものが、表○である。

表　○　LM 菌量定量データ

RTE食品

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					参照文献
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
輸入生ハム(デンマーク)	44	1	2.3		1(0.43)				144
輸入ナチュラルチーズ(オランダ,ゴーダ)	50	1	2.0	1(0.03)					北爪ら2002

LMが検出された23検体中17検体についての定量データ

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
マグロ(陽性3検体すべて)	53	3	5.7	3					139
ネギトロ(陽性10のうち7検体について)	73	10	13.7	5	2 (0.4, 0.7)				原ら2003
スモークサーモン	57	2	3.5	1		1 (4.3)			
すじこ	23	2	8.7	1	1 (0.4)				
明太子(陽性5のうち2検体について)	19	5	26.3	1		1 (4.3)			
ゆでたこ	16	1	6.3			1 (1.5)			

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	136
一夜漬け	23	11	47.8	6	2 (0.4)	1 (1.5)			佐藤ら2005

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					146
				<0.3	～1	～10	～100	100<	京都市衛生公害研究所
ナチュラルチーズ(デンマーク産　マリボー)	44	1	2.3		1 (0.36)				年報2006

定量データのあるものについてのみ

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	152
辛子明太子	9	6	66.7	1	1 (0.6)				菅原ら2007

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(CFU/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	157
輸入サラミ(陽性2検体のみ定量データ)	31	4 (2)	12.9			2			岡田ら2007&2008
輸入生ハム	49	2	4.1				2		

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
ネギトロ	116	14	12.1	10	3	1			147
いくら	123	7	5.7	4		2	1(12–15)		Miya S et al., 2010
たらこ	164	15	9.1	6	6	3			

原材料等

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
国産　牛肉	22	5	22.7	3	1	1			154
国産　豚肉	15	6	40.0	2	1	3			土井ら2003
国産　鶏肉	21	9	42.9	1	3	5			
輸入　牛肉	29	10	34.5	5	4		1		
輸入　豚肉	20	6	30.0	2	1	2		1	
輸入　鶏肉	59	38	64.4	8	12	12	4	2	

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
鶏肉	7	3	42.9	1					菅原ら2007

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g) 平均値と標準偏差のみ記載					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
生ハム原料肉　肩ロース	182	58	31.9	4.4+/−7.6					155
生ハム原料肉　ロース	144	27	18.8	4.9+/−16.7					志田ら2006

検体種類	検体数	陽性数	検出率	菌数(MPN/g)					
				<0.3	～1	～10	～100	100<	
液卵(北海道)	44	1	2.3	1					160
液卵(中部)	50	1	2.0	1					Ohkochi M et al., 2009

（７）流通食品から検出されるLMの血清型

国内で流通している食品から検出されたLMの血清型を食品別にまとめたものが表36である（参照137新井ら2004年、参照138Handa et al., 2005、参照139 原ら2003年、参照140樋脇ら2007年、参照142狩屋ら2005年、参照144北爪ら2002年、参照146京都市衛生公害研究所2006年、参照147　Miya et al., 2010、参照148 村瀬ら2002年、参照150 小川ら2008年、参照136佐藤ら2005年、参照152 菅原ら2007年）。検出されたLMの血清型全体では、1/2a型が52.2%と最も多く、次いで1/2c型、1/2b型となっているが、LM感染症患者から最も多く分離される4b型は、10.2%しか検出されていない。しかし、当該割合は食品群によって大きく異なっている。食肉及び食肉加工品では、1/2c型が36.2%と最も多く、次いで1/2a型が34.0%、1/2b型は17.0%となっているが、魚介類及び魚介類加工品では、1/2a型が55.8%と最も多く、次いで1/2bが14.7%となっている。なお、食肉及び食肉加工品から最も多く検出される1/2c型については、LM感染症患者からは1.4%しか検出されていない（表21参照）。また、LM感染症患者から最も多く分離される4b型は、すべての食品群で分離されるLMの血清型のうち7.7～14.9%にすぎないことが示されている。

表43　国内流通食品から検出されたLMの食品別血清型

単位：検体

食品群	食品名	検体数	血清型				
			1/2a	1/2b	1/2c	4b	その他
食肉	牛肉スライス	6	0	0	5	0	2
	牛肉ミンチ	2	0	0	2	0	2
	鶏豚ミンチ	1	0	0	0	0	0
	鶏肉	18	9	5	2	4	2
	鶏肉ミンチ	4	0	2	1	2	0
	豚肉	1	0	1	0	0	0
	豚肉スライス	9	5	0	3	1	0
	豚肉ミンチ	4	1	0	3	0	1
食肉加工品	生ハム	1	1	0	0	0	0
	非加熱食肉製品	1	0	0	1	0	0
	小計	47	16	8	17	7	7
	(%)	(100)	(34.0)	(17.0)	(36.2)	(14.9)	(14.9)
乳製品	ナチュラルチーズ	1	0	1	0	0	0
	輸入ナチュラルチーズ	1	0	1	0	0	0
	小計	2	0	2	0	0	0
	(%)	(100)	(0)	(100)	(0)	(0)	(0)
魚介類	マグロ	3	3	0	0	0	1
魚介類加工品	明太子	21	5	5	10	0	3
	たらこ･明太子	18	5	3	0	2	8
	たらこ	4	3	1	0	0	0
	ネギトロ	15	12	2	0	1	0
	マグロすきみ	10	10	0	0	1	1
	いくら･すじこ	6	4	2	0	0	0
	いくら	3	2	0	0	0	1
	すじこ	2	0	0	0	2	0
	スモークサーモン	10	6	1	0	2	4
	スモークトラウトスライス	3	3	0	0	0	0
	小計	95	53	14	10	8	18
	(%)	(100)	(55.8)	(14.7)	(10.5)	(8.4)	(18.9)
野菜類	もやし	4	4	0	0	0	0
	芽物	1	1	0	0	0	0
	茎野菜	1	1	0	0	0	0
野菜加工品	一夜漬け※	7	7	0	0	1	0
	小計	13	13	0	0	1	0
	(%)	(100)	(100)	(0)	(0)	(7.7)	(0)
	合　計	157	82	24	27	16	25
	(%)	(100)	(52.2)	(15.3)	(17.2)	(10.2)	(15.9)

※1件体から2種類の血清型のLMの検出事例あり

参照137 新井ら2004年、参照138 Handa et al., 2005、参照139原ら2003年、参照140 樋脇ら2007年、参照142 狩屋ら2005年、参照144北爪ら2002年、参照146 京都市衛生公害研究所2006年、参照147 Miya et al., 2010、参照148 村瀬ら2002年、参照150小川ら2008年、参照136 佐藤ら2005年、参照152 菅原ら2007年より引用、作成

（８）輸入食品の汚染状況（国内流通品）

日本における輸入食品の LM 汚染については、Okada らが 2011 年に報告している。2006 年 12 月～2008 年 1 月の間に東京都内の小売販売店 13 店舗で入手したチーズ（カマンベール、ブルー、シェーブル、ウオッシュ、ハード、セミハード、モッツアレラ、その他）、非加熱食肉製品（生ハム、サラミ）における LM 汚染を調べたところ、多くは 10 CFU/g 未満であった。輸入生ハム 1 検体で 40 CFU/g、輸入サラミ 1 検体で 10 CFU/g の汚染濃度が検出された。分離された血清型は 1/2a と 1/2c が各々2 株、1/2b と 3b が各 1 株ずつであった。同報告においても、検査した輸入品目と数量は少ないが、輸入 RTE 食品も国内における LM 感染症の感染源になる危険性が指摘されている（参照 162　Okada et al., 2012）。

また、世界各地の RTE 食品汚染調査成績をまとめた文献によると（参照 163　Lianou & Sofos, 2007）、食肉製品、魚介類、ソフトチーズ、野菜、サラダなどの RTE 食品群より、LM の汚染が検出されている。LM の汚染については、喫食時に＜100 CFU/g の汚染は消費者にとってリスクは低く（参照 164　ICMSF, 1994、参照 165　Norrung, 2000）、LM 感染症の原因となっていたのは、ほとんどの場合、10^3CFU/g 以上の汚染をしていた食品であった（参照 116　EC,1999）。

（９）海外における食品の汚染実態

食品の汚染実態については、EU において定性的、定量的調査が行われ、その結果が報告されている（参照 104　EFSA Jouranal 2012）。EFSA（2012 年）の報告において、①食肉を原料とする RTE 食品、②ソフト及びセミソフトチーズ③ハードチーズ、④魚製品及び⑤その他 RTE 食品、の 5 つのカテゴリーに分け、2006 年から 2010 年まで、加工施設レベルで、EU の微生物規格に対する適合率を調査した結果が示されているが、その中では、2006 年の魚製品の汚染率が一番多かった。

日本に輸入されてくる食品には、欧米で多くの食中毒を引き起こしている原因食品とされる、ナチュラルチーズや、非加熱食肉製品等が含まれているため、これらの食品群の輸入量やリステリア検出違反実績、汚染実態を把握することは重要であると考えられる。日本では、非加熱食肉製品およびナチュラルチーズについて、LM についての輸入時に検査を行っており、その年別 LM 汚染違反事例について、表 44 にまとめた。

また、厚生労働省輸入食品監視支援システム（FAINS）のデータより、日本に輸入されているこれらの食品の年別輸入重量を集計した結果について、引用、作成した図が図 6 と 7 である。さらに、国内汚染実態調査より、LM 汚染が比較的高く検出された食品群のうち、スモークサーモン、スモークトラウト、および魚卵についての年別輸入重量について集計した結果について、図 8 と図 9 に示した。

表○　LM 検査対象品目の輸入・検査・違反状況

ナチュラルチーズ　　　　違反件数/検査件数

年度(平成)	届出		検査		違反		検査率	違反率
	件数	重量（t）	件数	重量（t）	件数	重量（t）	(%)	(%)
2002	62044	56361.7	139	201.4	0	0	0.224035	0.00
2003	61432	59862.2	1349	834.4	2	0.1	2.195924	0.15
2004	60669	68978.8	810	724.1	0	0	1.34	0.00
2005	61838	66603	856	528.5	0	0	1.38	0.00
2006	59989	67582	747	238.2	4	0.9	1.25	0.54
2007	59097	76301.7	434	212.1	0	0	0.73	0.00
2008	52920	56291.4	510	255.6	1	0	0.96	0.20
2009	51053	59645.8	491	135.6	0	0	0.96	0.00
2010	48980	66742.2	399	451.5	2	0	0.81	0.50
2011	50621	77839.1	525	888.2	1	1.2	1.04	0.19
合計	568643	656207.9	6260	4469.6	10	2.2	**1.10**	**0.16**

非加熱食肉製品　　　　違反件数/検査件数

年度(平成)	届出		検査		違反		検査率	違反率
	件数	重量（t）	件数	重量（t）	件数	重量（t）	(%)	(%)
2002	2413	1845.8	0	0	0	0	0	0
2003	3199	2182.4	0	0	0	0	0	0
2004	3438	2044.7	46	6.1	1	0.3	1.34	2.17
2005	3880	2143.7	53	15.9	1	0.1	1.37	1.89
2006	4781	2637	130	23.2	2	0.1	2.72	1.54
2007	5199	2724	272	105.5	5	0.4	5.23	1.84
2008	4744	2421	845	297.6	20	1.6	17.81	2.37
2009	4529	2360.2	1525	748.9	24	5.8	33.67	1.57
2010	4857	2573.2	1492	826.1	28	10.5	30.72	1.88
2011	5238	2731.6	1813	758.4	32	4.8	34.61	1.77
合計	42278	23663.6	6176	2781.7	113	23.6	**14.61**	**1.83**

表 44　年別 LM 汚染違反事例のあった輸入食品数

ナチュラルチーズ

年度	生産国	違反件数
2003	イタリア	2
2006	イタリア	3
	フランス	1
2008	米国	1
	イタリア	1
2010	フランス	2
2011	イタリア	1
総計		11

非加熱食肉製品

年度	生産国	違反件数
2004	イタリア	1
2005	イタリア	1
2006	イタリア	1
2007	イタリア	4
	米国	1
2008	スペイン	10
	イタリア	8
2009	イタリア	19
	スペイン	6
	米国	1
2010	スペイン	14
	イタリア	13
	カナダ	1
2011	イタリア	21
	スペイン	10
総計		111

輸入食品監視支援システム（FAINS)による検索結果より引用、作成

図 6　年別非加熱食肉製品　輸入量推移

図 7　年別ナチュラルチーズ　輸入量

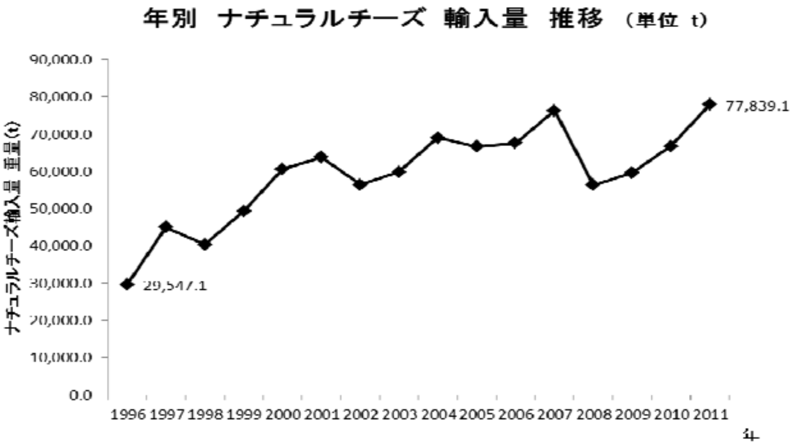


図 8　年別魚類くん製品（さけ・ます)、無加熱摂取冷凍食品（スモークサーモン、スモークトラウト）輸入量推移

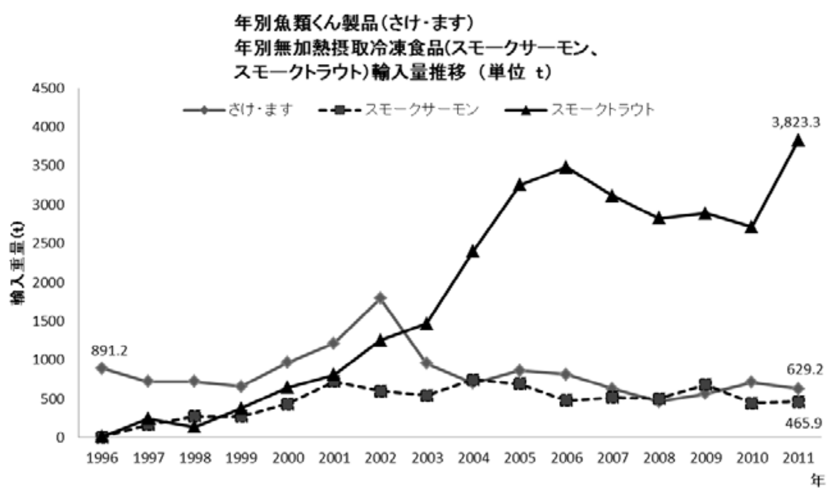
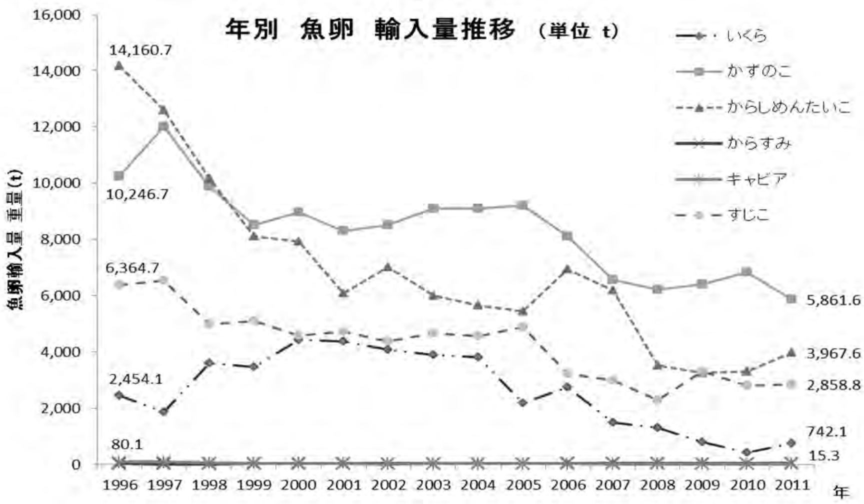


図 9　年別魚卵輸入量推移



EU では、欧州の食品・飼料緊急警告システム Rapid Alert System for Food and Feed (RASFF)により、食品・飼料チェーンにおいてリスクが検出された際、EU 加盟国と欧州委員会間の情報交換を迅速かつ有効に行うことを可能としている。日本では、2008 年 4 月に行われた第 17 回日・EU 首脳協議の共同プレス声明の別添文書に基づき、食品安全における協力強化に合意し、RASFF の情報をリアルタイムに入手可能となっている。RASFF Portal Listeria Notifications list の 2009、2010、2011 年版のデータを引用し、食品、原産国、LM 菌量レベルに分類してまとめたものが別添 3-1～3-3 である。
(参照 166　RASFF Portal Listeria Notifications list 2009, 2010, 2011)より引用、作成

また、米国においても、水産品は、食品由来アウトブレイクにおいて主要な感染源であるととらえられているようである。米国においてよく消費され、輸入される水産品について、LM を含む主要な食品由来の病原菌の汚染分布を調べた研究が報告されている(参照 167 Wang et al., 2011)。それによると、サーモン、エビ及びティラピアの LM 汚染率はそれぞれ、4.8, 2.6 及び 4.3%であり（表 45）、輸出国別ではサーモンでは陽性が検出されたのはチリ（34 検体中 2 検体）とカナダ（8 検体中 1 検体）、ティラピアではエクアドル（7 検体中 2 検体）と中国（61 検体中 1 検体）(表 46)であった。
、

表 45　米国における輸入水産品中の LM の汚染率

水産品	検体数	陽性数	陽性率(%)
サーモン	63	3	4.8
エビ	38	1	2.6
ティラピア	70	3	4.3

参照 167 Wang et al., 2011 表 3 より引用、改変

表 46　米国における主要輸出国別水産品中の LM の汚染率

水産品	輸出国	検体数	陽性数	陽性率(%)
サーモン	チリ	34	2	5.9
	中国	20		
	カナダ	8	1	12.5
	ノルウェー	1		
エビ	タイ	23		
	インドネシア	5		
	その他	10	1	10
ティラピア	中国	61	1	1.6
	エクアドル	7	2	28.6
	ホンジュラス	1		
	タイ	1		

参照 167 Wang et al., 2011 表 4 より引用、改変

４．流通過程における要因

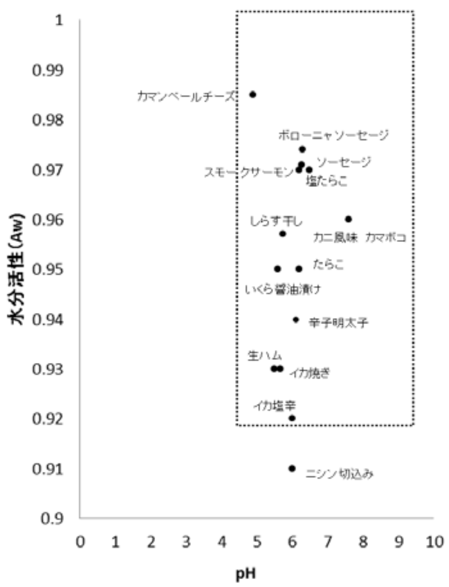
流通段階での汚染、増殖要因として、コーデックスのガイドラインでは、コールドチェーンの安定性（温度管理（最低でも 6℃未満、できれば 2℃）を途切れさせないこと)、冷蔵保管に用いる設備の能力の不足、流通段階での二次汚染、賞味期限が長いことによる低温での増殖に考慮すべきとしている。

（１）食品の特性　pH と水分活性

主なRTE食品中のpHと水分活性を示したものが図10である。

枠内で示したpH及び水分活性における食品中でLMは増殖可能と考えられる。

図10　主なRTE食品中のpHと水分活性



カマンベールチーズ：参照168 Back et al., 1993(予測微生物学)

スモークサーモンの性質：参照169 島崎ら1994年
スモークサーモン：参照170 荻原ら2006年
イクラ醤油漬：参照171 IASR 1998年
ボローニャ、ソーセージ：参照172 Gary A 2003
ニシンの切込み、イカ塩辛:参照173 山本ら2004年
塩たらこ：参照140　樋脇ら2006年
辛子明太子、たらこ：参照174　中村ら2006年
しらす干し、イカ焼き：参照175　厚生労働省平成21年度食品等試験検査　報告書2010年
カニ風味かまぼこ、生ハム：参照176　伊藤＆細井 2011年　より引用、作成

（２）食品中における LM の増殖

食品中における LM の増殖については、小売から喫食段階までの詳細なデータが充分ではなく、解析はできなかったが、主な RTE 食品中の LM の増殖について、入手可能であった文献、報告書等において検討された結果についてまとめたものを表 47 に示した。また、食品の増殖や保管期間について、米国の FDA/FSIS の評価書（参照 3　FDA/FSIS 2003）の中より、増殖速度に関する調査研究や、小売販売後の食品の保管期間についてまとめられていた表を、参考情報として本評価書中に引用し、示したものが表 48 と表 49 である。

米国の FDA/FSIS による評価に用いられた汚染データのほとんどは、小売段階で採取された検体に関するものであり、LM は冷蔵温度であってもゆっくりと増殖し得るため、喫食前の家庭での保管時に食品中で菌が増殖する可能性を説明するために暴露評価に増殖モジュールを組み入れた。このような増殖モデルより、喫食時に含まれる LM の菌量を推定することができる。増殖モデルには、食品が購入される小売店において食品中に存在する LM の初期菌数レベル、家庭用冷蔵庫の保管温度、特定の温度で保管された食品における LM の指数増殖率、家庭での保管期間および最大増殖量（定常期）を組み入れた。

表 47　食品中の LM の増殖

食品	食品中の増殖動態（文献より）			
	温度（℃）	増殖　(Log10 cfu/g)	増/減 △/▼	文献番号
チーズ				
モツァレラチーズ	5 ℃	21日で4 log増殖	△	129&3
カッテージチーズ	4 ℃	16～24日で0.34～0.41log増殖、 40日で2 log増殖	△	129&3
	7 ℃	10日で2.4log増殖	△	
カマンベールチーズ	3 ℃	10日で0.9log増殖	△	129&3
	6～10	15日で1.5～2.4log増殖	△	
ブリーチーズ	4 ℃	14～30日で0.6log増殖	△	129&3
ブルーチーズ	4 ℃	36日で>2log減少	▼	129&3
チェダーチーズ	13 ℃	75～150日で2log減少	▼	129&3
スイス産熟成チーズ	7 ℃	10日で4log減少	▼	129&3
パルメザンチーズ	-	熟成後生存せず	—	129&3
リコッタチーズ	4 ℃	30日で1.53log増殖	△	177
	8 ℃	8日で2.11log増殖	△	
	30 ℃	1日で3.33log増殖	△	
乳・乳製品				
牛乳（パスチャライズ）	4 ℃	7日で2log増殖	△	129&3
チョコレートミルク	8 ℃	8日で4log増殖	△	129&3
クリーム	4 ℃	18日で3.3log増殖	△	129&3
	8 ℃	8日で4log増殖	△	
バター	4～6	49日で1.9log増殖	△	129&3
	13 ℃	42日で2.7log増殖	△	
アイスクリーム	(-18～-25)	増殖せず	—	129&3
ヨーグルト	5 ℃	３～6日で2log減少	▼	129&3

食品	食品中の増殖動態（文献より）			
	温度（℃）	増殖　(Log10 cfu/g)	増/減 △/▼	文献番号
食肉加工品				
チキンスライス	4.4 ℃	14日で4.15～5.90log増殖	△	129&3
ローストビーフ	5 ℃	15日で5log増殖	△	129&3
	10 ℃	6日で5log増殖	△	
フランクフルトソーセージ（豚肉）	4 ℃	35日で3.8log増殖	△	129&3
ウインナーソーセージ（鶏肉）	5 ℃	21日で3.5log増殖	△	129&3
ハム（加熱）	4.4 ℃	28日で２～３log増殖	△	129&3
	7 ℃	35日で6log増殖	△	
パテ	4 ℃	28日で4log増殖	△	129&3
	5 ℃	１日で0.361log増殖	△	
サラミソーセージ	4 ℃	28日で1log増殖	△	129&3
	12～１４	25日で1.25log減少	▼	
ボローニャソーセージ	4 ℃	28日で3log増殖	△	172
ハム	10 ℃	10日で2log増殖	△	178
フランクフルト	4 ℃	20日で2 log (vacuum)、 40日で2 log (air)増殖	△	179
	8 ℃	5日で2log増殖	△	
	12 ℃	3日で2log増殖	△	
Pork Scrapple	4 ℃	8日で１log増殖	△	180
	10 ℃	3日で2.5log増殖	△	
	21 ℃	１日で2log増殖	△	
フランクフルト	7 ℃	7日で1.8log、14日で4log増殖	△	181

生野菜・果物				
レタス（株のまま）	5 ℃	７日で0.00～0.3logの増殖	(△)	129&3
レタス（そのまま食べる状態）	12 ℃	７日で0.00～2.03logの増殖	△	129&3
トマト(10℃)	10 ℃	増殖せず	－	129&3
ニンジン(５℃)	5 ℃	増殖せず	－	129&3
ブロッコリー	4 ℃	14～21日までに0.25～0.5logの増殖	△	129&3
	15 ℃	4日で3 log増殖	△	
キャベツ（せんぎり）（５℃）	5 ℃	10日で4 log増殖	△	129&3
リンゴ（スライス）	5 ℃	増殖せず	－	129&3
	10 ℃	6～10日で2.0～2.8の増殖	△	
オレンジ（ジュース）	4 ℃	35日までに1.0 log増殖(pH5.0)	△	129&3
漬物				
キュウリの浅漬け	4 ℃	増殖せず	△	188
	10 ℃	７日目で2log程度増殖	△	
白菜の浅漬け	4 ℃	増殖せず	－	175
	10 ℃	４日目に1log増殖したがその後減少	△/▼	
調味料				
ソース	5 ℃	減少	▼	189
	10 ℃	減少	▼	

食品	食品中の増殖動態（文献より）			
	温度（℃）	増殖　（Log10 cfu/g）	増/減 △/▼	文献番号
水産加工品				
スモークサーモン	4 ℃	21～28日で2～2.1log増殖、 28日で3.9log増殖	△	129&3
	10 ℃	7日で3.7～4log増殖、 20日で6log増殖	△	
スモークサーモン	5 ℃	21日で2log増殖	△	170
	10 ℃	10日で3log増殖	△	
	25 ℃	２日で2 log増殖	△	
スモークサーモン	4 ℃	20-6株（スモークサーモン製造施設由来株）のみで 14日で2 log増殖、 21日で4 log増殖、 28日で5 log増殖	△	174
	30 ℃	１日で3～5 log増殖 ２日で5～6 log増殖	△	
スモークサーモン	4 ℃	35日で3log増殖	△	182
	8 ℃	21日で3.8log増殖	△	
	12 ℃	15日で4log増殖	△	
	16 ℃	7日で4.9log増殖	△	
冷スモークサーモン	4 ℃	6日で4log 12日で7log増殖 30日では6日目と同程度まで減少	△ ▼	183
ロブスター、エビ、カニ（ボイル）	4 ℃	7日で2～3log増殖	△	129&3
むきエビ	8 ℃	7日で４log、 21日で7 log増殖 8日でも7log維持	△	184
タラコ	4 ℃	21日で２～３log減少	▼	129&3
	10 ℃	21日で１～2log減少	▼	
タラコ	6 ℃	pH 6.0で６℃４日まで減少、14日で初期量。 pH7.0で６℃６日で1 log増殖	▼ △	185
	15 ℃	pH 6.0、15℃で2日目以降増殖し、 6日で2 log以上増殖。 pH　6.5、15℃で2日目以降増殖し、 4日で2 log以上増殖。	▼/△	
辛子明太子	4 ℃	21日で2～3log減少	▼	129&3
	10 ℃	21日で1～2log減少	▼	
辛子明太子	4 ℃	28日までに4℃、15℃共に減少	▼	186
	15 ℃	28日までに4℃、15℃共に減少	▼	
イクラ	5 ℃	8日で３log、20日で4 log増殖	△	170
	10 ℃	2日で１log.、 4日で2 log、 6日で3 log、 10日で4 log増殖	△	
	25 ℃	１日で3 log、 3日で4 log増殖	△	
イクラ（醤油漬け）	4 ℃	８日目以降増加する傾向、 20日で1～2log増殖	△	175
	10 ℃	2日で1～2log、 6日で4～5log増殖	△	
	20 ℃	１日目より急激な菌数の増加、 2日で3～4 log増殖	△	
イクラ	5 ℃	5日で2 log増殖	△	186
	10 ℃	1日で１log、2日で2 log以上、 7日目で6 log増殖。	△	
カニ風味カマボコ	4 ℃	菌数の増殖抑制傾向、 20日目で２～3log増殖	▼/△	170&175
	10 ℃	2日目以降菌数が増加、 8日目で4～5log増殖	△	
	20 ℃	1日目より急激な菌数の増加、 2日目で4～5log増殖	△	
ネギトロ	5 ℃	5日で1log以上、 ７日で2log以上増殖	△	186
	10 ℃	2日で2log以上、 3日で3log、 7日で5log以上増殖	△	
水産発酵食品 (ニシン切り込み、イカ塩辛など)	5 ℃	いずれも減少(乳酸菌)	▼	173
	12 ℃		▼	
	25 ℃		▼	
しらす干し	4 ℃	2日目までほとんど増殖が見られず、 ７日目で1logまで増殖	△	175
	10 ℃	4日目に2log以上、 7日目に3log以上の増殖。	△	
イカ焼き	4 ℃	増殖せず	―	175
	10 ℃	７日で2log弱の増殖。	△	

参照 129 (表 47-1). 仲真　2006 年、参照 3（表 47-2）FDA/USDA/CDC (2003) Appendix 8、　参　照 177 (表 47-3). Genigeorgis et al., 1991、参照 172 (表 47-4).　Gary A. D. 2003、参照 178 (表 47-5). Koseki et al., 2007、参照 179 (表 47-6). Pal et al., 2008、参照 180 (表 47-7). Adekunle et al., 2009、参照 181（表 47-8）. Shen et al., 2009、参照 170 (表 47-9).荻原ら 2006 年、参照 174 (表 47-10).中村ら 2006 年、参照 182 (表 47-11). Hwang and Sheen　2009、参照 183（表 47-12）Hudaa Neetoo et al., 2010、参照 184 (表 47-13). Matamoros et al., 2009、参照 185 (表 47-14) 樋脇ら 2006 年、参照 186 表 47-15）. Hara et al., 2009、参照 175（表 47-16、19）厚生労働省平成 21 年度食品等試験検査報告書 2010 年、参照 187 表 47-17）. 食品安全委員会　調査研究事業（藤井）　2006 年、参照 173（表 47-18）山本ら 2004 年、参照 188(表 47-20). 伊藤　2008 年、参照 189(表 47-21). Kim et al., 2009 年

表 48.　増殖速度に関する調査研究から得られた各食品カテゴリーの LM の指数増殖率の平均値及び検体総数

食品カテゴリー	5℃での増殖速度		
	平均値（$\log_{10}$ cfu/g/日）[a]	標準偏差	検体数[b]
水産食品			
燻製水産食品	0.150	0.096	27
生の水産食品	0.152	0.126	5
保存加工魚介類		増殖しない	
調理済 RTE 甲殻類	0.384	0.110	3
農産物			
野菜	0.072	0.114	26
果物	0.046	0.047	5
乳製品			
フレッシュソフトチーズ	0.082	0.138	10
非熟成タイプのソフトチーズ	0.090	0.286	29
熟成タイプのソフトチーズ	-0.013[a]	0.133	17
セミソフトチーズ	-0.043[a]	0.032	10
ハードチーズ	-0.053[a]	0.065	11
プロセスチーズ	-0.045[a]	0.055	6
低温殺菌処理済液体乳[c]	0.257[c]	0.105	11
低温殺菌処理していない液体乳[c]	0.257[c]	0.105	11
アイスクリーム及び冷凍乳製品		増殖しない	
発酵乳製品	-0.168[a]	0.142	5
高脂肪乳製品及びその他乳製品	0.114	0.118	6
肉製品			
フランクフルトソーセージ	0.131	0.051	5
乾燥／半乾燥発酵ソーセージ	-0.016[a]	0.016	4
デリミート	0.282	0.196	23
パテ及びミートスプレッド	0.252	0.154	2
複合食品			
デリタイプサラダ（増殖を助長するもの）	0.122	0.030	2
デリタイプサラダ（増殖を助長しないもの）	-0.143[a]	0.134	19

表 49. 食品カテゴリーごとに設定された小売販売後保管期間のばらつき

食品カテゴリー	保管期間（日間）[a]		
	最小値	最頻値	最大値
水産食品			
燻製水産食品	0.5	3～5	15～30
生の水産食品	0.5	1～2	10～20
保存加工魚介類		［該当せず］[b]	
調理済 RTE 甲殻類	0.5	1～2	10～20
農産物			
野菜	0.5	3～4	8～12
果物	0.5	3～4	8～12
乳製品			
フレッシュソフトチーズ	0.5	1～5	15～30
非熟成タイプのソフトチーズ	0.5	6～10	15～45
熟成タイプのソフトチーズ	0.5	6～10	15～45
セミソフトチーズ	0.5	6～10	15～45
ハードチーズ	0.5	6～10	90～180
プロセスチーズ	0.5	6～10	45～90
低温殺菌処理済液体乳	0.5	3～5	10～15
低温殺菌処理していない液体乳	0.5	2～3	7～10
アイスクリーム及び冷凍乳製品		［該当せず］[b]	
発酵乳製品	0.5	6～10	15～45
高脂肪乳製品及びその他乳製品	0.5	6～10	15～45
肉製品			
フランクフルトソーセージ		［該当せず］[b]	
乾燥／半乾燥発酵ソーセージ	0.5	6～10	45～90
デリミート		［該当せず］[b]	
パテ及びミートスプレッド	0.5	6～10	15～45
複合食品			
デリタイプサラダ	0.5	3～4	8～12

[a] 各食品カテゴリーでは、このような最小値、最頻値及び最大値で構成される BertPert 分布を用いた。
[b] 増殖を助長しない食品カテゴリーであるため、該当しない。
[c] 経験的データを用いた

また、日本においても、リスク評価に必要不可欠な各種の食中毒菌挙動を効率的かつ確実に検索・収集可能とするデータベース（Microbial Responses Viewer, MRV）（参照 190 Microbial Response Viewer http://mrv.nfri.affrc.go.jp/Default.aspx#/About）が、小関により開発されている（内閣府食品安全委員会事務局　平成 22 年度食品健康影響評価技術研究「予測微生物学的解析手法を用いた微生物学的リスク評価システムの開発」（課題番号：0705），主任研究者：小関成樹 2010 年）。このシステムは、国際予測微生物データベース ComBase に収録されているデータから抽出した食品環境における微生物の増殖/非増殖データを検索可能とするデータベースである。このデータベースでは、各種微生物の任意の環境条件（温度、pH、水分活性（aw））における増殖速度の情報を検索することができ、このようなモデルを利用することにより、食品中の LM の増殖についても予測することができる。論文で報告されているデータに基づき構築された、このようなモデルを利用することにより、例えばメキシカンタイプのフレッシュチーズ（参照 191Glass et al., 1995）、カマンベールチーズ（参照 168 Back et al., 1993）、カッテージチーズ（参照 192Larson et al., 1996）、スモークサーモン（参照 193Australian Food Safety Centre of Excellence）、ソーセージ（参照

194Porto et al., 2002）（参照 195Bedie et al., 2001）等、食品中の LM の増殖について予測することができる。

LM は、低温でも十分な時間が与えられれば、増殖が可能であるといえる。*L. monocytogenes* 汚染リスクがあると考えられている食品に関しては、食品の保管温度にも留意することが必要と考えられ、家庭における冷蔵庫保存中の温度管理はリステリア症のリスクを最も低減する手段であるということについても、Garrido や Yang らにより報告されている（参照 196Garrido et al., 2010，参照 197Yang et al., 2006）。

５．喫食実態

（１）喫食量の推計

日本人国民 1 人あたりの平均的な食品摂取量を求めるため、平成 20 年国民健康･栄養調査結果の概要､食品群別摂取量(1 日あたり平均)（別添資料 2-1)、および食品添加物のためのマーケットバスケット調査（別添資料 2-2)、農産物・畜水産物平均摂取量（中間食品群；470 群）（男女計；年齢階級別）（別添資料 2-3）よりデータを引用し、リステリア感染症推定発症者数を試算するための RTE 食品 1 食あたりの喫食量を推計する参考とした。また、国民健康・栄養調査食品群別表については、各食品群の内訳が詳細に示され、RTE 食品であるとみなされる食品群を選択しやすいものの、食品群のうち、加熱等調理加工品の割合については不明な点も多いため、便宜上重量の半分を加工品とみなして 1 食当たりの推定喫食量を仮定したパターンも表中に併記した。（別添資料 2）

これらのデータに基づき、日本人の 1 食あたりの平均摂取量の推計をし、表にまとめたものが表 50 である。

表 50　日本人の 1 食あたりの平均摂取量の推計

食品群別摂取量（g）		食品添加物のためのマーケットバスケット調査	農産物・畜産物平均摂取量		農産物(残留農薬）の暴露評価のための摂取量データ
食品全体	選択食品		選択食品	加工用考慮	
679	276	43	190	103	218

参照　厚生労働省　平成 22 年度　食品摂取頻度・摂取量調査の特別集計業務より引用、作成

（２）喫食調査

ナチュラルチーズ、ハム及び魚卵の喫食頻度及び一度に食べる量について、2006年度に食品安全委員会が行った一般消費者を対象としたアンケート調査の結果は、表○、表○及び表○のとおりである（参照198平成18年度食品安全確保総合調査，2007年）。喫食頻度については、ハムで他の２食品よりも頻度が多い傾向にあるが、概ね３食品とも１か月に1～3回と回答した者が最も多い（36.0～46.8%）結果が示されている。一度に喫食する量については、ハム

で一度に100g程度と回答した者が43.7%と最も多いが、他の２食品では50g以下が60%以上と最も多い結果が示されている。賞味期限が切れた食品の喫食については、ナチュラルチーズとハムでは「一週間程度なら食べる」という回答が最も多く、ナチュラルチーズは31.8%、ハムは27.8%、であった。一方で魚卵については、「食べない」という回答が最も多く、40.7%を占めた。

また、65歳以上の高齢者と65歳未満の集団と喫食動向に差異が認められるかどうか検討するため、各集団ごとに集計した結果が以下の表51～54である。

表51. 65歳以上と65歳未満の集団ごとのナチュラルチーズ、ハム、魚卵、生魚料理（刺身・寿司等）の喫食頻度の比較

単位：%

喫食頻度	ナチュラルチーズ	ハム	魚卵	生魚料理（刺身・寿司等）
	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満
一週間に3回以上	10.1 / 5.3	10.9 / 10.0	5.8 / 2.9	7.2 / 4.2
一週間に1～2回以上	21.0 / 19.8	34.1 / 35.6	21.0 / 18.3	33.3 / 26.1
一か月に1～3回	33.3 / 36.1	41.3 / 40.0	41.3 / 47.1	42.0 / 49.5
年に数回	23.9 / 28.5	13.0 / 12.5	24.6 / 26.3	13.0 / 15.8
まったく食べない	11.6 / 10.3	0.7 / 1.9	7.2 / 5.4	4.3 / 4.3
合計（%）	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
回答数(人)	138 / 2,861	138 / 2,861	138 / 2,861	138 / 2,861

参照198内閣府食品安全委員会事務局　平成18年度食品安全確保総合調査報告書　食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査　平成19年3月より引用、作成
アンケート対象品目：①ナチュラルチーズ：モッツァレラ、カマンベール、クリームチーズ、ゴルゴンゾーラなど、プロセスチーズ以外のもの、②ハム：ロースハム、ボンレスハム、生ハムなど、③魚卵：いくら、たらこ、明太子など

国内産カマンベール及びクリームチーズでは加熱殺菌済みのものが多いとされている。

表52. 65歳以上と65歳未満の集団ごとのナチュラルチーズ、ハム、魚卵、生魚料理（刺身・寿司等）の喫食量（一度に食べる量）の比較

単位：%

喫食量	ナチュラルチーズ	ハム	魚卵	生魚料理（刺身・寿司等）
	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満
50g以下	78.7 / 75.3	39.4 / 33.1	57.8 / 61.5	10.6 / 17.8
100g程度	18.0 / 18.3	38.0 / 43.7	34.4 / 28.2	53.8 / 39.3
150g程度	1.6 / 3.4	17.5 / 13.7	7.0 / 6.7	22.7 / 24.6
200g程度	0.8 / 2.0	4.4 / 6.9	0.0 / 1.9	8.3 / 10.8
250g程度	0.8 / 0.6	0.0 / 1.3	0.0 / 0.7	3.0 / 3.4
300g程度	0.0 / 0.3	0.7 / 0.9	0.0 / 0.5	1.5 / 2.4
350g程度	0.0 / 0.0	0.0 / 0.1	0.0 / 0.2	0.0 / 0.6
400g程度	0.0 / 0.0	0.0 / 0.2	0.0 / 0.1	0.0 / 0.4
450g程度	0.0 / 0.0	0.0 / 0.0	0.0 / 0.0	0.0 / 0.1
500g以上	0.0 / 0.0	0.0 / 0.1	0.0 / 0.1	0.0 / 0.6
合計（%）	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
回答数(人)	122 / 2,690	122 / 2,946	122 / 2,836	132 / 2,870

参照198　内閣府食品安全委員会事務局　平成18年度食品安全確保総合調査報告書　食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査　2007年3月より引用、作成

表53. 65歳以上と65歳未満の集団ごとの外食傾向の比較

外食傾向	鶏肉料理	鶏レバー・内臓肉等	牛肉料理	牛レバー・内臓肉等
	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満
ほぼすべて外食	2.9 / 2.7	7.2 / 17.9	0.7 / 4.1	7.2 / 20.5
外食が半分より多い	5.1 / 6.4	10.1 / 13.3	5.8 / 13.5	13.0 / 15.0
外食・家庭が半分ずつくらい	5.8 / 15.9	6.5 / 7.0	13.0 / 20.9	6.5 / 7.1
外食は半分より少ない	33.3 / 38.1	17.4 / 14.0	44.2 / 37.0	16.7 / 14.1
外食はほとんどない	52.9 / 36.9	58.7 / 47.8	36.2 / 24.5	56.5 / 43.2
合計 （%）	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
回答数（人）	138 / 2,858	138 / 2,858	138 / 2,858	138 / 2,858

外食傾向	豚肉料理	豚レバー・内臓肉等	鶏卵料理・生卵	生カキ料理
	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満
ほぼすべて外食	0.0 / 2.0	8.0 / 19.1	0.0 / 1.8	9.4 / 18.7
外食が半分より多い	2.2 / 4.9	12.3 / 10.1	1.4 / 3.7	14.5 / 11.8
外食・家庭が半分ずつくらい	13.8 / 18.2	5.8 / 6.9	11.6 / 14.9	8.7 / 10.7
外食は半分より少ない	45.7 / 43.2	12.3 / 12.4	41.3 / 43.1	25.4 / 17.3
外食はほとんどない	38.4 / 31.7	61.6 / 51.6	45.7 / 36.4	42.0 / 41.5
合計 （%）	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
回答数（人）	138 / 2,858	138 / 2,858	138 / 2,858	138 / 2,858

外食傾向	生魚（刺身・寿司等）	ナチュラルチーズ	ハム（生ハムも含む）	魚卵（イクラ、タラコ、明太子）
	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満
ほぼすべて外食	1.4 / 8.0	3.6 / 5.5	1.4 / 2.3	2.9 / 4.0
外食が半分より多い	15.2 / 16.7	5.1 / 9.9	2.2 / 5.8	3.6 / 8.6
外食・家庭が半分ずつくらい	23.2 / 21.2	11.6 / 16.8	11.6 / 15.5	7.2 / 14.9
外食は半分より少ない	36.2 / 29.8	28.3 / 29.4	38.4 / 36.9	34.8 / 33.6
外食はほとんどない	23.9 / 24.2	51.4 / 38.3	46.4 / 39.4	51.4 / 39.0
合計 （%）	100 / 100	100 / 100	100 / 100	100 / 100
回答数（人）	138 / 2,858	138 / 2,858	138 / 2,858	138 / 2,858

参照198内閣府食品安全委員会事務局　平成18年度食品安全確保総合調査報告書　食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査　2007年3月より引用、作成

表54.　賞味期限切れのナチュラルチーズ、ハム及び魚卵喫食実態

単位：%

賞味期限切れの喫食	ナチュラルチーズ	ハム	魚卵
	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満	65歳以上/ 65歳未満
気にせず食べる	11.5 / 10.1	5.1 / 5.0	2.3 / 2.9
一週間程度なら食べる	39.3 / 31.5	27.7 / 27.8	21.1 / 15.4
見た目、臭いで判断して食べる	17.2 / 27.7	18.2 / 25.2	18.0 / 27.8
加熱して食べる	2.5 / 2.6	24.8 / 19.4	23.4 / 12.9
食べない	29.5 / 28.1	24.1 / 22.6	35.2 / 40.9
合計 （%）	100 / 100	100 / 100	100 / 100
回答数（人）	122 / 2,567	137 / 2,808	128 / 2,707

参照198内閣府食品安全委員会事務局　平成18年度食品安全確保総合調査報告書　食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査　2007年3月より引用、作成

（３）保管状況

①消費者の保管

農場から食卓へと食品が流通する最終ステップが消費者における保管であるが、食中毒事例のおよそ半分は家庭における食品の不適切な取り扱いに起因する散発事例であると言われている。リステリア感染症は、米国の年間食品由来死亡者のおよそ 28%を占めると言われ、家庭における食品の保管、取扱いにより、推定平均致死性は 10^6 倍増加するという報告がある(参照 197Yang et al., 2006.)。消費者の食品の取り扱いと喫食習慣は、リステリア感染症のリスクを低減させることにつながり、FDA/FSIS アクションプラン（参照 199FSIS1999)では､リステリア感染症に感受性の高い集団への教育、啓発の必要性について強調している。

また、ニュージーランド食品安全局（New Zealand Food Safety Authority; NZFSA）は食品産業向けの冊子“A Guide to Calculating the Shelf Life of Foods”（賞味期限を計算するためのガイド）を作成し、その附属文書 II において、LM の増殖する食品中におけ賞味期限の決定の方法について、食品産業等に向けて情報提供を行っている（参照 200NZFSA. 2005)。また、オーストラリア・ニュージーランド食品基準機関(FSANZ)は、2010 年 11 月に「リステリアと食品―リスク集団の方へのアドバイス」と題する情報シートを公表している。リステリア症のリスクのある人として、妊婦、胎児、新生児、高齢者（65-70 才)、免疫の低下した患者、癌、白血病、AIDS、糖尿病、肝臓、腎臓疾患罹患者、臓器移植患者など免疫抑制剤投薬治療中の人を挙げている。このような免疫力が低下していると考えられる人々や家族に対し、リステリア症に注意するように助言している。

リステリアは、長期に冷蔵保存する食品の場合でも増殖し得る可能性があるため、特定の食品を避け、適正な食品衛生の実践によりリステリア症のリスクを軽減することが出来るとし、避けるべき食品および食品安全策を提示している。避けるべき食品としては、①持ち帰り食品販売店やサンドイッチ・バーで販売されているチキンなどの冷蔵食肉および包装済加熱調理済み食肉製品、②ビュッフェやサラダ・バーで販売されている非加熱喫食調理済み、または包装済果実および野菜サラダ、③生カキ、刺身、寿司などの生鮮魚介類、スモーク・サーモンなどの非加熱喫食調理済み魚介類およびサラダ、サンドイッチ、エビカクテルの非加熱喫食調理済みむきエビ、④ソフト、セミソフト、表面熟成チーズ。ブリー、カマンベール、リコッタ、ブルー、フェタなどのチーズ、⑤未殺菌の乳製品、⑥パテおよびミートスプレッドの冷蔵タイプ、⑦ソフトクリームを挙げている。また、リスク軽減のための食品安全策として、①加熱調理あるいは調理してすぐの食品を摂取すること、②食品を賞味期限内に使用すること、③果実および野菜を使用前に洗浄すること、④食べ残しはすぐに冷蔵庫に保存し、24 時間以内に使用するか、冷凍すること、⑤食品を再加熱する時は、充分に加熱することを挙げ、さらに食品を調理あるいは摂取する場合には、常に手洗いを励行することとしている(参照

201FSANZ 2010)。

食品の増殖を考慮する上で、家庭における保管実態を調査する必要があるが、現状の日本のサーベイランスシステムでは、充分なデータはない。Zhang は、消費者が小売でスライスされたデリミートを家庭で喫食する際の喫食時菌量を考慮するシミュレーションを行っている。ミネソタで行われたデリミートの大規模なサーベイにより分離された 4 株とアメリカの食中毒事例菌 4 株の計 8 株を混合菌をスライスした肉に約 40 CFU/g となるように接種して増殖動態を検討している。その結果、例えば、乳酸や二酢酸などの添加物を添加していない非塩漬七面鳥の場合では、保管温度が 4℃と 10℃で、100 CFU/g に達するまでの日数はそれぞれ 5 日と 2 日、塩漬け七面鳥の場合では、保管温度が 7～10℃で、100 CFU/g に達するまでの日数は 3～4 日間、保管温度が 4℃の時は、8 日間であった（参照 202Zhang et al., 2012)。

Ⅵ．リスク特性解析

Ⅶ．　食品健康影響評価

Ⅷ．　今後の課題

＜略語一覧＞

略語	名称
RTE	Ready-to-eat（喫食前に加熱を要しない調理済み食品）
ALOP	Appropriate level of protection（適切な衛生健康保護水準）
DALYs	Disability Adjusted Life Years（障害調整生存年数）
YLL	Years of Life Lost（生命損失年数）
YLD	Years of Life Lived with a Disability（障害生存年数）
FAO	国際連合食糧農業機関
WHO	世界保健機関
MPN	最確数
CFU	コロニーフォーミングユニット(菌数の単位)
Exp	指数モデル
FDA	Food and Drug Administration　（アメリカ食品医薬品局）
FSIS	米国農務省食品安全検査局
FSO	摂食時安全目標値
GLMMs	一般化線形混合モデル
CAC	Codex Alimentarius Commission（コーデックス委員会）
HyG	超幾何モデル
ISO	国際標準化機構
CDC	Centers for Disease Control and Prevention（米国疾病管理予防センター）
PO	達成目標値
BP	ベータポアソンモデル
CD(4, 8)	Cluster of differentiation　（細胞表面マーカーの国際名称）
NK	Natural Killer（ナチュラルキラー）
JANIS	厚生労働省院内感染対策サーベイランス
RASFF	Rapid Alert System for Food and Feed (食品・飼料早期警戒システム)

＜参照＞

1. FAO/WHO: Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods： Interpretative Summary. Microbiological Risk Assessment Series, No.4. 2004a. http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/listeria/en/index.html

2. FAO/WHO：Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods： Technical report. Microbiological Risk Assessment Series, No.5. 2004b. http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/listeria/en/index.html

3. FDA. Quantitative assessment of relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat foods. 2003. http://www.fda.gov/downloads/Food/ScienceResearch/ResearchAreas/RiskAssessmentSafetyAssessment/UCM197330.pdf

4. FSIS Risk Assessment for *Listeria monocytogenes* in Deli Meat (2003)

5. FSIS Comparative Risk Assessment for Listeria monocytogenes in Ready-to-Eat Meat and Poultry Deli Meats (2010)

6. SCVPH Opinion of The Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health on *Listeria monocytogenes* (1999)

7. FSANZ Listeria-Risk Assessment & Risk management strategy (2002)

8. Ross T., Rasmussen S., Fazil A., Paoli G., Sumner J. Quantitative Risk Assessment model for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat meats. Journal of Food Microbiology 2009. Vol. 131. p.128-137

9. Health Canada. Policy on Listeria monocytogenes in Ready-to-Eat Foods (2011)

10. Revised regional guidelines for the design of control measures for street-vended foods in Africa. CAC/GL-22-Rev. 1(1999)

11. Codex Alimentarius Commission. Guidelines on the application of general principles of food hygiene to the control of *Listeria monocytogenes* in foods. CAC/GL 61 – 2007 http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10740/CXG_061e.pdf

12. FDA/FSIS U.S. [Food and Drug Administration/USDA Food Safety and Inspection Agency]. Draft Assessment of the relative risk to public health from foodborne Listeria monocytogenes among selected categories of ready-to-eat foods. Center for Food Safety and Applied Nutrition (FDA)and Food Safety Inspection Service (USDA) 2001.

13. Makino S. I. , Kawamoto K. , Takeshi K. , Okada Y. , Yamasaki M. ,

Yamamoto S. , Igimi S. An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in Japan, during 2001. International Journal of Food Microbiology 2005, vol. 104, no. 2, p. 189-96.

14. 五十君静信　国内のリステリア症の現状とその制御に向けて　日本食品微生物学会雑誌　2006 年　23(4) p.190-193

15. ICMSF-International Commission on Microbiological Specifications for Foods. "8 *Listeria monocytogenes*". Micro-organisms in foods 5 : Characreristics of microbial pathogens. Kluwer Academic/Plenum Publichers, New York, 1996, p. 141-182.

16. Jones D. Foodborne listeriosis. The Lancet 1990, Vol. 336, p. 1171-1174

17. Guillet C, Join-Lambert O, Le Monnier A, Leclercq A, Mechaï F, Mamzer-Bruneel MF, Lecuit M et al., Human Listeriosis caused by Listeria ivanovii. Emerging Infectious Diseases 2010. Vol.16. No.1. p.136-138.

18. Perrin M, Bemer M, Delamare C. Fatal Case of Listeria innocua Bacteremia. Journal of Clinical Microbiology 2003.　Vol. 41. No.11. p.5308-5309.

19. 食品安全委員会微生物・ウイルス合同専門調査会．食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～ 非加熱喫食調理済み食品（Ready-to-eat 食品）・魚介類中のリステリア・モノサイトゲネス ～2006年．http://www.fsc.go.jp/senmon/biseibutu/risk_profile/listeriamonocytogenes.pdf

20. 中村耕太郎、　梁川直弘、増田恒幸　育成牛放牧場で発生したリステリア症　倉吉家畜保健衛生所 / 参照　　渡邊祐治、中村耕太郎、梁川直弘 肥育農場で発生した牛リステリア症　倉吉家畜保健衛生所　2009 年

21. 渡邊祐治、中村耕太郎、梁川直弘 肥育農場で発生した牛リステリア症　倉吉家畜保健衛生所　2010 年

22. Wiedmann M, Czajka J, Bsat N, Bodis M, Smith C, Divers T J et al., Diagnosis and Epidemiological Association of *Listeria monocytogenes* Strains in Two Outbreaks of Listerial Encephalitis in Small Ruminants. Journal of Clinical Microbiology. 1994. Vol.32. No.4. p.991-996

23. Nightingale K K., Schukken Y H., Nightingale C R., Fortes E D., Ho A J., Her Z., Grohn Y T., McDonough P L. Ecology and Transmission of *Listeria monocytogenes* infecting ruminants and in the farm environment. Applied and Environmental Microbiology 2004, Vol. 70, no.8, p.4458-4467.

24. Mackaness G. B. Cellular resistance to infection. Journal of Experimental Medicine 1962.Vol. 116. 381-406.

25. Hof H, Rocourt J. Is any strain of Listeria monocytogenes detected in food a health risk? Int J Food Microbiol. 1992. Vol.16 No.3 p.173-182.

26. Doyle M. E. Virulence Characteristics of *Listeria monocytogenes*. FRI

BRIEFINGS 2001

27. Bonazzi M., Lecuit M and Cossart P. *Listeria monocytogenes* Internalin and E-cadherin: From Bench to Bedside. Cold Spring Harbor Perspectives in Biology. 2009. 1.

28. Gaillard JL., Berche P., Sansonetti P. Transposon Mutagenesis as a tool to study the role of hemolysin in the virulence of *Listeria monocytogenes*. Infection and Immunity 1986, Vol. 52, no. 1, p. 50-55.

29. Portnoy DA., Jacks S., Hinrichs DJ. Role of hemolysin for the intracellular growth of *Listeria monocytogenes*. Journal of Experimental Medicine 1988, Vol. 167, p. 1459-1471.

30. 光山正雄. 細胞内寄生性リステリアの病原因子による宿主免疫応答の誘導機構—生菌免疫の作用機序へのアプローチ—. 日本細菌学雑誌 2009, Vol. 64, no. 4, p. 365-376.

31. Lecuit M, Dramsi S, Gottardi C, Fedor-Chaiken M, Gumbiner B, Cossart P. A single amino acid in E-cadherin responsible for host specificity towards the human pathogen *Listeria monocytogenes*. The EMBO Journal 1999 Vol.18. No.14. p.3956-3963.

32. Vázquez-Boland J.A, Kuhn M, Berche P, Chakraborty T, Domínguez-Bernal G, Goebel W, González-Zorn B, Wehland J, Kreft J. *Listeria* Pathogenesis and Molecular Virulence Determinants. Clin. Microbiol. Rev. 2001 Vol.14. No.3 p.584-640.

33. Wiedmann M, Bruce JL, Keating C, Johnson AE, McDonough PL, Batt CA. Infection and Immunity. 1997.Vol 65. No.7. 2707-2716.

34. 仲真晶子．11 *Listeria monocytogenes*. 仲西寿男，丸山務監修．食品由来感染症と食品微生物．中央法規出版 2009 p. 401-421.

35. 五十君静信、岡田由美子IASR vol.29. 2008年8月p.222-223

36. McLauchlin J. Distribution of serovars of *Listeria monocytogenes* isolated from different categories of patients with listeriosis. European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Disease 1990 Vol. 9 No.3 p. 210-213.

37. Lammerding AM., Glass KA., Fitzpatrick AG., Doyle MP. Determination of virulence of different strains of *Listeria monocytogenes* and *Listeria innocua* by oral inoculation of pregnant mice. Applied and Environmental Microbiology 1992 Vol. 58. p. 3991-4000.

38. SHABALA L et al., Acid and NACL Limits to Growth of Listeria monocytogenes and Influence of Sequence of Inimical Acid and NaCl Levels on Inactivation Kinetics. Journal of Food Protection 2008 Vol. 71, No.6　p.1169-1177

39. Okada Y., Okutani A., Suzuki H., Asakura H., Monden S., Nakama A. et al. Antimicrobial susceptibilities of *Listeria monocytogenes* isolated in Japan. Journal of Veterinary Medical Science. 2011a Vol. 73, No. 12, p.

1681-1684.

40. Li X.-Z. , Nikaido H. Efflux-mediated drug resistance in bacteria: an update. Drugs 2009 Vol. 69, no. 12, p. 1555-1623.

41. Lungu, B., O'Bryan, C. A., Muthaiyan, A., Milillo, S. R., Johnson, M. G., Crandell, P. G. et al. *Listeria monocytogenes:* antibiotic resistance in food production. Foodborne Pathogens and Disease 2011 Vol. 8, no. 5, p. 569-578.

42. Mayrhofer S., Paulsen P., Smulders FJ., Hilbert F. Antimicrobial resistance profile of five major foodborne pathogens isolated from beef< pork and poultry. International Journal of Food Microbiology 2004 Vol.97, no.1, p.23-29.

43. Charpentier E., Courvalin P. Antibiotic Resistance in *Listeria* spp. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 1999 Vol. 43, no.9, p. 2103-2108.

44. Navratilova P, Schlegelova J, Sustackova A, et al. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in milk, meat and foodstuff of animal origin and the phenotype of antibiotic resistance of isolated strains. Veterinary Medicine - Czech 2004 Vol. 49. p.243–52.

45. Charpentier E., Gerbaud G ., Jacquet C., Rocourt J., Courvalin P. Incidence of antibiotic resistance in Listeria species. Journal of Infectious Diseases 1995 Vol. 172. No. 1. p. 277-281.

46. Biavasco F., Giovanetti E., Miele A., Vignaroli ., Facinelli B., Varaldo PE. In vitro conjugative transfer of VanA vancomycin resistance between Enterococci and Listeriae of different species Eur J CLin Microbiol Infect Dis 1996 Vol. 15. no.1. p. 50-59.

47. Godreuli S., Galimand M., Gerbaud G., Jacquet C., Courvalin P. Efflux Pump Lde Is Associated with Fluoroquinolone Resistance in *Listeria monocytogenes*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy 2003. Vol. 47. No. 2.　p 704-708.

48. Mullapudi S., Siletzky M., Kathariou. Heavy-Metal and Benzalkonium Chloride Resistance of Listeria monocytogenes Isolates from the Environment of Turkey-Processing Plants. Applied and Environmental Microbiology 2008. vol. 74. No.5. p. 1464-1468.

49. Notermans S., Dufrenne J., Teunis P., Chackraborty T. Studies on the risk assessment of Listeria monocytogenes. Journal of Food Protection 1998, Vol. 61, No. 2, p. 244-248.

50. Rocourt J., Jacquet Ch. Reilly A. Epidemiology of human listeriosis and seafoods. International Journal of Food Microbiology 2000, Vol. 62, p. 197-209.

51. ESR. Risk profile: *Listeria monocytogenes* in processed ready-to-eat

meats. 2009.
http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/listeria-in-rte-meat.pdf

52. Pichler J., Much P., Kasper S., Fretz R., Auer B., Kathan J et al., An outbreak of febrile gastroenteritis associated with jellied pork contaminated with Listeria monocytogenes. Wien Klin Wochenschr 2009. Vol. 121. No. 3-4. p. 149-156.
53. 山井志朗　リステリア・モノサイトゲネス感染症　IDWR JAPAN感染症発生動向調査週報2001年1月
54. Mead P. S. , Slutsker L. , Dietz V. , McCaig L. F. , Bresee J. S. , Shapiro C. et. al. Food-related illness and death in the United States. Emerging Infectious Diseases 1999, Vol. 5, No. 5, p. 607-625. http://www.cdc.gov/ncidod/eid/Vol5no5/mead.htm
55. Pinner R. W. , Schuchat A. , Swaminathan B. , Hayes P. S. , Deaver K. A. , Weaver R. E. et. al. Role of foods in sporadic Listeriosis. II. Microbilogic and epidemiologic investigation. Journal of American Medical Association 1992 Vol. 267, p. 2046-2050.
56. 猪俣研太、宮岡統紀子、丘育容、藤野元子、山澤一樹、長井香、他。*Listeria monocytogenes*による細菌性髄膜炎の1例 小児科臨床2011　Vol. 64 No.2 p.281-285
57. McLauchlin J . The Pathogenicity of *Listeria monocytogenes*: a public health perspective. Reviews in Medical Microbiology 1997 Vol. 8 No.1, p. 1-14
58. 彦坂慈子、堀井真理子、真島実、漆原知佳、秋谷文、熊耳敦子　他、　日本産婦人科学会関東連合地方部会会誌 2010 Vol. 47 No. 2、p.252
59. 角田景子、御子柴尚郎、長谷川純一、白土なほ子、市塚清健、大槻克文　他、母児リステリア感染症の一例　日産婦関東連会誌 2008 Vol. 45 p.377-380
60. Goulet V andMarchetti P. Listeriosis in　225 Non-pregnabt Patients in 1992: Clinical Aspects and Outcome in relation to Predisposing Conditions. Scand Journal of Infectious Disease 1996 Vol. 28 p.367-374,
61. 一般社団法人日本移植学会 http://www.asas.or.jp/jst/factbook/2007/
62. 膵・膵島移植研究会膵島移植班。膵島移植症例登録報告2007 p. 439-447
63. 日本心臓移植研究会　日本の心臓移植の歴史
64. 図説わが国の慢性透析療法の現況 日本透析医学会2009年
65. Inoue S, Suzuki K, Nakamura T, Sugita-Konishi Y Immunoparameter kinetics of Listeria Infection in Mice Pretreated with Prednisolone or Diethylstilbestrol J Toxicol Pathol 2001 Vol.14 p.237-245)
66. Weber KS., Li QJ., Persaud SP., Campbell JD., Davis MM., Allen PM Distinct CD4+ helper T cells involved in primary and secondary responses to infection Proc Natl Acad Sci USA 2012 Vol. 109 No. 24 p. 9511-9516.
67. 森口覚、村賀民佳子、清水英治　高齢者の細胞性免疫能低下に対する栄養

と運動の影響　日本栄養・食糧学会誌　第 53 巻　第 1 号　23-27　2000
68. Luebke R. W., Parks C., Luster M I. Suppression of Immune Function and Susceptibility to Infections in Humans: Association of Immune Function with Clinical Disease Journal of Immunotoxicology 2004 Vol.1 p.15-24
69. Di Lorenzo G, C.R. Balistreri, G. Candore, D. Cigna, A. Colombo, G. C. Romano, A. T. Colucci, F. Gervasi, F. Listi, M. Potestio, and C. Caruso. Granulocyte and natural killer activity in the elderly. Mechanisms of Aging and Development 1999 Vol. 108 p.25-38.
70. Kemmeren J. M. , Mangen M. -J. J. , van Duynhoven Y. T. H. P. , Havelaar A. H. Priority setting of foodborne pathogens. Disease burden and costs of selected enteric pathogens. RIVM report 330080001/2006. http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/7316/1/330080001.pdf
71. ESR. Risk ranking: Estimates of the burden of foodborne disease for New Zealand. 2007. http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-ranking/FW0724_DALY_estimates.pdf
72. 厚生労働省　食中毒調査マニュアル
73. 細菌性食中毒　1998～2007 年 IASR Vol. 29 p. 213-215: 2008 年 8 月号
74. 平成13年度厚生労働省科学研究補助金 生活安全総合研究事業・平成14年度　厚生労働省科学研究補助金 食品・化学物質安全総合研究事業・平成15年度厚生労働省科学研究補助金 食品安全確保研究事業『食品由来のリステリア菌の健康被害に関する研究』（主任研究者　五十君靜信）: 分担研究「わが国で初めて確認された汚染ナチュラルチーズの摂食によるリステリア食中毒について」（分担研究者　牧野壮一，五十君靜信、武士甲一），平成15年度総括・分担研究報告書・平成13～15年度総合研究報告書（補遺） 2004b, p . 233-243.
75. 五十君静信．12　リステリア・モノサイトゲネス．食中毒予防必携 第2版 2007, 日本食品衛生協会, p.155-162.
76. Health Canada. Listeria and Food Safety (2010)
77. CDC 2012a Multistate Outbreak of Listeriosis Linked to Whole Cantaloupes from Jensen Farms, Colorado. August 27, 2012 (FINAL Update).
http://www.cdc.gov/listeria/outbreaks/cheese-09-12/index.html
78. Fretz R. , Pichler J., Sagel U. , Much P., Ruppitsch W. , Pietzka A. T. , et al. Update: Multinational listeriosis outbreak due to 'Quargel', a sour milk curd cheese, caused by two different L. monocytogenes serotype 1/2a strains, 2009-2010. Eurosurveillance 2010 Vol. 15 No. 16, art 19543 http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=195483

79. Gillespie I. A. , McLauchlin J. , Grant K. A. , Little C. L. , Mithani V. , Penman C. et al. Changing pattern of human listeriosis, England and Wales, 2001–2004. Emerging Infectious Diseases 2006 Vol. 12, No. 9, p. 1361-1366.
80. Gilmour M. W. , Graham M. , Van Domselaar G. , Tyler S. , Kent H. , M Trout-Yakel K. High-throughput genome sequencing of two *Listeria monocytogenes* clinical isolates during a large foodborne outbreak. BMC Genomics 2010, Vol. 11, No. 120. http://www.biomedcentral.com/1471-2164/11/120
81. Health Canada. First documented outbreak of *Listeria* in Quebec, 2002. Canada Communicable Disease Report 2003 Vol. 29 p. 181-186.
82. Graves L. M. , Hunter S. B. , Ong A. R. , Schoonmaker-Bopp D. , Hise K. , Kornstein L. et al. Microbiological aspects of the investigation that traced the 1998 outbreak of listeriosis in the United States to contaminated hot dogs and establishment of molecular subtyping-based surveillance for *Listeria monocytogenes* in the PulseNet network. Journal of Clinical Microbiology 2005 Vol. 43 No. 5, p. 2350-2355.
83. Todd E. C. D., Notermans S. Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes*. Food Control 2011 Vol 22 p.1484-1490
84. IFT/FDA Report on Task Order 4. Evaluation and Definition of Potentially Hazardous Foods. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, vol.2 (Supplement), p.1-109, 2011.
85. CDC 2012b Centers for Disease Control and Prevention Posted October Marte Brand Ricotta Salata Cheese.
86. Eurosurveillance 18 October 2012. V de Castro., J M Escudero., J L Rodriguez., N Muniozguren, J Uribarri, D Saez., J Vazquez. Listeriosis outbreak caused by Latin-style fresh cheese, Bizkaia, Spain, August 2012.
87. Greig J. D & Ravel A. Analysis of foodborne outbreak data reported internationally for source attribution. International Journal of Food Microbiology 2009 Vol. 130 p.77-87
88. 感染症週報　細菌性髄膜炎 2006～2011 年　IDWR 2012 年第 16 週　第 14 巻第 16 号
89. 筒井敦子、鈴木里和、山根一和、山岸拓也、荒川宜親。JANISデータからみた薬剤耐性菌の分離状況と薬剤耐性菌による感染症の発生状況。　IASR Vol.32 p.3-4 2011年11月
90. 山根一和、鈴木里和、柴山恵吾。厚生労働省院内感染対策サーベイランス検査部門データを用いた本邦におけるリステリア症罹患率の推定。 IASR Vol. 33 p. 247-248 2012年9月号
91. Hall G., Yohannes K., Raupach J., Becker N., Kirk M. Estimating

Community Incidence of Salmonella, Campylobacter, and Shiga Toxin-producing Escherichia coli Infections, Australia. Emerging Infectious Disease 2008 Vol. 14 No.10. p.1601-1609

92. Scallan E., Hoekstra R M., Angulo F J., Tauxe R V., Widdowson M-A., Roy S L., Jones J L., Griffin P M. Foodborne Illness Acquired in the United States-Major Pathogens. Emerging Infectious Disease 2011 Vol. 17 No.1. p.7-15

93. 平成13年度厚生労働省科学研究補助金生活安全総合研究事業・平成14年度厚生労働省科学研究補助金 食品・化学物質安全総合研究事業・平成15年度厚生労働省科学研究補助金 食品安全確保研究事業『食品由来のリステリア菌の健康被害に関する研究』（主任研究者　五十君靜信）分担研究「リステリアの食品汚染状況に関する文献調査・日本国内におけるリステリア症発生状況のアクティブ・サーベイランス・リステリア症診断のためのELISA法の検討」（協力研究者　奥谷晶子），平成15年度総括・分担研究報告書・平成13～15年度総合研究報告書　2004a, p. 12-37, p. 149-172.

94. 平成15年度厚生労働省科学研究補助金　食品安全確保研究事業『食品由来のリステリア菌の健康被害に関する研究』（主任研究者　五十君靜信）分担研究「わが国におけるヒト・リステリア症の発生状況　―1958年～2001年―」（分担研究者　寺尾通徳），平成15年度総括・分担研究報告書・平成13～15年度総合研究報告書 2004,　p.109～132.

95. Okutani A. , Okada Y. , Yamamoto S. , Igimi S. Nationwide survey of human *Listeria monocytogenes* infection in Japan. Epidemiology and Infection 2004a Vol. 132, No. 4, p. 769-772.

96. CDC. Summary of Notifiable Diseases, United States, 2008. MMWR 2010 Vol. 57 p. 1-94.
http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5754.pdf

97. EC.　Listeriosis. Rates of incidence per 100,000 of population calculated by SANCO.C.2. Indicator No. 18-Lis(SL88) updated by SANCO.C.2 in March 2009.
http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/echi/docs/listeriosis_en.pdf

98. ECDC. Listeriosis. Annual epidemiological report　on communicable diseases in Europe　2010.
http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf#page=94

99. The EFSA Journal (2006), 94 The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance And Foodborne Outbreaks In The European Union in 2005

100. The EFSA Journal (2007), 130 The Community Summary Report On

Trends And Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance And Foodborne Outbreaks In The European Union in 2006.
101. The EFSA Journal (2009), 223 Trends and Sources of Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007.
102. The EFSA Journal (2010) 8 Trends and sources of zoonoses, zoonoticagents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008.
103. The EFSA Journal (2011) vol. 9, no. 3 : 2090, p. 136-158.. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses and zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2009. http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/doc/2090.pdf
104. EFSA Journal (2012) 10(3): 2597. [European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control. The European Union Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents and Food-borne Outbreaks in 2010]
105. Joint Questionnaire DG SANCO/Eurostat (for the European countries) until 2005 and ECDC from 2006 onwards
106. CDC MMWR Summary of Notifiable Diseases United States, June 25, 2010
107. 110th Annual AFDO conference, Richard Raymond USDA (1996-1998 data)
108. Frederick J Angulo. Listeriosis in the United States. 2009
109. Ewen C. D. Todd Overview of Surveillance, Risk Assessment and Control of Listeria monocytogenes in Foods. リステリアワークショップ食品安全委員会2012年
110. Allerberger F., Wagner M. . Listeriosis : a resurgent foodborne infection, Clinical Microbiology and Infection 2010 Vol. 16 p. 16–23.
111. CDC Listeria Annual Summary 2010. Listeria initiative data
112. Aureli P., Fiorucci G.C., Caroli D., Marchiaro G., Novara O., Leone L., et al. An outbreak of febrile gastroenteritis associated with corn contaminated by Listeria monocytogenes. New England Journal of Medicine 2000, Vol. 342 No. 17 p. 1236-1241.
113. Carrique-Mas J.J., Hokeberg I., Andersson Y., Arneborn M., Tham W., Danielsson-Tham M.-L., et al. Febrile gastroenterisi after eating on-farm manufactured fresh cheese – an outbreak of listeriosis? Epidemiology and Infection 2003 Vol. 130 p. 79-86.
114. Dalton C.B., Austin C.C., Sobel J., Hayes P.S., Bibb W.F., Graves L.M., et al. An outbreak of gastroenteritis and fever due to Listeria monocytogenes in milk. New England Journal of Medicine 1997 Vol. 336, p. 100-106.
115. de Valk H., Vaillant V., Jacquet C., Rocourt J., Le Querrec F., Stainer F., et al. Two consecutive nationwide outbreaks of listeriosis in France, October 1999-February 2000. American Journal of Epidemiology 2001,

Vol. 154, no. 10, p. 944-950.

116. EC. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures Relating to Public Health on *Listeria monocytogenes*. Sep. 23, 1999. http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out25_en.pdf

117. Ericsson H., Eklow A., Danielsson-Tham M.-L., Loncarevic S., Mentzing L.-O., Persson I. et al. An outbreak of Listeriosis suspected to have been caused by rainbow trout. Journal of Clinical Microbiology 1997 Vol. 35 No. 11　p. 2904-2907.

118. Frye D.M., Zweig R., Sturgeon J., Tormey M., LeCavalier M., Lee I., et al. An outbreak of febrile gastroenteritis associated with delicatessen meat contaminated with Listeria monocytogenes. Clinical Infectious Diseases 2002 Vol. 35 p. 943-949

119. Lyytikainen O., Autio T., Maijala R., Ruutu P., Honkanen-Buzalski T., Miettinen M. et al. An outbreak of Listeria monocytogenes serotype 3a infections from butter in Finland. Journal of Infectious Diseaes 2000 Vol. 181 p. 1838-1841.

120. Sim J., Hood D., Finnie L., Wilson M., Graham C., Brett M., et al. Series of incidents of Listeria monocytogenes non-invasive febrile gastroenteritis involving ready-to-eat meats. Letters in Applied Microbiology 2002 Vol. 35 p. 409-413.

121. ESR. Risk profile: *Listeria monocytogenes* in soft cheeses. 2005. http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Risk_Profile_Listeria_Monocytogenes_Soft-Science_Research.pdf

122. Williams D., Irvin E.A., Chmielewski R.A., Frank J.F., Smith M.A. Dose-response of Listeria monocytogenes after oral exposure in pregnant guinea pigs. Journal of Food Protection 2007 Vol. 70, No. 5 p. 1122-1128.

123. Smith M.A., Takeuchi K., Anderson G., Ware G.O., McClure H.M., Raybourne R.B. et al. Dose-response model for Listeria monocytogenes-induced stillbirth in nonhuman primates. Infection and Immunity 2008 Vol. 76 No. 2 p. 726-731.

124. Okutani A. , Okada Y. , Yamamoto S. , Igimi S. Overview of *Listeria monocytogenes* contamination in Japan. International Journal of Food Microbiology 2004b Vol. 93 No. 2, p. 131-140

125. 叶内恒雄，小林正人，鶴田　実，蘇武秀名、新関博夫、早坂恭二．乳用牛のリステリア症の発生と給与中のサイレージからのリステリア菌の分離．日本獣医師会雑誌 1987，vol. 40, p. 850-853.

126. 芹川　慎，草刈直仁、扇　勉、仙名和浩，米道裕弥、岸　昊司ら．めん羊におけるリステリア症の集団発生．日本獣医師会雑誌　1989，vol. 42, p. 781-785.

127. Ryser E. T. , Marth E. H. ed.：*Listeria*, Listeriosis, and Food Safety 3rd ed. , “Listeriosis in animal” CRC Press, New York 2007 p. 56-57.
128. Tompkin R. B. Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing environment. Journal of Food Protection 2002 Vol. 65 No. 4　p. 709-725.
129. 仲真晶子．食品のListeria monocytogenes汚染実態．日本食品微生物学会雑誌 2006 Vol. 23 No. 4 p.183-189.
130. Gómez D., Arino A., Caraminana J J., Rota C., Yangüela J. Comparison of Sampling Procedures for Recovery of Listeria monocytogenes from Stainless Steel Food Contact Surfaces. Journal of Food Protection 2012 Vol. 75　No.6　p.1077-1082.
131. Vorst K L., Todd Ewen C. D., Ryser E T. Transfer of *Listeria monocytogenes* during Mechanical Slicing of Turkey Breast, Bologna, and Salami. Journal of Food Protection. Vol.69, No.3, p.619-626. 2006
132. Prencipe V A., Rizzi V., Acciari V., Iannetti L., Giovannini A., Serraino A., Calderone D., Rossi A., Morelli D., Marino L., Migliorati G., Caporale V. Food Control. 2012 Vol. 25　p.150-158.
133. Sanna M., Coroller L., Cerf O. 2004 Risk assessment of listeriosis linked to the consumption of two soft cheeses made from raw milk: Camembert of Normandy and Brie of Meaux. Risk Analysis 2004 Vol. 24 No.2 p. 389-399.
134. 中村寛海、西川禎一　水産品のリステリア汚染　生活衛生　Vol.50. No.4 p.175-184. 2006
135. Vogel BF., Huss HH., Ojeniyi B., Ahrens P., Gram L. Elucidation of *Listeria monocytogenes* contamination routes in cold-smoked salmon processing plants detected routes in cold-smoked salmon processing plants detected by DNA-based typing methods. Applied Environmental Microbiology 2001 Vol. 67 p.2586-2595
136. 佐藤秀美、小林留美子、増谷寿彦、柴田穣、大塚佳代子、小野一晃、尾関由姫恵、安藤陽子、杉田英章、柳川敬子　漬物製造施設における *Listeria monocytogenes* の汚染実態調査について　埼玉県衛生研究所報　2005 年第 39 号
137. 新井輝義，池内容子，柴田幹良，横山敬子，高橋正樹，河村真保．市販生鮮青果物の食品細菌学的調査．東京都健康安全研究センター年報 2004年 Vol. 55 p. 133-137.
138. Handa S. , Kimura B. , Takahashi H. , Koda T. , Hisa K. , Fujii T. Incidence of *Listeria monocytogenes* in raw seafood products in Japanese retail stores. Journal of Food Protection 2005 Vol. 68 No. 2　p. 411-415.
139. 原やす子，和泉澤真紀，石井久美子，阿部晃久，大橋英治，丸山務．わが国におけるReady-to-Eat水産食品の*Listeria monocytogenes*汚染．日本食品

微生物学会雑誌 2003 Vol. 20 No. 2 p. 63-67.
140. 樋脇弘，江渕寿美，馬場愛，瓜生佳世，宮本敬久．辛子明太子における *Listeria monocytogenes* の汚染実態と食品添加物による本菌の制御モデル実験．日本食品微生物学会雑誌 2007 Vol. 24 No. 3　p. 122-129.
141. 狩屋英明，大畠律子，中嶋洋，国富泰二．動物を含めた環境中及び調理用食肉のリステリア汚染状況．岡山県環境保健センター年報 2004 Vol. 28 p. 73-77.
142. 狩屋英明，大畠律子，中嶋洋，国富泰二．動物を含めた環境中及び調理用食肉のリステリア汚染状況と迅速な菌種同定．岡山県環境保健センター年報 2005 Vol. 29　p. 85-88.
143. 狩屋英明，大畠律子，中嶋　洋．市販食肉から分離されたリステリア．岡山県環境保健センター年報 2008, Vol. 32 p. 107-109.
144. 北爪晴恵，鈴木正弘，鈴木正樹，松本裕子，山田三紀子，武藤哲典　他．無加熱摂取食品から検出された *Listeria monocytogenes*. 横浜市衛生研究所年報 2002 Vol. 41 p. 91-93.
145. 小林葉子，府川克二，小池長壽，原口直美，丸山玄．加工食品のリステリア菌汚染に関する衛生学的実態調査．東京都保健医療学会誌 2003 Vol. 107 p. 124-125.
146. 京都市衛生公害研究所　臨床部門．市販ナチュラルチーズからのリステリア菌の検出．京都市衛生研究所年報 2006 Vol. 55 p. 133-134.
147. Miya S. , Takahashi H. , Ishikawa T. , Fujii T. , Kimura B. Risk of *Listeria monocytogenes* contamination of raw ready-to-eat seafood products available at retail outlets in Japan. Applied and Environmental Microbiology 2010 Vol. 76 No 10　p. 3383-3386.
148. 村瀬稔，宮田勉，木股裕子，黒川学．市販の輸入生野菜および果物における病原菌汚染の実態調査．日本食品微生物学会雑誌 2002 Vol. 19 No. 2, p. 71-75.
149. Nakamura H. , Hatanaka M. , Ochi K. , Nagao M. , Ogasawara J. , Hase A. et al. *Listeria monocytogenes* isolated from cold-smoked fish products in Osaka city, Japan. International Journal of Food Microbiology 2004 Vol. 94 p. 323-328.
150. 小川敦子, 松本裕子, 石黒裕紀子, 山田三紀子, 絵ノ沢時子, 金子増夫　他．輸入非加熱食肉製品から検出された *Listeria monocytogenes*. 横浜市衛研年報 2008 Vol. 47　p. 105-107.
151. 牧野壮一、五十君静信、武士甲一　食品中の *Listeria monocytogenes*（リステリア)の食品健康影響評価のためのリスクプロファイル 2006年
152. 菅原直子，佐々木ひとえ，加藤浩之，小林妙子，渡邉節，山田わか　他．*Listeria monocytogenes* によるready-to-eat 食品の汚染実態．宮城県保健環境センター年報 2007 Vol. 25 p. 45-48.
153.　Yamazaki K. , Tateyama T. , Kawai Y. , Inoue N. . Occurrence of

Listeria monocytogenes in retail fish and processed seafood products in Japan. Fisheries Science 2000 Vol. 66　p. 1191-1193.

154. 土井りえ、小野一晃、斎藤章暢、大塚佳代子、柴田穣、正木宏幸　日本獣医師会雑誌　2003. Vol.56, p 167-170、

155. 志田知代、後藤清太郎、壱岐隆、渡辺至　生ハムにおける Listeria monocytogenes の汚染状況と増殖リスクの評価　防菌防黴　2006 Vol. 34 p.471-478、

156. 松本紀子、谷脇妙、絹田美苗、千屋誠造　食由来病原微生物の環境モニタリング　高知県衛生研究所報　2006 Vol. 52 p.25-33、

157. 岡田由美子、厚生労働科学研究費補助金　「輸入食品における食中毒菌サーベイランス及びモニタリングシステム構築に関する研究」平成 18 及び 19 年度報告書　2007 及び 2008

158. Handa-Miya S, Kimura B, Takahashi H, Sato M, Ishikawa T, Igarashi K, Nonsense-mutated *inlA* and *prfA* not widely distributed in Listeria monocytogenes isolates from ready-to-eat seafood products in Japan. International journal of Food Microbiology 2007　Vol. 117 p.312-318

159. 小林妙子、高橋恵美、佐々木ひとえ、加藤浩之、菅原直子、谷津壽郎、斎藤紀行 芽物野菜等の細菌汚染実態調査　(2006～2007)
宮城県保健環境センター年報 2008 Vol.26 p.103-104

160. Ohkochi M, Nakazawa M, Sashihara N.　Detection of Listeria monocytogenes in Commercially Broken Unpasteurized Liquid Egg in Japan.　Journal of Food Protection　2009 Vol. 72 p.178-181

161. Gaulin C., Ramsay D., Bekal S. Widespread listeriosis outbreak attributable to pasteurized cheese, which led to extensive cross-contamination affecting cheese retailers, quebec, Canada. Journal of Food Protection 2012 Vol. 75　No. 1　p. 71-78.

162. Okada Y., Monden S., Igimi S., Yamamoto S. The Occurrence of *Listeria monocytogenes* in imported ready-to-eat foods in Japan. Journal of Veterinary Medical Science, 2012 Vol. 74 No. 3 p.373-375

163. Lianou A., & Sofos J.N. A review of the incidence and transmission of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat products in retail and food service environment. Journal of Food Protection 2007 Vol. 70 No. 9 p. 2172-2198.

164. ICMSF. Choice of sampling plan and criteria for Listeria monocytogeness. International Journal of Food Microbiology 1994 Vol. 22 p. 89-96.

165. Norrung B. Microbiological criteria for *Listeria monocytogenes* in foods under special consideration of risk assessment approaches. International Journal of Food Microbiology 2000 Vol. 62　p. 217-221

166. RASFF Portal Listeria Notifications list 2009, 2010, 2011

167. Wang F., Jiang L., Yang Q., Han F., Chen S., Pu S., Vance A., Ge B.

Prevalence and Antimicrobiological Sisceptibility of Major Foodborne Pathogens in Imported Seafood. Journal of Food Protection 2011　Vol. 74 No.9 p. 1451-1461

168.　Back JP., Langford SA., Kroll RG. Growth of Listeria monocytogenes in Camembert and other soft cheeses at refrigeration temperatures, Journal of Dairy Research 1993 Vol. 60 p.421-429

169.　島崎司、三明清隆、塚正泰之、杉山雅昭、峯岸裕、信濃晴雄　スモークサーモンの品質と菌相に及ぼす水分活性と貯蔵温度の影響　Nippon Suisan Gakkai 1994　Vol. 60 No. 5　p.569-576

170.　荻原博和、伊澤浩泰、石津麻衣、柿澤毅、松田敏生、非加熱水産食品に接種した*Listeria monocytogenes*の挙動と発酵乳酸ナトリウムによる制御、日本食品微生物学会雑誌2006 Vol. 23 No. 2　p.72-78

171.　IASR 1998（IASR 19(10) 1998イクラ醤油漬の腸管出血性大腸菌O157汚染に関する調査－北海道

172.　Gary A. Dykes. Influence of the adaptation of Listeria monocytogenes populations to structured or homogeneous habitats on subsequent growth on chilled processed meat. International Journal of Food Microbiology 2003 Vol. 85 p.301-306

173.　山本竜彦、西村(舘山)朋子、山崎浩司、川合祐史、猪上徳雄、水産食品における*Listeria monocytogenes*の消長　日本食品微生物学会雑誌 2004 Vol. 21　No. 4　p.254-259

174.　中村寛海、小笠原準、長谷篤、北瀬照代、石井営次　水産加工品中での*Listeria monocytogenes*の消長　大阪市立環科研報告　平成17年度 2006 第68集 p.1-11

175.　厚生労働省平成21年度食品等試験検査　「食品におけるリステリアに関する規格基準に係る調査研究報告書」平成22年3月

176.　伊藤康江、細井知弘　かまぼこ等の畜水産無加熱摂取食品における*Listeria monocytogenes*の菌数変化とポリリジンおよびショ糖脂肪酸エステルによる生育制御　東京都農林総合研究センター研究報告 2011　第6号 p.1-9

177. Genigeorgis C.,　Carniciu M., Dutulescu D., Farver TB. Growth and survival of Listeria monocytogenes in market cheeses stored at 4 to 30℃. Journal of Food Protection. 1991 Vol. 54 p.662-668

178. Koseki S., Mizuno Y., Yamamoto K. Predictive modelling of the recovery of Listeria monocytogenes on sliced cooked ham after high pressure processing. International Journal of　Food Microbiology. 2007　Vol. 119 p.300-307.

179. Pal A., Labuza TP., Diez-Gonzalez F. Evaluating the growth of Listeria monocytogenes in refrigerated ready-to-eat frankfurters: Influence of strain, temperature, packaging, lactate and diacetate, and background microflora. Journal of　Food Protection. 2008 Vol. 71 p.1806-1816

180. Adekunle AO., Porto-Fett ACS., Call JE., Shoyer B., Gartner K., Tufft L., Luchansky JB. Effect of storage and subsequent reheating on viability of Listeria monocytogenes on pork scrapple. Journal of Food Protection. 2009. Vol. 72 p.2530-2537

181. Shen C., Geornaras I., Kendall PA., Sofos JN. Antilisterial activities of salad dressings, without or with prior microwave oven heating, on frankfurters during simulated home storage.International Journal of Food Microbiology. 2009 Vol. 132, p.9-13

182. Hwang CA and Sheen S. Modeling the growth charcteristics of Listeria monocytogenes and native microflora in smoked salmon. Journal of Food Science. 2009. Vol. 74 p.125-130

183. Neetoo H., Ye M., Chen H. Bioactive alginate coatings to control Listeria monocytogenes on cold-smoked salmon slices and fillets. International　Journal of　Food Microbiology. 2010. Vol.136 p.326-331

184. Matamoros S., Leroi F., Cardinal M., Gigout F., Chadli FK., Cornet J., Prévost H., Pilet MF.　Psychrotrophic lactic acid bacteria used to improve the safety and quality of vacuum-packaged cooked and peeled tropical shrimp andcold-smoked salmon. Journal of Food Protection. 2009. Vol. 72 p.365-374

185. 樋脇弘、馬場愛、江渕寿美、瓜生佳世、宮崎悦子、宮本敬久　辛子明太子製造過程における *Listeria monocytogenes* の消長　日本食品微生物学会雑誌 2006 Vol.23 No.2 p.85-92

186. Hara H., Ohashi Y., Sakurai T., Yagi K., Fujisawa T., Igimi S. Effect of Nisin (Nisaplin) on the growth of Listeria monocytogenes in Karashi-mentaiko (red-pepper seasoned cod roe). Journal of the Food Hygienic Society of Japan (Shokuhin Eiseigaku Zasshi) 2009 Vol.50 No.4 p. 173-177

187. 平成 18 年度　食品安全委員会　調査研究事業「非加熱喫食食品から検出されるリステリア・モノサイトゲネスのリスク評価に関する研究」　主任研究者　藤井建夫

188. 伊藤康江「キュウリ浅漬におけるリステリアの菌数変化と制御」　東京都農林総合研究センター食品技術センター　公立研究機関の成果　食品と技術　2008 Vol. 55 p.26-28

189. Kim MK., Bang W., Drake MA., Hanson DJ., Jaykus LA.　Impact of storage temperature and product pH on the survival of　Listeria monocytogenes in vacuum-packaged souce.　Journal of Food Protection. 2009 Vol. 72 p.637-643

190. Microbial Response Viewer
http://mrv.nfri.affrc.go.jp/Default.aspx#/About

191. Glass KA., Prasad BB., Schlyter JH., Uljas HE., Farkye NY., Luchansky

JB. Effects of Acid type and Alta™2341 on *L. monocytogenes* in a Quesco Blanco Type of cheese. Journal of Food Protection 1995 Vol.58 No.7 p.737-741.
192. Larson AE., Yu RRY., Lee OA., Price S., Haas GJ., Johnson EA. Antimicrobial activity of hop extracts against Listeria monocytogenes in media and in food. International journal of food microbiology 1996 Vol. 33 p. 195-207.
193. Australian Food Safety Centre of Excellence. Growth of Listeria monocytogenes on cold smoked salmon with lactate and diacetate
194. Porto ACS., Franco BDG., Sant'anna E., Call JE., Piva A., Luchansky JB. Viability of a five strain mixture of L. monocytogenes in vaccum-sealed packages of Frankfurts, commercially prepared with and without 2.0 or 3.0 % added potassium lactate, during extended storage at 4 and 10 ℃. Journal of Food Protection. 2002 Vol. 65 p. 308-315.
195. Bedie GK., Samelis J., Sofos JN., Belk KE., Scanga JA., Smith GC. Antimicrobials in the formation to control Listeria monocytogenes postprocessing contamination on frankfurtes stored at 4℃ in vacuum packages. J. Food Prot. 2001 Vol. 64 No. 12 p.1949-1955
196. Garrido V., Garcia-Jalon I., Vitas A.I., Sanaa M. Listeriosis risk assessment: Simulation modeling and "what if" scenarrios applied to consumption of ready-to eat products in a Spanish population. Food Control 2010 Vol. 21 p. 231-239.
197. Yang H., Mokhtari A., Jaykus L.-A., Morales R.A., Cates S.C., Cowen P. Consumer phase risk assessment for Listeria monocytogenes in deli meats. Risk Analysis 2006 Vol. 26 No. 1 p. 89-103
198. 平成18年度食品安全確保総合調査：食品により媒介される微生物に関するの食品健康影響評価に関する情報収集調査. 財団法人国際医学情報センター. 2007年
199.FSIS 1999. FSIS Action Plan for Addressing Listeria monocytogenes.Available at http:// www.fsis.usda.gov/ OA/ background/ lmplan.htm.
200. NZFA 2005. A Guide to Calculating the Shelf Life of Foods. Information Booklet for the Food Industry
201. FSANZ 2010. Nov.10. Advice for people at risk. Listeria and food.
202. Zhang L., Moosekian SR., Todd E. C. D., Ryser E. T. Growth of Listeria monocytogenes in Different Retail Delicatessen Meats during Simulated Home Storage. Journal of Food Protection. 2012. Vol. 75 No.5 p. 896-905
203. Adak GK., Long SM., O'Brien SJ. Trends in indigenous foodborne disease and deaths, England and Wales: 1992 to 2000. Gut. 2002. Vol. 51 p. 832-841

204. Havelaar AH., Galindo ÁV., Kurowicka D., Cooke RM. Attribution of Foodborne Pathogens Using Structured Expert Elicitation. Foodborne Pathogens and Disease. 2008. Vol. 5 No. 5 p. 649-659
205. 平成15年度　厚生労働科学研究費補助金　食品安全確保研究事業　平成15年度総括・分担研究報告書「食品由来のリステリア菌の健康被害に関する研究」（主任研究者　五十君静信）分担研究「リステリアにおける病原株の指標となるマーカー遺伝子の検索」（協力研究者　岡田由美子、山本茂貴、広田雅光、牧野壮一）2004年
206. Roche SM., Grepient O., Kerouanton A., Ragon M., Leclercq A., Temoin S., Schaeffer B., Skorski G., Mereghetti L., Monnier AL., Velge P. Polyphasic characterization and genetic relatedness of low-virulence and virulent *Listeria monocytogenes* isolates. BMC Microbiology. 2012. Vol. 12:304.
207. Farber JM and Peterkin PI. Listeria monocytogenes, a food-borne pathogen. Microbiology and Molecular Biology reviews. 1991. Vol. 55 No. 3 p. 476-511
208. Lyon SA., Berrang ME., Fedorka-Cray PJ., Fletcher DL., Meinersmann RJ. Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes* Isolation from a Poultry Further Processing Plant. Foodborne Pathogens and Disease. 2008. Vol. 5 No. 3 p. 253-259
209. Melton-Witt JA., Rafelski SM., Portnoy DA., Bakardjiev. Oral Infection with Signature-Tagged Listeria monocytogenes reveals Organ-Specific Growth and Dissemination Routes in Guinea Pigs. Infection and Immunity. 2012. Vol. 80 No. 2 p.720-732
210. UKUKU DO and FETT WF. Relationship of Cell Surface Charge and Hydrophobicity to Strength of Attachment of Bacteria to Cantaloupe Rind. Journal of Food Protection. 2002. Vol. 65 No.7 p. 1093-1099
211. Penteado Al and Leitão MF. Growth of Listeria monocytogenes in melon, watermelon and papaya pulps. International Journal of Food Microbiology. 2004. Vol. 92 No. 1 p. 89-94
212. Gombas D., Chen Y., Clavero RS., Scott VN. Survey of Listeria monocytogenes in Ready-to-Eat Foods. Journal of Food Protection. 2003. Vol. 66 No.4 p. 559-569
213. New Zealand Government Ministry for Primary Industries. MPI Discussion Paper No.2012/27 December 2012「How to Determine the Shelf-life and Date Marking of Food」
214. COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES. COMMISSION STAFF WORKING DOCUMENT. GUIDANCE DOCUMENT on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15 November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs
http://ec.europa.eu/food/food/biosafety/salmonella/docs/shelflife_listeria_

monocytogenes_en.pdf

215. EU COMMUNITY REFERENCE LABORATORY FOR *LISTERIA MNOCYTOGENES* WORKING DOCUMENT Version 2-November 2008 TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENT On shelf-life studies for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/lrmp.pdf

216. The United Kingdom. THE FOOD STANDARD AGENCY'S *LISTERIA* RISK MANAGEMENT PROGRAMME (LRMP) 2010-2015 http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/lrmp.pdf

217. New Zealand Food Safety Authority NZFA Listeria monocytogenes Risk Management Strategy 2008-2013

218. RISK PROFILE: *LISTERIA MONOCYTOGENES* IN PROCESSED READY-TO-EAT MEATS. Prepared as part of a New Zealand Food Safety Authority contract for scientific services December 2009 http://www.foodsafety.govt.nz/elibrary/industry/Risk_Profile_Listeria_Monocytogenes_Processed-Science_Research.pdf

219. FSIS Compliance Guideline: Controlling *Listeria monocytogenes* in Post-lethality Exposed Ready-to-Eat Meat and Poultry Products September2012 http://www.fsis.usda.gov/PDF/Controlling_LM_RTE_guideline_0912.pdf

220. Nørrung, B., Andersen JK., Schlundt J. Incidence and control of Listeria monocytogenes in foods in Denmark. International Journal of Food Microbiology 53 1999 Vol. 53 p. 195-203

＜別添１＞　各国の規制状況

リステリア・モノサイトゲネスに係る微生物基準一覧

厚生労働省「食品におけるリステリアに関する規格基準に係る調査研究報告書」2010年および食品安全委員会「食品健康影響評価のためのリスクプロファイル～非加熱喫食食品(Ready-to-eat食品）におけるリステリア・モノサイトゲネス～」）2012年より作成

	食品分類	適用場所	指標値	ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞﾌﾟﾗﾝ
CODEX	リステリアが増殖不可能なRTE食品	最終製品または通関時（輸入食品の場合）、受け渡し時点	m＝100 cfu/g	n=5，c＝0
	リステリアが増殖可能なRTE食品	最終製品または通関時（輸入食品の場合）、受け渡し時点	m＝0/25 g （＜0.04 cfu/g）	n=5，c＝0
	上記以外の代替措置（Alternative approach） 菌の挙動を科学的根拠で推定、行政当局が決定する			
EU（イギリス及びフランスを含む）	乳幼児及び特定医療目的のRTE食品	店頭販売時	m＝0/25g	n=10，c＝0
	乳幼児及び特定医療目的以外のRTE食品			
	・リステリアが増殖不可能なRTE食品	店頭販売時	m＝100	n=5，c＝0
	・リステリアが増殖可能なRTE食品	店頭販売時	m＝100	n=5，c＝0
	※製造業者が消費期限内に食品中に100cfu/g の限界値を超えないことを当局が確認できるよう提示可能な場合には上段の基準（m=100）を適用し、そうでない場合には下段の基準（m=0/25g）を適用する。	製造業者による直接の管理から離れる前	m＝0/25g	n=5，c＝0
スイス	リステリアが増殖可能なRTE食品	店頭販売時	m＝100	n=5，c＝0
	※製造業者が消費期限内に食品中に当該限界値を超えないことを提示可能な場合には上段の基準（m=100）を適用し、そうでない場合には下段の基準（m=0/25g）を適用する。	製造業者による直接の管理から離れる前	m＝0/25 g	n=5，c＝0
	リステリアが増殖不可能なRTE食品	店頭販売時	m＝100	n=5，c＝0
	乳児用及びフォローアップ調整食品	店頭販売時	m＝0/25 g	n=5，c＝0
オーストラリア／ニュージーランド	非低温殺菌乳由来ﾊﾞﾀｰ 非低温殺菌乳製品	製造、加工、店頭販売時	0/25 g	n=5，c＝0
	ソフトチーズ、セミソフトチーズ （含水率＞39％、pH＞5.0）		0/25 g	n=5，c＝0
	全ての生乳チーズ （非低温殺菌乳由来チーズ）		0/25 g	n=5，c＝0
	非低温殺菌乳		0/25 ml	n=5，c＝0
	包装調理済み保存肉／塩漬肉		0/25 g	n=5，c＝0
	包装加熱済み肉ペースト		0/25 g	n=5，c＝0
	包装加熱処理済みパテ		0/25 g	n=5，c＝0
	RTE加工済み魚（完全に滅菌された魚以外）		m=0、$M=10^2$	n=5，c＝1
	浄化以外の処理済二枚貝		0/25 g	n=5，c＝0
アメリカ	CID（民生品目記述票）			
	ケンブランコチーズ（白いチーズ）		m＝0	
	乳児用調合乳　粉末（クラスⅠ）		m＝0	
	牛乳ベースのプロテインバー（鉄分補充バー）		m＝0	
	完全加熱処理された冷凍牛肉パテ製品（個々に急速冷凍）		m＝0	
	完全加熱処理された冷凍のコーンドック		m＝0	
	完全加熱処理された冷凍のフランクフルトソーセージ（ホットドック）		m＝0	
	ドラフト版CPG（Compliance Policy Guide）			
	リステリアが増殖可能なRTE食品		m＝0	n=10，c＝0
	リステリアが増殖不可能なRTE食品		m＝100	
韓国	食肉（製造、加工用原料を除く）		m＝0	
	殺菌または滅菌処理を行い、それ以上は加工・加熱処理を行わず、そのまま摂取する加工食品（RTE）		m＝0	
	水産物 ＜それ以上の加工、加熱処理を行わないまま摂取できる水産物＞		m＝0	小型水産物：n=1(（重量＜500g） 中型水産物：n=5 （500g＜重量＜1, 大型水産物：n=3 （1,500g＜重量）
中国	チーズ、熟成チーズ、かび熟成チーズ、フレッシュチーズ		m＝0/25 g	n=5，c＝0
カナダ	・ 表示してある賞味期限の終わりまでにLMの増殖が起きるRTE食品：5×25 g中で陰性 ・ 表示してある賞味期限の終わりまでに100 CFU/gを超えない限定した増殖がおきる可能性のあるRTE食品　：5×10 g中で100 cfu/g（例：低温燻製鮭、生鮮カット野菜） ・ 表示してある賞味期限の終わりまでにLMの増殖が起きないRTE食品：5×10 g中で100 cfu/g（例：アイスクリーム，ハードチーズ，乾燥サラミ，乾燥塩蔵魚）			

＜別添２＞　各国におけるリステリアリスク管理措置

a.ニュージーランドにおける管理状況

2012 年の 12 月に、ニュージーランド第一次産業省 MPI（The Ministry for Primary Industries ）は、食品産業向けの情報として、食品の品質保持期限決定のための手引書を改訂、更新したものを公表した。この手引書では、食品産業、食品加工業者が品質保持期限をどのように決定していくのかをサポートすることを目的とし、以下に挙げた項目について説明している。

・品質保持期限をどのように定義していくか。
・食品の劣化、腐敗の原因について
・食品が保管期間中になぜ安全ではなくなるのか。
・賞味期限と消費期限の日付の表示が必要であるときに、どちらにするかをどのように決めていくのか。
・品質保持期限とはどのようなものなのかについて、必要となる情報
・冷蔵食品の安全性をどのように確保するのか。

この手引書の第 3 章では、低温保管では、化学的な変化並びに病原菌、腐敗菌、かび及び酵母の増殖などを遅らせることにより、品質保持期限が延長されるが、低温でも増殖可能な病原菌が存在した場合には、冷蔵保管中に急速に増殖することがあるとしている。

第 4 章では”Shelf life”設定上の要件を示し、そのなかで、賞味期限と消費期限の日付の表示のいずれが適切かを判断する道具として、FSANZ が期限表示の user guide で提唱している Decision Tree を紹介している。

さらに、第 7 章「冷蔵 RTE 食品に関連する病原体」では、上のステップ 5 に示した品質保持期限の設定時に認識しておくことが重要な病原菌について説明し、「*Listeria monocytogenes*」についても項目を設け、食品中に LM が存在し、喫食した結果起こり得る疾病について概説している。大量の LM に汚染された食品を、妊婦、高齢者、免疫低下状態にある人が喫食し、リステリア症となる場合があること、また、症例の 1/4 程度が致死となり得るとしている。LM は自然界に幅広く存在し、生鮮食品から、製造過程において、菌が存在し得ること、湿った製造環境、製造器具等の表面、内部にわたり、菌がバイオフィルムを形成することなどについても触れ、どのように菌が食品中に入っていくのかについて説明している。

加工食品の二次汚染を防ぐことに特別な注意が必要とし、二次汚染の可能性がある場合には、包装は高度衛生管理区域で行うことが必須であるとしている。また下表にリスク管理オプションとそれらのリステリア制御上の効果をまとめて示している。

ニュージーランドにおけるリステリアリスク管理オプションとリステリアコ

ントロールの効果についてまとめてあった表を以下に引用、作成した。
参照 213　MPI Discussion Paper No.2012/27

表 1　ニュージーランドにおけるリステリアリスク管理オプション

リスク管理オプション	リステリアコントロールの効果
加熱	一般に用いられている加熱の時間/温度の組み合わせに感受性がある-詳細は、該当病原体のデータシート参照
生の原材料、成分のコントロールおよび検査	重度汚染の可能性のある原材料には、工程で除去できるレベルに原材料の受入れ規格を設定する、菌数レベルの上昇につながる条件で収穫された受入原材料は受入拒否または追加のコントロールを適用する（乳房炎のウシの乳、悪天候時に収穫された野菜等）
食品の形態	通常は、pH<　4.4、水分活性<　0.92では増殖しない。 pH5.0かつ水分活性<0.94のようなハードルの組み合わせも効果的である。 食品の水相において最小食塩レベルは3.5%である
包装のガスの環境	リステリアは、空気中でも、空気のない状態（真空パック）でも増殖できる；30%CO_2では増殖できるが、100%ではできない。
腐敗菌またはその他の微生物（例:発酵菌）の存在	発酵食品中および腐敗菌が存在した時は、弱い競合相手（細菌）はよく増殖できない。
低温保管	低温保管（<5℃）は、増殖速度が遅れるのみで、冷凍保管によって増殖を停止できるが、冷凍でも菌は生残する。
保存料	多くの一般的な保存料は、増殖を阻害するが、その効果は確認すべきである。例えば低pH、発酵菌など、他の抑制因子とともに使用した場合に最も効果的となる。
小売包装の食品の加熱	特に競合する細菌が除かれてしまった加工食品において、加工後の汚染は懸念すべきである。 そのようなことが起きた時でも、包装後の加熱により死滅させられる。
加工工程の環境	汚染を受けやすい食品においては、良くデザインされた環境モニタリングプログラムを伴うリステリア管理プログラムにより、いつ潜在的な汚染が存在するかを特定するであろう。 （RTE食品中のLMコントロールのためのリステリアガイダンスのパート１と3を見る）

参照 213　MPI Discussion Paper No.2012/27 より引用、作成

b. 英国の品質保持期限

英国では、「Shelf life of ready to eat food in relation to *L.monocytogenes* Guidance for food business operators」「食品産業、管理者のための *L.monocytogenes* と関連する RTE 食品の品質保持期限についての手引書」が英国小売協会（British Retail Consortium (BRC)）及び冷蔵食品協会（the Chilled Food Association (CFA)）によって 2010 年に公表され、食品基準庁（Food Standards Agendy）が承認している。この手引書は、LM によるリスクを制御することに焦点をしぼって、RTE 食品の賞味期限を決定すべきか、食品産業管理者へガイダンスを提供することを目的としている。

食品における微生物規格として 2005 年に公表された EC 規則 No. 2073/2005 に基づき、品質保持期限が 5 日以内の RTE 食品または食材は、LM の増殖を支持しないとみなすとしているが、増殖を支持するような食品では、菌が全く存在しないか、期限内に 100 CFU/g を超えないことを保証しなければならないとしている。また、RTE 食品の安全性に関する技術的専門性を持ち合わせない場合には、専門家の助言を求めることとしている。

c. EU

RTE 食品を製造し、LM に関する shelf-life studies を行う食品事業者向け文書として、"GUIDANCE DOCUMENT on *Listeria monocytogenes* shelf-life studies for ready-to-eat foods, under Regulation (EC) No 2073/2005 of 15

November 2005 on microbiological criteria for foodstuffs ”を公表している。その中で shelf-life studies の原則と手順、予測微生物の適用、実験室での研究（Durability studies, Challage test 等）について目的と限界、結果の解釈等について解説している。

参照 214　EC Guidance document 2005

欧州共同体の LM のリファレンスラボが作成した“EU CRL Lm Technical Guidance TECHNICAL GUIDANCE DOCUMENT On shelf-life studies for Listeria monocytogenes in ready-to-eat foods (2008)では、LM 増殖の可能性を評価する Challenge 試験及び最大増殖率を評価するための Challenge test のプロトコールや、耐久性試験のサンプリング、保管条件、微生物の検査、結果の計算等に関するガイダンスを提供している。

参照 215　EU Technical Guideline 2008

d. カナダの品質保持期限

　Health Canada 2011 の別添において、RTE 食品、健康リスク、賞味期限等について定義している。その上で、RTE 食品を健康リスクに基づいて、２つの区分に分類している。

付録(別添)A による定義

　・RTE 食品の定義

　RTE 食品は、消費前に洗浄/すすぎ、解凍または加熱を除く処理を必要としない食品である。

　しかし、以下のタイプの食品は、*Listeria* 方針の規定の対象となる：RTE にするために何らかの加工を受けた食品（大半の場合は調理)、または消費期限を延長するために別の加工（例：加熱、化学薬品、pH 低下、水分活性低下、特殊包装）を受けた食品。RTE として加工・販売される青果物もこれに含まれる。これらの食品には、貯蔵安定性があるものも消費時までの保存を実証するために冷蔵や冷凍を必要とするものもある。

　本定義では、乾燥食品（例：シリアル、ドライハーブ、ドライスパイスミックス、ドライパスタ、パンなど)、生果実、生野菜、生肉、生魚、シーフード（例外：寿司（生魚の有無にかかわらない）ならびに食肉成分が生のタルタルステーキおよびカルパッチョは、RTE 食品と考えられ、本方針の対象となる。)、完全調理済みの気密容器入り製品や適切な熱処理後に環境に暴露しない製品（例：缶詰、無菌加工・包装、ならびに LM 数の 5 log 以上の減少を達成したレトルト食品などの製品）は *Listeria* 方針から除外される。調理を必要とする加工食品および適切な調理手順が明確に表示された食品（調理済みの体裁の（ただし完全調理済みではない）加工製品は、電子レンジ調理のみを要する場合または加熱と配膳のみを要する場合は RTE と考えられ、本方針の対象となる）も *Listeria* 方針から除外される。

・賞味期間（durable life）：

食品医薬品規則（Food and Drug Regulation）の PartB（食品）の Division 1 の Section B. 01. 001 では、「賞味期間（durable life)」を以下のように定義している。「賞味期間は、未包装の製品を小売用に包装した日から始まる期間であり、その間に製品は適切な条件で保存した場合に著しい劣化なしに正常な健全性、嗜好性、栄養価および製造業者が主張する他の品質を保持する」(durée de conservation）(Government of Canada, 2011b)。

・賞味期限（durable life date）：

食品医薬品規則（Food and Drug Regulation）の PartB（食品）の Division 1 の Section B. 01. 001 では、「賞味期限（durable life date)」を以下のように定義している：「durable life date　は包装済み製品の durable life が終了する日である」（date limite de conservation）(Government of Canada, 2011b)。

・健康リスク 1

特定された健康リスクは、食品の摂取/暴露によって重篤なまたは生命を脅かす有害な健康影響をもたらす確率が高い状況、あるいは食品媒介アウトブレイクの確率が高いと考えられる状況を表す。

カナダ保健省の勧告

集団の製品への暴露（消費者レベルでの製品暴露を含む）を防ぐために直ちに適切な措置を講じる必要がある。フォローアップ活動を実施して問題の原因を特定し、適時に適切な矯正措置が講じられたかどうかを明らかにする必要がある。

・健康リスク 2

特定された健康リスクは、食品の摂取/暴露によって一過性のまたは生命を脅かさない有害な健康影響をもたらす確率が高い状況、あるいは重篤な健康影響の確率が低いと考えられる状況を表す。

カナダ保健省の勧告

集団の製品への暴露を防ぎ、製品の流通の拡大を防ぐために適時に適切な措置を講じる必要がある。フォローアップ活動を実施して問題の原因を特定し、適時に適切な矯正措置が講じられたかどうかを明らかにする必要がある。

・健康リスクに基づいた RTE 食品の 2 つの区分

LM の増殖が起こり得る食品および RTE 食品が入る区分は科学的情報に基づいて決定される。

・区分 1 ：LM の増殖が起こり得る食品

これらの製品には、業界による検証・管理および規制当局による監視・コンプライアンス行動に関する優先順位を最高とする。区分 1 の RTE 食品中に LM が存在すると、健康リスク 1 に相当する可能性が高い。

　区分 1 RTE 食品は、LM の増殖を許容する RTE 食品である。区分 1　RTE 食品には、業界による検証・管理および規制当局による監視・コンプライアンス行動に関する優先順位を最高とする。規定のサンプリングプランと分析を実施した場合に区分 1　RTE 食品中に LM が存在すると、表○　（「RTE 食品中の LM のサンプリング法と遵守基準」）に示すように、健康リスク 1 と分類される。この食品が加工業者の管理から外れると、警報やリコールの対象となる可能性が高い。（健康リスク 1 および 2 は付録 A で定義されている）。関与食品は食品医薬品法（Food and Drug Act）
(Government of Canada, 2011a)の Section　4 および 7 に違反すると考えられる。食品加工業者が安全性評価の一環として製品中で LM の増殖が起こらないことを実証するデータを提出できる場合（適切な保存剤の使用など）は、異なるリスク管理措置を講じることになる。

・区分 2 には、2 つのサブグループが含まれる。表示消費期限(（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date)）を通じて LM の増殖が 100 CFU/g 以下のレベルに制限される RTE 食品、2B 食品の予想消費期限を通じて LM の増殖が起こり得ない RTE 食品。これらの製品には、業界による検証・管理および規制当局による監視・コンプライアンス行動に関する優先順位を低くする。
本改訂版方針は、食品加工環境内の *Listeria* 属菌の検証・管理を強化し、工場環境のあらゆる持続的汚染の早期発見を可能にし、完成品の LM 汚染の同定および軽減の能力を向上させる。これらの行動によって早期の警告が可能であり、消費者保護のための適切な介入を実施することができる。
区分 2 RTE 食品
　区分 2 はさらに 2 つに分けられる：2A 表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date)）を通じて LM の増殖が 100 CFU/g 以下のレベルに制限される RTE 食品、2B）食品の予想消費期限を通じて LM の増殖が起こり得ない RTE 食品。

　LM の増殖が起こり得る RTE 食品（区分 1 および区分 2A）：
　LM の増殖が起こり得る食品および RTE 食品が入る区分は科学的情報に基づいて決定される。本方針では RTE 食品に LM の増殖が起こり得るのは以下の場合である。
　i）自然汚染されたロットにおいて、表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date)）を通じて合理的に予想される分布、保存および使用条件で保存した RTE 食品に含まれる LM は以下のとおりである。
　‐直接塗沫法（MFLP-74(Pagotto et al., 2011a)または「適用」セクションが意図する目的に適合しているカナダ保健省の分析手技必携（Compendium of

Analytical Methods）の LM について示された方法（MFHPB 法、MFLP 法）のいずれかによって 100 CFU/g を超えるレベルで検出される（区分 1)。

あるいは

ii）代表的接種バッチにおいて、表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date)）を通じて合理的に予想される分布、保存および使用条件で保存した RTE 食品に含まれる LM の直接塗沫法によるレベルは以下のとおりである。

‐0.5 log CFU/g 以上の増加

*0.5 log は、実験による生菌数/プレートカウントに関する推定標準偏差（0.25 log）の 2 倍である（CAC, 2009a）

かつ

‐100 CFU/g を超えるレベルへの増加

(区分 1）

あるいは

iii)代表的接種バッチにおいて、表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date）を通じて合理的に予想される分布、保存および使用条件で保存した RTE 食品に含まれる LM の直接塗沫法によるレベルは以下のとおりである。

‐0.5 log CFU/g 以下の増加

かつ

‐100 CFU/g 以下のレベルへの増加

（区分 2A。本区分に入る食品に関しては、他の要因を考慮に入れる必要がある。制限された増殖（低レベルの LM を含むことがあり殺菌ステップがない RTE 食品の表示消費期限を通じて 100 CFU/g 以下）は、規制当局の点検を受ける科学的にバリデーションされたデータに基づいて決定する必要がある）－セクション 6.1 を参照

表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date）を通じて合理的に予想される分布、保存および使用条件で保存した RTE 食品に含まれる pH と a_w が表 1 の注で規定されている範囲外であれば RTE 食品中で LM の増殖が起こると考えられる。即ち、a_w にかかわらず pH<4.4、pH にかかわらず a_w＜0.92、両要因の組み合わせ（例：pH<5.0 かつ a_w＜0.94）など､LM の増殖が起こらないことをバリデーションされたデータによって裏付けているデータを RTE 食品加工業者/輸入業者が規制当局による点検用に提出できない場合（CAC, 2009a）。また、バリデーション済みの頑健かつ科学的に妥当なデータに基づく予測モデルは、製品または工程が *Listeria* の存在や増殖の確率を低下させるかどうかを決定するうえで（他の補助情報とともに）重要な役割を果たすと考えられる。

LM の増殖が起こらないことをがバリデーションされた方法によって裏付けら

れている RTE 食品（区分 2B）

LM の増殖が起こらない食品は､規制当局の点検を受ける科学的にバリデーションされたデータに基づいて決定する必要がある。pH、a_w、阻害剤、保存温度などの要因はこの微生物の増殖に影響を及ぼす重要なパラメータである。pH と a_w が表 1 の注で規定されている範囲内であれば RTE 食品中で LM の増殖が起こらないと考えられる。即ち、a_w に関わらず pH<4.4、pH にかかわらず a_w＜0.92、両要因の組み合わせ（例：pH<5.0 かつ a_w＜0.94)、冷凍食品など表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date)）を通じて合理的に予想される分布、保存および使用条件下（CAC, 2009a)。上記の物理化学的パラメータを示す RTE 食品にはバリデーション試験は不要である。

しかし、RTE 食品の物理化学的パラメータが上記の範囲内にあるとは限らない場合は、結果のデザイン、実践および解釈に関する再確認試験が必要である。（Health Canada, 2010 f)。たとえば、抗菌剤として働く保存剤（例：*Carnobacterium maltaromaticum* CB1、乳酸カリウム、酢酸ナトリウム、二酢酸ナトリウム、乳酸ナトリウムなどの食品添加物）を含む RTE 食品中では、LM の増殖を管理することができる。非増殖の実証は、自然汚染された食品を用いた実験、再確認試験、学術文献からの情報、他のデータソースで補完したバリデーション済み予測微生物学モデリング、健康リスク評価、これらの組み合わせなどによって行うことができる。(*たとえば、細断/スライスニンジンは、抗 *Listeria* 活性を持つ場合があることが実証されている（Beuchat and Brackett, 1990; Nguyen-the and Lund, 1991)。

非増殖の実証の際は、バリデーションされた方法の測定誤差を考慮に入れる必要がある。実際的には、合理的に予想される分布、保存および使用条件下で表示消費期限を通じて LM が 0.5 log CFU/g 増加しないことが直接塗沫法（MFLP-74(Pagotto et al., 2011a)または「適用」セクションが意図する目的に適合しているカナダ保健省の分析手技必携（(Compendium of Analytical Methods）の LM について示された方法（MFHPB 法、MFLP 法）のいずれかによって決定される食品は、この微生物の増殖を許容しないと考えられる（CAC, 2009a)。表示消費期限を通じて LM の増殖が起こらないことを裏付けるバリデーションされたデータによる情報が不十分または不適切な場合、あるいは情報がない場合は、その食品を LM *s* の増殖が起こり得る RTE 食品（区分 1）として扱う。したがって、表○に示す区分 1 食品のサンプリングプランおよび分析方法が適用される。疑問が生じた場合は、RTE 食品がどの区分に属するかを明らかにすることは加工業者/輸入業者の責任である。

表 2 カナダにおける RTE 食品中の LM のサンプリング法と遵守基準

区分	サンプリング	分析	分析のタイプ	*L. monocytogenes*の対策レベル	問題の性質	監視の優先順位レベル
1. 表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date)）を通じて*L. monocytogenes*の増殖が起こり得るRTE食品（例：デリミート、ソフトチーズ、ホットドッグ、パテ）。	各ロットからランダムに無菌的に採取したロットおよび製造条件を代表する5サンプルユニット（それぞれ最低100gまたは100ml)	5x25 g 分析ユニットを個別に分析するか、複合サンプルとして分析する。	濃縮のみ	125 g 中に検出	健康リスク 1	高
2A)表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date))を通じて*L. monocytogenes*の増殖が100 CFU/g以下のレベルに制限されるRTE食品。どの食品が本区分に入るかについて様々な要因を考慮する（セクション6.1を参照。低レベルの*L. monocytogenes*を含むことがあり、殺菌ステップがないRTE食品（バリデーションが必要）、または消費期限が5日間以下のRTE冷蔵食品（バリデーションは不要）。具体的には、冷蔵グラブラックス/コールドスモーク・ニジマスおよびサーモン、カット青果物など。	同上	5x10 g 分析ユニット	直接塗沫法のみ	>100 CFU/g	健康リスク2	中～低
2B)表示消費期限（例：包装に「best before」と記されている賞味期限（durable life date))を通じてL. monocytogenesの増殖が起こり得ないRTE食品（<0.5 log CFU/gの増加（バリデーションが必要な場合がある））(例：アイスクリーム、ハードチーズ、ドライサラミ、塩干魚、多種のプロシュートハム）。						低

参照 9 Health Canada 2011 表 1 より引用、作成

英国

Listeria リスク管理プログラムは次の3本の柱からなる。

a. 消費者の行動パターン（behaviours/actions）：

　リステリア症のリスクを認知させ、リステリア症を予防するための行動パターンをプロモートする。

b. 感受性集団への食品の調達/提供:

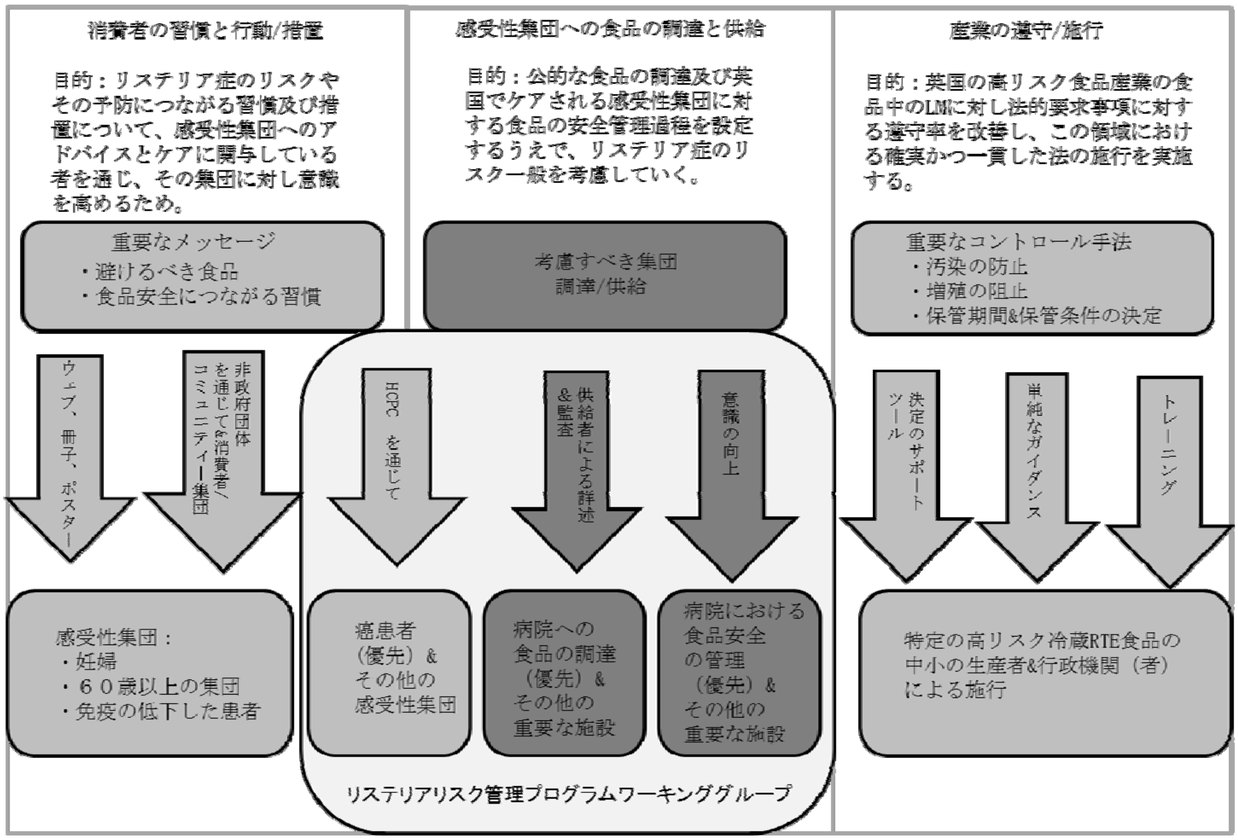
　感受性集団をケアしている施設等において食品の調達及び提供するにあたり、食品安全管理システムの一部としてリステリア症のリスクを確実に考慮させる。

c. 業界の遵守/法の執行:

ハイリスク食品を製造している業界に対し、既存のRTE食品中のLM制御のための法的要件に対する遵守状況を改善させ、またこのエリアにおける確実かつ一貫した法の執行を行う。参照216　FSA(UK) 2010-2015

これらの概念図を下に示す。

図1　英国　リステリアリスク管理プログラム



参照216　FSA(UK) 2010-2015 より引用、作成

Nea Zealand

<u>LM</u> リスク管理戦略 2008 – 2013 を食品由来リステリア症を増加させない、そのために実務的、実効可能、かつコスト上効果的であることリスク管理措置を業界、その他のステークホルダー及び消費者と協働で実施する等の目的で作成した。このなかで、コーデックス委員会が作成したリスク管理の枠組みを活用し、業界へのガイダンスの提供、科学的なプロジェクト、リスクプロファイルの作成、消費者に対するリスクコミュニケーション、国際的な協力活動並びにモニタリングおよびレビュー活動を通じて、リスクに基づく、リステリア症の感染リスクを軽減する活動を行っている。参照 217 NZFA 2008-2013

オーストラリア

オーストラリア、ニュージーランド合同食品基準規則において、販売時点で LM 汚染の見つかった包装された RTE 食品のためのリコールガイドラインが示された。ゼロトレランスの RTE 食品と、リステリアを減少させるステップのない RTE 食品には、リコールのガイドラインを反映させる。表〇は、オーストラリアにおける食品カテゴリーと管理措置レベルについてまとめてあった表より、

引用、作成したものである。表○の下段、カテゴリー2 は、100、>100CFUg-1 が検出された場合には、リコールが必要であることを示している。参照 218 New Zealand Food Safety Authority 2009

表 3　食品カテゴリーと管理措置レベル（オーストラリアのみに適用）

食品のカテゴリー	LMのレベル	措置
カテゴリー１　LMが増殖できる冷蔵保管するRTE食品* ヒトリステリア症に関係するとされるRTE食品かつ、または、特に乳児などリスク集団によって消費されるだろう食品（例：ソフト&セミソフトチーズ、パテ、調理済み冷製チキン、冷燻製魚**)	25g#中検出 （LM検出のための方法： AS/NZS 1766.2.16.1-1998***)	リコール
カテゴリー２　すべての他の包装済RTE食品	≧100　CFU/g （方法：No AS/NZS列挙法）	リコール

*冷凍、pH、水分活性、乳酸、有機酸のような因子は、LMの増殖を抑制するであろう。
保管期間中にLMの増殖を支持する予測が難しい食品の場合は、業者がLMが増殖しない製品であることを証明する書類を提出しない限りは、当局は保守的なアプローチを取るであろう。
**オーストラリア、ニュージーランド合同食品基準規則には、冷燻製魚へのサンプリングプランとして、100 CFUg-1までのLMを含む、５検体中1検体不合格を許容するサンプリングプランがある。
***同等の方法として、AS/NZS 4659が利用できるであろう。
#もし列挙法を利用するならば、10または >10/g
参照 218 New Zealand Food Safety Authority 2009　より引用、作成

4.3 アメリカ合衆国

FSISはCompliance Guideline:Controlling Listeria monocytogenes in Post-lethality Exposed Ready-to-Eat Meat and Poultry Productsを2012年9月に改訂し、公表した。2003年, FSIS は9 CFR part 430, Control of *Listeria monocytogenes* in Post-lethality Exposed Ready-to-Eat Products (以下、「*Listeria* 規則」という。)を公表した。
http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FRPubs/97-013F.htm.
Listeria 規則では、LMは**post-lethality exposed** RTE製品を製造している施設は制御しなければならないハザードであり、HACCPを通じて制御するか、または加熱工程以降の加工環境を衛生標準作業手順書（Sanitation Standard Operating Procedure (SOP)），またはFSIS *Listeria* Guideline Chapter 1 of 4 September 2012 1-2に従って、予防しなければならない。
Listeria 規則では、もし食品が直接接触する機械器具の表面からLMが検出された場合、加熱後に暴露されるRTE食品はadulterated と考えられる。
Listeria 規則では加熱後に暴露されるRTE食品を製造する施設がLM汚染を制御する上で用いることができる3つの代替案を規定している。
・ 代替案1, 施設がLMを減少または消滅させるために加熱後の処理（post-lethality treatment (PLT) を適用し、かつLMの増殖を抑制または制限するために抗菌剤 または抗菌工程(AMA or AMP) を適用する。
・ 代替案2, 施設はPLT またはAMA またはAMPを適用する。

・ 代替案3, 施設はPLT, AMA, またはAMPのいずれも適用しない。その代わり施設はLMを制御するため、洗浄プログラムを適用する。

これらの代替案は３から１に向かうほど、その制御の厳しさが増す。各代替案の要件を示したのが下の図である。参照219 FSIS Compliance Guideline 2012

図2　米国における加熱後にLM暴露されるRTE食品を製造する施設がLM汚染を制御する上で用いることができる3つの代替案と要件

要件	→リスクレベルの増加とFSISの検証試験回数→				
	代替え案　1	代替え案　2		代替え案　3	
	加熱後の処理と 抗菌剤または抗菌工程	加熱後の処理または 抗菌剤または抗菌工程		衛生、検査プログラム	
		選択１： 加熱後の処理	選択2: 抗菌剤または 抗菌工程	非デリ 非ホットドッグ	デリまたは ホットドッグ製品
加熱後の処理（PLT)の有効性の確認 HACCP計画の確立におけるCCPとして含まれるべきであり、商品として製品が流通（分布）する前に少なくとも1 logのLMの減少を示すべきである。	×	×			
抗菌剤または抗菌工程の有効性の証明 HACCP確立の一部として含まれるべきであり、衛生、衛生標準作業手順書（SOP)、または必要なプログラムと保管期間中にLMの増殖が2 logを超えないことを示すべきである。	×		×		
衛生プログラム要件			×	×	×
加熱後の処理過程環境におけるLMまたは指標菌の食品接触表面（FCS)試験			×	×	×
試験頻度の状態			×	×	×
検体のサイズと場所の確認			×	×	×
試験頻度がLMまたは指標菌のコントロールに十分であることの説明			×	×	×
FCSにおけるLMまたは指標菌が陽性であった時の保持と試験の状態の確認			×	×	×
追加衛生プログラム要件					
FCSにおけるLMまたは指標菌が陽性であった後の矯正措置が効果的であったことを立証するためのフォローアップ試験					×
もしフォローアップ試験により2noFCS(+)であった場合汚染しているであろう製品は、その後の試験でFCS(-)として問題が矯正されるまではとどめておく					×
サンプリングプランを利用した製品ロットの保持と試験では、そのロットがLMまたは指標菌に汚染されていないことを統計的信頼をもって示す。 結果に基づき、発売、再作業（加工）、廃棄処分する。 結果の証明と製品の処分					×
３つすべての代替え案の確立においては、9 CFR 416のとおりに衛生を維持しなければならない	×	×	×	×	×

参照219 FSIS Compliance Guideline 2012 より引用、作成

4.4　カナダ

カナダ保健省が 2011 年 4 月に公表、施行した“Policy on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods”（以下「*Listeria* 政策」という。）は優良製造規範（Good Manufacturing Practices (GMPs)）及び HACCP (Hazard Analysis Critical Control Point)原則に基づくもので、この政策は健康リスク評価アプローチに基づく作成され、監視、環境サンプリング及び RTE 食品中の LM の制御を検証するための最終製品の検査の組み合わせを用いている。また、特に加熱殺菌後の区画における環境の検証及び制御に焦点を置いている。

2004年から実施していた政策の変更であり、主な改正点は次の通り：

1) 新たな最終製品のcompliance 規格を作成した．これらはコーデックス委員会が2009年に作成した規格と類似している．

2) RTE 食品中でLMが増殖できるか、増殖が起きないかの定義を改正し、作成した。Validation data to support the categorization of RTE foodsのカテゴリ

一分け(i.e., Category 2A or 2B)を支持する妥当性確認データを規制当局においてレビュしている。
3) 遵守（compliance）活動判断樹（リステリア属菌を指標にした環境検査、LM,を指標にした最終製品の検査を含む）を修正し、サンプリングに関する詳細なガイダンスを提供した。
4) *Listeria* 政策のなかで、環境モニタリングプログラムはすべてのRTE食品を製造している施設で実施すべきであると明記した。
5) 加熱後の処理及び/またはLM の増殖を阻止する食品添加物の使用が推奨された。
6) 老人施設等ハイリスク集団が生活する施設において、リステリア症に関する認識を高め、またリステリア症の感染リスクを減らすかに関するガイダンスを提供するため、連邦/州/地域のコニュニティによる働きかけを強化する。

参照 9 Health Canada 2011

4.5 デンマーク

Nørrung らにより、デンマークにおける LM のコントロールについて述べられている（参照 220 Nørrunget al., 1999)。この LM の制御方針は、HACCP と健康リスク評価アプローチに基づいており、RTE 食品は、表 4 に示した以下のトレランスにより 6 つのサブセットに分類される。参照 220　Nørrung et al., 1999

表 4 デンマークにおける LM のコントロール

カテゴリー	食品グループ	サンプル数（n）	25g中不検出	m	*M*
Ⅰ	最終包装で加熱処理された食品	5	0	0	－
Ⅱ	加熱処理後に取扱う食品 保管期間>１週間、増殖を支持する食品	5	0	0	－
Ⅲ	軽く保存した、非加熱処理、 保管期間>3週間	5	0	0	－
Ⅳ	加熱処理後に取扱う食品 保管期間内の増殖に反し安定	5	1	10*	100*
Ⅴ	軽く保存した、非加熱処理 保管期間中の増殖に反し安定	5	1	10*	100*
Ⅵ	生、RTE食品	5	2	10*	100*

*LM/g を示している
n 試験に要求された各バッチ/ロットのサンプル数を表している
c すべてのバッチ/ロットが不合格とされる欠陥サンプルの最大許容数を表している
m 許容とされるサンプルの最大許容レベルを表している
M このレベルを超えると許容できない値を表す。1 つ以上のサンプルがこのレベルだと、すべてのバッチ/ロットが不合格とされる
100 CFU/g を超えるレベルの LM は、消費者にとって健康リスクがあるとみなされ（Food Act s.12)、管理措置としては、販売の禁止とリコールを含む（Nørrung et al., 1999)
参照 220　Nørrung et al., 1999 より引用、作成

＜別添 3-1＞　国民健康栄養調査の結果の概要
リステリア感染症推定発症者数試算にあたり算出した日本人国民 1 人あたりの平均的な食品摂取量
平成 20 年　国民健康・栄養調査結果の概要
表 10 食品群別摂取量(1 日あたり平均)　　年齢階級別

調査対象者	総数	1－6歳	7－14歳	1 5－19歳	20－29歳	30－39歳	40－49歳	50－59歳	60－69歳	70歳以上
栄養摂取状況調査人数（人）	9,129	421	704	360	703	1,044	1,037	1,368	1,615	1,877

食品群　(g)	**総数**	**1－6歳**	**7－14歳**	**15－19歳**	**20－29歳**	**30－39歳**	**40－49歳**	**50－59歳**	**60－69歳**	**70歳以上**
穀類	448.8	269	426.7	529.7	480.5	463.7	468.5	461.4	454.4	437
いも類	56.9	39.6	59.4	56.3	49.5	53	48.4	55.2	63.1	65.5
砂糖・甘味料類	6.7	4.1	5.3	6.6	5.6	5.7	5.8	7.4	7.9	7.6
豆類	56.2	28.5	45.8	40.1	41.7	46.2	51.5	63.2	70.3	65.9
種実類	1.8	1.1	1.7	1.5	1.2	1.2	1.6	2.1	2.6	2
野菜類	282.8	153.2	239.2	255.6	244.6	260.7	253.1	304.2	349.9	303.1
果実類	116.8	99	97.8	80.3	71.8	70.4	75.9	122.8	157.9	160.5
きのこ類	15.3	6.7	14.6	12.8	14.8	14.2	14.2	17.1	19	14.8
藻類	10	5.1	7.7	8.6	8.5	7.9	10.4	10.5	12.6	11
魚介類	78.5	30.8	53.8	62	63.6	62.7	72.7	91.5	103	88.4
肉類	77.7	55.5	92.8	125.7	109.2	91.9	89.7	80.3	66.1	49.4
卵類	33.6	23.6	36.3	46.9	36.2	33	34.1	35.2	32.2	31.2
乳類	111.2	185.5	297.9	130.6	78.3	79.1	78.6	87	96.3	99.5
油脂類	9.5	6.9	9.6	12.9	12.6	11.1	10.8	10.4	9.1	6.5
菓子類	26.8	30.8	38.5	34.9	24.6	24.4	26.2	26	24.7	24.7
嗜好飲料類	597.2	184.9	271.7	422.2	501.2	614.9	704.1	743.3	737.7	585.1
調味料・香辛料類	95.3	53.3	82.3	86.9	99.9	96.9	98.5	107.5	107.9	86.9
補助栄養素・特定保健用食品	13.2	7.8	7.7	7	7.6	11.6	14.4	13.9	14.6	18.1
1 日あたり合計（g)	**2,038**	**1,185**	**1,789**	**1,921**	**1,851**	**1,949**	**2,059**	**2,239**	**2,329**	**2,057**
1 食あたり合計（g)	**679**	**395**	**596**	**640**	**617**	**650**	**686**	**746**	**776**	**686**

***食品群より、穀類、砂糖・甘味類、種実類、きのこ類、油脂類、菓子類、嗜好飲料類、調味料・香辛料類、補助栄養素・特定保健用食品を除く**

食品群　(g)	**総数**	**1－6歳**	**7－14歳**	**15－19歳**	**20－29歳**	**30－39歳**	**40－49歳**	**50－59歳**	**60－69歳**	**70歳以上**
いも類	56.9	39.6	59.4	56.3	49.5	53	48.4	55.2	63.1	65.5
豆類	56.2	28.5	45.8	40.1	41.7	46.2	51.5	63.2	70.3	65.9
野菜類	282.8	153.2	239.2	255.6	244.6	260.7	253.1	304.2	349.9	303.1
果実類	116.8	99	97.8	80.3	71.8	70.4	75.9	122.8	157.9	160.5
藻類	15.3	6.7	14.6	12.8	14.8	14.2	14.2	17.1	19	14.8
魚介類	78.5	30.8	53.8	62	63.6	62.7	72.7	91.5	103	88.4
肉類	77.7	55.5	92.8	125.7	109.2	91.9	89.7	80.3	66.1	49.4
卵類	33.6	23.6	36.3	46.9	36.2	33	34.1	35.2	32.2	31.2
乳類	111.2	185.5	297.9	130.6	78.3	79.1	78.6	87	96.3	99.5
1 日あたり合計（g)	**829**	**622**	**938**	**810**	**710**	**711**	**718**	**857**	**958**	**878**
1 食あたり合計（g)	**276**	**207**	**313**	**270**	**237**	**237**	**239**	**286**	**319**	**293**

*乳類には、牛乳のみならずチーズ等も含むため、食品群として選択した。

出典：厚生労働省提出資料　平成 20 年　国民健康・栄養調査結果の概要　厚生労働省　健康局総務課生活習慣病対策室
健康増進法（平成 14 年法律第 103 号）に基づき、国民の身体の状況、栄養素等摂取量及び生活習慣の状況を明らかにし、国民の健康の増進の総合的な推進を図るための基礎資料を得ることを目的とし、調査された。調査の対象は、平成 20 年国民生活基礎調査において設定された調査地区内の世帯の世帯員で平成 20 年 11 月 1 日現在で満 1 歳以上の者とした。調査実施世帯数は 3838 世帯であり、調査人数は上記表の通りである。

＜別添 3-2＞　国民健康栄養調査の結果の概要

リステリア感染症推定発症者数試算にあたり算出した日本人国民 1 人あたりの平均的な食品摂取量
個人に対しての 1 日の調査
表 7 食品添加物のためのマーケットバスケット調査

食品番号	食品名	観察された摂取量（g）				
		総数	1－6歳	7－14歳	15－19歳	20歳以上
13-2006	さつまいも（蒸し・焼き・干し）	5.73	5.16	5.56	4.31	5.88
14-2017	じゃがいも（蒸し・ふかし・水煮）	25.71	19.62	30.37	28.23	25.33
18-4024	大豆（乾燥・ゆで）	1.23	0.62	1.21	0.66	1.31
18-4031	ぶどう豆（煮豆）	0.16	0.04	0.08	0.1	0.18
19-4032	木綿豆腐	19.95	7.82	15.41	13.56	21.51
19-4033	絹ごし豆腐	8.61	4.14	6.82	7.12	9.13
19-4034	ソフト豆腐	3.95	2.75	2.83	3.8	4.14
21-4046	糸引き納豆	6.41	3.76	4.54	4.21	6.9
23-4009	うずら豆（煮豆）	0.46	0.14	0.05	0.25	0.54
23-4006	つぶしあん（砂糖含む）	0.35	0.1	0.2	0.3	0.38
23-4002	ゆであずき（砂糖なし）	0.13	0	0.12	0.02	0.14
23-4021	おたふく豆	0.09	0	0.05	0.07	0.1
56-10056	しらす干し（半・微乾燥品）	0.99	0.53	0.76	0.49	1.07
59-103７6	かに風味かまぼこ	0.68	0.45	0.63	0.54	0.71
60-10387	魚肉ハム	0.02	0.02	0.03	0	0.02
60-10388	魚肉ソーセージ	0.39	0.47	0.31	0.56	0.39
63-11186	ウインナーソーセージ	4.48	7.14	6.81	7.23	3.89
63-11176	ロースハム	3.39	2.48	3.22	4.36	3.38
63-11183	ベーコン	1.86	1.34	2.14	2.1	1.84
63-11195	焼き豚	1.2	0.42	1.21	1.44	1.22
70-12004	鶏卵	32.84	24.34	30.26	37.48	33.17
72-13034	カマンベールチーズ	0.1	0.02	0.04	0.07	0.11
72-13035	クリームチーズ	0.1	0.1	0.07	0.15	0.09
76-14017	有塩バター	1.02	0.79	1.08	1.47	0.99
82-15075	ショートケーキ	1.77	1.17	1.58	1.9	1.81
82-15073	シュークリーム	1.05	0.77	1.22	1.63	1
37-6230	野沢菜（塩漬）	0.35	0.02	0.09	0.14	0.4
37-6235	白菜（塩漬）	2.19	0.21	0.62	0.64	2.58
38-6066	きゅうり（塩漬）	1.52	0.52	0.62	0.53	1.74
38-6１95	なす（塩漬）	0.9	0	0.03	0.1	1.09
38-6041	かぶ（塩漬）	0.49	0.07	0.06	0.15	0.59
１日あたり合計（g）		128	85	118	124	132
１食あたり合計（g）		43	28	39	41	44

1 ＜別添 3-3＞　国民健康栄養調査の結果の概要

2 国民健康・栄養調査食品群別表

食品名	食品名（詳細）	平均摂取量(g)	野菜、肉、魚介、豆、卵、柑橘類、りんごの半分を加工用とみなした場合の摂取量(g)
とうもろこし加工品	とうもろこし(玄穀)、フライ味付けジャイアントコーン、ポップコーン、コーンフレーク	0.42	0.21
さつまいも加工品	さつまいも、さつまいも(蒸し・ふかし)、さつまいも(焼きいも)、干しいも	5.73	2.865
じゃがいも加工品	じゃがいも、じゃがいも(蒸し・ふかし)、じゃがいも(水煮)、乾燥マッシュポテト	25.72	12.86
大豆(全粒)加工品	乾燥国産大豆、ゆで大豆、乾燥大豆(米国産)、乾燥大豆(中国産)、乾燥大豆(ブラジル産)、大豆(水煮缶)、きな粉(全粒)、きな粉(脱皮)、ぶどう豆(煮豆)	1.86	0.93
豆腐	木綿豆腐、絹ごし豆腐、ソフト豆腐、充てん豆腐、沖縄豆腐、ゆし豆腐、焼き豆腐、凍り豆腐、豆腐よう、蒸し豆腐竹輪、焼き豆腐竹輪	36.21	18.105
納豆	糸引き納豆、挽きわり納豆、五斗納豆、寺納豆(塩辛納豆、浜納豆)	6.71	3.355
その他の大豆加工品	おから(旧来法)、おから(新製法)、豆乳、調整豆乳、豆乳飲料・麦芽コーヒー 生湯葉、干し湯葉、金山寺みそ、ひしおみそ	5.52	2.76
その他の豆加工品	乾燥あずき、ゆであずき、ゆで小豆缶詰、こしあん、さらしあん、つぶしあん、乾燥いんげんまめ、ゆでいんげんまめ、うずら豆(煮豆)、いんげんまめこしあん、豆きんとん、乾燥えんどう、ゆでえんどう、グリンピース(揚げ豆)、塩豆、うぐいす豆、乾燥ささげ、ゆでささげ、乾燥そらまめ、フライビーンズ(揚げそら豆)、おたふく豆、ふき豆、乾燥たけあずき、乾燥ひよこまめ、ゆでひよこまめ、フライ味付けひよこまめ、乾燥べにばないんげん、ゆでべにばないんげん、乾燥らいまめ、乾燥りょくとう、ゆでりょくとう、乾燥レンズまめ	2.18	1.09
トマト	トマト、ミニトマト、ホールトマト缶詰	28.25	14.125
にんじん	葉にんじん、にんじん、にんじん(ゆで)、にんじん・皮むき、にんじん・皮むき(ゆで) にんじん(冷凍)、きんとき(京にんじん)、きんとき(ゆで)、きんとき・皮むき、 きんとき・皮むき(ゆで)、ミニキャロット	17.8	8.9
ほうれん草	ほうれん草、ほうれん草(ゆで)、ほうれん草(冷凍)	12.73	6.365
ピーマン	青ピーマン、青ピーマン(油炒め)、赤ピーマン、赤ピーマン(油炒め)、黄ピーマン 黄ピーマン(油炒め)、トマピー	4.84	2.42
きゅうり	きゅうり	17.19	8.595
大根	大根、大根(ゆで)、大根・皮むき、大根・皮むき(ゆで)、切干し大根	28.62	14.31
たまねぎ	たまねぎ、たまねぎ(水さらし)、たまねぎ(ゆで)、たまねぎ(赤たまねぎ)	30.89	15.445
はくさい	はくさい、はくさい(ゆで)	13.36	6.68
その他の淡色野菜	アーティチョーク、アーティチョーク(ゆで)、アスパラガス水煮缶詰、ホワイトアスパラガス うど、山うど、枝豆、枝豆(ゆで)、枝豆(冷凍)、スナップえんどう、グリンピース グリンピース(ゆで)、グリンピース(冷凍)、グリンピース(水煮缶詰)、かぶ、かぶ(ゆで) かぶ・皮むき、かぶ・皮むき(ゆで)、カリフラワー、カリフラワー(ゆで)、かんぴょう かんぴょう(ゆで)、菊、菊(ゆで)、菊のり、くわい、くわい(ゆで)、コールラビ、 コールラビ(ゆで)、ごぼう、ごぼう(ゆで)、しかくまめ、葉しょうが、しょうが、しろうり ずいき、ずいき(ゆで)、干しずいき、干しずいき(ゆで)、すぐきな根、ズッキーニ、セロリー ぜんまい、ぜんまい(ゆで)、干しぜんまい、干しぜんまい(ゆで)、そらまめ、そらまめ(ゆで) たけのこ、たけのこ(ゆで)、たけのこ(水煮缶詰)、チコリー、つわぶき、つわぶき(ゆで) とうがん、とうがん(ゆで)、スイートコーン、スイートコーン(ゆで)、スイートコーン(冷凍ホール) スイートコーン(冷凍カーネル・全粒)、クリームコーン缶詰、ホールカーネルコーン缶詰 ヤングコーン、トレビス、なす、なす(ゆで)、べいなす、べいなす(油揚げ)、にがうり、 にがうり(油炒め)、にんにく、根深ねぎ、はつか大根、はやとうり、ビート、ビート(ゆで) ふき、ふき(ゆで)、ふきのとう、ふきのとう(ゆで)、ふじまめ、へちま、へちま(ゆで) ホースラディッシュ、まこも、みょうが、みょうがたけ、むかご、アルファルファもやし、 大豆もやし、大豆もやし(ゆで)、ブラックマッペもやし、ブラックマッペもやし(ゆで) 緑豆もやし、緑豆もやし(ゆで)、ゆり根、ゆり根(ゆで)、エシャロット、ルバーブ、 ルバーブ(ゆで)、レタス、コスレタス、れんこん、れんこん(ゆで)、生わさび、生わらび わらび(ゆで)、干しわらび	62.38	31.19
葉類漬け物	おおさかしろな・塩漬、かぶ葉・塩漬、かぶ葉・ぬかみそ漬、からしな・塩漬、きょうな・塩漬 さんとうさい・塩漬、たいさい・塩漬、たかな漬、野沢菜・調味漬、はくさい・塩漬、キムチ ひのな・甘酢漬、広島菜・塩漬、みずかけな漬	4.45	4.45
たくあん・ その他の漬け物	かぶ・塩漬、皮むきかぶ・塩漬、かぶ・ぬかみそ漬、皮むきかぶ・ぬかみそ漬、きゅうり・塩漬、きゅうり・しょうゆ漬、きゅうり・ぬかみそ漬、スイート型ピクルス、サワー型ピクルス、ザーサイしょうが・酢漬、しょうが・甘酢漬、しろうり・塩漬、しろうり、奈良漬、すぐき漬、だいこん・ぬかみそ漬、塩押しだいこん・たくあん漬、干しだいこん・たくあん漬、守口漬、だいこん・べったら漬、だいこん・みそ漬、福神漬、しなちく・塩抜き塩蔵、なす・塩漬、なす・ぬかみそ漬、なす・こうじ漬、なす・からし漬、なす・しば漬、はやとうり・塩漬、やまごぼう・みそ漬、生らっきょう、らっきょう甘酢漬、わさび漬、梅漬(塩漬)、梅漬(調味漬)、梅干し、梅干し(調味漬)、梅びしお、オリーブピクルスグリーン、オリーブピクルスライプ、オリーブピクルススタッフド	12.49	12.49
いちご	いちご	4.07	4.07
柑橘類	いよかん(いよ)、早生みかん、みかん(うんしゅう)、早生みかん(内皮なし)、みかん(うんしゅう)(内皮なし)、みかん缶詰(果肉)、ネーブル、バレンシアオレンジ、スイーティー、きんかん、グレープフルーツ、グレープフルーツ缶詰、さんぼうかん、すだち(皮)、タンゴールタンゼロ、なつみかん、なつみかん缶詰、はっさく、ひゅうがなつ、ひゅうがなつ(内皮なし)、ぶんたん、ぶんたん(ざぼん漬)、ぽんかん、ゆず(皮)、レモン全果	28.18	14.09
バナナ	バナナ、乾燥バナナ	13.07	13.07
りんご	りんご、りんご缶詰	20.65	10.325
あじ、いわし類	まあじ(あじ)、まあじ(水煮)、まあじ(あじ)(焼き)、大西洋あじ、大西洋あじ(水煮)大西洋あじ(焼き)、むろあじ、むろあじ(焼き)、うるめいわし、かたくちいわし、まいわし、 まいわし(水煮)、まいわし(焼き)、めざし、めざし(焼き)、まさば、まさば(水煮)、まさば(焼き) 大西洋さば、大西洋さば(水煮)、大西洋さば(焼き)、さば(しめさば)、さんま、さんま(焼き)、 しまあじ養殖、にしん、かずのこ	11.83	5.915
さけ・ます類	からふとます、からふとます、(焼き)、ぎんざけ養殖、ぎんざけ養殖(焼き)、さくらます(マス) さくらます(焼き)、しろさけ、しろさけ(水煮)、しろさけ(焼き)、大西洋さけ養殖、大西洋さけ 養殖(焼き)、にじます海面養殖、にじます海面養殖(焼き)、にじます淡水養殖、べにざけ、 べにざけ(焼き)、ますのすけ、ますのすけ(焼き)	4.66	2.33

3

たい・かれい類	あこうだい、あまだい、あまだい(水煮)、あまだい(焼き)、いしだい、いとよりだい、いとよりだい（すり身）、いぼだい、おひょう、まがれい、まがれい（水煮）、まがれい（焼き）、まこがれい、子持ちがれい、子持ちがれい（水煮）、ぎんだら、きんめだい、きだい、くろだい、ちだい、まだい天然、まだい養殖、まだい養殖(水煮)、まだい養殖(焼き)、すけとうだら、すけとうだらすり身、たら（すきみだら）、まだら、まだら(焼き)、しらこ、ひらめ天然、ひらめ養殖 みなみだら	6.78	3.39
まぐろ・かじき類	くろかじき、まかじき、めかじき、春かつお、秋かつお、そうだかつお、かつお（なまり節：蒸しかつお）、きはだまぐろ、くろまぐろ・赤身、くろまぐろ・脂身、びんなが、みなみまぐろ・赤身、みなみまぐろ・脂身、めじまぐろ、めばちまぐろ	7.43	3.715
貝類	あかがい、あげまき、あさり、あわび、いがい、ムール貝、いたやがい養殖、かき養殖 かき養殖(水煮)、さざえ、さざえ（焼き）、しじみ、貝柱たいらがい、たにし、つぶ、とこぶし、とりがい斧足、ばいがい、ばかがい、はまぐり、はまぐり（水煮）、はまぐり(焼き)、ちょうせんはまぐり、ほたてがい、ほたてがい（水煮）、ほたて貝柱、ほっきがい、みるがい水管、うに	4.43	2.215
いか・たこ類	あかいか、けんさきいか、こういか、するめいか、するめいか(水煮)、するめいか（焼き）、ほたるいか、ほたるいか（ゆで）、やりいか、いいだこ、まだこ、まだこ（ゆで）、なまこ、ほや	6.74	3.37
えび・かに類	あまえび、いせえび、くるまえび養殖、くるまえび養殖（ゆで）、くるまえび養殖(焼き)、素干しさくらえび（ゆで）、大正えび、しばえび、ブラックタイガー養殖、がざみ、毛がに、毛がに（ゆで）ずわいがに、ずわいがに（ゆで）、たらばがに、たらばがに（ゆで）、おきあみ、おきあみ（ゆで）ゆでしゃこ	5.98	2.99
魚介（練り製品）	かに風味かまぼこ、昆布巻きかまぼこ、す巻きかまぼこ、蒸しかまぼこ、焼き抜きかまぼこ、焼き竹輪、だて巻、つみれ、なると、はんぺん、さつま揚げ	7.67	7.67
魚肉ハム、ソーセージ	魚肉ハム、魚肉ソーセージ	0.41	0.41
牛肉	牛リブロース(焼き)、牛リブロース(ゆで)、牛もも皮下脂肪なし（焼き）、牛もも皮下脂肪なし（ゆで）、ローストビーフ、コンビーフ缶詰、牛味付け缶詰、ビーフジャーキー、スモークタン 以外は原料肉	13.87	6.935
豚肉	豚ロース皮下脂肪なし(焼き)、豚ロース（ゆで）、豚もも皮下脂肪なし（焼き）、豚もも皮下脂肪なし（ゆで）豚足ゆで、豚軟骨ゆで以外は、すべて原料肉	29.09	14.545
ハム、ソーセージ類	骨付きハム、ボンレスハム、ロースハム、ショルダーハム、プレスハム、混合プレスハム、チョップドハム、促成生ハム、長期熟成生ハム、ベーコン、ロースベーコン、ショルダーベーコン、ウインナーソーセージ、セミドライソーセージ、ドライソーセージ、フランクフルトソーセージ、ボロニアソーセージ、リオナソーセージ、レバーソーセージ、混合ソーセージ、生ソーセージ、焼き豚	12.33	12.33
その他の畜肉	いのしし、いのぶた、うさぎ赤肉、馬肉、しか肉、マトンロース、マトンもも、ラムかた（子羊）、ラムロース（子羊）、ラムもも（子羊）、やぎ赤肉	0.42	0.21
鶏肉	鶏もも（焼き）、鶏もも（ゆで）、鶏もも皮なし（焼き）、鶏もも皮なし（ゆで）、鶏ささ身（焼き）、鶏ささ身（ゆで）、焼き鳥缶詰　以外は、すべて原料肉	18.93	9.465
その他の肉・加工品	いなごつくだ煮、かえる、すっぽん、はちの子缶詰	0.01	0.005
卵類	うこっけい卵、うずら卵、うずら卵水煮缶詰、鶏卵、ゆで卵、ポーチドエッグ、鶏卵水煮缶詰 加糖全卵、乾燥全卵、卵黄、ゆで卵黄、加糖卵黄、乾燥卵黄、卵白、ゆで卵白、乾燥卵白、たまご豆腐、厚焼きたまご（砂糖入り）、だし巻きたまご、ピータン	36.31	18.155
チーズ	エダムチーズ、エメンタールチーズ、カテージチーズ、カマンベールチーズ、クリームチーズ、ゴーダチーズ、チェダーチーズ、粉チーズ、ブルーチーズ、プロセスチーズ、チーズスプレッド（ぬるチーズ）	2.79	2.79
その他の乳製品	コーヒー乳飲料、フルーツ乳飲料、全粉乳、脱脂粉乳、調整粉乳、無糖練乳、加糖練乳、クリーム（乳脂肪）、クリーム（乳脂肪・植物性脂肪）、クリーム（植物性脂肪）、ホイップクリーム（乳脂肪）、ホイップクリーム（植物性脂肪）、コーヒーホワイトナー・液状（乳脂肪）、コーヒーホワイトナー・液状（乳脂肪・植物性脂肪）、コーヒーホワイトナー・液状（植物性脂肪）、コーヒーホワイトナー・粉末状（乳脂肪）、コーヒーホワイトナー・粉末状（植物性脂肪）、アイスクリーム・高脂肪、アイスクリーム・普通脂肪、アイスミルク、ラクトアイス・普通脂肪、ラクトアイス・低脂肪、ソフトクリーム、シャーベット、チーズホエーパウダー	9.35	9.35
バター	有塩バター、無塩バター、発酵バター	1.08	1.08
ケーキ・ペストリー類	シュークリーム(エクレア)、スポンジケーキ、ショートケーキ、デニッシュペストリー、イーストドーナッツ、ケーキドーナッツ、パイ皮、アップルパイ、ミートパイ、バターケーキ、ホットケーキ、カスタードクリーム入りワッフル、ジャム入りワッフル	7.87	7.87
1日あたり合計（g）		571	310
1食あたり合計（g）		**190**	**103**

リステリア感染症推定発症者数試算にあたり算出した日本人国民 1 人あたりの平均的な食品摂取量

個人に対しての 1 日の調査

表 5a 農産物・畜水産物平均摂取量（中間食品群；470 群）（男女計；年齢階級別）

	総数	高齢者(６５歳以上)	妊婦	小児 （１-６歳）
対象者数(人)	40,394	8,733	77	1,619

食品番号	食品名	平均摂取量（g）				三訂補日本食品標準成分表（文部科学省）対応
		総数	高齢者（65歳以上）	妊婦	小児（1－6歳）	
いも類						
13	じゃがいも（ばれいしょ）	38.366	35.121	41.57	34.045	*2017じゃがいもなどを含む/　2034かたくり粉/15103ポテトチップスなどを含む/2021乾燥マッシュポテト
14	さつまいも（かんしょ）	6.829	9.526	12.239	6.292	*2006さつまいも/さつまいもでん粉/15042芋かりんとうなどを含む/15014しょうちゅう乙類などを含む/2007蒸し・ふかしさつまいも/2005焼きさつまいも/2009干しいも
16	やまいも（長いも）	2.645	3.921	1.127	0.662	*2023長いも/6252 むかごなどを含む
豆類						
51	だいず（大豆加工品）	35.156	48.122	27.699	17.858	*4023乾燥国産大豆などを含む/4029きな粉（全粒）/4032木綿豆腐/4033絹ごし豆腐/4040油揚げ/4041がんもどき/4042凍り豆腐/4046糸ひき納豆/4050おから/4052豆乳/4059生湯葉など含む/17007濃口しょうゆ/17008うす口しょうゆ/17045淡色辛みそ/17046赤色辛みそなどを含む/15057揚げせんべい/15058甘辛せんべいなどを含む/10064いわしかば焼缶詰/10070うなぎかば焼
野菜類						
67	とうもろこし	4.684	4.297	6.396	5.377	*1131とうもろこし（玄穀）/6175スイートコーン/6177スイートコーン（冷凍ホール/6179クリームコーン缶/1136ポップコーン（塩味付き）などを含む/16015ウオッカ
68	アスパラガス	1.701	2.456	1.047	0.731	*6007アスパラガス/6009アスパラガス水煮缶（ホワイトアスパラガス）などを含む
69	きゅうり（含ガーキン）	20.714	25.594	14.171	9.57	*6065きゅうり/6066きゅうり（塩漬）/6067きゅうり（しょうゆ漬）/6068きゅうり（ぬかみそ漬）/6069きゅうり（スイート型ピクルス）などを含む
80	キャベツ類（含芽キャベツ他）	24.118	28.605	19.008	11.642	*6061キャベツ/6283芽キャベツなどを含む
90	だいこん類（含ラディッシュ）他	32.967	45.658	20.613	11.481	*6132葉だいこん/6130だいこん葉/6132大根・皮付き/6240はつか大根などを含む/6138干し大根（たくあん漬）/6137大根（ぬかみそ漬）/6136切干し大根
92	なやさい（ブロッコリー）	5.214	5.709	5.475	3.324	*6263ブロッコリーなどを含む
104	はくさい	17.715	21.658	16.587	5.106	*6153長崎白菜/6233白菜などを含む/6235白菜（塩漬）/6236キムチなどを含む
108	ほうれんそう	12.767	17.436	14.171	5.923	*6267ほうれんそう/6268ほうれんそう（冷凍）などを含む
109	もやし	7.641	5.71	5.717	4.45	*6286アルファルファもやし/6289ブラックマッペもやしなどを含む
114	たまねぎ	31.282	27.767	35.268	22.629	*6153玉ねぎなどを含む/17001ウスターソース/17003濃厚ソース/17036トマトケチャップなどを含む/17033ミートソース/15035肉まん/17032マーボー豆腐の素/17051カレールウなどを含む
117	ねぎ類（含リーキ）	9.354	10.654	6.764	3.676	*6003あさつき/6226根深ねぎ/6227葉ねぎ/6305リーキなどを含む
118	わけぎ	0.151	0.191	0	0.1	*6320わけぎなどを含む
122	トマト	32.051	36.672	31.966	15.966	*6152トマト/6153ミニトマト/6155トマトジュース缶（食塩添加）などを含む/17034トマトピューレー/17036トマトケチャップ/17037トマトソースなどを含む/6154ホールトマト缶（食塩添加）などを含む
123	なす	11.964	17.079	9.934	2.125	*6191なす/6193べいなすなどを含む/6195なす（塩漬）/6196なす（ぬかみそ漬）/6198なす（からし漬）/6199なす（しば漬）などを含む
125	にんじん	18.758	18.677	22.465	14.146	*6211葉にんじん/6212人参・皮つき/6222ミニキャロットなどを含む/6217人参ジュース缶/17001ウスターソースなどを含む/17033ミートソースなどを含む
127	セロリ	1.206	1.16	0.322	0.609	*6119セロリー
128	パセリ	0.121	0.182	0	0.046	*6239パセリ/17078乾燥パセリ
133	ピーマン	4.333	4.904	7.649	2.229	*6245青ピーマン/6247赤ピーマンなどを含む
134	レタス	6.685	6.174	9.743	3.577	*6312レタス
135	サラダ菜	0.349	0.32	0.051	0.208	*6313サラダ菜
136	サニーレタス	0.582	0.618	1.449	0.475	*6316サニーレタス
137	その他のレタス類	0.119	0.107	0.161	0.148	*6314リーフレタス/6315コスレタス
138	エンダイブ	0.001	0.001	0	0	*6018エンダイブ
139	チコリー	0.005	0	0	0	*6159チコリー/6157トレビス
140	バジル	0.021	0.015	0	0	
141	ロケットサラダ	0.028	0.026	0.061	0.012	
145	みょうが	0.616	0.964	0	0.023	*6280みょうが/6281みょうがたけ
果実類						
152	アボカド	0.333	0.371	0	0	*7006アボカド
158	いちご	5.426	5.918	5.163	7.828	*7012いちご/7013イチゴジャム（高糖度）などを含む
159	いちじく	0.688	1.181	0	0.057	*7015いちじく/7016干しいちじく/7017いちじく缶詰
161	いよかん	1.368	3.109	0	0.789	*7018いよかん
162	かぼす	0.062	0.102	0	0.008	*7052かぼす果汁
163	シイクワシャー	0.072	0.068	0	0.019	*7075シイクワシャー果汁/7076シイクワシャー10%果汁入り飲料
164	すだち	0.069	0.107	0	0	*7078すだち（皮）/7079すだち果汁
165	ゆず	0.175	0.314	0.061	0.036	*7142ゆず（皮）/7143ゆず果汁
166	レモン	0.608	0.564	0.242	0.119	*7155レモン全果/7156レモン果汁
167	ライム	0.019	0.011	0	0	*7145ライム果汁
168	うんしゅうみかん	17.768	26.194	0.564	16.443	*7026早生うんしゅうみかん/7027うんしゅうみかんなどを含む/7030うんしゅうみかんストレートジュース（天然果汁）などを含む
170	なつみかん	1.266	2.114	4.751	0.709	*7093夏みかん/7094なつみかん缶詰などを含む
171	はっさく	0.745	1.248	0	0.207	*7105はっさく
172	ひゅうがなつ	0.355	0.795	2.174	0.006	*7112ひゅうがなつなどを含む
173	ぶんたん	0.489	0.895	0	0.207	*7126ぶんたん/7127ざぼん漬
174	ぽんかん	1.009	1.974	0	0.605	*7129ぽんかん
175	オレンジ（含ネーブルオレンジ）	6.954	4.227	12.481	14.571	*7041バレンシアオレンジなどを含む/7042オレンジストレートジュース（天然果汁）などを含む/7046マーマレード（高糖度）などを含む
176	グレープフルーツ	4.151	3.549	5.963	2.262	*7062グレープフルーツ/7063グレープフルーツストレートジュース（天然果汁）などを含む/7067グレープフルーツ缶詰
177	柿	9.574	13.175	3.365	1.735	*7049柿/7050渋抜き柿/7051干し柿
182	キウイー	2.19	2.896	2.255	1.428	*7054キウイフルーツ
183	おうとう（チェリー）	0.352	0.294	0	0.656	*7070さくらんぼ/7071アメリカンチェリー/7072さくらんぼ缶詰
187	日本なし	6.406	7.769	9.099	3.324	*7088なし/7089なし缶詰
189	西洋なし	0.56	0.548	0	0.169	*7091洋なし/7092洋なし缶詰
193	パインアップル	1.72	1.677	1.369	2.29	*7097パインアップル/7098パインアップルストレートジュース（天然果汁）などを含む/7102パインアップル缶詰/パインアップル砂糖
194	バナナ	13.182	15.331	16.346	15.211	*7107バナナ/7108乾燥バナナ
195	マンゴー	0.27	0.264	0	0.276	*7132マンゴー
196	グアバ	0.066	0.01	0	0.092	*7057グアバ/7058グアバ20%果汁入り飲料などを含む
203	パパイア	0.159	0.043	0	0.276	*7109パパイア（完熟）/7110未熟パパイア

1

187	日本なし	6.403	7.789	9.099	3.324	*7088なし/7089なし缶詰
189	西洋なし	0.56	0.543	0	0.169	*7091洋なし/7092洋なし缶詰
193	パインアップル	1.72	1.677	1.369	2.29	*7097パインアップル/7098パインアップルストレートジュース（天然果汁）などを含む/7102パインアップル缶詰/パインアップル砂糖
194	バナナ	13.182	18.861	16.346	15.211	*7107バナナ/7108乾燥バナナ
195	マンゴー	0.27	0.254	0	0.276	*7132マンゴー
198	グアバ	0.066	0.01	0	0.092	*7057グアバ/7058グアバ20%果汁入り飲料などを含む
203	パパイア	0.159	0.043	0	0.276	*7109パパイア（完熟）/7110未熟パパイア
208	ライチー	0.017	0.013	0	0.119	*7144ライチ―
210	びわ	0.512	0.418	1.933	0.329	*7114びわ/7115びわ缶詰
211	ぶどう	8.691	9.024	20.21	8.207	*7116ぶどう/1033ぶどうパン/15090ワインゼリー/16011赤ワイン/16017ブランデーなどを含む/7118ぶどうストレートジュース(天然果汁）/7117干しぶどう/7122ぶどう缶詰/7123ぶどうジャム/17017ワインビネガー/17051カレールウなどを含む
212	すいか	7.608	11.312	14.413	5.484	*7077すいか
213	まくわうり	0.174	0.521	0	0	*7130まくわうり
214	メロン（果実）	3.522	4.221	4.429	2.704	*7134温室メロン/7135露地メロン
215	もも	3.384	4.442	5.314	3.703	*7136もも/7137もも30%果汁入り飲料/7138もも缶詰果肉
216	ネクタリン	0.111	0.089	0	0.015	*7140ネクタリン
218	ブルーベリー	1.118	1.37	0.483	0.697	*7124ブルーベリー/7125ブルーベリージャム
219	ラズベリー	0.004	0.006	0	0	*7146ラズベリー
219	りんご	24.22	32.397	18.761	30.904	*7148りんご/7153りんご缶詰/7154りんごジャム/7149りんごストレートジュース(天然果汁）/15080アップルパイ/17018りんご果実酢/17051カレールウなどを含む
魚介類						
248	あじ	5.468	7.738	2.013	1.337	*10003まあじ/10006まあじ開き干し/10014むろあじ（くさや）などを含む
262	いわし	6.474	10.287	5.234	2.428	*10044かたくちいわし/10047まいわしなどを含む/10046田作り/10050塩いわし/10051まいわし生干し/10052まいわし丸干し/10053めざししらす干し（関東―微乾燥品）/10057たたみいわし/10058かたくちいわしみりん干し/10064いわしかば焼き缶詰などを含む
265	うなぎ	1.2	1.671	0.403	0.149	*10067うなぎ・養殖などを含む
277	かつお	8.169	10.006	9.099	3.627	*10091かつお節/10097かつお油漬缶詰/17021かつお・昆布だしなどを含む
280	かれい（含子持ちがれい）	1.994	3.289	0.805	0.686	*10100まがれい/10104子持ちがれいなどを含む/10106干しかれい
282	かんぱち	0.301	0.415	0	0.046	*10108かんぱち
296	さけ・ます	9.584	10.991	3.623	4.733	*10126からふとます/10128塩ます/10129からふとます水煮缶詰/10130ぎんざけ・養殖/10132さくらます/10134しろさけ/10139塩ざけ/10149べにざけ/10151べにざけ燻製などを含む
299	にじます	0.071	0.079	0	0.119	*10146にじます・海面養殖などを含む
300	さば	4.949	6.146	2.496	2.876	*10154まさば/10163しめさば/10165さばみそ煮缶詰などを含む
305	さんま	4.476	5.562	1.047	2.076	*10173さんま/10174さんま（焼き）/10175さんま開き干し/10176さんまみりん干し/10177さんま味付け缶詰/10178さんまかば焼き缶詰
313	たい	1.652	2.508	0	0.555	*10189きだい/10190くろだい/10191ちだい/10192まだい・天然/10193まだい・養殖/10194水煮養殖まだい/10195まだい・養殖（焼き）
317	たら	4.037	4.759	1.771	2.076	*10199すけとうだら/10205まだらなどを含む/10200すけとうだらすり身/10201すきみだら/10208塩だら/10209干しだら/10210でんぶ（たら）
334	ひらめ	0.185	0.276	0	0.019	*10234ひらめ・天然/10235ひらめ・養殖
337	ぶり	3.344	4.055	2.013	1.306	*10241ぶり/10242ぶり（焼き）
344	まぐろ	6.433	6.737	3.865	2.888	*10252きはだまぐろ/10253くろまぐろ赤身/10254くろまぐろ脂身/10259めばちまぐろ/10263まぐろ油漬け缶詰ライトなどを含む
356	あかがい	0.02	0.031	0	0	*10279あかがい
358	あさり	1.223	1.501	0.322	0.532	*10281あさり/10282あさり佃煮/10283あさり水煮缶詰
363	かき（貝）	1.271	1.839	0.322	0.532	*102929かき・養殖/17031オイスターソースなどを含む
365	しじみ	0.277	0.423	0.161	0.107	*10297しじみ
374	はまぐり	0.079	0.167	0	0	*10306はまぐり/10309はまぐり佃煮/10310ちょうせんはまぐりなどを含む
375	ほたてがい	1.721	2.072	0.805	0.498	*10311ほたてがい/10313ほたてがい貝柱/10314干しほたてがい貝柱/10315ほたてがい貝柱・水煮缶詰などを含む
379	えび	5.801	4.86	6.039	2.991	*10319あまえび/10320いせえび/10321くるまえび・養殖/10325さくらえび素干し/10328芝えび/10329ブラックタイガー・養殖/10330干しえび
380	かに（身）	0.785	0.765	0	0.295	*10332がざみ/10333毛がに/10335ずわいがに/１０３３７ずわいがに水煮缶詰/10338たらばがに/10340たらばがに水煮缶詰などを含む
382	いか	6.127	6.96	2.255	1.953	*10342あかいか/10345するめいか/10352やりいかなどを含む/10353するめ/10358いか塩辛/10359いか味付け缶詰などを含む
385	たこ	1.417	1.416	1.127	0.356	*10361まだこなどを含む
297	さけ・卵	0.515	0.642	0.403	0.368	*10140イクラ/10141すじこ
318	たら・卵	0.927	0.985	1.449	0.368	*10202たらこ/10204辛子めんたいこなどを含む
327	にしん・卵	0.039	0.065	0	0	*10222かずのこ/10223かずのこ（乾）

肉類						
396	牛・肉	15.332	9.916	20.855	9.723	*11034牛かたロース/11043牛サーロイン/11046牛ばら/11047牛もも/11089牛ひき肉などを含む/11104ローストビーフ/11105コンビーフ缶詰/11106牛味付け缶詰/11107ビーフジャーキー/17026洋風だしなどを含む
409	豚・肉	41.501	30.306	42.353	33.133	*11115豚かた/11123豚ロース/11129豚ばら/11130豚もも/11163豚ひき肉/11176ロースハム/11183ベーコン/11186ウインナーソーセージ/11195焼き豚/11198ゼラチン/17025中華だしなどを含む
419	鶏・肉	18.698	13.898	19.808	13.595	*11218鶏手羽/11219鶏むね/11221鶏もも/11227鶏ささ身/11230鶏ひき肉などを含む
卵類						
424	鶏・卵	41.31	37.676	47.829	32.815	*12004鶏卵/1034ロールパン/1035クロワッサン/15009カステラ/15070クリームパン/15073シュークリーム/15074スポンジケーキ/15078ケーキドーナッツなどを含む/15086プリン/15091ババロア/などを含む/17042マヨネーズ（全卵型）などを含む/12019だし巻きたまごなどを含む
426	うずら・卵	0.283	0.178	0.322	0.356	*12002うずら卵/12003うずら卵水煮缶詰
乳類						
402	バター	2.119	1.308	4.348	1.628	*14017有塩バター/14018無塩バターなどを含む/1034ロールパン/1035クロワッサン/15009カステラ/15073シュークリーム/15074スポンジケーキ/15078ケーキドーナッツなどを含む
1日当たり平均摂取量合計（ｇ）		**654**	**728**	**625**	**431**	
１食当たり平均摂取量合計（ｇ）		**218**	**243**	**208**	**144**	

農産物（残留農薬）の暴露評価のための摂取量データ
対象者への調査によって得られた個々の食品摂取量について、可能な限り「原材料」に戻って摂取量を推計。
五訂増補日本食品標準成分表（文部科学省）の記載、食品加工・調理に関する書籍や資料、流通に関する資料などを参照し、個
使用されている原材料の重量割合に関するデータベースが作成された。また、調理・加工の過程での水分の消失などによる重量
ても可能な限り考慮されている。
摂取量の推計が複雑であることから、食品グループとして、最終的に残留農薬等の暴露評価に用いる207食品群（最終食品群）
470の中間的な食品群（中間食品群）を設定した。摂取量の計算においては、中間食品群及び最終食品群に関して、①国民平均、
（65歳以上）、③妊婦、④小児（1～6歳）の別に平均摂取量を求めた。中間食品群の年齢階級別摂取量平均値は表5-aに示して

＜別添 4-1＞　RASFF Portal Listeria Notifications list 2009 年

RASFF 2009年		菌量レベル　（CFU/g）							
食品	原産国	陽性（＋）	>0.1-1	1- <10	10-<100	100-1,000	1,000-10,000	10,000-100,000	100,000<
牛乳・乳製品									
Epoisse チーズ	フランス							1	
生乳チーズ	フランス、ベルギー	1					1		
生乳カマンベール	フランス			1		1			
ゴルゴンゾーラ	ドイツ/イタリア						1		
	イタリア	1			1	1			
Fourme d'Ambert	フランス				1				
生乳ヤギチーズ	スペイン	1							
チーズ製品	ポーランド	1							
肉・肉製品									
ミートパテ	フランス							1	
パテ（パイナップル付）	ベルギー			1					
ペイザントハム	ポーランド				1				
真空パックハム	ポーランド				1				
スライス調理済みハム	ドイツ		1						
サラミ	イタリア	1							
ハム	アイルランド	1							
スライス焼きハム	アイルランド	1							
冷凍牛肉	ウルグアイ	1							
デリカテッセンアソートメント	フランス	1							
バンケットソーセージ	ポーランド	1							
冷凍調理済み丸鶏	アルゼンチン					1			
チルド七面鳥羽と首	ポーランド	1							
鶏ドラムスティック	ポーランド	1							
冷凍骨なし皮なし鶏胸肉	アルゼンチン	1							
魚介類									
サバフィレ（胡椒付）	チェコ共和国								1
保存ニシンとニジマス	ベラルーシ						1		
冷凍シロイトダラ切り身	ポーランド						1		
くん製うなぎ	オランダ						1		
空パック冷凍カットスモークサーモ	デンマーク/ポーランド						1		
スモークサーモン	デンマーク	2				1			
	デンマーク/ノルウェー					1			
	イギリス	2				1			
	ポーランド	2				1			
	ポーランド/ドイツ	2							
	ポーランド/ノルウェー	2							
スモークトラウトフィレ	ポーランド	1							
くん製ニシンフィレ	リトアニア			1					
サーモンフィレ	デンマーク	1							
冷凍ナマズフィレ	ベトナム	15							
冷凍魚	ベトナム	1							
チルド調理済みエビ	スペイン				1				
調理済みエビ	スペイン	1							
	スペイン/エクアドル	1							
穀物食品・パン・菓子									
bienenstichケーキ	オランダ					1			
ココア・コーヒー・紅茶									
レンジフレーバーチョコレートムー	イタリア								
調理済み料理									
子牛ツナソース	イタリア				1				

＜別添 4-2＞　RASFF Portal Listeria Notifications list 2010 年

RASFF 2010年		菌量レベル　（CFU/g）							
食品	原産国	陽性（＋）	>0.1-1	1- <10	10-<100	100-1,000	1,000-10,000	10,000-100,000	100,000<
牛乳・乳製品									
チーズ	フランス					1	1		
チーズトレイ	フランス						1		
ゴルゴンゾーラ	イタリア			1			1		
羊乳チーズ	ギリシア						1		
ヤギチーズ（胡椒付）	オーストリア					1			
ラビスタウンチーズ	アイルランド					1			
生乳ラクレット	フランス				1				
生乳ブリーチーズ	フランス			1					
syrečkyチーズ	オーストリア			1					
ヤギチーズ	スペイン/フランス			1					
ゴーダチーズ	ポーランド	1							
チーズ	チェコ共和国	1							
生乳チーズ	オーストリア	1							
有機ヤギチーズ（ベーコン付）	ベルギー	1							
肉・肉製品									
ザワークラウト（肉付）	フランス				1			1	
ブラックプディングソーセージ	ポーランド				1		1	1	
スライスベーコン	ベルギー/フランス						1		
調理済みハム	ドイツ						1		
真空パック乾燥グリソン肉	フランス/スイス						1		
ハムソーセージ	チェコ共和国					2	1		
乾燥ソーセージ	フランス					1			
ミートボール	ドイツ					1			
チョリソー	スペイン				1				
レバーパテ（胡椒付）	フランス				1				
くん製ハム	ドイツ			1					
モルタデラ（ピスタチオナッツ付）	フランス			1					
ハム	ドイツ	1							
冷凍生豚皮	ポーランド	1							
レバーペースト	フランス	1	1	1					
jambon de Bayonne	フランス	1							
調理済みハム	フランス	1							
冷凍ローストダック（塩・蜂蜜付）	ドイツ					1	1		
冷凍調理済み鶏	中国	1							
魚介類									
くん製ノルウエーサーモン	スペイン							1	
はらこ、ますこ	フランス						1		
スモークサーモン	イギリス						1		
	リトアニア/ドイツ						1		
	ポーランド	1			1	3			
	リトアニア					1			
	ベルギー					1			
	スペイン	4							
真空パック非くん製サーモン	スペイン						1		
温スモークサーモン	ポーランド					2	1		
	エストニア	1							
真空パックくん製オヒョウ	ポーランド/ノルウェー					1			
チルドくん製オヒョウ	フランス				1				
くん製ますフィレ	オーストリア					1			
スモークサーモンフィレ	リトアニア			1					
生スパイス付サーモン	ポーランド/デンマーク					1			
サーモンマリネ	ポーランド					1			
真空パックスモークサーモン	ドイツ/デンマーク					1			
	フランス					1			
大西洋サーモン切り身	ポーランド	1							
冷凍スモークサーモン	ポーランド/デンマーク	1							
スモークサーモン、カルパッチョ	フランス	1							
チルドサーモンフィレ	ポーランド/ノルウェー	1							
チルドくん製ニシンフィレ	フランス				1				
メカジキフィレ	チリ	1							
マグロ	スリランカ	3			1				
サケ切り身	デンマーク/ポーランド	1							
スモークサーモンチーズ巻	エストニア	1							
ニシンキャセロール	ドイツ					2			
冷凍ナマズフィレ	ベトナム	11		3		1			
	ポーランド	1		1					
	イギリス	1							
	オランダ	1							
冷凍ナイルパーチ	ケニヤ	1							
冷凍ヘイク	アルゼンチン	1							
二枚貝・軟体動物									
チルド　ホタテガイ	米国			1					
冷凍半調理ムール貝	スペイン	1							
甲殻類									
調理済みカニ	アイルランド					1			
冷凍調理済みエビ	スペイン			1					
むきえび	モロッコ/カナダ	1							
エビ（塩水）	デンマーク	1							
腹足類									
調理済みエゾバイ貝	オランダ					1			
調理済み料理・軽食									
ホットドッグ	ドイツ					2			
グリル野菜と乾燥ハム	イタリア			1					
プロボローネチーズとサラミ	イタリア			1					
ザワークラウト	フランス			1					

＜別添 4-3＞　RASFF Portal Listeria Notifications list 2011 年

RASFF 2011年		菌量レベル　（CFU/g）							
食品	原産国	陽性（＋）	>0.1-1	1- <10	10-<100	100-1,000	1,000-10,000	10,000-100,000	100,000<
牛乳・乳製品									
チーズ	フランス	1							1
	ベルギー					1	1		
	スペイン					1			
	スロバキア	1							
	オーストリア	1							
ゴルゴンゾーラ	イタリア					1	3	1	
	フランス/イタリア						1		
マンステールチーズ	フランス			1			1		
生乳チーズ	フランス					1			
牛乳チーズ				1					
羊生乳チーズ	フランス					2			
羊乳チーズ	イタリア					1			
モッツアレラチーズ	イタリア	1							
カード	ドイツ	1							
シュレッドエメンタールチーズ	ドイツ/オランダ			1					
ストロベリーミルクシェイク	イギリス			1					
肉・肉製品									
サラミ	イタリア	1						1	
	ベルギー					2			
パテ	ベルギー	1				1		3	
調理済みハム	イタリア						1		
真空パックスライスハム	イタリア						1		
ハム	イタリア	1							
調理済み豚耳	スペイン						1		
発酵豚餃子	フランス					1			
チョリソー	スペイン			1					
ベーコン	ドイツ	1							
スモークベーコン	ポーランド	1							
冷凍ローストビーフ	アイルランド	1							
チルドロースト鶏胸肉フィレ	ポーランド					1			
魚介類									
解凍スモークサーモン	ポーランド	1							1
冷凍スモークトラウトフィレ	トルコ						1	1	
（異臭）チルドくん製オヒョウ	ポーランド							1	
くん製スライスオヒョウ	ポーランド							1	
くん製オヒョウ	ポーランド						1		
スライスくん製生メカジキ	イタリア						1		
チルドサーモンフィレ	ポーランド/ノルウェー	1							
	フランス	1							
チルドスモークサーモン	リトアニア/イタリア							1	
	ポーランド	2		2	1				
	アイルランド			1					
	デンマーク	3							
スモークサーモン	ラトビア/ノルウェー						1		
	ポーランド/ドイツ			1		1			
	ポーランド	3		1					
	デンマーク	4				1			
	イギリス	1							
	フランス	1							
スモークトラウト	ギリシア					1			
	デンマーク	1							
塩漬スモークトラウト	スペイン			1					
冷凍スモークサーモン	ポーランド	2				1			
	デンマーク	2							
冷凍真空パックスモークサーモン	ポーランド	1							
まぐろ	マダガスカル	1							
チルド　メカジキ	マダガスカル	1							
チルド　まぐろフィレ	スリランカ				1				
チルドツナサラダ	ベルギー			1					
ニシン油漬け	ラトビア	2							
チルドザリガニ（塩水）	デンマーク	1							
冷凍ナマズフィレ	デンマーク/ノルウェー	2							
	フランス	1							
冷凍皮・骨なしナマズフィレ	ベトナム	1							
甲殻類									
調理済みむきエビ	オランダ			1					
果物・野菜									
冷凍　赤・緑ピーマン	ベルギー/スペイン・セルビア					1			
冷凍　コーン	ハンガリー	1							
調理済み料理・軽食									
ミニペッパークリームチーズ添え	ドイツ						1		