

※挿入箇所は二重下線で示す

(案)

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル

ver. 060911

鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ	1
牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌	11
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	18
生鮮魚介類中の腸炎ビブリオ	31
鶏卵中のサルモネラ・エンテリティディス	38
鶏肉中のサルモネラ属菌	51
カキを主とする二枚貝中のノロウイルス	63
二枚貝中の A 型肝炎ウイルス	73
豚肉中の E 型肝炎ウイルス	78

微生物・ウイルス合同専門調査会

<検討の経緯>

平成 18 年 3 月 15 日 微生物(第 14 回)・ウイルス(第 8 回)合同専門調査会
平成 18 年 5 月 19 日 微生物(第 15 回)・ウイルス(第 9 回)合同専門調査会
平成 18 年 6 月 26 日 微生物(第 17 回)・ウイルス(第 10 回)合同専門調査会

<食品安全委員会微生物専門調査会専門委員>

座 長	渡邊 治雄
座長代理	丸山 務
	荒川 宜親
	岡部 信彦
	春日 文子
	工藤 由起子
	小崎 俊司
	関崎 勉
	寺門 誠致 (平成 18 年 7 月 31 日まで)
	中村 政幸
	藤井 建夫
	藤川 浩
	牧野 壮一

<食品安全委員会ウイルス専門調査会専門委員>

座 長	田代 真人
	間 陽子
	明石 博臣
	牛島 廣治
	岡部 信彦 (微生物専門委員兼任)
	春日 文子 (微生物専門委員兼任)
	門平 睦代
	小原 恭子
	高島 郁夫
	西尾 治
	堀本 泰介
	三浦 康男
	宮村 達男

<参考人>

米山 徹夫	(微生物(第 17 回)・ウイルス(第 10 回)合同専門調査会)
武田 直和	(微生物(第 17 回)・ウイルス(第 10 回)合同専門調査会)

<起草担当者>

鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部(微生物・ウイルス専門調査会専門委員)

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部

春日文子

山本茂貴

山崎 学

牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生微生物部(微生物専門調査会専門委員)

国立感染症研究所細菌第一部

工藤由起子

寺嶋 淳

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

国立大学法人帯広畜産大学大動物特殊疾病研究センター(微生物専門調査会専門委員)

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部

国立大学法人帯広畜産大学畜産学部

牧野壮一

五十君静信

武士甲一

生鮮魚介類中の腸炎ビブリオ

東京海洋大学海洋科学部(微生物専門調査会専門委員)

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生微生物部(微生物専門調査会専門委員)

藤井建夫

工藤由起子

鶏卵中のサルモネラ・エンテリティディス

北里大学獣医畜産学部(微生物専門調査会専門委員)

国立感染症研究所細菌第一部

中村政幸

泉谷秀昌

鶏肉中のサルモネラ属菌

北里大学獣医畜産学部(微生物専門調査会専門委員)

国立感染症研究所細菌第一部

中村政幸

泉谷秀昌

カキを主とする二枚貝中のノロウイルス

国立感染症研究所感染症情報センター(ウイルス専門調査会専門委員)

国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部(微生物・ウイルス専門調査会専門委員)

国立感染症研究所ウイルス第二部

西尾 治

春日文子

武田直和

二枚貝中の A 型肝炎ウイルス

国立感染症研究所(ウイルス専門調査会専門委員)

国立感染症研究所ウイルス第二部

宮村達男

米山徹夫

豚肉中の E 型肝炎ウイルス

国立感染症研究所(ウイルス専門調査会専門委員)

国立感染症研究所ウイルス第二部

宮村達男

武田直和

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル

～ 鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター・ジェジュニ／コリ ～

ver. 060911

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:鶏肉を主とする畜産物中のカンピロバクター
—ジェジュニ/コリ(ver. 060911)

本リスクプロファイルは、厚生労働科学研究費補助金 食品の安全性高度化推進研究事業「細菌性食中毒の予防に関する研究」(主任研究者 高鳥浩介)、平成16年度分担研究「鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究」(分担研究者 山本茂貴、研究協力者 山崎 学)によって作成されたリスクプロファイルを基に、最新のデータを加えて更新したものである。

1. 対象の微生物・食品の組み合わせについて

(1) 微生物

Campylobacter jejuni / coli

(2) この微生物に起因する健康被害に関与する食品についての概略 等

1 人事例は原因食品不明の場合がほとんどであるが、一部は、鶏肉であった。

2 人以上例で原因食品が判明したものは

焼き肉(焼き鳥)、とりわさ、白レバー、鳥刺し、とりたたき、さび焼きなど、ほとんどが鶏肉に関連しており、生もしくは加熱不十分なものが原因であった。牛レバーからの感染も報告されている。(厚生労働省食中毒統計食中毒発生事例より)

2. 公衆衛生上の問題点について

(1) 対象微生物の公衆衛生上に大きな影響を及ぼしうる重要な特性

○ 病原性、血清型、増殖及び抑制条件、温度抵抗性、薬剤抵抗性

Campylobacter 属菌は幅 0.2-0.8 μm 、長さ 0.5-5 μm 、1～数回螺旋しているグラム陰性菌であり、一端または両端に鞭毛を有する。5-15%酸素存在下でのみ発育可能な微好気性菌であり、31～46℃で発育し、それ以下では発育しない。

生残性:室温もしくはそれ以上では数日で死滅、4℃で 10 日～14 日、-20℃で1ヶ月程度。

加熱致死:市販鶏肉 30g をグラム当たり 10 の 4 乗の菌数に調整、160℃で 240 秒加熱により完全死滅^{1, 2)}。

低温抵抗性:4℃でも生存するので、冷蔵庫保存を過信しない。

薬剤抵抗性:1998～2004 年の散发事例由来 *C. jejuni* の薬剤感受性は、テトラサイクリン耐性株の割合は 30～40%、ナリジクス酸およびニューキノロン剤に対する耐性率は 30～40%であった。一方、エリスロマイシン耐性率は 1～3%と非常に少なかった。²⁴⁾

○ 発症菌数 等

ボランティアによる摂取実験によると、800個の菌の摂取によっても下痢が

起こった³⁾。カンピロバクターによる食中毒患者は、排菌が数週間(4週間位)に及ぶこともあるため、ヒト-ヒトでの感染例がある。

(2) 引き起こされる疾病の特徴

○ 感受性人口(疾病に罹患する可能性のある集団・可能性の程度等について)

すべての日本人。都市立伝染病院集計によると、1995～1998年にカンピロバクター腸炎で入院した患者214例の年齢分布は0～9歳が35%と最も多く、次いで20～29歳が33%、10～19歳が17%で、30歳以上は少なかった。性別では男性の方がやや多かった⁴⁾。

○ 臨床症状、重症度及び致死率

食品を摂食後1～7日(平均3日)で、下痢、腹痛、発熱、頭痛、全身倦怠感などの症状が認められる。ときに嘔吐や血便などもみられる。下痢は、1日4～12回にもおよび、便性は水様性、泥状で膿、粘液、血液を混ずることも少なくない。上記都市立伝染病院集計によると、入院患者の便の性状は水様便が90%で、さらに血便が48%、粘液便が25%にみられた。患者の87%に腹痛、38%に嘔吐がみられ、最高体温は平均38.3℃であった。

特定の血清型がギラン・バレー症候群と関係ありとされている。

・ ギラン・バレー症候群

ギラン・バレー症候群(Guillain-Barre Syndrome)は1919年にGuillanとBarreおよびStohlによって記載された急性突発性多発性根神経炎であり、神経根や末梢神経における炎症性脱髄疾患である。発症は急性に起き、多くは筋力が低下した下肢の弛緩性運動麻痺から始まる。典型的な例では下肢の方から麻痺が起こり、だんだんと上方に向かって麻痺がみられ、歩行困難となる。四肢の運動麻痺の他に呼吸筋麻痺、脳神経麻痺による顔面神経麻痺、複視、嚥下障害がみられる。運動麻痺の他に、一過性の高血圧や頻脈、不整脈、多汗、排尿障害などを伴うこともある。予後は良好で、数週間後に回復が始まり、機能も回復する。ただし、呼吸麻痺が進行して死亡することもある。ギラン・バレー症候群の15～20%が重症化し、致死率は2～3%であると言われている。ギラン・バレー症候群にはさまざまなサブタイプがあり、その一つにフィッシャー症候群がある。ギラン・バレー症候群は発症1～3週前に感冒様ないし胃腸炎症状があり、肝炎ウイルス、サイトメガロウイルス、EBウイルスなどのウイルスやマイコプラズマによる先行感染後が疑われていたし、これらの微生物による感染が証明された症例もある。カンピロバクターとギラン・バレー症候群との関わりはカンピロバクター腸炎の病原診断が一般化してきた1980年代になってからである。最初の症例は1982年に英国において45歳の男性がカンピロバクターによる下痢症状がみられてから15日後にギラン・バレー症候群を起こした。その後、英国や米国など諸外国で*Campylobacter jejuni*感染後に起きるギラン・バレー症候群が多数報告されてきた。米国の統計ではギラン・バレー症候群患者の10～30%がカンピロバクター既感染者であり、その数は425～1,275名と推定されている。

ギラン・バレー症候群患者からの分離菌株は Penner の血清群O19 該当株が多いことから、ギラン・バレー症候群はO19 菌株感染に関連していると考えられたこともあったが、現在ではO19 に限定されない。これまでに諸外国でギラン・バレー症候群患者から検出された *C. jejuni* のO群は 1、2、4、5、10、16、23、37、44、64 である。ただし、わが国ではO19 が多いことは事実である⁵⁾。

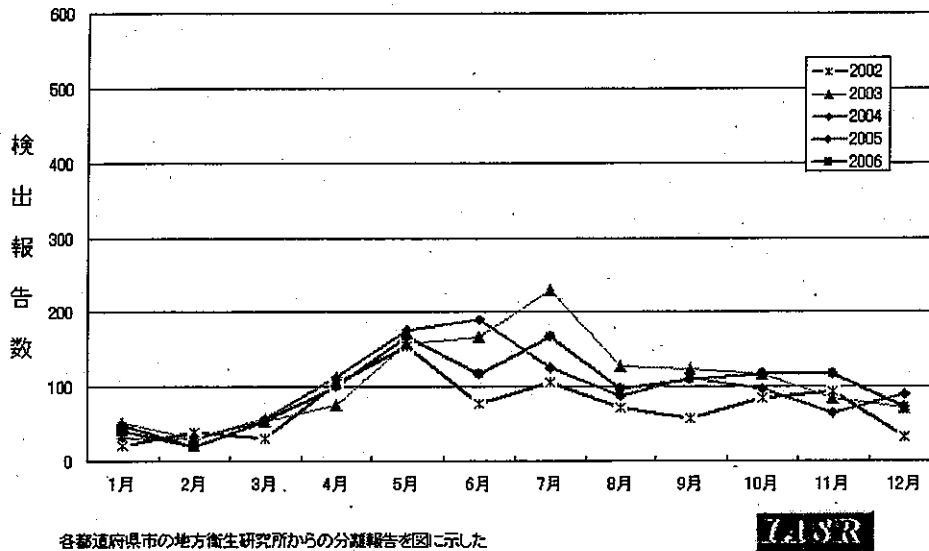
○ 確立された治療方法の有無

第一次治療薬としてエリスロマイシン(EM)が汎用されている。

○ 人からの病原体検出情報 等

2002～2006 年に地方衛生研究所から報告された月別カンピロバクター分離報告数を図1に示す。(病原微生物検出情報:国立感染症研究所感染症情報センターより)

図1. カンピロバクター 月別分離報告数、2002～2006 年
(病原微生物検出情報:2006 年 3 月 24 日現在)



(3) 食中毒の特徴

- 食中毒発生状況(発生動向、年齢差、性別、地域性、広域性、規模、季節 等)
平成 8～16 年の事件数ならびに患者数を表1に示す。

表1. カンピロバクターの年次別発生状況

	事件数	患者数
平成8年	65	1557
平成9年	257	2648
平成10年	553	2114
平成11年	493	1802
平成12年	469	1784
平成13年	428	1880
平成14年	447	2152
平成15年	490	2627
平成16年	558	2485

(厚生労働省 食中毒・食品監視関連情報より集計)

平成9年より事件数、患者数ともに届出数が増えているが、これはこの頃より一部の県で患者数1名の発生をすべて食中毒事件として届け出るようになったことが大きく影響している。

患者年令、性別は、食中毒発生状況からはわからないが、上述の内容を繰り返すと、都市立伝染病院集計では、1995～1998年にカンピロバクター腸炎で入院した患者214例の年齢分布は0～9歳が35%と最も多く、次いで20～29歳が33%、10～19歳が17%で、30歳以上は少なかった。性別では男性の方がやや多かった⁴⁾。

発生は5～7月に多いが、年間を通じて散発事例が多い。

○ 食中毒の原因及び疫学

鶏肉関係によるものが最も多いが、飲料水による事例もある。鶏肉関係によるものでは、加熱不足の鶏肉の直接摂食による場合に加え、汚染生鶏肉から調理者の手指や包丁、まな板などの調理器具を介して、他の食品が二次汚染されたことによる場合も多い。

○ 原因食物、原因施設

鶏肉料理を主とする飲食店での食事が多いが、その他、バーベキュー、学校の調理実習などを原因とする事例もある。

○ 集団食中毒の発生頻度と特性

平成16年の食中毒速報時点では、一人事例が449件、二人以上の集団発生が138件であった。しかし、これら一人事例は特定の都道府県ならびに政令市からのみ報告されていることに留意し、集団発生の発生頻度を考慮する必要がある。

○ 散発例の特性 等

原因食品が特定された事例はほとんどない。

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

(1) 生産場

カンピロバクターは、多くの健康な家畜、家禽、野生動物の腸管内に広く分布しており、この中でも鶏の保菌率は 20% から 100% に至る報告もあり、多くの動物における保菌率から比較すると非常に高い。また、腸管内容物の保菌量も高い。豚では、*C. coli* が、牛では *C. jejuni* が分離される。ハエ・ダニなどの衛生害虫や飼育者、飼育者の履き物、ドリンカーなどの器具、飲料水、周辺の川・井戸水、土壌から検出されており、高い汚染率を示した報告もある。総合的には、鶏が最も保菌率が高く、ヒトへの汚染源となりうる保菌動物である^{5,6)}。

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える生産段階での要因

・ 生産・処理方法

群ごと感染鶏数は農場により様々であるが、全く汚染のない農家からほぼ 100% 汚染している農家まである。これらの差は鶏の飼養環境の感染率、感染菌数等が大きく影響している。

食鳥処理場への輸送に際して、糞便汚染により羽毛の汚染率及び汚染菌数が増加する。輸送ストレスによる糞便中の菌数、排便回数が増加することにより、感染が拡大する。輸送時の感染拡大を防止するため出荷前絶食処置(8~10 時間)が取られている。

・ 生産場での汚染実態

養鶏農場での分離成績には、著しい違いがある。分離率の相違は、検査日齢、採材時期(季節)、分離方法、分離技術、各農場の衛生状態に影響される。

なお、食品安全委員会事務局では、全国 10 カ所の採卵養鶏場について、1 農場当たり 10 ヶ所から採取した鶏糞便のカンピロバクターの汚染実態を調査したところ、8 ヶ所の農場から *C. jejuni* が検出され、そのうちの 3 農場から *C. coli* が検出された。検体数で見ると、*C. jejuni* が 20% (20/100 検体)、*C. coli* が 5% (5/100 検体) 検出された²³⁾。

・ 汚染の季節変動

分離率は 5 月から上昇し、7-9 月頃が最も高い。検査日齢では、初生ヒナではほとんど検出されないものの、加齢により分離率は高くなり、十数週齢時に最高に達し、その後加齢に従い次第に低下する傾向も認められている⁷⁾。

・ 汚染機序

鶏卵の汚染率は低い。鶏卵からの菌分離報告では、卵表面の洗浄液から菌が分離されたものの、0.9% にすぎず、またこれらの鶏卵の表面には糞便が付着しており、2 次汚染の可能性が高い。また、種卵への侵入試験や、汚染主鶏から付加した鶏の追跡調査から、カンピロバクターの鶏への感染機序としては、垂直感染よりも水平感染と考えられる⁸⁾。

養鶏場での汚染実態報告から明らかなように、ブロイラー出荷時における

カンピロバクターの汚染率は高く、大半が腸管に保菌し、糞便等による体表汚染があると考えられる。また、汚染の広がりは非常に迅速であり、農場への導入時には陰性だったヒナも、2週間以降は容易に保菌し、以後急速に拡大していく⁵⁾。

・ ワクチン・薬剤の影響 等

こうした養鶏場での拡大を防ぐために、ワクチンの応用(海外のみ、日本では未承認)、抗菌剤・生菌剤の使用等による排菌抑制、飼育環境の改善による汚染防止策が検討されている^{9,10)}。

カンピロバクターは、鶏の腸管内の常在菌であり、組織内に侵入しないため免疫応答によって排除することは非常に困難であると言われている¹¹⁾。カンピロバクターの薬剤感受性試験から感受性が認められたオキシテトラサイクリンの飼料添加による汚染防止効果も報告されている¹²⁾。

(2) 処理場

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる処理段階での要因

養鶏場で飼育された鶏は食鳥処理場に運ばれとさつ・解体される。処理場搬入時の鶏(生鳥)のカンピロバクターの汚染率は30数%から100%であり、糞便汚染鶏は途中の工程においても汚染を拡大する¹³⁾。

・ 解体法

汚染率は外むき法の方が中抜き法に比べて低い傾向にある。中抜き法では機械による内臓摘出を行うため、腸管破裂し糞便汚染が拡大する^{14,15)}。

・ 交差汚染 等

懸鳥、放血とさつ後、湯漬け工程において一旦菌は減少する。(熱湯の温度:55~60℃、カンピロバクターのD値 0.2~0.4 分以下であるが、鶏体表の本菌のD値は0.5~2.2 分である¹⁶⁾。

その後、脱羽工程で汚染が拡大する。脱羽機の構造にも左右される。

と体の冷却過程も重要である。通常、冷却水に次亜塩素酸ナトリウムを添加し、塩素濃度 100ppm が適正とされる。実際は、20~50ppm に調整している¹⁸⁾。

(3) 工場等における工程

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる加工工程での要因 等

もも肉、むね肉、手羽、ササミの汚染率は数%~100%である。

手袋、まな板からの2次汚染によると考えられる¹⁷⁾。

塩素水による消毒効果についても検討あり¹⁷⁾。

鶏肉の汚染率および汚染菌数の変動に関しては加熱温度時間関与が大きい。

(4) 流通・販売

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる流通での要因 等

生鮮食鳥肉における汚染率はブロック肉同士の接触およびまな板・包丁な

どの調理器具や手指を介した2次汚染により増加する。また、菌数は温度と時間により変化する^{6,17,18,19,20,22)}。外むきと中抜き処理の差によって市販鶏肉の菌数が増加する²¹⁾。

丸と体:10の2乗から10の5乗

部分肉 100グラム当たり10の1乗から10の6乗

皮の有無、検査法(ふき取りかすすぎか)の相違によりデータが変化

1999～2005年に地研・保健所から報告された食品検査結果によると、鶏肉の32%から *C. jejuni* / *coli* が分離されている。²⁴⁾

(5) 消費

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える消費での要因

・ 消費者の認識 等

食肉加工工程と同様、調理の際の手指や器具からの2次汚染や保存温度、調理温度と時間により菌数が増加する。

4. 対象微生物・食品に関する国際機関及び各国におけるリスク評価の取り組み状況

(1) 既存のリスク評価 等

○ この病原体・媒介食品の組み合わせに対する、既存のリスクアセスメント

・ Risk assessment of *Campylobacter* spp. in broiler chickens.

<http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/aug2002.pdf>

・ Aamir M. Fazil, et. al. A quantitative risk assessment model for *C. jejuni* in fresh poultry. 1999 (Canadian Food Safety Inspection Agency)

○ この病原体の他のリスクアセスメント

・ U.S. Food and Drug Administration. Draft Risk Assessment on the Human Health Impact of Fluoroquinolone Resistant *Campylobacter* Associated with the Consumption of Chicken. 2000. (Revised Jan. 5, 2001.)

http://www.fda.gov/cvm/Risk_asses.htm

5. その他

(1) リスク評価を行う内容として想定される事項

○ 鶏肉を介したカンピロバクター感染症の被害実態の推定

○ 以下の対策の効果の推定

・ 農場での汚染率低減

・ 感染の拡大防止

・ 食鳥処理場での汚染拡大防止策(解体法、冷却法)

・ カット工場での汚染拡大低減

・ 冷蔵あるいは冷凍流通

- ・ カット工場出荷時あるいは流通段階における微生物規格設定
- ・ 飲食店や消費者への啓発による加熱調理の徹底

(2) 対象微生物に対する規制

○ CANADA

- ・ 加熱殺菌したソーセージ、生発酵ソーセージおよび発酵させていないソーセージ: n=5 c=0, m=0 (*Campylobacter jejuni* / *coli*)

(3) 不足しているデータ 等

- ・ 農家別飼養羽数
- ・ 農家別養鶏群数
- ・ 鶏群別飼養羽数
- ・ 農家での汚染対策
- ・ 検査法とその検出感度ならびに特異度
(食品安全委員会による平成 15 年度食品安全確保総合調査報告書に一部結果あり)
- ・ 月別処理羽数
- ・ 食鳥処理場の処理羽数
- ・ 食鳥処理場の解体法採用割合
- ・ 食鳥処理場の冷却方法採用割合
- ・ 食肉中での菌の増減、加熱致死動態などの実験的データや加熱食肉製品製造業におけるデータ
- ・ 冷蔵・冷凍別、丸と体・部分肉別の販売量
- ・ 年間1人当たり、1日1人当たりの鶏肉消費量
- ・ 鶏肉調理方法

書式変更：簡条書きと段落番号

削除:
農家数

削除:
年間処理羽数

削除:
食鳥処理場数

～参照文献～

1. 大畑克彦, 山崎史恵, 佐原啓二, 大村正美, 増田高志, 堀 渉, 内藤 満, 赤羽荘資, 花村悦男, 山口人志, 森田剛史, 木村隆彦, 山口俊英, 興津 馨, 勝又國久, 久嶋 弘, 幾島隆雄, 長谷川進彦, 早川敦子, 大成幸男, 服部道明, 岡村芳静, 宮下 弘、パーベキュー料理に起因するカンピロバクター食中毒の予防に関する研究. 静岡県衛生環境センター報告. 36. 1-6. 1993.
2. 斉藤志保子, 山脇徳美, 和田恵理子, 森田盛大. 検食における *Campylobacter jejuni* の生存性・増殖性と検食の保管管理方法に関する調査研究(第1報). 秋田県衛生科学研究所報. 34. 73-75. 1990.
3. Black, R.E., Levine, M.M., Clements, M.L., Hughes, T.P., and Blaser, M. 1988. Experimental *Campylobacter jejuni* infection in humans. *J. Infect. Dis.* 157, 472-479.
4. IASR Vol.20 No.5 May 1999.
5. Berndtson, E. *Campylobacter* incidence on a chicken farm and the spread of *Campylobacter* during the slaughter process. *Int. J. Food. Microbiol.* 32: 35-47, 1996.
6. Ono, K. Contamination of meat with *Campylobacter jejuni* in Saitama, Japan. *Int. J. Food Microbiol.* 47: 211-219, 1999.

7. Jacobs-Reitsma, W.F. Cecal carriage of *Campylobacter* and *Salmonella* in Dutch broiler flocks at slaughter: a one-year study. *Poult. Sci.* 73:1260-1266, 1994.
8. Doyle, M.P. Association of *Campylobacter jejuni* with laying hens and eggs. *Appl. Environ. Microbiol.* 47: 533-536, 1984.
9. Rice, B.E. *Campylobacter jejuni* in broiler chickens: colonization and humoral immunity following oral vaccination and experimental infection. *Vaccine* 15: 1922-1932, 1997.
10. Noor, S. M., In ovo oral vaccination with *Campylobacter jejuni* establishes early development of intestinal immunity in chickens. *British Poultry Science* 36: 563-573, 1995.
11. Widders, P.R. Immunization of chickens to reduce intestinal colonization with *Campylobacter jejuni*. *British Poultry Science* 37: 765-778, 1996.
12. 向原要一 カンピロバクター実験感染鶏に対するオリゴ糖、生菌剤の飼料添加の効果 鶏病研報 28: 203-205, 1993.
13. Stern, N.J., *Campylobacter* spp. in broilers on the farm and transport. *Poultry Science* 74: 937-941, 1995.
14. 石井営次 鶏肉の *Campylobacter jejuni* 汚染と食鳥処理工程の改善 食品と微生物 6: 69-79, 1989.
15. 石井営次 鶏肉の *Campylobacter jejuni* 汚染と食鳥処理工程の改善 食品と微生物 6: 129-134, 1989.
16. Yang, H. Survival and Death of *Salmonella Typhimurium* and *Campylobacter jejuni* in processing water and on chicken skin during poultry scalding and chilling. *J. Food Protect.* 64: 770-776, 2001.
17. 八嶋 務、食鳥肉のカンピロバクター汚染と防止方法 食品と微生物 3: 109-114, 1986.
18. 伊藤 武、市販食肉及び食肉店舗や食鳥処理場の環境における *Campylobacter* の汚染状況ならびに分離菌株の血清型別に関する研究 感染症誌 62: 17-24, 1988.
19. Tokumaru, M. Rates of detection of *Salmonella* and *Campylobacter* in meats in response to the sample size and the infection level of each species. *Int. J. Food Microbiol.* 13: 41-46, 1991.
20. 細田康彦、ニワトリ肉及び内臓の *Campylobacter* 汚染について 食品と微生物 1: 126-129, 1984.
21. 品川邦汎、食鳥処理場および小売店から採取した食鳥肉の微生物汚染 食品衛生研究 36: 71-90, 1986.
22. 八嶋 務、食鳥肉のカンピロバクター汚染と防止法 食品衛生研究 37: 31-41, 1987.
23. 内閣府食品安全委員会事務局 平成 15 年度食品安全確保総合調査報告 家畜等の食中毒細菌に関する汚染実態調査
24. 病原性微生物検出情報 vol.27 No.7 (2006.7.15)

食品健康影響評価のためのリスクプロファイル

～ 牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌 ～

ver. 060911

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:牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌
(ver. 060911)

1. 対象の微生物・食品の組み合わせについて

(1) 微生物

腸管出血性大腸菌

(2) この微生物に起因する健康被害に関与する食品についての概略等

牛肉を主とする食肉の関与が多い。家畜の中では主に牛が腸内に腸管出血性大腸菌を保菌するため、食肉処理の工程で腸管内容物が直接または使用器具や作業者の手指を介して肉や内臓可食部(レバーなど)を汚染する事がある。この汚染食品を生または加熱不十分の状態で食する事によって感染する。

2. 公衆衛生上の問題点について

(1) 対象微生物の公衆衛生上に大きな影響を及ぼしうる重要な特性

○ 病原性、血清型、増殖及び抑制条件、温度抵抗性、薬剤抵抗性

小児は感受性が最も高く、幼稚園、学校などにおいて給食を介した集団発生が多く報告されている。また、高齢者の感受性も高く老人介護施設においても集団発生が報告されている。

Vero 毒素を産生することが腸管出血性大腸菌の特性であるが、100 種類近くの O 血清型が知られている中の血清型 O157 が特に世界的に発生が多い。また、日本では O26 が O157 に次いで患者数が多い。世界的には O26, O103, O111 および O145 が重要であるとされている¹⁾。

O157 の生残や増殖には温度、PH および水分活性が影響する。凍結によって菌数が減少するが生残すること、酸耐性が通常の大腸菌よりも高いことが報告されている²⁾。

○ 発症菌数等

非常に少数の菌によって発症する。O157 では冷凍牛挽肉では 0.3~15/g の汚染で食中毒が発生した。また、冷凍ハンバーグ(汚染菌数 1.45MPN/g)を原因食品とした一人当たりの摂取菌数が<108~216 MPNであった事例(沖縄県、2004 年)や小学生児童一人当たりの摂取菌数が 11~50 MPNであった事例(盛岡市、1996 年)が報告されている。

○ 菌の生態

動物(牛、豚、鶏、猫、犬、馬、鹿、野鳥など)、井戸水、河川泥などから分離されるが、特に牛の腸管や糞からの分離が多く報告されている³⁾。市販食肉の汚染率については、アルゼンチンで O157 汚染が牛挽肉やソーセージで 4%⁴⁾、ニュージーランドで O157 以外の血清型の汚染が牛肉 12%、羊肉 17%、豚肉 4%であった報告がある⁵⁾。国内の調査では、O157 が豚挽肉 0.5%(1/194)、牛結着肉 1.5%(1/65)、カットステーキ肉 0.4%(1/245)で検出され、牛挽肉や牛レバーから分離されなかった報告もある⁶⁾。

(2) 引き起こされる疾病の特徴

○ 感受性人口(疾病に罹患する可能性のある集団・可能性の程度等について)

2003 年の EHEC 感染者を年代別に見てみると、5 歳未満が最も多く、5 歳～9 歳がこれに次いだ⁷⁾。一方、有症者の割合は若年層と高齢者で高く、30 代、40 代では無症状者の割合が 50%以下であった。この傾向は 1997 年に国立感染症研究所に送付された EHEC O157:H7 の分離菌株について調べた有症者/無症状者の割合⁸⁾とほぼ一致しており、大きな変化は起こっていないものと考えられる。

○ 臨床症状、重症度及び致死率

全く症状がないものから軽い腹痛や下痢のみで終わるもの、さらには頻回の水様便、激しい腹痛、著しい血便を伴う出血性大腸炎から溶血性尿毒症症候群(Hemolytic uremic syndrome:HUS)や脳症など重篤な疾患を併発し死に至る場合もある。O157 感染による有症者の約 6～7%では、下痢などの初発症状発現の数日から 2 週間以内(多くは 5～7 日後)に、HUS または脳症などの重症合併症が発症する。

○ 志賀毒素の毒性およびその作用機序

志賀毒素は、細胞表面のレセプターである Gb3 に結合して宿主細胞内に取り込まれた後、RNA N-ゴリコシダーゼ活性を持つ A サブユニットにより 28S リボソーム RNA を不活化して宿主細胞の蛋白質合成阻害をすることで細胞毒性を発揮する⁹⁾。標的細胞としては、血管内皮細胞、大腸上皮細胞、腎メサンギウム細胞や単球・マクロファージ等さまざまな細胞に対して作用し炎症や細胞死を誘導する。

○ 治療方法について

下痢症については、細菌感染症であるので、適切な抗菌剤を使用することが基本である。症状、季節、年齢などを考慮して適切に診断し、それに応じた治療を行う。抗菌剤として、小児ではホスホマイシン、ノルフロキサシン、カナマイシンなど、成人ではニューキノロン、ホスホマイシンなどを経口投与する¹⁰⁾。

○ 人からの病原体検出情報 等

1997 年以降では小学校における大規模な集団発生がなくなったが、EHEC 感染者数は横ばいか漸増傾向が続いている。1999 年～2004 年の EHEC 感染症届出数は、約 3000～4000 であり、そのうち 70%前後を O157 が占め、20%前後を O26、数%を O111 が占めており、残りをその他種々の血清型が占めている¹¹⁾。

(3) 食中毒の特徴

○ 食中毒発生状況(発生動向、年齢差、性別、地域性、広域性、規模、季節等):

小児や高齢者の患者が多く、日本では最も 5 歳未満が多く、次いで 5-9 歳である¹¹⁾。ほぼ例年 200-300 人の患者が発生している。食中毒の発生は 5 から 10 月に多く夏期に最も多いが、冬でも発生が認められる。集団事例が多い。

○ 食中毒の原因及び疫学:

牛に関連する食品や生野菜などが原因となる。O157 以外の血清型による感染は O157 によるものの 20～50%にあたる数であることが推測されている。

○ 原因食物、原因施設

O157 の原因としては牛肉(特に牛挽肉)、チーズ、牛乳(特に未殺菌乳)、牛レバーなど牛に関連する食品で非加熱または加熱不十分のことが多い。レタス、カイワレ大根、アルファルファ、アップルジュース、メロンなど非加熱または最小限の加工をした野菜や果物も多いが、生産段階での牛糞の汚染の関与が疑われる。その他の血清型の伝播経路については、人からの感染、飲料水媒介のほか不明な事が多い。発生施設としては、飲食店、事業場、学校、家庭が主である。

○ 集団食中毒の発生頻度と特性

1 事件あたりの患者数の平均は 2000 年以来約 20～50 名である。

集団食中毒の事件数

年	全体	O157	O26	O111	その他
2004	14	4	7	2	OUT:1 件
2003	12	7	4	0	O103:1 件
2002	17	8	6	2	O121:1 件
2001	15	9	6	0	0
2000	10	4	5	1	0
1999-8	17	7	8	2	0

(病原体検出情報)

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

(1) 生産場

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える生産段階での要因

- ・ 生産・処理方法
牛の繁殖・飼育過程での感染。
- ・ 牛からの分離率

(国内)

腸管出血性大腸菌:2 ヶ月齢未満 39.4%、2-8 ヶ月齢 78.9%、2歳以上 40.8% ¹²⁾。

(外国)

O157: Breeding herd(cows and bulls)繁殖牛では平均 63%の群から分離され、群内では暖かい季節に平均4%、暖かくない季節に3%の分離、Feedlot (steers and heifers)肥育牛では平均 88%の群から分離され、群内では暖かい

季節に平均 22%、暖かくない季節に平均 9%の分離率¹³⁾。

- ・ 汚染の季節変動
牛からの分離率は暖かい季節(6～9 月)に高く、暖かくない季節(10～5 月)に低い。
- ・ 汚染機序
飼育環境や繁殖場での他牛からの感染。

(2) 処理場

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える処理段階での要因

- ・ 解体法
 - √ 牛糞汚染表皮の剥皮時における枝肉への汚染
 - √ 内蔵摘出時における腸管からの枝肉への汚染
- ・ 交差汚染 等
 - √ チラー水中での他枝肉からの汚染
 - √ 枝肉、内臓可食部の床面からのはね水による汚染
 - √ 作業施設、作業台、器具(刀、亭等)からの汚染

(3) 工場等における工程

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える加工工程での要因 等

- ・ 牛肉のテンダライズ tenderize(筋切り、細切り等)処理、タンプリング(味付け等)処理、結着処理による肉製品中心部の菌の汚染(中心部は外面に比べ加熱されにくい可能性)。
- ・ 牛肉の味付け工程における漬込み液中での菌の増殖。

(4) 流通・販売

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える流通での要因 等

- ・ 保管温度
- ・ 生食や不適当な加熱調理によるリスクの表示の有無

(5) 消費

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える消費での要因

- ・ 消費者の認識 等
 - 牛肉および内臓可食部(牛レバーなど)の生食におけるリスクの認識
 - 小児が高感受性であることの認識
 - 適正な加熱・調理方法や容易に行える確認方法(目安)の知識
 - 購入から消費までの温度等の保管状況
 - 他食品への汚染の機会

4. 対象微生物・食品に関する国際機関及び各国におけるリスク評価の取り組み状況

(1) 既存のリスク評価事例について

- RIVM report 284550008 - Disease burden in the Netherlands due to infections with Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 (RIVM 2003)
- Draft Risk Assessment of the Public Health Impact of *Escherichia coli* O157:H7 in

Ground Beef (USDA/FSIS 2001)

- RIVM report 257851003 – Risk assessment of Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 in steak tartare in the Netherlands (RIVM 2001)

(2) その他

(1) リスク評価を行う内容として想定される事項

- 食肉を介した腸管出血性大腸菌O157感染症の推定
 - ・ 血清型、年齢別の推定
- 以下の対策の効果の推定
 - ・ 農場での汚染率低減
 - ・ 感染拡大防止
 - ・ と畜場、食肉処理場での汚染拡大防止
 - ・ 食肉の保管条件の設定
 - ・ 流通段階における微生物規格設定
 - ・ 飲食店や消費者への啓発による加熱調理の徹底

~~削除~~による感染・発症の差異
人の

~~削除~~、摂食菌数

~~削除~~に基づく

~~削除~~による

~~削除~~曝露評価

~~削除~~感染・発症の差異

~~削除~~食肉の保管条件や調理の方法によるリスク

(2) 対象微生物に対する規制

○ 日本

食品について規格基準はない。市販食品の自治体での収去検査や検疫所における輸入食肉検査での検出が行われている。

・ 通知

- ✓ 病原性大腸菌 O157 による食中毒防止に関連して
(平成 8 年 6 月 12 日衛食第 151 号、平成 8 年 6 月 17 日衛食第 155 号)
- ✓ 食品の十分な加熱と飲水の衛生管理
(平成 12 年 3 月 8 日衛食第 39 号、平成 12 年 11 月 2 日衛食第 165 号、平成 13 年 4 月 27 日食監発第 78 号)

・ 十分な加熱調理の指導

○ カナダ¹⁴⁾

- ・ *E. coli* O157:H7 陽性の牛挽肉:n=5, c=0, m=0, M=100
- ・ トリミングまたは屠体に由来する、加工処理装置で *E. coli* O157:H7 陽性を示した生牛挽肉:n=5, c=0, m=0, M=100

(3) 不足しているデータ 等

市販食肉での汚染実態の情報が少ない(国産品、輸入品、地域など)。

O157 以外の血清型については汚染食品や汚染機序に関するデータや情報が少ない。

～参考文献～

- 1) ZOONOTIC non-O157 of shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC). Report of a WHO Scientific Working Group Meeting, Berlin, Germany 23–26 June, 1998.
- 2) Meng J. and Doyle MP. Microbiology of shiga toxin-producing *Escherichia coli* in foods.

- In: Kaper JB. And O'Brien AD, eds. *Escherichia coli* O157:H7 and other Shiga toxin-producing *E. coli* strains, Washington, DC: ASM Press, pp92-108,1998.
- 3) Hussein HS, and Bollinger LM. Prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in beef cattle. *J Food Prot.* 68: 2224-2241, 2005.
 - 4) Chinen I, et al. Isolation and characterization of *Escherichia coli* O157:H7 from retail meats in Argentina. *J Food Prot.* 64:1346-51, 2001.
 - 5) Bennett J, and Bettelheim KA. Serotypes of non-O157 verocytotoxigenic *Escherichia coli* isolated from meat in New Zealand. *Comp Immunol Microbiol Infect Dis.* 25: 77-84. 2002.
 - 6) 厚生労働省. 食品の食中毒菌汚染実態調査 (平成 14-17 年度分).
 - 7) 国立感染症研究所、厚生労働省:腸管出血性大腸菌感染症 2004 年 5 月現在. 病原微生物検出情報 25 : 1-2, 2004.
 - 8) Terajima J, et al. : Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 in Japan. *Emerg Infect Dis.* 5: 301-302, 1999.
 - 9) 山崎伸二、竹田美文:Vero 毒素の構造と生物活性、臨床と微生物 23 : 785-799, 1996.
 - 10) 厚生省:一次、二次医療機関のための腸管出血性大腸菌(O157等)感染症治療の手引き(改訂版).
 - 11) 国立感染症研究所、厚生労働省:腸管出血性大腸菌感染症 2005 年 5 月現在. 病原微生物検出情報 26 : 1-2, 2005.
 - 12) Shinagawa K, et al. Frequency of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in cattle at a breeding farm and at a slaughterhouse in Japan. *Vet Microbiol.* 76: 305-309, 2000.
 - 13) Draft Risk Assessment of the Public Health Impact of *Escherichia coli* O157:H7 in Ground Beef (USDA/FSIS 2001)
 - 14) 内閣府食品安全委員会事務局 平成 17 年度食品安全確保総合調査報告 食品における世界各国の微生物規格基準に関する情報収集に係る調査

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 ～

削除: 生鮮

ver. 060911

微生物・ウイルス合同専門調査会

1. 対象の微生物・食品の組み合わせについて

(1) 微生物

Listeria monocytogenes

リステリア属はグラム陽性、無芽胞、カタラーゼ陽性、運動性の小杆菌で、8菌種より成る。このうち、*L. monocytogenes*、*L. ivanovii*、*L. seeligeri*の3菌種は溶血性で、病原性があると考えられる。他の5種(*L. innocua*、*L. grayi*、*L. murrayi*、*L. welshimeri*、*L. denitrificans*)は非溶血性で、通常、環境や健康保菌動物から分離される。最も重要な菌種は*L. monocytogenes*である。

(2) この微生物に起因する健康被害に関与する食品についての概略 等

本菌食中毒の原因食品は多彩で、特に乳製品および食肉加工品、調理済みで低温保存する食品が原因となる。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一つである。国内ではチーズが原因である集団感染事例が1例のみ報告されている⁽¹⁾が、海外では、牛乳、チーズ、野菜、食肉などの食品を原因とした集団発生事例がある。

2. 公衆衛生上の問題点について

(1) 対象微生物の公衆衛生上に大きな影響を及ぼしうる重要な特性

○ リステリアの生態：

病原菌である*L. monocytogenes*を含むリステリア属は自然界に広く分布しており、土壌、植物、表面水、牧草、汚水、屠畜場の環境などから分離される。さらにヒトを含む50種以上の動物から分離される。特にリステリアに感染を受けた家畜や家禽類の糞便や乳からの分離は多くなり、結果的に排泄物による土壌や野菜を汚染する。リステリアの保有する運動能、低音増殖能、そして食塩耐性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。

○ 病原性：

リステリアの宿主域は広く、ヒトを含む多くの動物に病原性を示す。発熱・筋肉痛、ときには吐き気や下痢といった胃腸炎症状を引き起こすこともあるが、さらに、神経系統まで感染が広がると、頭痛、昏迷、ふらつき、痙攣等の神経症状が起こることがある。稀に、髄膜炎・敗血症を起こすことがある。リステリアに感染した妊娠女性は、軽いインフルエンザのような症状を示すこともあるが、胎児は大きな影響を受け、胎児の感染から早産、新生児の髄膜炎・敗血症あるいは胎児の死亡・死産を引き起こすことがある。また、リステリアに汚染された食物を

食べて12時間後ぐらいにインフルエンザのような症状が出る場合もあるが、さらに1-6週間かかり重症化することもある。症状が出るまでの時間の長さは、患者の健康状態やリステリアの菌株の種類、菌の量に左右される。

○ 血清型:

O 抗原とH 抗原により17 の血清型に分類されているが、人の臨床例の大半が1/2a、1/2b および4b である。しかし血清型との直接の関係は証明されていない。

○ 増殖及び抑制条件:

微好気性の通性嫌気生菌で、37℃が至適温度である。しかし、増殖温度域は-1.5~45℃と広く、冷蔵庫内で増殖する。至適pHは7.0であるが、4.4~9.4で増殖する。生育最低水分活性は0.92で、食塩濃度として11.5%に相当する^(1, 2, 4, 5, 10)。

○ 温度抵抗性:

70℃以上の温度で急激に死滅する。D-値は50℃において数時間、60℃では5~10分、70℃では10秒程度である。

○ 薬剤抵抗性:

多くの抗生物質に感受性が高く、薬剤耐性菌が問題になった報告はない。

○ 発症菌数 等

リステリアの発症菌数は不明であり、宿主の健康状態により個人差がある。我国の集団事例では原因食品の汚染菌量は100グラム当たり 9.3×10^8 MPNと推計されている⁽¹¹⁾。

(2) 引き起こされる疾病の特徴

○ 感受性人口(疾病に罹患する可能性のある集団・可能性の程度等について):

全ての日本人は感受性があると思われるが、健康人では一般的には日和見感染症として考えられている。リステリア症に罹りやすいのは、妊婦、胎児・新生児、幼児、高齢者、肝硬変患者、免疫機能の低下しているヒト、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、重症化することがある^(8, 9, 15)。

妊娠中の感染は、妊娠している女性よりも胎児に深刻な影響を与える。胎児の段階で感染し、リステリア症の新生児として出産されることもある。

罹患する可能性の程度の詳細は不明。

○ 臨床症状、重症度及び致死率:

リステリアは腸管組織内に侵入後、一部は血中へ移行し、宿主の細胞内で寄生し増殖する。潜伏期は1～90日で平均30日程度と考えられているが、健康状態や毒力、菌数に左右される。

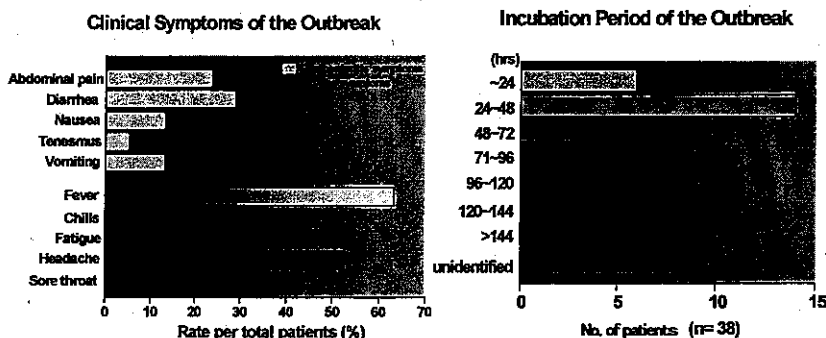
症状は、感染初期に発熱・筋肉痛などのインフルエンザ様症状 (Flu-like symptom) が現れ、上記リスクグループでは、重症化すると髄膜炎や敗血症になり、約30%程度の患者は意識障害、痙攣などの神経症状に移行する。リステリアに感染した妊娠女性は、軽いインフルエンザのような症状を示し、胎児の感染から早産、新生児の髄膜炎・敗血症あるいは流産を起こすことがある。

重症化すると致死率は高くなり、アメリカでは毎年2500人が重症のリステリア症となり、約500人程度が死亡していると推定されている^(8, 9, 15)。

食品媒介リステリアは主にインフルエンザ様症状を起こすが、時として食中毒特有の腹痛、下痢といった急性胃腸炎症状を呈することがある。潜伏期は食後11時間から7日、通常18時間程度である。

・ 日本で起こった集団感染事例と考えられるケース⁽¹¹⁾

重症例は無く、胃腸炎症状とインフルエンザ様症状が中心であった。症状と潜伏期の概要は下図に示す。約半数の患者がインフルエンザ様症状単独で、残り半数は胃腸炎症状とインフルエンザ様症状を併発していた。



○ 代謝、体内動態、毒性、作用機序:

原因菌である *L. monocytogenes* は、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。最も主要な病原因子として listeriolysin O が知られている。

○ 確立された治療方法の有無:

化学療法が主であり、複数の抗生物質投与。リステリアを確認すると、ABPG が第一選択薬でアミカシン (AMK)、GM、ピペラシリン (PIPC)、TOB、およびミノサイクリン (MINO) 等を併用する。

○ 人からの病原体検出情報 等:

国内では病院を対象として行われたアンケート調査から、重症化したリステリア症患者は1996年から2002年までに95名が特定され、単年度あたり平均83例が重症化したリステリア症を発症していると推計された。100万人あたりの発生頻度は0.65である⁽¹³⁾。

食品摂取によると思われる事例は、2001年北海道でナチュラルチーズを原因食とする集団事例一例のみである⁽¹¹⁾。

(3) 食中毒の特徴

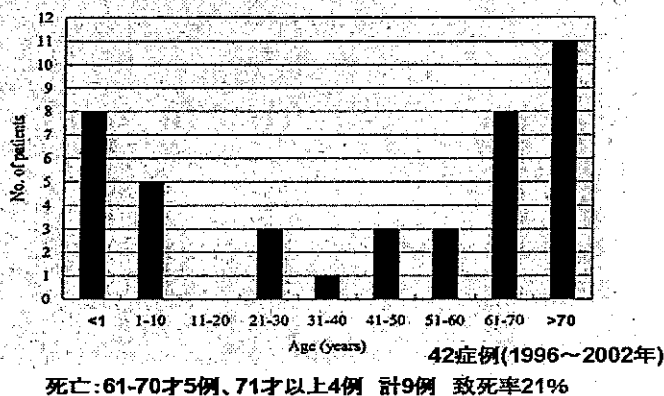
○ 食中毒発生状況(発生動向、年齢差、性別、地域性、広域性、規模、季節 等):

我国では食中毒事例としては報告されていないが、米国では2003年には139事例があり、22人の死亡が報告されている。性別、地域性、広域性、規模、季節には特徴はないが、年齢は老人や乳幼児に起こりやすい^(12, 14)。

国内で確認された重症化したリステリア症は全て散发事例で、多発する患者年齢は、1歳以下と60歳以上であった(下図参照)^(16, 17)。発生は全国的に見られ、地域特性はみられない。確認されたリステリア症の致死率は21%であった^(12, 14)。

国内のリステリア症ではその感染経路は明らかになっておらず、海外の事例から考えると食品媒介である可能性が非常に高い。しかし、潜伏期が長いこと、経口摂取したヒトが全て発症するわけではないことから考えて相当数を検知できないと考えるのが妥当である。

リステリア症患者の年齢別分布



○ 食中毒の原因及び疫学:

*Listeria monocytogenes*による食中毒について、我国で明らかになった集団事例は一件のみである⁽¹¹⁾。

○ 原因食物、原因施設

我国の事例では、原因食物はナチュラルチーズであり、原因施設はチーズ製造工場であった⁽¹¹⁾。

○ 集団食中毒の発生頻度と特性

これまでに特定された我国の報告は一例のみである⁽¹¹⁾。

○ 散发例の特性 等

重症化したリステリア症としては、年間83例が推定されているが、その感染経路の特定は困難で、散发事例については、その感染経路が把握されていない⁽¹³⁾。

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

(1) 生産場農場

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与える生産段階での要因:

・ 生産・処理方法

家畜の健康管理及び疾病の早期診断ならびに罹患家畜の排除、搾乳後の生乳の衛生的取り扱い、正常堆肥の作製・管理と耕作地への施肥

・ 生産場での汚染実態

家畜の保菌(腸内容)については豚(1.0%)、牛(2.1%)、生乳については5.0%、野菜では0.3%、生鮮魚介類では生の魚介類一般(1.6%)、水産加工品一般(3.9%)、冷凍品(0%)、赤貝(10%)、ハマグリ(0%)、カキ(0%)、エビ(1.4%)、マグロ(8.1%)、ロブスター(2.6%)、ハマチ(0%)、帆立(4.8%)である。魚介類の汚染については、加工や販売時における交叉汚染であると考えられている^(3, 6, 7)。これらのほかに農場ではサイレージの汚染が指摘されている。

・ 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。品質が劣化したサイレージ及び粗剛な飼料の摂取により、特に冬期から早春にかけて家畜が発症する傾向にある。

・ 汚染機序

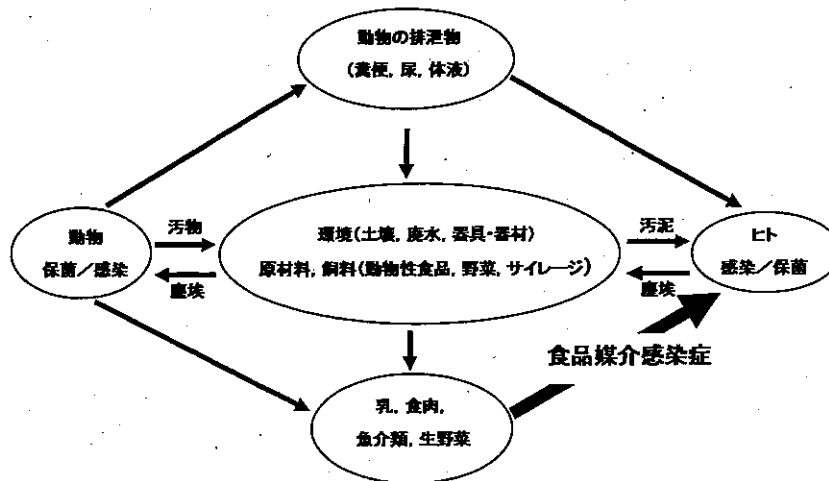
リステリア属菌は自然環境中に広く分布する。リステリア症を発症した家畜の排泄物は土壌、農業用水、サイレージなどの農場環境を汚染し、環境を通じて人の食品原材料となる野菜あるいは動物性食品(乳、食肉)を汚染する。

搾乳後の生乳へのリステリア属菌による汚染、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。リステリア属菌による食品汚染は農場のほかに、食品工場の環境からの汚染も指摘されている。

・ワクチン・薬剤の影響等

ワクチンは開発されていない。家畜に対する治療は行われていない。

食品、環境中におけるリステリア属菌の分布と拡散



(2) 食肉処理場

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる処理段階での要因:

・解体法

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

・交差汚染等

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) 工場等における工程

○ リスクマネジメントに関与し、影響を与えうる加工工程での要因等:

食品については、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、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が要因と考えられる。

(4) 流通・販売

- リスクマネジメントに関与し、影響を与える流通での要因 等：
非衛生的な食品の取り扱い、温度管理、消費または賞味期限

(5) 消費

- リスクマネジメントに関与し、影響を与える消費での要因：

- ・ 消費者の認識等

わが国においては、リステリア症に対する認識及びこれが食品媒介感染症であるとの消費者の認識は低い。米国FDAでは生乳、乳製品（一部のナチュラルチーズ）、食肉製品、スモークサーモン、ミートパテの摂食に対するリステリア症への注意喚起が出されているが、わが国においてはリステリア症が食品媒介感染症であるとの認識に立脚した消費者への十分な啓蒙活動はなされていない。

- ・ わが国におけるReady-to-eat食品のリステリア菌による汚染状況

わが国における Ready-to-eat 食品のリステリア菌による汚染状況を表1に示す。Okutaniら¹³⁾は、わが国における Ready-to-eat 食品のリステリア菌による汚染を以下のとおり考察している。畜産食品については、卵および卵製品の本菌による汚染率は低い。食肉製品については原料肉の汚染率が高いことから、製造工程で完全に除去することが困難な場合が多く、最終製品に本菌が生残する可能性があるとして指摘している。乳および乳製品については、殺菌乳を用いているのでリステリア菌による飲用乳および乳製品製造に用いる原料乳の汚染の可能性は低い。製造工程において衛生管理を徹底しないと交叉汚染により中間製品が汚染を受ける可能性があるとして指摘している。水産物については、生鮮魚介類および水産加工食品における本菌の汚染率は10%以下で、水産加工品の本菌による汚染率は低いと考察している。

最近実施された厚生労働科学研究⁽¹⁶⁾の報告によると(表2)、Ready-to-eatの食肉製品における本菌の検出率は4.1%で、このうち非加熱食肉製品の汚染率は22.2%と高いが、生食用食肉製品およびその他の食肉製品からは検出されなかった。このことから非加熱食肉製品以外の食肉製品については、本菌に対する衛生管理がなされていると考察された。本菌が検出された非加熱食肉製品における汚染菌量は、90 MPN/100g(1検体)、40 MPN/100g(1検体)、30 MPN/100g以下(7検体)で、汚染菌量は著しく低いと考えられた。魚介類加工品における本菌の汚染率は3.3%で、このうち乾製品では4.2%、珍味・そうざい類では2.3%の割合で検出されたが、魚練製品からは検出されなかった。本菌が検出された魚介類加工品における汚染菌量は、珍味・そうざい類の1検体(海藻帆立)で90 MPN/100gであったが、他の製品はいずれも30 MPN/100g以下であった。乾製品の水分活性は通常0.58~0.90の範囲であり、また、珍味・そうざい類においてはすべてが冷蔵保存品でかつ品質保持期限

が厳密に規定されているので、当該食品における本菌の顕著な増殖の可能性は低いと考えられた。また、漬物における汚染率は1.0%で、本菌はぬか漬けキュウリから検出された。汚染菌量は40 MPN/100gと低かったが、当該食品はわが国において消費頻度と消費量が比較的高い食品であるので、今後監視体制を継続する必要がある食品の一つであると考えられた。

表 1. Ready-to-eat 食品のリステリア菌汚染実態

Type of foods	Numbers of samples contaminated with LM(%)
Processed meat	0/64(0)
Ham salad	1/8(13)
Meat products	10/148(6.8)
Roast beef	0/7(0)
Ham	0/5(0)
Ham	0/10(0)
Raw pork ham	0/3(0)
Milk and dairy foods	0/53(0)
Natural cheese(domestic)	0/1,075(0)
Natural cheese(imported)	33/1,387(2.4)
Processed seafoods	21/526(4.0)
Raw oyster	0/46(0)
Smoked salmon	5/92(5.4)
Cakes	0/154(0)
Noodle	0/47(0)
Lunch box	1/141(0.7)
Processed vegetables	1/386(0.3)

LM: *Listeria monocytogenes*

表 2. 食肉製品、水産加工品、漬物のリステリア菌汚染実態

食品の種類	陽性数／検体数(%)	汚染菌量 (MPN/100g)	分離株の血清型
<食肉製品>	9/240(3.8)		
生食用	0/22(0)		
乾燥	0/16(0)		
非加熱	9/41(22)	<30(7),40(1),90(1)	1/2a,1/2b,1/2c,4b
特定加熱	0/16(0)		
加熱後包装	0/125(0)		
食肉調理品	0/20(0)		
<水産加工品>	4/121(3.3)		
乾製品	3/74(4.2)	<30	1/2a,1/2b,UT
珍味・そうざい類	1/43(2.3)	90	1/2a,1/2b
魚練製品	0/7(0)		
<漬け物>	1/103(1.0)		
ぬか漬けキュウリ		40	1/2a

4. 対象微生物・食品に関する国際機関及び各国におけるリスク評価の取り組み状況

(1) 既存のリスク評価等

海外ではFAO/WHOやFDAのリスク評価が実施されている。わが国では、厚労科研費でリステリアのリスク評価の基礎データの収集に関する研究が行われており、リステリア症の年間発生数の推計、各種由来の異なるリステリアの病原性の比較や遺伝学的差異、国内初の集団感染を考えられる事例の詳細な解析、魚介類の危害分析などが実施された。^(16, 17)

5. その他

(1) リスク評価を行う内容として想定される事項

- 非加熱喫食調理済み食品(Ready-to-eat 食品)・魚介類を介したリステリア感染症の被害実態の推定
 - ・ 種々の食品における本菌の分布と汚染菌量に基づく暴露評価
- 以下の対策の効果の推定
 - ・ 生産場での汚染率低減
 - ・ 加工場での汚染拡大防止策
 - ・ 冷蔵あるいは冷凍流通
 - ・ 出荷時あるいは流通段階における微生物規格設定
 - ・ 飲食店や消費者への啓発

削除: 種々の食品における本菌の分布と汚染菌量に基づく暴露評価

(2) 対象微生物に対する規制

乳・乳製品に対しては、衛乳第169号(乳及び乳製品のリスティアの汚染防止等について、厚生省生活衛生局乳肉衛生課長、平成5年8月2日付け)により食品衛生法第4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・器材等の清掃・消毒)。Ready-To-Eatの食品に*L. monocytogenes*の規格基準を100 cfu/g以下に設定している国もあれば、ゼロリスクを基本としている国もあり、統一された国際的なスタンダードはまだ確立されていない。

○EU⁽²²⁾

- ・乳児用調理不要食品および特別な医療用調理不要食品: $n=10, c=0, m=\text{陰性} (/25g)$
- ・乳児用及び特別な医療用以外の調理不要食品のうち、*L. monocytogenes*が増殖しやすいもの
- 品質保持期間内の販売陳列食品: $n=5, c=0, m=100 (\text{cfu/g})$
- 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: $n=5, c=0, m=\text{陰性} (/25g)$
- ・乳児用及び特別な医療用以外の調理不要食品のうち、*L. monocytogenes*が増殖しにくいもの: $n=5, c=0, m=100 (\text{cfu/g})$

○オーストラリア、ニュージーランド⁽²²⁾

- ・バター(未低温殺菌の牛乳または乳製品由来): $n=5, c=0, m=0 (/25g)$
- ・ソフトおよびセミソフトチーズ(水分>39%, PH>5.0): $n=5, c=0, m=0 (/25g)$
- ・全ての生乳チーズ(未低温殺菌牛乳由来): $n=5, c=0, m=0 (/25g)$
- ・未低温殺菌牛乳: $n=5, c=0, m=0 (/25ml)$
- ・包装調理済み乾燥/塩漬け食肉: $n=5, c=0, m=0 (/25g)$
- ・包装加熱殺菌した肉ペーストおよび包装加熱処理したパテ: $n=5, c=0, m=0 (/25g)$
- ・まるごとレトルトされた魚を除く、即席用に加工された魚: $n=5, c=1, m=0, M=100 (/g)$
- ・浄化以外の過程を経て作られた二枚貝類: $n=5, c=0, m=0 (/25g)$

(3) 不足しているデータ等

人における食中毒事例数及び浸潤性リスティア症が食品媒介感染症であることの証明と疫学データ

(4) 特記事項

海外における、血清型1/2bによる集団事例は、Rice saladによる1993年イタリア(患者18名)、Chocolate milkによる1994年アメリカ(患者45名)、カニかまぼこによる1996年カナダ(患者2名)、ハムとコンビーフによる2000年ニュージーランド(患者31名)の4例が報告されており、いずれも死者が報告されていない⁽¹⁸⁻²⁰⁾。しかし、リスティア全血清型の集団事例の致死率は、20~25%といわれている。従って、我国における北海道の事例は血清型が4bでなかった点が不幸中の幸いの血清型であったと言える⁽²¹⁾。

表3 食品媒介リステリア症の主な集団発生例

発生年	発生国(地方)	患者数	死者数	血清型	原因食品	報告者(年)
1981	カナダ(Nova Scotia)	41	18	4b	コールスロー(キャベツサラダ)	Schlech et al.(1983)
1983	アメリカ (Massachusetts)	49	14	4b	殺菌乳	Fleming et al.(1985)
1985	アメリカ(California)	142	48	4b	ソフトタイプチーズ	Linnan et al.(1988)
1983-87	スイス(Vaud)	122	34	4b	ソフトタイプチーズ	Bille(1990)
1986-87	アメリカ(Philadelphia)	36	16	4b 他	アイスクリーム、サ ラミソーセージ	Schwartz et al.(1989)
1987-89	イギリス	>300		4b,4bx	ミートパテ	McLauchlin et al.(1991)
1989	アメリカ(New York)	10		4b	シュリンプ(エビ)	Riedo et al.(1994)
1989-90	デンマーク	26	6	4b	青カビタイプなどの チーズ	Jensen et al.(1994)
1990	オーストラリア	11			食肉製品	Kittson(1992)
1992	フランス	279	85	4b	タンのゼリー寄せ	Jacquet et al.(1995)
1993	フランス	33	9	4b	リーエット(豚肉調理 品)	Jacquet et al.(1995)
1993	イタリア	18	0	1/2b	ライスサラダ	Salamina et al.(1996)
1994	アメリカ(Illinois)	54	0	1/2b	チョコレートミルク	Dalton et al.(1997)
1995	フランス	33	2	4b	ソフトタイプチーズ	Jacquet et al.(1995)
1997	イタリア	1,594	0	4	コーンサラダ	Aureli et al.(1998)
1998-99	アメリカ(Ohio など 11 州)	>50	6	4b	ホットドッグなどの食 肉製品	CDC(1999)

～参考文献～

1. Bremer P.J. and Osborne, C.M. 1995. Thermal-death times for *Listeria monocytogenes* in green shell mussels (*Perna canaliculus*) prepared for hot smoking. J. Food Protect. 58:604-608.
2. Budu-Amoako, E., Toora, S., Walton, C., Ablett, R.F., and Smith, J. 1992. Thermal death times for *Listeria monocytogenes* in lobster meat. J. Food Protect. 55(3): 211-213.
3. Diron R, Patel T.: *Listeria monocytogenes* in Seafood. A Review. Int. J. Food Microbiol., 55, 1009-1015 (1992).
4. Dorsa, W.J., Marshall, D.L., Moody, M.W., and Hackney, C.R. 1993. Low temperature

- growth and thermal inactivation of *Listeria monocytogenes* in precooked crawfish tail meat. J. Food Protect. 56(2):106-109.
5. Embarek, P.K.B. and Huss, H.H. 1993. Heat resistance of *Listeria monocytogenes* in vacuum packaged pasteurized fish fillets. Intl. J. Food Microbiol. 20:85-95.
 6. Faber JM, Johnston MA, Purvis U, Loit A.: Surveillance of Soft and Semi-soft Cheese for the Presence of *Listeria* spp. Int. J. Food Microbiol., 5, 157-163 (1987).
 7. Farber JM, Sanders Gw, Johnston MA.: A Survey of Various Foods for the Presence of *Listeria* Species. J. Food Protect., 52(7), 456-458 (1989)
 8. FAO/WHO:Joint FAO/WHO expert consultation on risk assessment of microbiological hazards in foods
 9. FDA/CFSA:Draft assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of Ready-To-Eat Foods.
 10. Harrison M.A. and Huang, Y. 1990. Thermal death times for *Listeria monocytogenes* (Scott A) in crabmeat. J. Food Protect. 53:878-880.
 11. Makino SI, 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. Int J Food Microbiol. 2005 Oct 15;104(2):189-96.
 12. Okutani A, Okada Y, Yamamoto S, Igimi S Nationwide survey of human *Listeria monocytogenes* infection in Japan. Epidemiol Infect. 2004 132(4):769-772.
 13. Okutani A, Okada Y, Yamamoto S, Igimi S. Overview of *Listeria monocytogenes* contamination in Japan. Int J Food Microbiol. 2004 93(2):131-140.
 14. Ryu C H, Igimi S, Inoue S and Kumagai S. The incidence of *Listeria* species in retail foods in Japan. Int. J. Food Microbiol. 1992. 16:157-160.
 15. U.S. National Food safety Program and Activities of FDA: Risk Assessment; Quantitative risk assessment of the relative risk to public health from foodborne *Listeria monocytogenes* among selected categories of Ready-To-Eat foods.
 16. 平成13～15年厚生労働省科学研究補助金:食品由来のリスティア菌の健康被害に関する研究:
 17. 平成16～18年厚生労働省科学研究補助金:細菌性食中毒の予防に関する研究
 18. Salamina G et al. (1996) A foodborne outbreak of gastroenteritis involving *Listeria monocytogenes*. Epidemiol Infect. 117:429-436.
 19. Dalton CB et al. (1997) An outbreak of gastroenteritis and fever due to *Listeria monocytogenes* in milk. N Engl J Med. 336:100-105.
 20. Farber JM et al. (2000) A small outbreak of listeriosis potentially linked to the consumption of imitation crab meat. Lett Appl Microbiol. 31:100-104.
 21. 丸山 務, 小久保彌太郎: *Listeria monocytogenes*. 坂崎利一編集, 食水系感染症と細菌性食中毒, 中央法規出版(株), 東京, pp.413-435;2000.
 22. 内閣府食品安全委員会事務局 平成17年度食品安全確保総合調査報告 食品における世界各國の微生物規格基準に関する情報収集に係る調査