

(案)

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)における
リステリア・モノサイトゲネス ～

(改訂版)

微生物・ウイルス専門調査会

2011年5月

目 次

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40

頁

1. 対象の微生物・食品の組合せについて.....	3
(1) 対象病原体	3
① リステリア属菌の分類.....	3
② 自然界での分布	3
③ 汚染機序.....	3
④ 病原性	3
⑤ 血清型	4
⑥ 増殖及び抑制条件	4
⑦ 薬剤感受性	6
(2) 対象食品	6
2. 公衆衛生上に影響を及ぼす重要な特性.....	7
(1) 引き起こされる疾病の特徴.....	7
① 症状及び潜伏期間	7
② 治療法	8
③ 障害調整生存年数	8
(2) 用量反応関係.....	9
(3) リステリア感染症の発生状況	11
① 国内におけるリステリア感染症の発生状況.....	11
② 国内におけるリステリア症の年齢階級別発生状況等.....	12
③ リステリア感染症の感染経路.....	13
④ リステリア感染症による死亡数	13
⑤ リステリア感染症の感受性集団	14
⑥ 諸外国におけるリステリア感染症の発生状況	15
(4) 食中毒発生状況	16
① 食中毒の発生動向等	16
② 国内での集団感染事例.....	16
③ 諸外国における食品媒介リステリア感染症の集団発生の状況と原因食品.....	18
3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因	19
(1) 生産	19
① 生産段階での汚染実態.....	19
② 汚染の季節変動	20
(2) 処理・加工	20
(3) 流通(販売)	21
① 食品分類ごとの汚染状況	21
② 流通食品(食肉・食肉加工品)の汚染状況.....	21
③ 流通食品(乳・乳製品)の汚染状況	23
④ 流通食品(魚介類・魚介類加工品)の汚染状況.....	23

1	⑤ 流通食品(野菜・野菜加工品、果実、穀類加工品)の汚染状況	26
2	⑥ 流通食品(その他の食品)の汚染状況	28
3	⑦ 流通食品から検出される LM の血清型	28
4	⑧ 流通過程での要因	29
5	(4) 消費	29
6	4. 問題点の抽出	30
7	5. 対象微生物・食品に対する規制状況等	31
8	(1) 対象微生物に対する規制	31
9	(2) 既存のリスク評価等	33
10	6. 求められるリスク評価と今後の課題	33
11	(1) 求められるリスク評価	34
12	(2) 今後の課題(リスク評価を行う上で不足するデータ等)	34
13	<参照>	35
14		
15		

1. 対象の微生物・食品の組合せについて

(1) 対象病原体

本リスクプロファイルで対象とする微生物は *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、無芽胞、カタラーゼ陽性、運動性を有する小桿菌で、6菌種からなる。そのうち、LMはヒトに病原性があるとされており、リステリア感染症患者から分離される菌種のほとんどを占め、*L. innocua*及び *L. grayi* は非病原性と考えられているが、*L. seeligeri*、*L. ivanovii* 及び *L. welshimeri* はまれにヒトに感染症を起こすとされている(参照3)。

② 自然界での分布

LMは自然界に広く分布しており、土壌、植物、表流水、牧草、汚水又はと畜場などの様々な環境から分離される(図1参照)。さらにヒトを含む50種以上の動物から分離される。一般集団のヒトの2~10%が症状を呈することなく、LMが検出されている(参照4)。特にリステリア属菌に感染した家畜や家禽類の糞便や乳からの分離は多くなり、結果的に排泄物が土壌や野菜を汚染する。LMの保有する運動能、低温増殖能、そして食塩耐性能などの性状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。

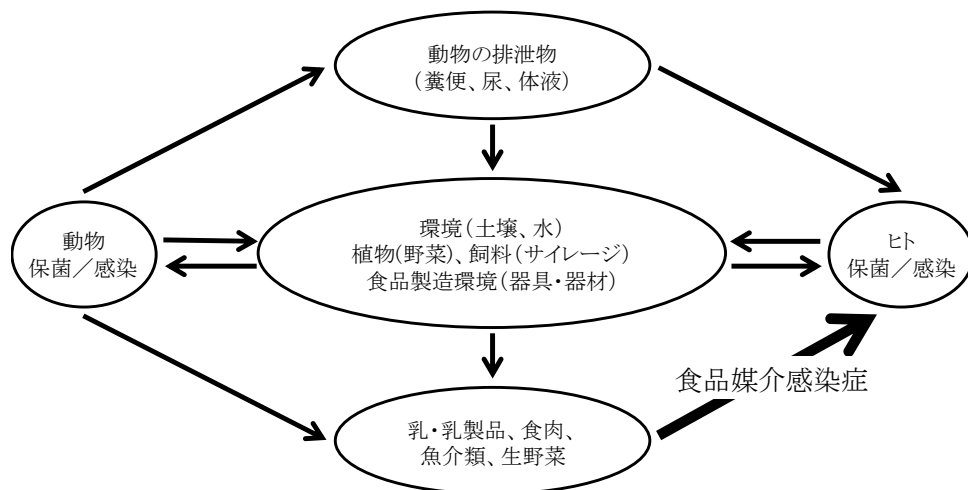


図1 環境及び食品中における LM の分布

参照1から作成 (一部変更)

③ 汚染機序

LMに感染した家畜の排泄物は、土壌、農業用水、サイレージなどの農場環境を汚染し、環境を通じて人の食品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)。LMによる食品の汚染としては、搾乳後の生乳の汚染、汚染堆肥の耕作地への施肥による野菜の汚染などが報告されている。また、農場、食品工場、小売店又は飲食店等の環境から食品への汚染も指摘されている。

④ 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、一部は血中へ移行し、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メカニズムをもつ。当該メカニズムに關与する因子としてリステリオリジン (listeriolysin) Oなどの病原因子が重要と考えられている。

⑤ 血清型

リステリア属菌はO抗原とH抗原により17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12参照)、散发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であり、4bも報告されている(参照16, 表34参照)。

⑥ 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3)。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	—	—

参照3から引用

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3)。LMのD値は、50℃において十数分~数時間、60℃では約1~17分、70℃では約2~17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3)。

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

参照3から作成

^{*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分単位で表したもの (D-value : Decimal reduction time)

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3)。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3から改変

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3)。LMの世代時間はpH6.0で52.0分を示し、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ことが認められている。

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
世代時間 (分)	52.0	44.7	50.1	146	179	発育せず

30℃でのデータ 参照3から改変

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3)。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%添加した場合には、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%添加した場合には、濃度の増加とともに世代時間が長くなり、さらに低温の方が世代時間は長くなっていることが認められている。

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	—
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
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3から改変

⑦ 薬剤感受性

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61,68)。動物の腸管内及び加工施設内で、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、トリメトプリム及びバンコマイシンに対する耐性を獲得したことが示されている(参照62)。また、テトラサイクリン耐性及びシプロフロキサシン耐性を有する株も報告されている。(参照62)。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耐性のLMの分離が報告されている(参照68)。

(2) 対象食品

本リスクプロファイル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(魚介類を含むReady-to-eat食品。以下、RTE食品)とする。なお、RTE食品とは、コーデックス委員会が定めた「調理済み食品中のリステリア・モノサイトゲネスの

1 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-
2 2007)で定義されている「一般に、生食用の食品の他、リステリア属菌の殺菌処理を
3 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
4 法で調理されたすべての食品」とする(参照19)。

5 本菌食中毒の原因食品は多彩で、特に乳製品及び食肉加工品、調理済み食品
6 で低温保存するものが原因となる。食品の低温流通が進み、食品を長期間保存す
7 ることが可能になったことが、食品媒介感染症として注目されるようになった要因の
8 一つと考えられている。国内ではチーズが原因である集団感染事例が1件のみ報告
9 されている(参照8)が、海外では、チーズ等の乳製品、食肉製品及び野菜などの食
10 品を原因とした集団発生事例が報告されている。(表19参照)

11 12 13 2. 公衆衛生上に影響を及ぼす重要な特性

14 (1) 引き起こされる疾病の特徴

15 ① 症状及び潜伏期間

16 ヒトのリステリア感染症は、宿主側の要因など多種の要因により症状の重篤度に
17 差が認められる。髄膜炎、敗血症及び流産などは、基礎疾患のある人、妊婦、免
18 疫機能の低下した人又は高齢者で発症するが、健康な成人では、一般に発症し
19 ないか、軽症で自然治癒することが知られている(まれに健康な成人でも高濃度
20 暴露等の場合には中枢神経系の感染を起こすことがある。参照16)。

21
22 FAO/WHOの専門家会議では、ヒトのリステリア感染症を菌の深部組織・臓器
23 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
24 照4)。一般的には、非侵襲性疾病は「発熱を伴う胃腸炎」と呼ばれ、侵襲性疾病
25 は「リステリア症」と呼ばれているが(参照4, 6)、データによって侵襲性疾病と非侵
26 襲性疾病とを明確に区分できないため、以後これらを区別せず、「リステリア感染
27 症」と表記する。FAO/WHOの専門家会議では、非侵襲性疾病についても検討さ
28 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、
29 リスク評価対象から外されている(参照32)。

30
31 非侵襲性疾病では、悪寒、発熱、下痢及び筋肉痛等の症状を呈する(参照4)。
32 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。

33 侵襲性疾病では、LMの腸管組織での初期感染後(LMによる胃腸炎発症後、
34 1週間以内又は19日目に髄膜炎等のリステリア感染症を発症したとの報告例あり
35 (参照39, 40))、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
36 症状を起こす。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
37 瘍、心内膜炎、動脈感染症なども報告されている(参照4)。妊婦が感染した場合
38 には、発熱、悪寒及び頭痛等のインフルエンザ様症状を呈した後、LMが子宮に
39 侵襲し、胎児に悪影響を及ぼし、流産又は未熟児の出産となることが知られてい
40 る(参照4)。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
41 な症状(髄膜脳炎を含む)を呈することはまれとされている(参照4, 36)。LMは腸
42 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
43 感染症ではLMが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4)。

また、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6のとおり紹介している(参照4)。

表6 LMによって引き起こされる疾病の分類

リステリア感染症の型	感染経路	疾病の重篤度	潜伏期間
発熱を伴う胃腸炎 (健康なヒトを含むすべての者)	高濃度(10 ⁷ /g超)に汚染された食品の摂食後に発生	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
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)	汚染された食品の摂食後に発生	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)
妊娠中のリステリア感染症 (周産期)	汚染された食品の摂食後に発生	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。	—
新生児のリステリア感染症	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	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4から引用(一部改変)

② 治療法

リステリア感染症の治療では、複数の抗菌薬を投与する化学療法が主である。

③ 障害調整生存年数^{*2}

健康被害の疾病負荷については、ニュージーランド及びオランダで障害調整生存年数(DALYs)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7のとおりであり、リステリア感染症のDALYsは腸管出血性大腸菌O157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7)。リステリア感染症の場合、発生頻度が低いため障害生存年数(YLD)は低いですが、死産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。

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リステリア感染症(周産期)の疾病負荷について、幼児死亡率の重要性を反映させ195DALYs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6)。リステリア感染症(非周産期)については22DALYs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

^{*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(DALYs)=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。

(参照38)。

表7 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7から引用

表8 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38から引用

(2) 用量反応関係

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、リステリア感染症^{*3}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4、図2参照)。

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

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LMの菌数)

*3 FAO/WHO の専門家会議では、侵襲性疾患に関するデータから用量反応関係を推定

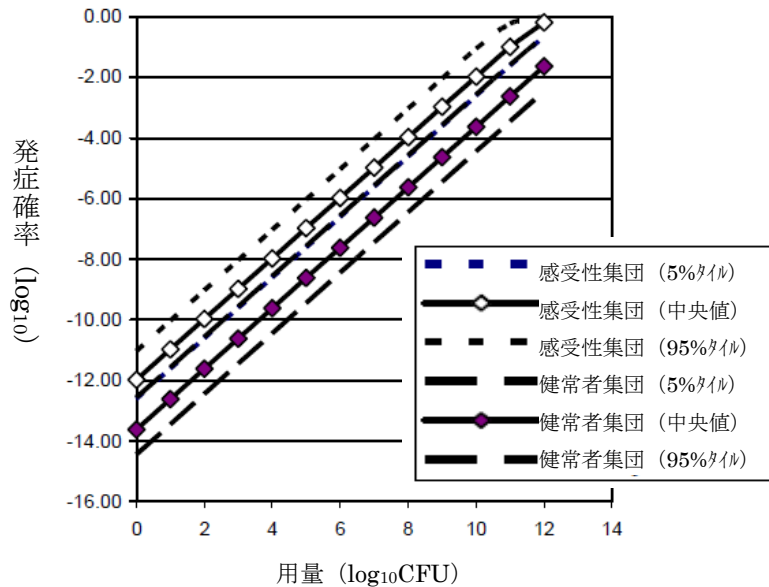


図2 健常者と感受性者の用量反応関係の比較

表9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 ($\log_{10}\text{CFU}$) 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32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定めるため、表9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^{*4}。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。

- ① 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、1個の病原菌でも感染を起こす可能性はある。
- ② 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。

*4 FAO/WHO, 2004. Microbiological risk assessment, Series 3. Hazard Characterization for Pathogens in Food and Water.

表9 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	1.06×10^{-12}	2.47×10^{-13}	9.32×10^{-12}	感受性集団
(4種の食品)	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、低温スモークサーモン及び発酵食肉製品

参照32から引用(一部改変)

なお、2001年に国内で発生した集団感染事例((4)②)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/100gと推計されている(参照8, 10)。

(3) リステリア感染症の発生状況

① 国内におけるリステリア感染症の発生状況

リステリア感染症については、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、感染症発生動向調査で患者数が把握されている。しかし、当該疾患はリステリア感染症によるもののみではないことから、リステリア感染症患者数のみを特定することはできない。

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のうち、1996~2002年の日本におけるリステリア感染症の散发事例の発生状況をまとめたものが表10である(参照9)。当該調査結果では、国内で確認されたリステリア感染症は全て散发事例であり、1996~2002年の間、単年度当たり平均83例のリステリア感染症が発生しており、100万人当たりの発生頻度は0.65と推計している。

表10 国内のリステリア感染症発生状況 (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9から作成

また、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月から開始された厚生労働省院内感染対策サーベイランス(JANIS)事業で検査部門サーベイランスに参加する327(2007年)の医療機関より提出されたデータに基づく集計では、LM及びリステリア属菌は58名から分離されたことが報告(2007年7月～2008年6月)されている(参照66)。

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ついて、2002年以前の日本におけるリステリア感染症の散发事例を病型別にまとめたものが表11である(参照9)。リステリア感染症の病型では、脳炎・髄膜炎と敗血症で約90%を占めることが示されている。

表11 国内のリステリア感染症の病型別発生状況(～2002年)

病型	1980年代以前				1981～1990年		1991～1995年		1995年以降		合計(%)
	1980年代以前	1981～1990年	1991～1995年	1995年以降	1981～1990年	1991～1995年	1995年以降	1981～1990年	1991～1995年		
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	—						

単位：人
 その他：中耳炎、妊婦感染、膿胸、腹膜炎 —：データなし 参照9から引用

1958～2001年の間に日本各地のリステリア感染症患者(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12である(参照31)。当該調査結果では、リステリア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12 国内のリステリア感染症患者由来LMの血清型(1958～2001年)

区分	血清型										合計
	1	1/2a	1/2b	1/2c	3	4a	4b	4c	4d	UT	
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31から引用

② 国内におけるリステリア感染症の年齢階級別発生状況等

表10に掲載された調査結果のうち、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13である(参照11)。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%を占めることがわかる。また、同調査では全国的に発生が認められており、地域特性は認められていないとしている。(参照11)。

表13 国内のリストeria感染症の年齢階級別発生状況(1996～2002年)

単位：人

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11から作成

③ リステリア感染症の感染経路

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、散発性リストeria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12)。1999年及び2010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、リストeria感染症における食品媒介(寄与)率を99%と推定しており、リストeria感染症は食品媒介疾病としてとらえられている(参照13)。

国内のリストeria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。

④ リステリア感染症による死亡数

2000～2009年の人口動態統計から、死因がリストeria症及び新生児(播種性)リストeria症^{*5}とされている死亡数をまとめたものが表14である。1例(新生児(播種性)リストeria症)を除き、すべての死亡者は50歳以上であることが示されている。

*5 基本死因分類どおりの用語「リストeria症」及び「新生児(播種性)リストeria症」と表記

表14 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

年齢階級	2000年	2001年	2002年	2003年	2004年	2005年	2006年	2007年	2008年	2009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	4
70～79歳	1	1	2	1	-	-	-	-	1	-	6
80～89歳	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-	4
90～99歳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
100歳～ 不詳	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	1	1	5	3	1	-	-	4	1	1	17

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
 -:0 厚生労働省人口動態統計から作成

また、表12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、すべて60歳以上であることが報告されている(参照9, 11)。ただし、このうち7例は既往症が認められたとしている。

表12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、糖尿病、肺炎、がん等の基礎疾患を有していた)であり、患者の発生(10人以上)に関係している血清型では、18.2～33.3%の致死率となっていることが報告されている(参照31)。

米国では、1996～1997年のサーベイランスデータを用いて、食品媒介リステリア感染症の患者数を2,493人、死亡者数を499人と推定し(参照13, 14)、2005～2008年のサーベイランスデータを用いて患者数を1,591人(90%信頼区間557～3,161人)、死亡者数を255人(同0～733人)と推定している(参照35)。リステリア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4)。

⑤ リステリア感染症の感受性集団

全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。

のうち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、幼児、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、エイズ患者及びステロイド治療患者などであり、これらの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4, 14)。

妊娠中の感染では、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。

なお、FAO/WHOの専門家会議では、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15のとおり

である(参照4)。

表15 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	8
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歳以上、その他の疾患なし 参照4から引用

⑥ 諸外国におけるリステリア感染症の発生状況

諸外国におけるリステリア感染症について、1997～2008年の人口10万人当たりの発生率をまとめたものが表16である(参照9, 63, 64, 65)。カナダでは、全国調査によるリステリア感染症の報告数が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いる(参照21, 63)。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63, 64, 65)。感染症に関する統計によるデータではないものの、1996～2002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9)。

表16 リステリア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
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
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
アイスランド	0.7	-	-	-	-	-	-	0.3	0.3	-	1.3	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	1.1	0.7
スイス	0.5	0.6	0.5	0.7	0.5	0.4	0.6	0.7	0.9	1.0	-	-
日本	←			0.07※	→			：	：	：	：	：

※1997～2002年の平均値を記載 参照9, 63, 64, 65から作成

2008年にEU域内で発生したリステリア感染症の患者の年齢分布は図3図3に示すとおりであり、過去数年の分布と変わっていないことが報告されている(参照15)。当該図から、65歳以上での発生が最も多く(人口10万人当たり0.95人)、次いで0～4歳の子供(人口10万人当たり0.4人。0～4歳の症例の78.1%は、新生児(0歳児))であることが示されている。また、65歳以上が全症例の55.2%を占め、次いで45～64歳が23.7%であることも報告されている(参照15)。

EU域内では、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36)。

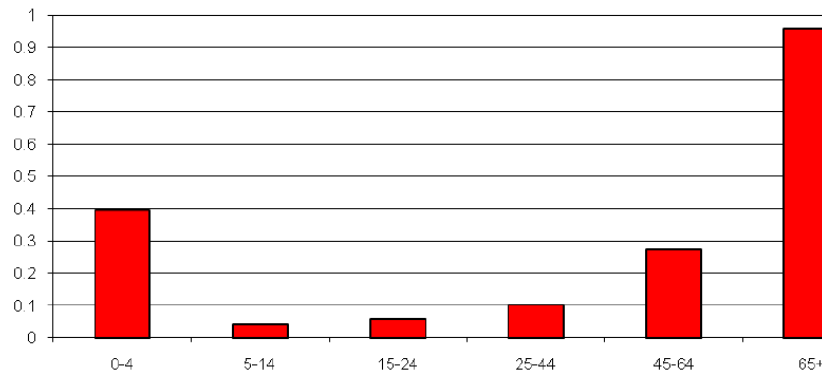


図3 EU 域内におけるリステリア感染症患者の年齢階級別発生率(2008年)
参照15から引用

(4) 食中毒発生状況

① 食中毒の発生動向等

食品媒介リステリア感染症については食中毒として取り扱われるが、2009年までの届出件数は皆無である。

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8, 10)。

② 国内での集団感染事例

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17である(参照10)。当該表から、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ことがわかる。また、重症例も報告されていないことから、当該事例は非侵襲性リステリア感染症と考えられている(参照5)。

表17 摂食者の症状区分別発現状況

症状区分	単位：人	
	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	—

割合：患者総数に占める割合(%) 参照10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について、症状の発現状況をまとめたものが表18である(参照10)。

表18 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10から作成

同事例での患者について、潜伏期間をまとめたものが表19である(参照8)。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。

1
2
3
4
5
6

表19 リステリア感染症集団感染事例における潜伏時間

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超	2	6.7
合計	30	—

割合：患者総数に占める割合(%) 参照8から作成

③ 諸外国における食品媒介リステリア感染症の集団発生の状況と原因食品

海外で発生した食品媒介リステリア感染症の集団発生例のうち主に患者数10人以上のものを食品区分ごとにまとめたものが表20である(魚介類加工品にあつては10人以下のものを含めて把握できたものを掲載。参照16, 56, 57, 58, 59, 60)。患者数10人以上の集団発生例は、チーズなどの乳・乳製品が最も多く、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次いで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等の一部の国では、リステリア感染症の発生率が常にEU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、これは、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29, 30)。

また、表20に掲載された事例において、LMの血清型と死者の発生状況との関連をみると、4b型では14例中12例、1/2a型では5例中3例で死者が報告されているが、1/2b型では死者がまったく報告されていないという特徴が認められている。

表20 諸外国における食品媒介リステリア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	34 (27.9)	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	米国	1986~87	
	青カビタイプ等のチーズ	23	6 (26.1)	4b他	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	20	4 (20.0)	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	12	5 (41.7)	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	
	生乳チーズ	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	
	チーズなどの乳製品	12	3 (25.0)	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	
食肉・食肉 加工品	ミートパテ	355	94 (26.5)	4b,4bx	イギリス	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	
	リーエット(豚肉調理品)	39	12 (30.8)	4b	フランス	1993	
	ホットドッグ	108	24 (22.2)	4b	米国	1998	
	ホットドッグなどの食肉製品	101	20 (19.8)	4b	米国	1998~99	
	豚タンのゼリー寄せ	32	7 (21.9)	4b	フランス	1999~00	
	調理済み七面鳥	29	7 (24.1)	1/2a	米国	2000	
	加熱調理済み七面鳥(スライス)	16	0 (0)	1/2a	米国	2001	
	調理済み七面鳥	63	7 (11.1)	-	米国	2002	
	RTE デリ・ミート	57	22 (38.6)	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	18	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	
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)	9	2 (22.2)	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	

-:データなし 参照16, 56, 57, 58, 59, 60から引用

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

(1) 生産

① 生産段階での汚染実態

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21である。検査数の多いウシで2.1%、ブタで0.8%の汚染率にあることが示されている。これら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17)。

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、さまざまな環境から検出され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が検出されていることも特徴的である。

表21 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17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。家畜のリステリア感染は汚染サイレージの給与と大きく関係していることから、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に暴露される傾向があると考えられている(参照26)。

(2) 処理・加工

と畜場、食鳥処理場等の食品加工段階での枝肉等のLM汚染状況をまとめたものが表22である(参照17)。表21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22 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)
鶏とたいふき取り	15	0 (0)
合計	8,451	523 (6.2)

参照17から作成

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、内臓摘出における腸管の損傷
- ② と畜場等での刀の衛生管理、床からの跳ね返り、作業導線の逆進行、スキナーの衛生管理、施設設備の洗浄・消毒・衛生管理
- 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、原材料及び最終製品など
- 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

1 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

2
3 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
4 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
5 達経路と考えている(参照26, 27)。
6

7 (3) 流通(販売)

8 ① 食品分類ごとの汚染状況

9 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
10 が表23である(参照17, 18, 28, 41~55)。100検体以上検査を行っている食品群
11 の陽性率は、食肉が最も高く、次いで魚介類加工品が高いことが示されている。
12

13 表23 国内流通食品の食品群等別 LM 検出状況

14 単位：検体

食品群等	2006年10月までの集計			2006年10月以降の集計		
	検査数	陽性数(%)		検査数	陽性数(%)	
枝肉ふき取り	8,451	523 (6.2)		—	—	—
食肉	11,062	1,093 (9.9)		266	45 (16.9)	
食肉加工品	237	10 (4.2)		57	2 (3.5)	
乳	139	7 (5.0)		5	0 (0)	
乳製品	2,486	33 (1.3)		259	2 (0.8)	
魚介類	2,870	51 (1.8)		329	4 (1.2)	
魚介類加工品	721	30 (4.2)		1,354	121 (8.9)	
野菜類	—	—		786	6 (0.8)	
野菜加工品	406	1 (0.2)		189	9 (4.8)	
果実類	—	—		66	0 (0)	
穀類加工品	47	0 (0)		—	—	—
卵加工品	30	0 (0)		—	—	—
菓子類	325	1 (0)		—	—	—
そうざい	791	7 (0.9)		—	—	—
サラダ	11	1 (9.1)		—	—	—
その他食品	59	0 (0)		—	—	—
合計	27,565	1,756 (6.4)		3,311	189 (5.7)	

15 2006年10月までの集計：参照17

16 2006年10月以降の集計：参照18、28及び41~55 —：データなし

17 ② 流通食品(食肉・食肉加工品)の汚染状況

18
19 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24であ
20 る(参照17, 41, 46~49, 54)。表21及び表22と比較し、処理・加工が進むに従っ
21 て汚染率が増加している傾向が認められている。
22
23

表24 国内流通食品(食肉・食肉加工品)のLM検出状況

単位：検体

食品群	食品名	2006年10月までの集計		2006年10月以降の集計	
		検体数	陽性数(%)	検体数	陽性数(%)
食肉	牛肉	—	—	13	0 (0)
	牛肉(ブロック)	4,231	217 (5.1)	—	—
	牛肉スライス	378	101 (26.7)	48	6 (12.5)
	牛肉ミンチ	49	11 (22.4)	17	2 (11.8)
	牛豚合挽き	51	16 (31.4)	3	0 (0)
	牛レバー	26	4 (15.4)	—	—
	輸入牛肉	63	8 (12.7)	—	—
	馬肉スライス	503	15 (3.0)	—	—
	豚肉(ブロック)	4,421	355 (8.0)	—	—
	豚肉	—	—	39	1 (2.6)
	豚肉スライス	397	128 (32.2)	41	9 (22.0)
	豚肉ミンチ	104	20 (19.2)	10	4 (40.0)
	鶏豚ミンチ	—	—	1	1 (100)
	豚内臓	43	3 (7.0)	—	—
	輸入豚肉	59	2 (3.4)	—	—
	鶏肉	331	49 (14.8)	74	18 (24.3)
	鶏スライス肉	350	140 (40.0)	—	—
	鶏肉ミンチ	53	22 (41.5)	12	4 (33.3)
	鶏内臓(肝を含む)	3	2 (67)	1	0 (0)
	鴨肉	—	—	7	0 (0)
小計	11,062	1,093 (9.9)	266	45 (16.9)	
食肉加工品	食肉製品	212	10 (4.7)	—	—
	ローストビーフ	7	0 (0)	—	—
	生ハム	3	0 (0)	27	1 (3.7)
	ハム	15	0 (0)	17	0 (0)
	非加熱食肉製品	—	—	30	1 (3.3)
	小計	237	10 (4.2)	74	2 (2.7)

2006年10月までの集計：参照17

2006年10月以降の集計：参照18、41、46、50、54 —：データなし

表24のうち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ものの結果をまとめたものが表25である(参照41, 46, 48)。LMの検出されたほとんどの食品は10MPN/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17)。

表25 LMの検出された食品(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41, 46, 48から作成

なお、米国では、RTE食肉製品を介したLM感染による全死亡数の約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約4.9倍リスクが高いというリスク評価結果が示されている(参照25)。

EUにおける2007年の検査では、牛肉由来のRTE食肉製品及びその加工品のLM陽性率は1.8%であり、そのうち0.7%は100CFU/gを超える結果となっている。同様に、ブタ肉由来RTEのLM陽性率は2.5%であり、そのうち0.6%は100CFU/gを超える結果となっている。鶏肉由来RTEの陽性率は2.6%であり、そのう

ち0.1%は100 CFU/gを超えると報告されている (参照37)。

③ 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26である(参照17, 18, 41, 46, 50, 54)。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26 国内流通食品(乳・乳製品)のLM検出状況

食品名		2006年10月までの集計		2006年10月以降の集計	
		検体数	陽性数(%)	検体数	陽性数(%)
乳	生乳	139	7 (5.0)	5	0 (0)
乳製品	輸入ナチュラルチーズ	1,387	33 (2.4)	34	1 (2.9)
	ナチュラルチーズ(国産・輸入)	—	—	272	1 (0.4)
	国産ナチュラルチーズ	1,075	0 (0)	10	0 (0)
	アイスクリーム	—	—	8	0 (0)
	シュレッドタイプチーズ原料(輸入)	19	0 (0)	—	—
	市販のチーズ	5	0 (0)	—	—
	小計	2,486	33 (1.3)	324	2 (0.6)

2006年10月までの集計:参照17

2006年10月以降の集計:参照18, 41, 46, 50, 54 —:データなし

表26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27である(参照17, 41, 50)。LMの検出された食品中の菌数は、すべて10MPN/g未満であることから、国内流通乳製品の汚染菌数は低いと考えられている(参照17)。

表27 LMの検出された食品(乳製品)中の菌数

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17, 41, 50から作成

EUにおける2007年の検査では、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のLM陽性率は0.1%であり、うち2.4%は100CFU/gを超えると報告されている(参照37)。

④ 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(RTE食品)のLM汚染状況をまとめたものが表28(参照17, 28, 42, 45, 46)及び表29である(参照17, 18, 28, 41, ~46, 51)。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、ホタテ及びエビで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。

ECにおける2007年の検査では、魚介類及びその加工品のLM陽性率は18.3%であり、うち2.4%は100CFU/g未満と報告されている(参照37)。

表28 国内流通食品(魚介類)のLM検出状況

食品名	2006年10月までの集計			2006年10月以降の集計		
	検体数	陽性数(%)		検体数	陽性数(%)	
マグロ	—	—	—	53	3	(5.7)
サケ	—	—	—	30	1	(3.3)
アジ	—	—	—	13	0	(0)
イサキ	—	—	—	2	0	(0)
インドマグロ	—	—	—	12	0	(0)
カツオ	—	—	—	4	0	(0)
カンパチ	—	—	—	6	0	(0)
キハダマグロ	—	—	—	12	0	(0)
サンマ	—	—	—	3	0	(0)
タイ	1	0	(0)	3	0	(0)
ハマチ	6	0	(0)	—	—	—
ヒラマサ	—	—	—	2	0	(0)
ヒラメ	2	0	(0)	—	—	—
マス	—	—	—	24	0	(0)
メバチマグロ	—	—	—	4	0	(0)
生鮮魚介類	2,659	41	(1.5)	11	0	(0)
冷凍魚介類	6	0	(0)	—	—	—
その他魚	—	—	—	10	0	(0)
魚腸内容物	16	3	(18.8)	—	—	—
イカ	—	—	—	23	0	(0)
イカタコ	—	—	—	7	0	(0)
すみイカ	—	—	—	5	0	(0)
タコ	—	—	—	7	0	(0)
アカガイ	20	2	(10.0)	3	0	(0)
ホタテ	21	1	(4.8)	13	0	(0)
アオヤギ	—	—	—	2	0	(0)
イタヤガイ	—	—	—	3	0	(0)
生かき	71	0	(0)	—	—	—
サザエ	—	—	—	2	0	(0)
トリガイ	3	0	(0)	—	—	—
ハマグリ	9	0	(0)	2	0	(0)
その他貝類	—	—	—	16	0	(0)
エビ	38	1	(2.6)	17	0	(0)
その他	18	3	(16.7)	40	0	(0)
合計	2,870	51	(1.8)	329	4	(1.2)

2006年10月までの集計:参照17

2006年10月以降の集計:参照28、42、45、46 —:データなし

表29 国内流通食品(魚介類加工品)のLM検出状況

単位:検体

食品名	2006年10月までの集計			2006年10月以降の集計		
	検体数	陽性数(%)		検体数	陽性数(%)	
ニシンくん製	—	—	—	1	1	(100)
焼きサケ	—	—	—	1	1	(100)
スモークサーモンチップ	—	—	—	18	5	(27.8)
スモークトラウトスライス	—	—	—	12	3	(25.0)
明太子	—	—	—	272	37	(13.6)
ネギトロ	37	3	(8.1)	245	27	(13.8)
生珍味	—	—	—	30	4	(13.3)
スモークサーモンスライス	—	—	—	36	4	(11.1)
辛子明太子	—	—	—	144	16	(11.1)
いくら	—	—	—	93	4	(4.3)
すじこ	—	—	—	85	8	(9.4)
ゆでだこ	—	—	—	16	1	(6.3)
たらこ	—	—	—	155	9	(5.8)
すし	—	—	—	45	2	(4.4)
スモークサーモン	92	5	(5.4)	164	6	(3.7)
マグロブロック	—	—	—	38	1	(2.6)
白焼き	26	1	(3.8)	—	—	—
イカ塩辛	—	—	—	5	0	(0)
エビフライ	—	—	—	1	0	(0)
蒲焼	22	0	(0)	—	—	—
ウナギ蒲焼	18	0	(0)	—	—	—
カズノコ	—	—	—	2	0	(0)
カツオくん製	—	—	—	1	0	(0)
カツオたたき	—	—	—	6	0	(0)
乾燥サケフレーク	—	—	—	20	0	(0)
コハダ酢漬け	—	—	—	4	0	(0)
シーフードマリネ	—	—	—	8	0	(0)
すり身	—	—	—	10	0	(0)
その他	—	—	—	5	0	(0)
タコ塩辛	—	—	—	1	0	(0)
とびこ	—	—	—	3	0	(0)
練り製品	—	—	—	15	0	(0)
干物	—	—	—	4	0	(0)
ボイル貝	—	—	—	9	0	(0)
もずく	—	—	—	5	0	(0)
焼きカツオ	—	—	—	1	0	(0)
ゆでえび	—	—	—	14	0	(0)
ゆでシラス	—	—	—	5	0	(0)
ゆでホタテ	—	—	—	5	0	(0)
魚介類乾燥品	—	—	—	16	0	(0)
魚介類加工品	526	21	(4.0)	—	—	—
乾燥珍味	—	—	—	20	0	(0)
合計	721	30	(4.2)	1,515	129	(8.5)

2006年10月までの集計:参照17

2006年10月以降の集計:参照18、28、41~46、51 —:データなし

表29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30である(参照18, 42, 44, 46, 55)。LMの検出されたほとんどの食品は10MPN/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、国内流通の魚介類及び魚介類加工品の汚染菌数は低いと考えられている(参照17)。

表30 LMの検出された食品(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18, 42, 44, 46, 55から引用(一部改変)

⑤ 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31である(参照17, 41, 43, 46, 51~53)。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、一夜漬けでは高率汚染が認められている。

表31 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

食品群	食品名	2006年10月までの集計			2006年10月以降の集計		
		検体数	陽性数(%)		検体数	陽性数(%)	
野菜類	もやし	—	—	—	22	4	(18.2)
	芽物 ^{※1}	—	—	—	165	1	(0.6)
	茎野菜 ^{※2}	—	—	—	70	1	(1.4)
	アスパラガス	—	—	—	3	0	(0)
	アルファルファ	—	—	—	3	0	(0)
	ゴボウ	—	—	—	3	0	(0)
	サラダ野菜	—	—	—	12	0	(0)
	セロリ	—	—	—	3	0	(0)
	その他野菜	—	—	—	18	0	(0)
	ニンジン	—	—	—	3	0	(0)
	ニンニク	—	—	—	8	0	(0)
	ピーマン	—	—	—	7	0	(0)
	ブロッコリー	—	—	—	5	0	(0)
	果菜	—	—	—	132	0	(0)
	根菜	—	—	—	34	0	(0)
	豆	—	—	—	5	0	(0)
	葉野菜	—	—	—	293	0	(0)
	小計	—	—	—	786	6	(0.8)
	野菜加工品	一夜漬け	—	—	—	15	7
漬物		—	—	—	30	2	(6.7)
加工野菜		386	1	(0.3)	—	—	—
カット野菜		—	—	—	144	0	(0)
豆腐		20	0	(0)	—	—	—
小計		406	1	(0.2)	189	9	(4.8)
中間製品		—	—	—	3	0	(0)
漬け汁	—	—	—	1	0	(0)	
製造環境	—	—	—	11	4	(36.4)	
果実類	アボカド	—	—	—	3	0	(0)
	キウイ	—	—	—	2	0	(0)
	チェリー	—	—	—	2	0	(0)
	バナナ	—	—	—	1	0	(0)
	ブドウ	—	—	—	1	0	(0)
	マンゴ	—	—	—	3	0	(0)
	ライチ	—	—	—	2	0	(0)
	果物	—	—	—	5	0	(0)
	芽物野菜	—	—	—	38	0	(0)
	原材料	—	—	—	9	0	(0)
	小計	—	—	—	66	0	(0)
穀類加工品	麺類	47	0	(0)	—	—	—

※1:かいわれ ※2:ねぎ

2006年10月までの集計:参照17

2006年10月以降の集計:参照41、43、46、51~53 —:データなし

表31でLMの検出された野菜・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32である(参照53)。一夜漬けについては、すべての検体で10MPN/g未満であることから、国内流通の一夜漬けの汚染菌数は低いと考えられている(参照17)。

表32 LMの検出された食品(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53から作成

⑥ 流通食品(その他の食品)の汚染状況

国内で流通している卵加工品、菓子類、サラダ、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33である(参照17, 18)。ハムサラダで10%以上の汚染が認められているが、その他では汚染の認められる食品でも1%以下の汚染となっていることが報告されている。

表33 国内流通食品(その他の食品)のLM検出状況

単位:検体

食品群	食品名	2006年10月までの集計		2006年10月以降の集計	
		検体数	陽性数(%)	検体数	陽性数(%)
卵加工品	液卵	30	0 (0)	—	—
菓子類	ケーキ	230	1 (0.4)	—	—
	パン	95	0 (0)	—	—
	小計	325	1 (0.3)	—	—
サラダ	ハムサラダ	8	1 (12.5)	—	—
	サラダ	—	—	61	0 (0)
	ポテトサラダ	3	0 (0)	—	—
	小計	11	1 (9.1)	61	0 (0)
そうざい	そうざい	613	6 (1.0)	—	—
	弁当	141	1 (0.7)	—	—
	オムレツ	37	0 (0)	—	—
	デリサンドイッチ	—	—	32	0 (0)
	小計	791	7 (0.9)	32	0 (0)
その他食品	その他食品	59	0 (0)	—	—

2006年10月までの集計:参照17

2006年10月以降の集計:参照18 —:データなし

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34である(参照18, 41, 42, 44~55)。検出されたLMの全体では、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、リステリア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、リステリア感染症患者からは1.4%しか検出されていない(表12参照)。また、リステリア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7.7~14.9%と優勢となっていないことが示されている。

表34 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
	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18, 41, 42, 44~55から作成

⑧ 流通過程での要因

流通段階での汚染、増殖要因としては、コーデックスのガイドラインでは以下のものが指摘されている。

- a. コールドチェーンの強固さ(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
- b. 流通段階での二次汚染
- c. 賞味期限が長いことによる低温での増殖

(4) 消費

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35及び表36のとおりである(参照67)。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食品とも一か月に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、

1 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
 2 下が60%以上と最も多い結果が示されている。

3
 4 表35 ナチュラルチーズ、ハム及び魚卵の喫食頻度

5 単位:%

喫食頻度	ナチュラルチーズ	ハム	魚卵
一週間に3回以上	5.5	10.0	3.0
一週間に1~2回以上	19.9	35.5	18.4
一か月に1~3回	36.0	40.1	46.8
年に数回	28.3	12.6	26.3
まったく食べない	10.3	1.8	5.5
合計	100	100	100
回答数(人)	3,000	3,000	3,000

6
 7 アンケート対象品目:①ナチュラルチーズ:モッツアレラ、カマンベール、クリームチーズ、ゴ
 8 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
 9 ど、③魚卵:いくら、たらこ、明太子など
 10 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
 11 参照67から作成

12
 13 表36 ナチュラルチーズ、ハム及び魚卵喫食時の一度に喫食する量

14 単位:%

喫食量	ナチュラルチーズ	ハム	魚卵
50g以下	75.3	33.1	61.5
100g程度	18.3	43.7	28.2
150g程度	3.4	13.7	6.7
200g程度	2.0	6.9	1.9
250g程度	0.6	1.3	0.7
300g程度	0.3	0.9	0.5
350g程度	0.0	0.1	0.2
400g程度	0.0	0.2	0.1
450g程度	0.0	0.0	0.0
500g以上	0.0	0.1	0.1
合計	100	100	100
回答数(人)	2,690	2,946	2,836

15 アンケート対象品目等は表34に同じ

16 参照67から作成

17
 18
 19
 20 **4. 問題点の抽出**

21 1~3で整理された現状から公衆衛生上の問題点(課題)を抽出し、以下のとおり整理し
 22 た。なお、当該問題点を踏まえ、求められるリスク評価及び評価を行う上で必要とされるデ
 23 ータ等については、6に整理している。

24 **(1) リステリア感染症患者数等の動向把握が困難な現状にあること**

25 国内で把握されているリステリア感染症のほとんどは脳炎・髄膜炎、敗血症などの
 26 重篤な疾病(侵襲性疾病)を起こしている散発事例であり、その発生数は年平均83
 27 例と推定されている。また、国内でのリステリア感染症の把握については、研究報告
 28 等によるものであり、現行の感染症等の報告制度では発生動向(増減)を把握する
 29 ことができている。

30 一方、インフルエンザ様症状などを呈し、一般に軽症で終わる非侵襲性疾病につ
 31 いてはほとんど把握できていないことから、リステリア感染症全体の発生動向も把握

1 されていない。

2
3 **(2) 国内で流通するRTE食品について、その喫食によってリステリア感染症の発生に**
4 **どの程度寄与しているのか明確となっていないこと**

5 リステリア感染症の食品による媒介率を99%と推定した米国における研究報告等
6 から、国内でのリステリア感染症も主に食品媒介によるものと考えられている。一方、
7 諸外国の集団発生事例では多種多様なRTE食品が媒介することが報告されている
8 が、国内では食品媒介事例と判明したものは1事例のみであることから、国内の患
9 者の感染経路(原因食品)は明確となっていない。

10 また、国内のRTE食品のLM汚染率は、食肉加工品が最も高く、次いで魚介類加
11 加工品が高い傾向にあるが、これらの汚染菌数は低いことが報告されている。一方で、
12 流通段階又は家庭で長期間保管されれば高リスクとなる可能性が指摘されている。

13 しかし、RTE食品の流通・保管(家庭での保管を含む)実態は明確となってい
14 ないことから、これらの喫食によってリステリア感染症の発生にどの程度寄与してい
15 るのか明確となっていない。

16
17 **(3) 国内流通食品から検出されるLMの主な血清型は1/2a型であるが、リステリア感**
18 **染症患者から分離されるLMの主な血清型4b型とは異なっており、その差異の原因**
19 **が明確となっていないこと**

20 国内流通食品から検出されるLMの血清型は食品群によって異なるが、全体では
21 1/2a型が最も多く、4b型は10%程度に過ぎない状況にある。

22 一方、国内のリステリア感染症患者から分離されるLMの血清型は4b型が半数以
23 上を占めているが、その他の血清型では26.4%以下という状況にあり(表12)、この
24 差が宿主における感受性に起因するのか、又はLMの血清型による病原性などに
25 起因しているのか明確となっていない。

26
27 **(4) LMはフードチェーンの各段階で遍在し、低温でも増殖することから、管理手法が**
28 **他の食中毒原因微生物とは異なると考えられること**

29 微生物自体が保有する低温増殖能、食塩耐性能などによって、LMは自然界に
30 遍在している。一方、各種食品で原材料から処理・加工が加えられるに従い汚染率
31 が高くなる傾向が認められており(ただし、70℃1分の加熱でほとんど死滅させられ
32 る)、原材料汚染のみならず、処理・加工の環境からの汚染、特に加熱後の製造加
33 工環境からの汚染が重要な要因であることが示唆されている。したがって、これらの
34 工程において、環境モニタリング等による汚染のリスクのある箇所の把握が重要で
35 ある。また、汚染された食品については、その流通・消費の段階での通常の冷蔵保
36 管条件(4℃を超える温度^{*6})では増殖することが考えられる。

37
38
39 **5. 対象微生物・食品に対する規制状況等**

40 **(1) 対象微生物に対する規制**

41 ① 国内規制等

^{*6} コーデックス委員会のガイドラインでは、2~4℃での冷蔵保管が望ましいとしている。

1 乳・乳製品に対しては、衛乳第169号(乳及び乳製品のLMの汚染防止等につ
2 いて、厚生省生活衛生局乳肉衛生課長、平成5年8月2日付け)により食品衛生法
3 第6条第3号に違反する食品として扱う(製品の回収、施設設備の改善及び器具・
4 器材等の清掃・消毒)。

6 ② コーデックス委員会のガイドライン

7 コーデックス委員会では「調理済み食品中のリステリア・モノサイトゲネスの管理
8 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」を作成公表しており、
9 当該ガイドラインの付属文書ⅡでRTE食品中のLMに関する微生物規格を設けて
10 いる(参照19)。その概要は以下のとおりであるが、代替措置としてa. 及びb.以外
11 の方法も認められている。

12 a. LMの増殖が起こらないRTE食品^{※7}

適用される食品	微生物	n	c	m	階級法
最終製品(輸入品にあつては輸入時)から販売に供されるまでのRTE食品	LM	5 ^a	0	100cfu/g ^b	2 ^c

14 ※二階級法による検体採取法と基準値。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、
15 m: 基準値。a~cの追加説明は省略。以下同じ。

16 b. LMの増殖が起こるRTE食品

適用される食品	微生物	n	c	m	階級法
最終製品(輸入品にあつては輸入時)から販売に供されるまでのRTE食品	LM	5 ^a	0	25g中で陰性 (0.04cfu/g未満) ^b	2 ^c

19 ③ 諸外国における規制等

20 a EU(参照20)

- 21 ・ 乳児用調理不要食品及び特別な医療用調理不要食品:n=10, c=0, m=陰性(/25g)
- 22 ・ 乳児用及び特別な医療用以外の調理不要食品のうち、LMが増殖しやすいもの
- 23 品質保持期間内の販売陳列食品:n=5, c=0, m=100(cfu/g)
- 24 食品業界の製造担当者による直接管理を離れる前の食品
- 25 :n=5, c=0, m=陰性(/25g)
- 26 ・ 乳児用及び特別な医療用以外の調理不要食品のうち、LMが増殖しにくいもの
- 27 :n=5, c=0, m=100(cfu/g)

28 b オーストラリア、ニュージーランド(参照20)

- 29 ・ バター(未低温殺菌の牛乳又は乳製品由来):n=5, c=0, m=0(/25g)
- 30 ・ ソフト及びセミソフトチーズ(水分>39%、PH>5.0)
- 31 :n=5, c=0, m=0(/25g)

※7 コーデックス委員会のガイドラインでは、LMの増殖が起こらないRTE食品として、食品のpHが4.4未満又は水分活性が0.92未満となるものを例示している。

1 (1) 求められるリスク評価

2 ① 現状のリスクの推定

- 3 ・食品群ごとのRTE食品を介したリステリア感染症の現状のリスクの推定
4 ・DALYsなどの指標による疾病負荷の推定

5 ② 以下の対策を講じた場合のリスク低減効果の推定

- 6 ・処理・加工施設での汚染防止策の実施(最終包装後の二次殺菌または処理・加
7 工環境のモニタリングとその結果に基づく衛生管理の強化(例えばLMの増殖が
8 可能なRTEを加熱してから最終包装するまでの工程で用いる機械器具の食品接
9 触面からリステリア属菌を検出してはならないという製造基準を仮に実施した場
10 合)を含む)
11 ・より厳しい冷蔵又は冷凍流通の実施(例えばLMの増殖が可能なRTEはすべて
12 の2℃または6℃での冷蔵または凍結保管を保存基準として実施した場合)
13 ・コーデックスのガイドラインに準じた微生物規格・基準の実施
14 ・飲食店、小売段階又は消費者への啓発を通じた一般的衛生措置の徹底

15 ③ 対策を優先すべきハイリスク食品の優先順位付け

16
17 (2) 今後の課題(リスク評価を行う上で不足するデータ等)

18 ① 国内でのリステリア感染症例の原因と推定される食品に関するデータ(どの食品
19 によって多くリステリア感染症が発生しているのか)

20 ② RTE食品の種別ごとの、処理・加工の際の汚染要因の特定と効果的な汚染防止
21 策

22 ③ 製造・加工、輸入、市販時におけるRTE食品の種別ごとの汚染率及び汚染菌量
23 の分布

24 ④ RTE食品の種別ごとの、流通期間及び保管温度に関するデータ(塩分、Aw、pH、
25 添加物等LMの増殖に影響する因子を含む)

26 ⑤ 喫食時におけるRTE食品の種別ごとの汚染率、汚染菌量の分布、摂取量及び喫
27 食頻度

28 ⑥ 喫食時に至るまでのRTE食品の種別ごとの保管期間、保管温度に関するデータ

29 ⑦ 種々のRTE食品中のLMについて、当該食品中での増殖の有無を判断するた
30 めに必要となるデータ(pH, Aw等)

31

1 <参照>

- 2
- 3 1. 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
4 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
5 ・モノサイトゲネス ～. 2006.
6 http://www.fsc.go.jp/senmon/biseibutu/risk_profile/listeriamonocytogenes.pdf
- 7 2. Scharff R. L. Health-related costs from foodborne illness in the United
8 States.
9 [http://www.producesafetyproject.org/admin/assets/files/Health-Related-Foodb
10 orne-Illness-Costs-Report.pdf](http://www.producesafetyproject.org/admin/assets/files/Health-Related-Foodborne-Illness-Costs-Report.pdf).1.pdf
- 11 3. ICMSF-International Commission on Microbiological Specifications for Foods.
12 “8 *Listeria monocytogenes*”. Micro-organisms in foods 5 : Characeristics of
13 microbial pathogens. Kluwer Academic/Plenum Publichers, New York, 1996,
14 p. 141-182.
- 15 4. FAO/WHO : Joint FAO/WHO expert consultation on risk assessment of
16 microbiological hazards in foods : technical report. 2004.
17 <http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/listeria/en/index.html>
- 18 5. 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
19 品衛生協会, p.155-162.
- 20 6. ESR. Risk profile: *Listeria monocytogenes* in processed ready-to-eat meats.
21 2009.
22 <http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-profiles/listeria-in-rte-meat.pdf>
- 23 7. Kemmeren J. M. , Mangen M. -J. J. , van Duynhoven Y. T. H. P. , Havelaar A.
24 H. Priority setting of foodborne pathogens. Disease burden and costs of
25 selected enteric pathogens. RIVM report 330080001/2006.
26 <http://rivm.openrepository.com/rivm/bitstream/10029/7316/1/330080001.pdf>
- 27 8. Makino S. I. , Kawamoto K. , Takeshi K. , Okada Y. , Yamasaki M. ,
28 Yamamoto S. , Igimi S. An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in
29 Japan, during 2001. International Journal of Food Microbiology 2005, vol.
30 104, no. 2, p. 189-96.
- 31 9. 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
32 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
33 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
34 る研究』(主任研究者 五十君静信)分担研究「リステリアの食品汚染状況に関する文
35 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
36 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
37 担研究報告書・平成13～15年度総合研究報告書 2004, p. 12-37, p. 149-172.
- 38 10. 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
39 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
40 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
41 る研究』(主任研究者 五十君静信):分担研究「わが国で初めて確認された汚染ナチ
42 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
43 静信、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
44 告書(補遺) 2004, p. 233-243.

- 1 11. Okutani A. , Okada Y. , Yamamoto S. , Igimi S. Nationwide survey of human
2 *Listeria monocytogenes* infection in Japan. *Epidemiology and Infection* 2004,
3 vol. 132, no. 4, p. 769-772.
- 4 12. Pinner R. W. , Schuchat A. , Swaminathan B. , Hayes P. S. , Deaver K. A. ,
5 Weaver R. E. et. al. Role of foods in sporadic Listeriosis. II. Microbiologic and
6 epidemiologic investigation. *Journal of American Medical Association* 1992,
7 vol. 267, p. 2046-2050.
- 8 13. Mead P. S. , Slutsker L. , Dietz V. , McCaig L. F. , Bresee J. S. , Shapiro C. et.
9 al. Food-Related Illness and Death in the United States. *Emerging Infectious*
10 *Diseases* 1999, vol. 5, no. 5, p. 607-625.
11 <http://www.cdc.gov/ncidod/eid/Vol5no5/mead.htm>
- 12 14. FDA. Quantitative assessment of relative risk to public health from
13 foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of ready-to-eat
14 foods.
15 <http://www.fda.gov/downloads/Food/ScienceResearch/ResearchAreas/RiskAssessmentSafetyAssessment/UCM197330.pdf>
- 16 15. EFSA. The community summary report on trends and sources of zoonoses,
17 zoonotic agents and food-borne outbreaks in the European Union in 2008.
18 <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/1496.htm>
- 19 16. 仲真晶子. 11 *Listeria monocytogenes*. 仲西寿男, 丸山務監修. 食品由来感染症
20 と食品微生物. 2009, 中央法規出版, p. 401-421.
- 21 17. Okutani A. , Okada Y. , Yamamoto S. , Igimi S. Overview of *Listeria*
22 *monocytogenes* contamination in Japan. *International Journal of Food*
23 *Microbiology* 2004, vol. 93, no. 2, p. 131-140.
- 24 18. Miya S. , Takahashi H. , Ishikawa T. , Fujii T. , Kimura B. Risk of *Listeria*
25 *monocytogenes* contamination of raw ready-to-eat seafood products available
26 at retail outlets in Japan. *Applied and Environmental Microbiology* 2010, vol.
27 76, no. 10, p. 3383-3386.
- 28 19. Codex Alimentarius Commission. Guidelines on the application of general
29 principles of food hygiene to the control of *Listeria monocytogenes* in foods.
30 CAC/GL 61 - 2007
31 http://www.codexalimentarius.net/download/standards/10740/CXG_061e.pdf
- 32 20. 平成20年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安心・安全確保推進研究事業『冷凍
33 食品の安全性確保に関する研究』(主任研究者 春日文子)分担研究「『冷凍食品の安
34 全性確保に関する研究』における海外の食品微生物規格基準調査」, 平成20年度総
35 括・分担研究報告書, p. 63-120.
- 36 21. Health Canada, Policy on *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods, 2011.
37 [http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/pol/policy_listeria_monocytogenes_20](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/pol/policy_listeria_monocytogenes_2010-eng.php)
38 [10-eng.php](http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/legislation/pol/policy_listeria_monocytogenes_2010-eng.php)
- 39 22. Salamina G. , Dalle Donne E. , Niccolini A. , Poda G. , Cesaroni D. , Bucci M.
40 et. al. A foodborne outbreak of gastroenteritis involving *Listeria*
41 *monocytogenes*. *Epidemiology and Infection* 1996, vol. 117, p. 429-436.
- 42 23. Dalton C. B. , Austin C. C. , Sobel J. , Hayes P. S. , Bibb W. F. , Graves L. M.
43 et al. An outbreak of gastroenteritis and fever due to *Listeria monocytogenes*
44 in milk. *New England Journal of Medicine* 1997, vol. 336, p. 100-105.
- 45 24. Farber J. M. , Daley E. M. , MacKie M. T. , Limerick B. et. al. . A small
46

- 1 outbreak of listeriosis potentially linked to the consumption of imitation crab
2 meat. Letters in Applied Microbiology 2000, vol. 31, no. 2, p. 100-104.
- 3 25. USDA/FSIS. Comparative Risk Assessment for *Listeria monocytogenes* in
4 Ready-to-eat Meat and Poultry Deli Meats, 2010.
5 http://www.fsis.usda.gov/Science/Risk_Assessments/index.asp#RTE
- 6 26. Ryser E. T. , Marth E. H. ed. : *Listeria*, Listeriosis, and Food Safety 3rd ed. ,
7 “Listeriosis in animal” CRC Press, New York, 2007, p. 56-57.
- 8 27. Tompkin R. B. . Control of *Listeria monocytogenes* in the food-processing
9 environment. Journal of Food Protection 2002, vol. 65, no. 4, p. 709-725.
- 10 28. Yamazaki K. , Tateyama T. , Kawai Y. , Inoue N. . Occurrence of *Listeria*
11 *monocytogenes* in retail fish and processed seafood products in Japan.
12 Fisheries Science 2000, vol. 66, p. 1191-1193.
- 13 29. Todd E. C. D., Notermans S. , Surveillance of listeriosis and its causative
14 pathogen, *Listeria monocytogenes*. Food Control 2010, (in press).
- 15 30. FAO. Report of the FAO expert consultation on the trade impact of *Listeria* in
16 fish products. FAO Fisheries Report No. 604.
17 <http://www.fao.org/DOCREP/003/X3018E/X3018E00.HTM>
- 18 31. 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
19 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「わが国におけ
20 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
21 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～
22 132.
- 23 32. FAO/WHO:Joint FAO/WHO expert consultation on risk assessment of
24 microbiological hazards in foods : interpretative summary. 2004.
25 <http://www.who.int/foodsafety/micro/jemra/assessment/listeria/en/index.html>
- 26 33. EC. Opinion of the Scientific Committee on Veterinary Measures relating to
27 Public Health on *Listeria monocytogenes*. 1999.
28 http://ec.europa.eu/food/fs/sc/scv/out25_en.pdf
- 29 34. 欠番
- 30 35. Scallan E. , Hoekstra R. M. , Angulo F. J. , Tauxe R. V. , Widdowson M.-A. ,
31 Roy S. L. et al. . Foodborne illness acquired in the United States - major
32 pathogens. Emerging Infectious Diseases 2011, vol. 17, no. 1, p. 7-12.
- 33 36. Allerberger F. , Wagner M. . Listeriosis : a resurgent foodborne infection,
34 Clinical Microbiology and Infection 2010, vol. 16, p. 16-23.
- 35 37. EFSA. The community summary report on trends and sources of zoonoses
36 and zoonotic agents in the European Union in 2007. EFSA Journal 2009, 223:
37 118-141.
38 <http://www.efsa.europa.eu/en/scdocs/scdoc/223r.htm>
- 39 38. Cressey P. , Lake R. J. Risk ranking: Estimates of the burden of foodborne
40 disease for New Zealand. prepared as part of a New Zealand Food Safety
41 Authority contract for scientific services.
42 http://www.nzfsa.govt.nz/science/risk-ranking/FW0724_DALY_estimates.pdf
- 43 39. Rocourt J. , Jacquet Ch. Reilly A. Epidemiology of human listeriosis and
44 seafoods. International Journal of Food Microbiology 2000, vol. 62, p.
45 197-209.

- 1 40. Kasper S. , Huhulescu S. , Auer B. , Heller I. , Karner F. , Würzner R.
2 Epidemiology of listeriosis in Austria. Wiener klinische Wochenschrift 2009,
3 vol. 121, p. 113-119.
- 4 41. 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
5 食品から検出された*Listeria monocytogenes*. 横浜市衛生研究所年報 2002, no.
6 41, p. 91-93.
- 7 42. 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
8 Ready-to-Eat水産食品の*Listeria monocytogenes*汚染. 日本食品微生物学会雑誌
9 2003, vol. 20, no. 2, p. 63-67.
- 10 43. 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
11 関する衛生学的実態調査. 東京都保健医療学会誌 2003, no. 107, p. 124-125
- 12 44. Nakamura H. , Hatanaka M. , Ochi K. , Nagao M. , Ogasawara J. , Hase A. et
13 al. *Listeria monocytogenes* isolated from cold-smoked fish products in Osaka
14 city, Japan. International Journal of Food Microbiology 2004, vol. 94, p.
15 323-328.
- 16 45. Handa S. , Kimura B. , Takahashi H. , Koda T. , Hisa K. , Fujii T. Incidence of
17 *Listeria monocytogenes* in raw seafood products in Japanese retail stores.
18 Journal of Food Protection 2005, vol. 68, no. 2, p. 411-415.
- 19 46. 菅原直子, 佐々木ひとえ, 加藤浩之, 小林妙子, 渡邊節, 山田わか 他. *Listeria*
20 *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
21 報 2007, vol. 25, p. 45-48.
- 22 47. 狩屋英明, 大島律子, 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
23 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.
- 24 48. 屋英明, 大島律子, 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
25 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.
26 85-88.
- 27 49. 狩屋英明, 大島律子, 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
28 センター年報 2008, vol. 32, p. 107-109.
- 29 50. 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.
30 京都市衛生研究所年報 2006, vol. 55, p. 133-134.
- 31 51. 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
32 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.
- 33 52. 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
34 食品細菌学的調査. 東京都健康安全研究センター年報 2004, vol. 55, p. 133-137.
- 35 53. 佐藤秀美, 小林留美子, 増谷寿彦, 柴田穰, 大塚佳代子, 小野一晃 他. 漬け物製造
36 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
37 所報 2005, vol. 39, p.151-153.
- 38 54. 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
39 加熱食肉製品から検出された*Listeria monocytogenes*. 横浜市衛研年報 2008, vol.
40 47, p. 105-107.
- 41 55. 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*
42 *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
43 生物学会雑誌 2007, vol. 24, no. 3, p. 122-129.
- 44 56. Health Canada. First documented outbreak of *Listeria* in Quebec, 2002.

- 1 Canada Communicable Disease Report 2003, vol. 29, p. 181-186.
- 2 57. Gillespie I. A. , McLauchlin J. , Grant K. A. , Little C. L. , Mithani V. ,
3 Penman C. et al. Changing pattern of human listeriosis, England and Wales,
4 2001-2004. Emerging Infectious Diseases 2006, vol. 12, no. 9, p. 1361-1366.
- 5 58. Fretz R. , Sagel U. , Ruppitsch W. , Pietzka A. T. , Stöger A. , Huhulescu S.
6 Listeriosis outbreak caused by acid curd cheese ‘Quargel’, Austria and
7 Germany 2009. Eurosurveillance 2010, vol. 15, no. 16, art19477
8 <http://www.eurosurveillance.org/ViewArticle.aspx?ArticleId=19548>
- 9 59. Graves L. M. , Hunter S. B. , Ong A. R. , Schoonmaker-Bopp D. , Hise K. ,
10 Kornstein L. et al. Microbiological aspects of the investigation that traced the
11 1998 outbreak of listeriosis in the United States to contaminated hot dogs
12 and establishment of molecular subtyping-based surveillance for *Listeria*
13 *monocytogenes* in the PulseNet network. Journal of Clinical Microbiology
14 2005, vol. 43, no. 5, p. 2350-2355.
- 15 60. Gilmour M. W. , Graham M. , Van Domselaar G. , Tyler S. , Kent H. , M
16 Trout-Yakel K. High-throughput genome sequencing of two *Listeria*
17 *monocytogenes* clinical isolates during a large foodborne outbreak. BMC
18 Genomics 2010, vol. 11, no. 120.
19 <http://www.biomedcentral.com/1471-2164/11/120>
- 20 61. Li X.-Z. , Nikaido H. Efflux-Mediated Drug Resistance in Bacteria: an Update.
21 Drugs 2009, vol. 69, no. 12, p. 1555-1623.
- 22 62. Lyon S. A. , Berrang M. E. , Fedorka-Cray P. J. , Fletcher D. L. ,
23 Meinersmann R. J. Antimicrobial resistance of *Listeria monocytogenes*
24 isolated from a poultry further processing plant. Foodborne Pathogens and
25 Disease 2008, vol. 5, no. 3, p. 253-259.
- 26 63. EC. Listeriosis. Incidence per 100,000 of population.
27 [http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/echi/docs/listeriosis](http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/echi/docs/listeriosis_en.pdf)
28 [en.pdf](http://ec.europa.eu/health/ph_information/dissemination/echi/docs/listeriosis_en.pdf)
- 29 64. ECDC. Listeriosis. Annual epidemiological report on communicable diseases
30 in Europe 2010.
31 [http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_Annual_E](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf#page=94)
32 [pidemiological Report on Communicable Diseases in Europe.pdf#page=94](http://www.ecdc.europa.eu/en/publications/Publications/1011_SUR_Annual_Epidemiological_Report_on_Communicable_Diseases_in_Europe.pdf#page=94)
- 33 65. CDC. Summary of Notifiable Diseases, United States, 2008. MMWR 2010 ,
34 vol. 57, p. 1-94.
35 <http://www.cdc.gov/mmwr/PDF/wk/mm5754.pdf>
- 36 66. 国立感染症研究所. JANIS検査部門 データ解析の特徴と有効活用. 病原微生物検
37 出情報2011, vol. 32, no. 1, p. 6-7.
- 38 67. 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
39 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.
- 40 68. Bwalya L., Corliss A. O., Arunachalam M., Sara R. ,Milillo,M. G. J., Philip G.
41 C., and Steven C. R., *Listeria monocytogenes*: Antibiotic Resistance in Food
42 Production. Foodborne Pathogens and Disease 2011, vol. 8, no. 5, p. 569-578.