

# Overview of Surveillance, Risk Assessment and Control of *Listeria monocytogenes* in Foods

**LISTERIA WORKSHOP**  
**FOOD SAFETY COMMISSION**

TOKYO, MARCH 28, 2012

**Ewen C. D. Todd**  
**President, Ewen Todd Consulting LLC**  
**Okemos, Michigan**

## 食品におけるリステリア・モノサイトゲネスの サーベイランス、リスクの評価と管理の概要

リステリアワークショップ  
食品安全委員会  
東京、2012年3月28日

**エーウィン C. D. トッド**  
**Ewen Toddコンサルティング有限会社社長**  
**ミシガン州オークモス**

## Overview of the Presentation

- Surveillance and monitoring
- New standards
- Risk assessment and risk management

## 発表の概要

- 調査とモニタリング
- 新しい規格
- リスク評価とリスク管理

## Surveillance and Monitoring

## 調査及びモニタリング

## Listeriosis Around the World

- *Listeria* is widely distributed in the natural environment and some strains can persist in processing plants with opportunities to contaminate and survive in RTE food
- In developed countries where listeriosis has been documented and regulations for its control have been in place over many years, the incidence rate of human infections seems very similar (3 – 7 per million population, except Japan) with slightly higher rates in northern European countries
- Many developed countries have established regulations, industry guidance documents, and consumer educational strategies but its prevalence is still unacceptably high
- Most developing countries do not consider listeriosis as a major pathogen because the cold chain is not widespread
  - Storage for a long time at cool temperatures favors growth

## 世界のリステリア症

- ・リステリアは、自然環境に広く分布する。一部の株は、RTE食品を汚染し、その加工工場で残存しうる。
- ・リステリア症に関する記録があり、その管理のための規制が長年にわたり実施されている先進国でのヒト感染の発生率はほぼ同程度に思われ(10万人当たり0.3~0.7例)、北欧で若干高い。
- ・多くの先進国では、規制、業界ガイドライン文書、消費者教育戦略が確立されている。しかし、依然として、発生率の高さは見過ごせない。
- ・開発途上国の大半では、コールドチェーンが普及していないため、リステリア症が主な疾患であるとは見なされていない。
- ・低温長期保存も増殖を促す。

## Incidence of Listeriosis in Selected Countries (0.65-3-13 per million)

Country	Period	Rate/1,000,000	Reference
Australia	2006	3	CDI (2009)
Canada	2007	4	HC (2011)
Denmark	2007	11	EFSA (2009a)
European Union	2007	3	EFSA (2009a)
Finland	2007	8	EFSA (2009a)
France	1999	4.5	Goulet et al. (2008)
France	2007	4.6	Goulet et al. (2008)
Germany	2007	4	EFSA (2009a)
Iceland	2007	13	EFSA (2009a)
Japan	2002	0.65	Okutani et al. (2004)
Luxembourg	2007	6	EFSA (2009a)
New Zealand	2006	5	ESR (2008)
New Zealand	2004, 2007	6	ESR (2008)
Norway	2007	10	EFSA (2009a)
Sweden	2007	6	EFSA (2009a)
England & Wales	2001	2.7	de Valk et al., 2005
Scotland	2001	2.9	de Valk et al. (2005)
UK	2007	4	EFSA (2009a)
USA	2000	4	Healthy People 2010 (2009)
USA	2008	2.9	MMWR (2009)

## 選ばれた国々でのリステリア症の発生率 (0.65-3-1.3例/1,000,000人)

Country	Period	Rate/1,000,000	Reference
Australia	2006	3	CDI (2009)
Canada	2007	4	HC (2011)
Denmark	2007	11	EFSA (2009a)
European Union	2007	3	EFSA (2009a)
Finland	2007	8	EFSA (2009a)
France	1999	4.5	Goulet et al. (2008)
France	2007	4.6	Goulet et al. (2008)
Germany	2007	4	EFSA (2009a)
Iceland	2007	13	EFSA (2009a)
Japan	2002	0.65	Okutani et al. (2004)
Luxembourg	2007	6	EFSA (2009a)
New Zealand	2006	5	ESR (2008)
New Zealand	2004, 2007	6	ESR (2008)
Norway	2007	10	EFSA (2009a)
Sweden	2007	6	EFSA (2009a)
England & Wales	2001	2.7	de Valk et al., 2005
Scotland	2001	2.9	de Valk et al. (2005)
UK	2007	4	EFSA (2009a)
USA	2000	4	Healthy People 2010 (2009)
USA	2008	2.9	MMWR (2009)

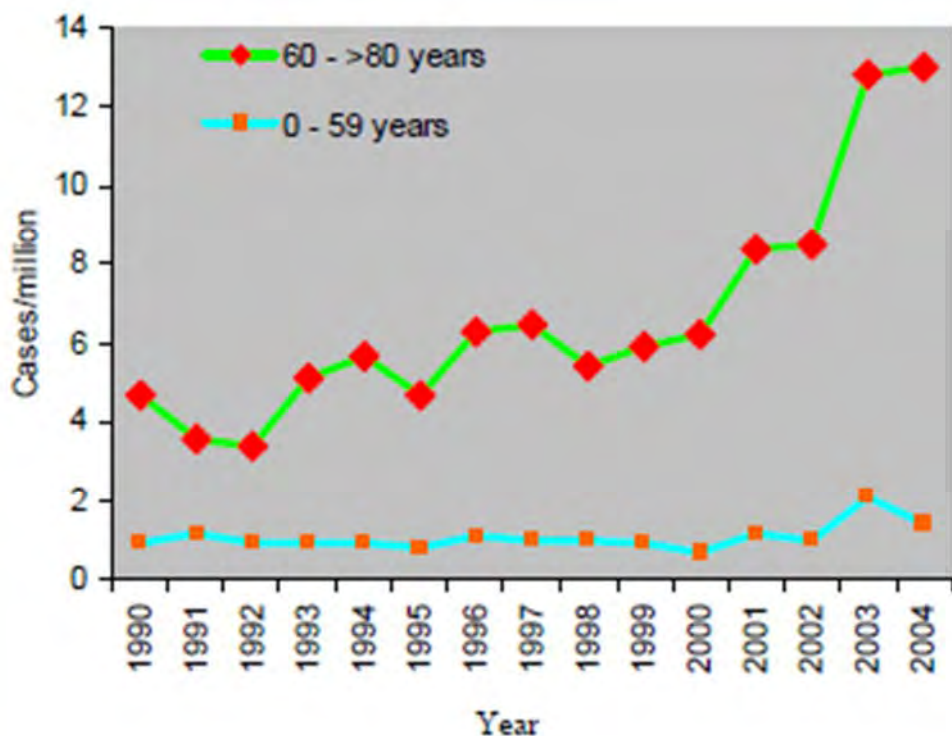
## European Cases of Listeriosis

- In Europe increases of cases since 2000 are not caused by large foodborne disease outbreaks or pregnancy-associated cases
- Increases have occurred mainly among persons  $\geq 60$  years of age and appear to be most pronounced for persons  $\geq 70$  years of age
- The cause of this selective increased incidence is unknown
- Scandinavian countries of Iceland (13), Denmark (11), Norway (10), Sweden (6) and Finland (8) have higher rates than other European countries (3-6/1,000,000), and probably relates to the higher consumption of smoked fish in these countries

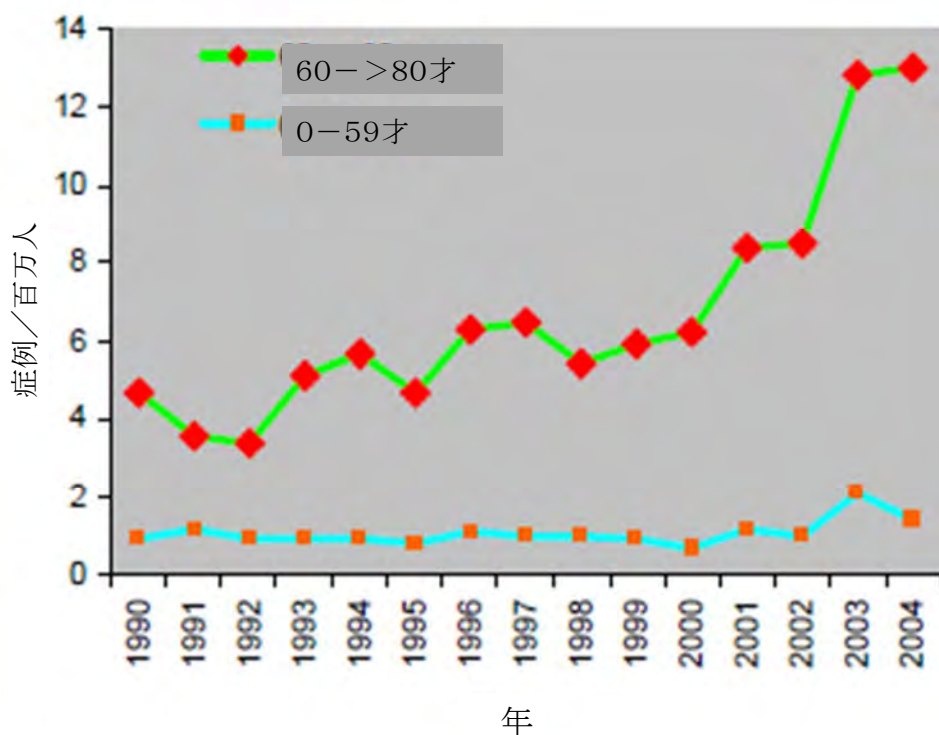
## 欧州でのリステリア症症例

- 欧州における2000年以降の症例増加は、食品媒介疾患のアウトブレイク又は妊娠に関連する症例に起因しない。
- 60歳以上の人で主に増加しており、70歳以上の人で最も顕著であると思われる。
- 発生率におけるこの選択的な増加の原因は不明である。
- アイスランド(13例)、デンマーク(11例)、ノルウェイ(10例)、スウェーデン(6例)、フィンランド(8例)での発生率は、他の欧州諸国(3~6例/1000,000人)よりも一貫して高く、恐らくは、これらの国々における魚の燻製品のより高い消費量に関連する。

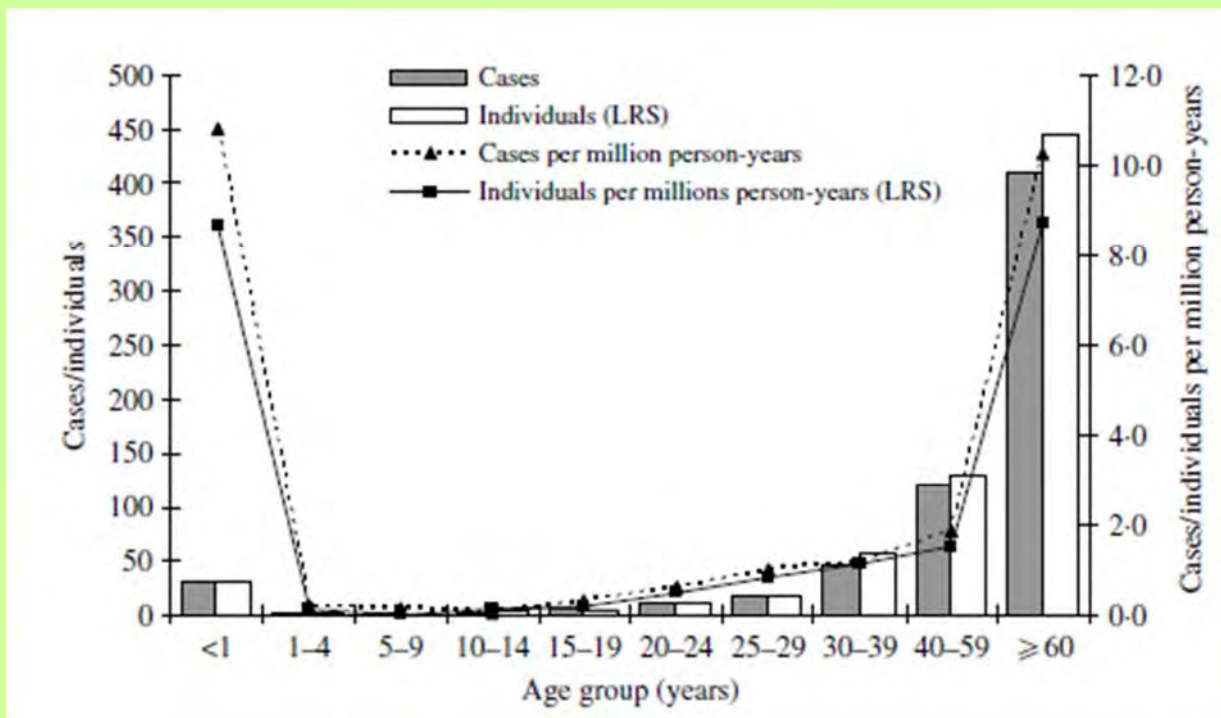
## Age-specific Rates for Listeriosis in England/Wales (Gillespie et al., 2006)



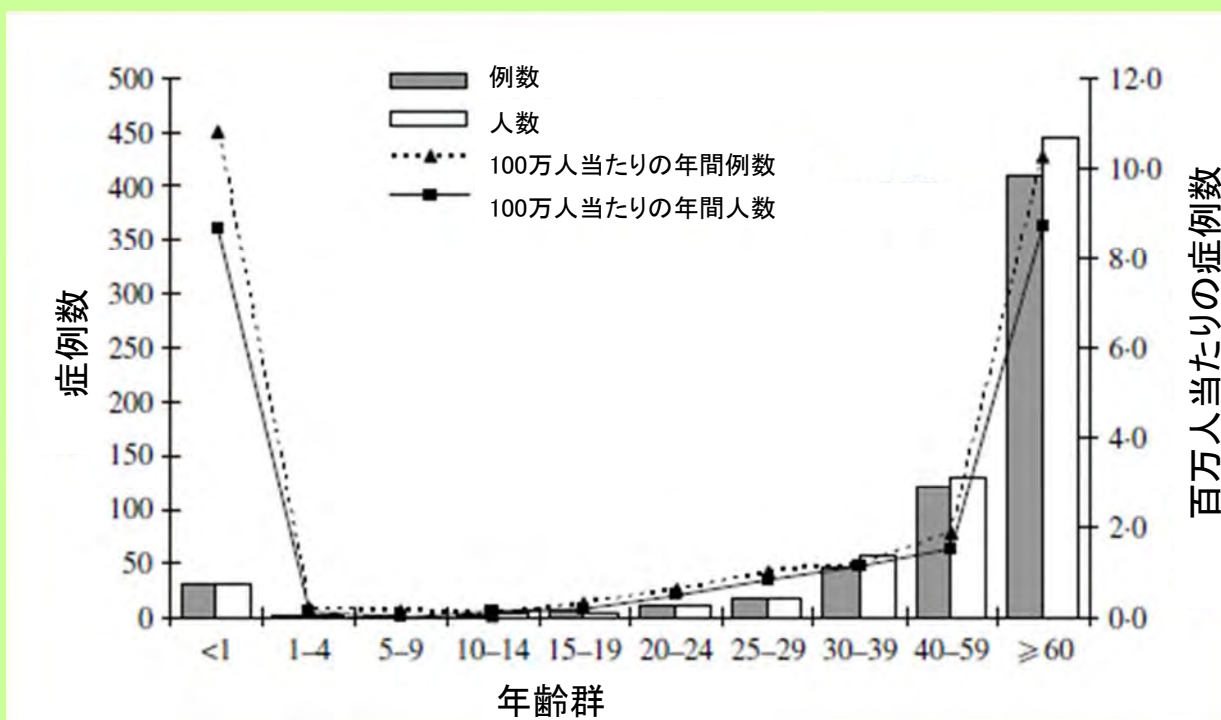
## イングランド／ウェールズにおける年齢別のリステリア症発生率 (Gillespie et al., 2006)



## Listeriosis Infection Rates in Canada by Age, 1995-2003



## カナダにおける年齢別のリステリア感染症の割合 (1995-2003)





## Increase in Listeriosis in Canada

- In Canada, the national reported rate of listeriosis has increased over the last several years from 2.3 cases per million population in 2000 to 4.2 cases per million population in 2007, i.e., 2.3, 2.9, 2.9, 3.4, 3.0, 3.3, 3.9 and 4.2, respectively
  - in 2008, with 7.2 cases per million population reported, largely attributable to two large outbreaks with 57 and 40 confirmed cases
- The analysis of the 2008 deli meat outbreak (Maple Leaf) shows that almost 80% of those who developed listeriosis lived in a long-term care home or were admitted to a hospital that had served deli meats taken from large packages contaminated with *Listeria monocytogenes*
  - the average age of people who died and had listeriosis listed as the underlying or contributing cause of death was 76 years
  - no pregnant women were identified among confirmed cases

## カナダにおけるリステリア症の増加

- カナダ国内で報告されたリステリア症の発生率は、過去数年間で、2000年の100万人当たり2.3例から2007年の100万人当たり4.2例まで増加している（年度別に2.3例、2.9例、2.9例、3.4例、3.0例、3.3例、3.9例、4.2例）。
  - 2008年には100万人当たり7.2例が報告されており、大半は2回のアウトブレイク（57例、40例が確認された）に起因した。
- 2008年のアウトブレイクの分析では、リステリア症の発症者の約80%が長期介護施設に住んでいた、又は、リステリア・モノサイトゲネスで汚染された大型の容器包装から得られたデリミートを提供した病院に収容されていたことが示されている。
  - 死亡し、根底にある又は助長する死亡原因として挙げられる、リステリア症の罹患者の平均年齢は76歳であった。
- 確認症例において妊娠女性は認められなかった。

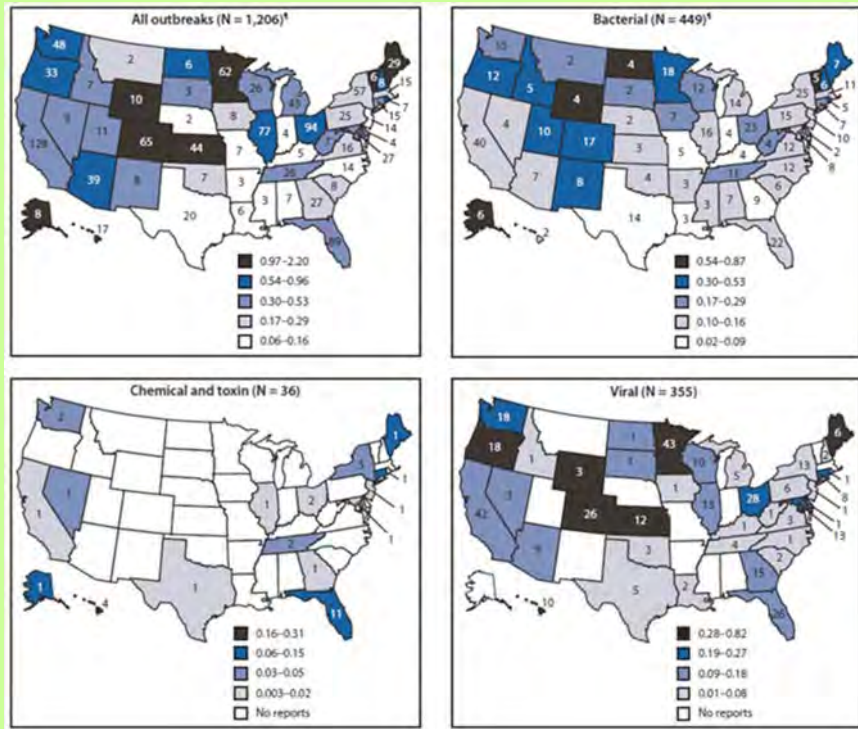
## Hospitalization and Deaths for Select Enteric Illnesses and Associated Sequellae, Canada, 2001–2004 (Ruzante et al., 2010)

- 76 mean annual listeriosis cases
- Hospitalization of patients diagnosed with listeriosis (mean stay 23 days, range 1-760)
- Mean annual listeriosis deaths, 4.3
- > 50% of cases of listeriosis were secondary diagnoses associated with other conditions
- 12% of listeriosis hospitalized cases were sent home with support services
- 23% of listeriosis hospitalized cases were transferred to a long-term care/another facility
- Canadian Hospital Morbidity Database might under-report listeriosis cases diagnosed in older age groups

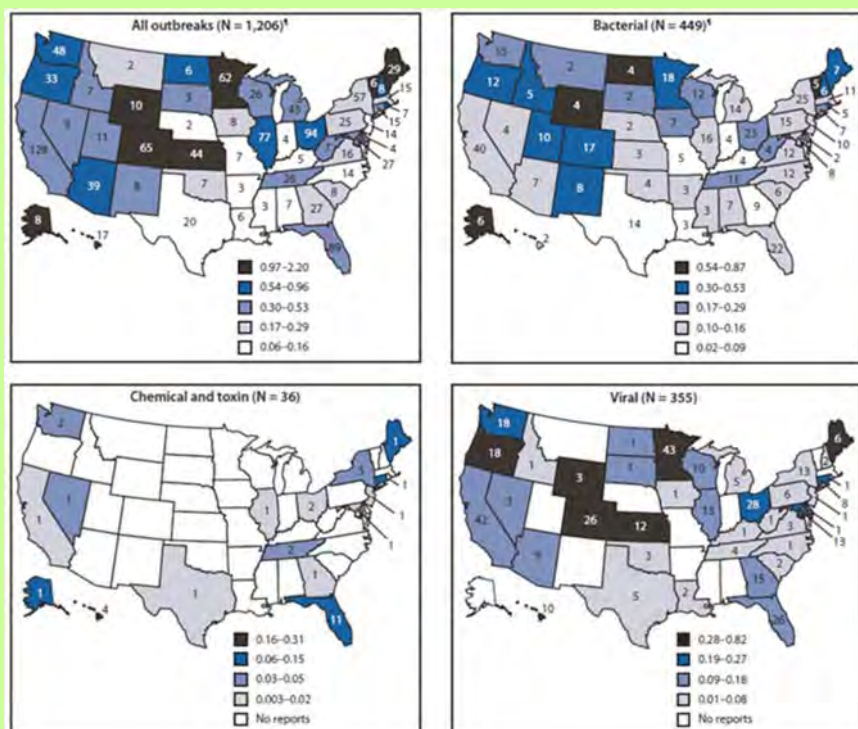
## Hospitalization and Deaths for Select Enteric Illnesses and Associated Sequellae, Canada, 2001–2004 (Ruzante et al., 2010)

- 年間平均76のリステリア症例
- リステリア症と診断された患者の入院期間（平均23日、1～760日間）
- 年間平均のリステリア症の死亡数 4.3
- 50% 以上のリステリア症の患者は、他の症状に関連して二次的に診断された
- 約 12% のリステリア症入院患者は、支援サービス付きで帰宅した
- 23%のリステリア 入院患者は、長期療養施設/他の施設に移った
- カナダの病院の罹患率データベースは、高齢者のグループにおけるリステリア症患者を低めに報告しているのかもしれない

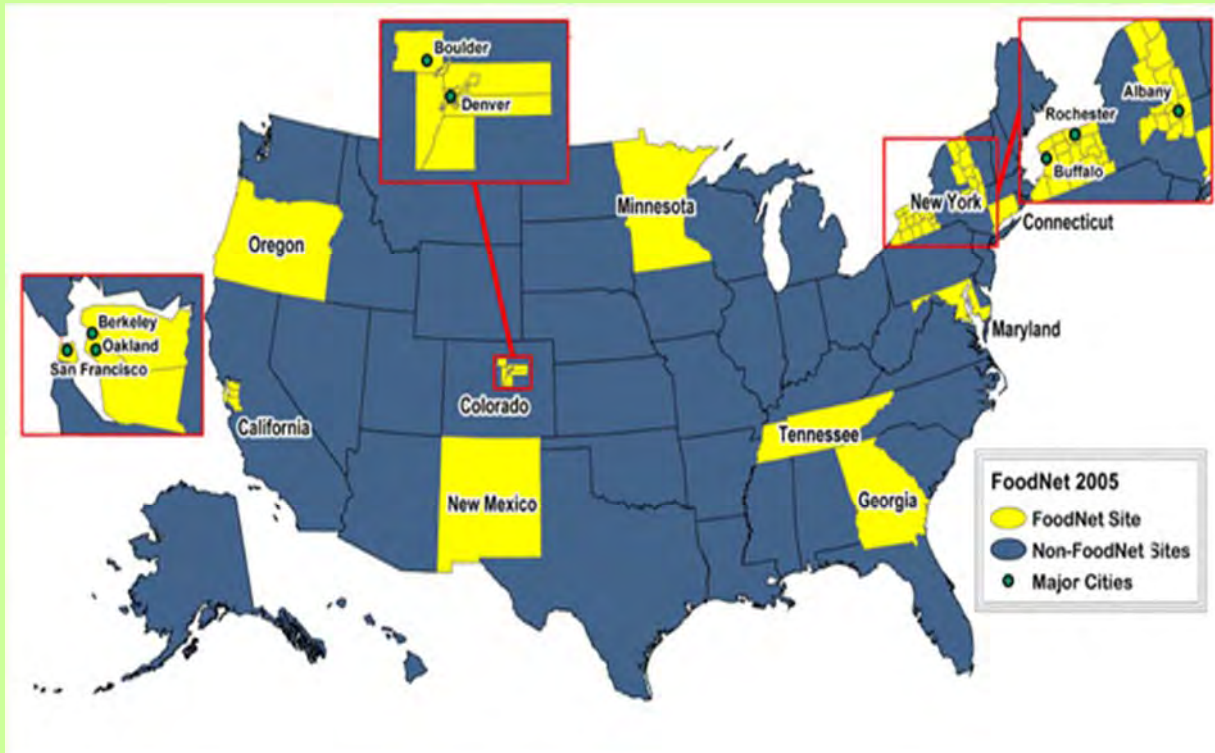
# Rate of Reported Foodborne Disease Outbreaks per 100,000 Population and Number of Outbreaks by Affected States and Major Etiology Group, US States, 2008



## 100,000人あたりの食品媒介疾患が報告された割合及び アウトブレイク数 by Affected States and Major Etiology Group, US States, 2008



# Foodborne Diseases Active Surveillance Network , 10 Sites (FoodNet), USA,



## 10か所の食品媒介疾患のアクティブ サーベイランスネットワーク (FoodNet)、米国



## Healthy People 2010 Goals in U.S.

- Reduce foodborne listeriosis by 50% by the end of the year 2005 (0.25/100,000)
- FoodNet data indicated that the incidence of *Listeria monocytogenes* infection decreased between 1996 and 2001 from 0.5 to 0.3 cases per 100,000 people per year
- The level then reached a plateau, and that goal was not achieved, as it remained at 0.29/100,000 in 2008 (MMWR, 2009)
- In order to reduce further the incidence to a level of 0.25 cases per 100,000, it became evident that additional targeted measures were needed
- Risk assessments, food attribution studies and use of growth inhibitors on food were initiated in support of this goal

## 米国での健常者2010年目標

- 2005年末までに食品媒介リステリア症を50%減らす (0.25例/100,000人)
- フードネットのデータは、リステリア・モノサイトゲネス感染の発生率が、1996～2001年の間に、10万人当たり年間0.5例から0.3例に減少したことを示す。
- 発生率は横ばいになったが、目標は達成されなかった。2008年には0.29例/100,000人のままであった (MMWR, 2009)。
- 10万人当たり0.25例の水準まで発生率をさらに低下させるためには、追加目標による対策が必要であることが判明した。
- リスク評価、食品特性試験、食品に対する増殖阻害剤の使用が、この目標を支持するために開始された。

## 2008/2009 Incidence of Foodborne Disease Agents per 100,000 Compared with 2010 Objective in US

Agent	1997	2002	2008	2009	2010
<i>Salmonella</i>	13.70	16.10	16.20	15.19	6.80
<i>Campylobacter</i>	24.60	13.37	12.68	13.02	12.30
<i>Shigella</i>	NA	10.34	6.59	3.99	NA
<i>E. coli</i> O157:H7	2.10	1.73	1.12	0.99	1.00
<i>Cryptosporidium</i>	NA	1.42	2.25	2.86	NA
<i>Listeria</i>	0.5	0.27	0.29	0.34	0.25
<i>Vibrio</i>	NA	0.27	0.29	0.35	NA
<i>Cyclospora</i>	NA	0.11	0.04	0.07	NA

## 2008/2009年 米国における、2010年と比較した 10万人当たりの食品媒介疾患の病原体の発生率

Agent	1997	2002	2008	2009	2010
サルモネラ	13.70	16.10	16.20	15.19	6.80
カンピロバクター	24.60	13.37	12.68	13.02	12.30
赤痢菌	NA	10.34	6.59	3.99	NA
大腸菌O157:H7	2.10	1.73	1.12	0.99	1.00
クリプトスポリジウム	NA	1.42	2.25	2.86	NA
リステリア	0.5	0.27	0.29	0.34	0.25
ビブリオ	NA	0.27	0.29	0.35	NA
シクロスポラ	NA	0.11	0.04	0.07	NA

## 19 Listeriosis Outbreaks Related to Meat and Poultry Products

Year	Location	Invasive/ Non-invas.	Number of cases (deaths)	Serotype	Foods	Counts CFU/g
1987-89	UK and Ireland	Invasive	355 (94)	4b	Pâté	>10 <sup>3</sup>
1988	U.S.A.	Invasive	1 (0)	1/2a	Turkey franks	>1100
1990	Australia	Invasive	11(6)		Pâté	
1992	France	Invasive	279 (85)	4b	Jellied pork tongue	
1993	France	Invasive	39 (12)	4b	Pork rillettes	>10 <sup>5</sup>
1998-99	U.S.A.	Invasive	108 (14)	4b	Meat frankfurters	
1999	U.S.A.	Invasive	11	4b	Pâté	
1999-00	France	Invasive	10 (3)		Rillettes (pâté-like RTE meat)	
1999-00	France	Invasive	32 (10)	4b	Jellied pork tongue	
2000	U.S.A.	Invasive	30 (7)	1/2a	Deli turkey meat	
2000	New Zealand	Non-invas.	31	1/2	RTE corned beef and ham	>10 <sup>5</sup>
2000	Australia	Invasive	3(1)	1/2	Cooked chicken	High
2000	Australia	?	4	1	Homemade sausage	>10 <sup>6</sup>
2001	U.S.A.	Non-invas.	16	1/2a	Precooked sliced turkey	1.6 x 10 <sup>9</sup>
2002	U.S.A.	Invasive	54 (8)	4b	Sliceable turkey deli-meats	
2005	Australia	Invasive	3(3)		Sliced deli meat	
2006-07	Germany	Invasive	16 (5)	4b (1/2)	Scalded chicken slices	2 x 10 <sup>2</sup>
2008	Canada	Invasive	57 (23)	1/2a	RTE deli-meats	
2009	Denmark	Invasive	8(2)		Sliced beef (meals on wheels)	

## 食肉及び鶏肉製品に関連した19のリステリアアウトブレイク

年	場所	侵襲性/ 非侵襲性	症例数(死亡)	血清型	食品	CFU/g
1987-89	英国及びアイルランド	侵襲性	355 (94)	4b	パテ	>10 <sup>3</sup>
1988	米国	侵襲性	1 (0)	1/2a	七面鳥フランク	>1100
1990	オーストラリア	侵襲性	11(6)		パテ	
1992	フランス	侵襲性	279 (85)	4b	ゼリー状豚舌	
1993	フランス	侵襲性	39 (12)	4b	豚肉リエット	>10 <sup>5</sup>
1998-99	米国	侵襲性	108 (14)	4b	食肉フラン克福ルト	
1999	米国	侵襲性	11	4b	パテ	
1999-00	フランス	侵襲性	10 (3)		リエット (パテ様RTE肉)	
1999-00	フランス	侵襲性	32 (10)	4b	ゼリー状豚舌	
2000	米国	侵襲性	30 (7)	1/2a	七面鳥デリミート	
2000	ニュージーランド	非侵襲性	31	1/2	RTE コンビーフ及びハム	>10 <sup>5</sup>
2000	オーストラリア	侵襲性	3(1)	1/2	調理済鶏肉	高
2000	オーストラリア	?	4	1	自家製ソーセージ	>10 <sup>6</sup>
2001	米国	非侵襲性	16	1/2a	調理済薄切り七面鳥	1.6 x 10 <sup>9</sup>
2002	米国	侵襲性	54 (8)	4b	薄切り可能な七面鳥デリミート	
2005	オーストラリア	侵襲性	3(3)		薄切りデリミート	
2006-07	ドイツ	侵襲性	16 (5)	4b (1/2)	加熱済薄切り鶏肉	2 x 10 <sup>2</sup>
2008	カナダ	侵襲性	57 (23)	1/2a	RTE デリミート	
2009	デンマーク	侵襲性	8(2)		薄切り牛肉 (自動車販売)	

## 26 Listeriosis Outbreaks Related to Dairy Products

Year	Location	Invasive/ Non-invas.	Number of cases (deaths)	Serotype	Foods	Counts CFU/g or ml
1983	U.S.A.	Invasive	49 (14)	4b	Pasteurized milk	
1983-87	Switzerland	Invasive	122 (31)	4b	Soft cheese	
1985	U.S.A.	Invasive	142 (48)	4b	Mexican-style fresh cheese	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>
1989-90	Denmark	Invasive	26 (6)	4b	Blue mold/hard cheese	
1994	U.S.A.	Invasive	45	1/2b	Chocolate milk	10 <sup>9</sup>
1995	France	Invasive	37 (11)	4b	Raw milk soft cheese (Brie)	
1997	France	Invasive	14	4b	Soft cheeses	
1998-99	Finland	Invasive	25 (6)	3a	Butter made from past. milk	
2000	Canada	Invasive	7 or >20	1/2a	Flat whipping cream	
2000-01	U.S.A.	Invasive	13	4b	Mexican-style fresh cheese	-
2001	Sweden	Non-invas.	> 120	1/2a	Fresh cheese (raw milk)	10 <sup>1</sup> -10 <sup>7</sup>
2001	Belgium	Invasive	2	4b	Frozen ice cream cake	
2001	Japan	Non-invas.	38	1/2b	Washed soft/semi-hard cheese	10 <sup>7</sup>
2002	Canada	Invasive	47	4b	Cheese	
2002	Canada	Invasive	17	1/2a	Soft/semi-hard raw milk cheese	-
2002	Canada	Non-invas.	86	4b	Cheese made from past. milk	
2003	U.S.A.	Invasive	13 (2)	4b	Mexican-style fresh cheese	
2005	Switzerland	Invasive	10 (3)	1/2a	Soft cheese	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>
2006	Germany	Invasive	6(1)		Hartz cheese	High
2006	Czech Rep.	Invasive	78(13)		Soft cheese	
2007	U.S.A.	Invasive	5 (3)		Pasteurized milk , some flavored	
2007	Norway	Invasive	21(5)	1	Camembert type cheese (raw milk)	10 <sup>6</sup>
2008	Canada	Invasive	40 (2)	1/2a	Cheeses	
2008-09	U.S.A.	Invasive	7		Asadero cheese (from past. milk)	
2009-10	Europe	Invasive	34 (8)	1/2a	Acid curd cheese "Quargel"	

## 酪農製品に関連した26のリステリアアウトブレイク

年	場所	侵襲性/ 非侵襲性	症例数 (死亡)	血清型	食品	CFU/g or ml
1983	米国	侵襲性	49 (14)	4b	低温殺菌牛乳	
1983-87	スイス	侵襲性	122 (31)	4b	ソフトチーズ	
1985	米国	侵襲性	142 (48)	4b	メキシカンスタイルフレッシュチーズ	10 <sup>3</sup> -10 <sup>4</sup>
1989-90	デンマーク	侵襲性	26 (6)	4b	青かび/ハードチーズ	
1994	米国	侵襲性	45	1/2b	チョコレートミルク	10 <sup>9</sup>
1995	フランス	侵襲性	37 (11)	?	未殺菌乳のソフトチーズ (ブリー)	
1997	フランス	侵襲性	14		ソフトチーズ	
1998-99	フィンランド	侵襲性	25 (6)	3a	低温殺菌牛乳で作られたバター	
2000	カナダ	侵襲性	7	1/2a	フラット ホイップクリーム	
2000-01	米国	侵襲性	13	4b	メキシカンスタイルフレッシュチーズ	-
2001	スウェーデン	非侵襲性	> 120	1/2a	未殺菌乳のフレッシュチーズ	10 <sup>1</sup> -10 <sup>7</sup>
2001	ベルギー	侵襲性	2		フローズンアイスクリームケーキ	
2000	カナダ	非侵襲性	>20		不完全な缶詰入りホイップクリーム	
2001	日本	非侵襲性	38	1/2b	ソフト/セミハードチーズ	10 <sup>7</sup>
2002	カナダ	侵襲性	47		チーズ	
2002	カナダ	侵襲性	17	?	ソフト/セミハード未殺菌乳チーズ	-
2002	カナダ	非侵襲性	86		低温殺菌乳で作られたチーズ	
2003	米国	侵襲性	13 (2)	4b	メキシカンスタイルフレッシュチーズ	
2005	スイス	侵襲性	10 (3)		ソフトチーズ	10 <sup>4</sup> -10 <sup>6</sup>
2006	ドイツ	侵襲性	6(1)		ハーツチーズ	高
2006	チェコスロバキア	侵襲性	78(13)		ソフトチーズ	
2007	米国	侵襲性	5 (3)		風味付けした低温殺菌乳	
2007	ノルウェイ	侵襲性	21(5)	1	カマンベールタイプチーズ (未殺菌乳)	10 <sup>6</sup>
2008	カナダ	侵襲性	40 (2)	1/2a	チーズ	
2008-09	米国	侵襲性	7 (0)		アサデロチーズ (未殺菌乳)	
2009-10	欧州	侵襲性	34 (8)		酸を添加したカードチーズ "Quargel"	



## 7 Listeriosis Outbreaks Related to Seafood Products

Year	Location	Invasive/ Non-invas.	Number of cases (deaths)	Serotype	Foods	Counts CFU/g
1989	U.S.A.	Non-invasive	9 (1)	4b	Shrimp	
1991	Australia (Tasmania)	Non-invas.	4	1/2b	New Zealand produced smoked mussels	1.6 x 10 <sup>7</sup>
1992	New Zealand	Invas.	4 (2)	1/2a	Smoked mussels	Same as for Tasmania
1994- 1995	Sweden	Invasive	6 (1)	4b	"Gravad" rainbow trout and cold- smoked rainbow trout	-
1995	Australia	?	2(1)	?	Smoked salmon	
1996	Canada	Invasive	2	1/2b	Imitation crab meat	2.0 x 10 <sup>9</sup>
1998	Finland	Non-invas.	5	1/2a	Cold-smoked rainbow trout	1.9 x 10 <sup>5</sup>

## 水産食品に関連した7つのリステリアアウトブレイク

年	場所	侵襲性/ 非侵襲性	症例数 (死亡)	血清型	食品	CFU/g
1989	米国	非侵襲性	9 (1)	4b	エビ	
1991	オーストラ リア(タス マニア)	非侵襲性	4	1/2b	ニュージーランド産 の燻製イガイ	1.6 x 10 <sup>7</sup>
1992	ニュージー ランド	侵襲性	4 (2)	1/2a	燻製イガイ	タスマニアの例と 同様
1994- 1995	スウェーデン	侵襲性	6 (1)	4b	"Gravad" ニジマス 及び冷燻製ニジマ ス	-
1995	オーストラ リア	?	2(1)	?	スモークサーモン	
1996	カナダ	侵襲性	2	1/2b	カニのかまぼこ	2.0 x 10 <sup>9</sup>
1998	フィンラン ド	非侵襲性	5	1/2a	冷燻製ニジマス	1.9 x 10 <sup>5</sup>

## 4 Listeriosis Outbreaks Related to Fruit and Vegetable Products

Year	Location	Invasive/ Non- invasive	Number of cases (deaths)	Serotype	Foods	Counts CFU/g
1981	Canada	Invasive	41 (17)	4b	Coleslaw mix	
1997	Italy	Non- invasive	1566	4b	Corn and tuna salad	>10 <sup>6</sup>
1998- 1999	Australia	Invasive	9 (6)	?	Commercially prepared fruit salad	<50
2011	U.S.A.	Invasive	146 (32 or 34)	4 strains from two serotypes, 1/2a and 1/2b	Cantaloupes	

## 果実と野菜に関連した4つのリステリアアウトブレイク

年	場所	侵襲性/ 非侵襲性	症例数 (死亡)	血清型	食品	CFU/g
1981	カナダ	侵襲性	41 (17)	4b	コールスローミックス	
1997	イタリア	非侵襲性	1566	4b	コーンとツナのサラダ	>10 <sup>6</sup>
1998- 1999	オーストラ リア	侵襲性	6 (5)		市販のフルーツサラ ダ	
2011	米国	侵襲性	146 (34)		カンタローブ	

Listeriosis in Different Population Groups,  
FoodNet, 1996-2003 (Voetsch et al., 2007); Case-  
control Study of Sporadic Cases in the US (Varma  
et al., 2007)

- Incidence rate of women of child-bearing age and infants was 11-12 fold higher among Hispanics than among non Hispanics
  - raw milk *queso fresco* cheese a contributing factor
- Eating hummus and melons were high risk factors
  - since then an outbreak from cantaloupe has occurred in the US, and recalls from hummus

Listeriosis in Different Population Groups,  
FoodNet, 1996-2003 (Voetsch et al., 2007);  
Case-control Study of Sporadic Cases in the US  
(Varma et al., 2007)

- 出産年齢の女性や幼児での発生率は、非ヒスパニック系よりもヒスパニック系で11～12倍高かった。
- 未殺菌乳のケソ・フレスコのチーズが寄与する要因
- ハマスやメロンの摂食が高リスク因子であった。
- それ以来、**カンタロープ**からのアウトブレイクが米国で発生し、ハマスから回収された

## Cantaloupe Processing at Jensen Farms Packing Operations, Colorado (CDC)



Bowen et al. (2005). Infections associated with cantaloupe consumption: a public health concern. *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli* O157:H7, and norovirus. Now *Listeria*. The porous and netted nature of the surface rind makes attachment easy. *L. monocytogenes* survives on rind for 15 days at 4 and 20°C

## ヤンセン農場でのカンタロープ加工(包装作業) コロラド州(CDC)



Bowen et al. (2005). カンタロープの喫食に関連した感染:公衆衛生の関心事. サルモネラ, カンピロバクター, O157:H7, ノロウイルス, そしてリステリア. 多孔性で網状の果物の表面は付着を容易にし, リステリアモノサイトゲネスは4°Cと20°Cで15日間果物の表面で生存する

## 4 Listeriosis Outbreaks Related to Other Products

Year	Location	Invasive/ Non-invasive	Number of cases (deaths)	Serotype	Foods	Counts CFU/g
1993	Italy	Non-invasive	23	1/2b	Rice salad	>10 <sup>3</sup>
2003	United Kingdom	Invasive	5	1/2	Prepacked sandwiches	
2005	Poland	?	9		Not specified	
2009	Australia	?	29	1/2C	Airline served chicken wraps	2600-7300

## その他の食品に関連した4つのリステリアアウトブレイク

年	場所	侵襲性/ 非侵襲性	症例数(死 亡数)	血清型	食品	CFU/g
1993	イタリア	非侵襲性	23	1/2b	ライスサラダ	>10 <sup>3</sup>
2003	英国	侵襲性	5	1/2	包装されたサンドイッチ	
2005	Poland	?	9		特定せず	
2009	Australia	?	29	1/2C	機内で提供されたチキンラップ	2600-7300

## Zoonoses and Zoonotic Agents in the European Union in 2007(EFSA, 2009)

- In 2007 in the EU overall, *L. monocytogenes* was found rarely in various meat products; pork, 2.2%; red, mixed or unspecified meat, 2.5%; 3.0% in ready-to-eat broiler meat, with < 1% of samples exceeding the 100 CFU/g limit
- However, some countries did have samples much more frequently contaminated: Germany, Greece, Italy, Poland, and Slovenia reported presence of *L. monocytogenes* in samples of 25 g in 11.0%, 20.7%, 13.6%, 62.9, and 16.7%, respectively
- See also E.C.D. Todd, S. Notermans. (2011). Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 22(9), 1484-1490
- Clark CG, Farber J, Pagotto F, Ciampa N, Doré K, Nadon C, Bernard K, Ng LK., CPHLN. (2010). Surveillance for *Listeria monocytogenes* and listeriosis, 1995-2004. *Epidemiol Infect.* 138(4),559-72.

## 2007年の欧州連合における人畜共通感染症及びその病原体(EFSA, 2009)

- 2007年、EU全体では、様々な肉製品においてリステリア・モノサイトゲネスはほとんど認められなかった；豚肉2.2%；赤身肉、混合肉、不特定肉2.5%；RTEブロイラー肉の3.0%、サンプルの1%未満が限度100 cfu/gを超える。
- しかし、一部の国々ではサンプルはずっと高頻度に汚染されていた：ドイツ、ギリシャ、イタリア、ポーランド、スロベニアでは、サンプル25 g中、それぞれ11.0%、20.7%、13.6%、62.9%、16.7%でリステリア・モノサイトゲネスの存在が報告された。
- 以下を参照： E.C.D. Todd, S. Notermans. (2011). Surveillance of listeriosis and its causative pathogen, *Listeria monocytogenes*. *Food Control*, 22(9), 1484-1490
- Clark CG, Farber J, Pagotto F, Ciampa N, Doré K, Nadon C, Bernard K, Ng LK., CPHLN. (2010). Surveillance for *Listeria monocytogenes* and listeriosis, 1995-2004. *Epidemiol Infect.* 138(4),559-72.

# Clusters of $\geq 3$ Cases from 1997-2004 with Indistinguishable PFGE Patterns in Canada (Clark et al., 2010) Indicating *Listeria* Infections are Much More Widespread than Traditional Surveillance Indicates

Year	No. of cases	Province(s)	Date range specimens isolated/received	Serotype	PFGE LMACI	PFGE LMAAI	PFGE pattern frequency: rank	Additional comments
1997	3	QC	21 June-11 Sept.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
1997	5	AB, SK	16 Nov.-12 Dec.	1/2a	0-0001	0-0003	2	
1997	3	ON	9 June-8 Aug.	1/2b	0-0028	0-0023	10	
1998	4	BC, QC	18-25 June	1/2a	0-0001	0-0001	1	One mother-baby pair
1998	4	SK, ON	7 Aug.-9 Oct.	1/2a	0-0001	0-0001	1	Part of BC, QC cluster?
1998	3	ON	22 Sept.-20 Nov.	1/2a, 1/2b	0-0028	0-0023	10	
1999	7	AB, MB, ON	10 Oct.-20 Dec.	1/2a	0-0001	0-0003	2	
1999	5	BC, AB, ON	17 July-12 Oct.	1/2a	0-0007	0-0014	6	
2000	4	AB, MB, QC, NL	28 Feb.-19 May	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2000	3	BC, ON, QC	14 July-15 Aug.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2000	8	BC, MB	12-20 June	1/2a	0-0059	0-0005	8	6 isolates from stools; outbreak 2, Table 3
2001	6	AB, ON	1 Mar.-12 Apr.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2001	6	BC, AB, MB, ON	21 June-27 Sept.	1/2a, 1/2b, 1/2NM	0-0001	0-0001	1	
2001	3	MB, ON	1 June-3 Aug.	1/2a	0-0001	0-0003	2	
2001	3	BC, AB, SK	9 Mar.-26 Apr.	1/2a	0-0001	0-0081	15	
2001	3	QC	25 Sept.-5 Oct.	1/2a	0-0033	0-0122	15	
2002	3	MB, ON	13 June-19 Sept.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2002	3	BC, QC	15 Feb.-16 May	1/2a	0-0004	0-0013	3	
2002	4	ON, QC	19 Sept.-24 Oct.	1/2a	0-0004	0-0013	3	
2002	13	BC, ON	22 Feb.-9 May	4b	0-0023	0-0140	6	Outbreak 5, Table 3; 8 isolates from stools
2002	3	QC	7 April-1 July	1/2a	0-0044	0-0074	5	Outbreak 4, Table 3; see reference [21]
2002	12	QC	30 July-24 Oct.	1/2a	0-0044	0-0074	5	Outbreak 4, Table 3; 3 newborns involved
2002	14	BC	26 Sept.-10 Oct.	4b	0-0082	0-0017	7	Outbreak 6, Table 3; all isolates were from stools
2003	4	ON, NS, NL	14 Aug.-10 Nov.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2003	4	ON	27 Feb.-28 May	1/2a	0-0004	0-0013	3	
2003	4	QC	8 April-27 June	1/2b, 4b	0-0009	0-0234	8	
2003	3	BC, AB, QC	15 May-13 Aug.	1/2a, 3a	0-0015	0-0024	4	
2004	3	ON, QC	24 Aug.-22 Sept.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2004	4	ON, QC, NL	22 Sept.-21 Dec.	4b	0-0009	0-0234	8	
2004	3	ON, QC	7 Sept.-18 Nov.	1/2a	0-0149	0-0325	15	

## 1997~2004におけるカナダのPFGEパターンで区別できない 3症例以上のクラスター (Clark et al., 2010) 伝統的なサーベイランスの指標よりも広がりを見せている

Year	No. of cases	Province(s)	Date range specimens isolated/received	Serotype	PFGE LMACI	PFGE LMAAI	PFGE pattern frequency: rank	Additional comments
1997	3	QC	21 June-11 Sept.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
1997	5	AB, SK	16 Nov.-12 Dec.	1/2a	0-0001	0-0003	2	
1997	3	ON	9 June-8 Aug.	1/2b	0-0028	0-0023	10	
1998	4	BC, QC	18-25 June	1/2a	0-0001	0-0001	1	One mother-baby pair
1998	4	SK, ON	7 Aug.-9 Oct.	1/2a	0-0001	0-0001	1	Part of BC, QC cluster?
1998	3	ON	22 Sept.-20 Nov.	1/2a, 1/2b	0-0028	0-0023	10	
1999	7	AB, MB, ON	10 Oct.-20 Dec.	1/2a	0-0001	0-0003	2	
1999	5	BC, AB, ON	17 July-12 Oct.	1/2a	0-0007	0-0014	6	
2000	4	AB, MB, QC, NL	28 Feb.-19 May	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2000	3	BC, ON, QC	14 July-15 Aug.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2000	8	BC, MB	12-20 June	1/2a	0-0059	0-0005	8	6 isolates from stools; outbreak 2, Table 3
2001	6	AB, ON	1 Mar.-12 Apr.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2001	6	BC, AB, MB, ON	21 June-27 Sept.	1/2a, 1/2b, 1/2NM	0-0001	0-0001	1	
2001	3	MB, ON	1 June-3 Aug.	1/2a	0-0001	0-0003	2	
2001	3	BC, AB, SK	9 Mar.-26 Apr.	1/2a	0-0001	0-0081	15	
2001	3	QC	25 Sept.-5 Oct.	1/2a	0-0033	0-0122	15	
2002	3	MB, ON	13 June-19 Sept.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2002	3	BC, QC	15 Feb.-16 May	1/2a	0-0004	0-0013	3	
2002	4	ON, QC	19 Sept.-24 Oct.	1/2a	0-0004	0-0013	3	
2002	13	BC, ON	22 Feb.-9 May	4b	0-0023	0-0140	6	Outbreak 5, Table 3; 8 isolates from stools
2002	3	QC	7 April-1 July	1/2a	0-0044	0-0074	5	Outbreak 4, Table 3; see reference [21]
2002	12	QC	30 July-24 Oct.	1/2a	0-0044	0-0074	5	Outbreak 4, Table 3; 3 newborns involved
2002	14	BC	26 Sept.-10 Oct.	4b	0-0082	0-0017	7	Outbreak 6, Table 3; all isolates were from stools
2003	4	ON, NS, NL	14 Aug.-10 Nov.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2003	4	ON	27 Feb.-28 May	1/2a	0-0004	0-0013	3	
2003	4	QC	8 April-27 June	1/2b, 4b	0-0009	0-0234	8	
2003	3	BC, AB, QC	15 May-13 Aug.	1/2a, 3a	0-0015	0-0024	4	
2004	3	ON, QC	24 Aug.-22 Sept.	1/2a	0-0001	0-0001	1	
2004	4	ON, QC, NL	22 Sept.-21 Dec.	4b	0-0009	0-0234	8	
2004	3	ON, QC	7 Sept.-18 Nov.	1/2a	0-0149	0-0325	15	

## *Listeria monocytogenes* in Ready-to-eat Foods in Wales (Meldrum et al., 2010)

Product	Detection rate (%)	Enumeration rate (%)
Sandwiches	5.23	0.43
Pasta- and rice-based salads	3.71	0.25
Cooked meat	2.20	0.23
Smoked fish	6.74	0.00
Crustaceans	4.08	0.00
Sushi	2.00	0.00
Fermented meats	1.90	0.00
Green salad	0.90	0.00
Soft cheese	0.63	0.00
Pâté	0.24	0.00
Butter	0.00	0.00
Smoked sausage	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>2.55</b>	<b>0.19</b>

## ウェールズのRTE食品中リステリア・モノサイトゲネス (Meldrum et al., 2010)

食品	検出率 (%)	計数率 (%)
サンドイッチ	5.23	0.43
パスタ・ライスのサラダ	3.71	0.25
調理肉	2.20	0.23
燻製した魚	6.74	0.00
甲殻類	4.08	0.00
スシ	2.00	0.00
発酵食肉	1.90	0.00
グリーンサラダ	0.90	0.00
ソフトチーズ	0.63	0.00
パテ	0.24	0.00
バター	0.00	0.00
スモークソーセージ	0.00	0.00
<b>計</b>	<b>2.55</b>	<b>0.19</b>



## *Listeria monocytogenes* in Ready-to-eat Foods in Wales (Meldrum et al., 2010)

- From February 2008 - January 2009, 5,840 samples were taken in Wales, the UK
- 11 samples (0.19%) had countable levels of *L. monocytogenes*
- 9 (0.15%) were unsatisfactory or potentially hazardous when compared with United Kingdom guideline limits
- 6 (0.10%) were in the unsatisfactory category (>100 CFU/g) for *Listeria* species (other than *L. monocytogenes*)
- 3 (0.05%) were in the unacceptable or potentially hazardous category (>100 CFU/g) for *L. monocytogenes*
- All three of these samples were from **sandwiches** (two chicken sandwiches, 160-1700 CFU/g, and one ham-and-cheese sandwich, 100 CFU/g)
- Most commonly isolated serotype of *L. monocytogenes* was **1/2a**

## ウェールズのRTE食品中リステリア・モノサイトゲネス (Meldrum et al., 2010)

- 英国ウェールズにおいて、2008年2月から2009年1月の間、5840検体が採取された
- 11サンプル (0.19%)は、リステリア・モノサイトゲネスが計数できるレベルであった
- 9 サンプル(0.15%)は、英国のガイドラインの限度値と比較して有害な可能性があるか、不十分なものであった
- 6 サンプル(0.10%)は、(リステリア・モノサイトゲネスよりもむしろ)リステリア属菌にとって不十分なカテゴリー (>100 CFU/g)
- 3 サンプル(0.05%)は、リステリア・モノサイトゲネスに対して、許容できないかまたは、有害な可能性のあるカテゴリー(>100 CFU/g)のものであった。
- これら3つのサンプル全ては、**サンドイッチ**に由来する (2つのチキンサンドイッチは、160-1700 CFU/g, ハムとチーズのサンドイッチは100 CFU/g)
- 最も多く分離されたリステリア・モノサイトゲネスの血清型は **1/2a**であった

**Standards**

**基準**

## Codex Listeria Standard, July 2009

- A maximum level was set for certain foods (typically ready-to-eat) where the bacteria cannot grow (100 CFU/g), while in RTE products where growth is possible, no *Listeria monocytogenes* will be allowed (zero tolerance)
- For practical purposes, a food in which growth of *L. monocytogenes* will not occur defined as one having no observable increase in Lm levels  $> 0.5 \log_{10}$  CFU/g
  - 1) for the expected shelf life, as labeled by the manufacturer;
  - 2) under reasonably foreseeable conditions of distribution, storage and use; and
  - 3) includes a safety margin, e.g., 1.3 times the period specified
- Note shelf life, best before/use by dates, not well understood

## コーデックスリステリア基準、2009年7月

- 細菌増殖が不可能な特定の食品について最高レベルが設定された(100 cfu/g)。増殖可能であるRTE製品中では、リステリア・モノサイトゲネスは許容されない(ゼロトレランス)。
- 実用目的のために、リステリア・モノサイトゲネスが増殖しない食品とは、Lmレベル $0.5 \log_{10}$  cfu/g以上の増加が観察されない食品と定義される。
  - 1) 製造業者がラベル表示する期待保存期間にわたる;
  - 2) 流通、保存、使用の合理的に予測できる条件下である;
  - 3) 安全マージン(例、定められた期間の1.3倍)を含む。
- 保存期間、賞味期限/消費期限、不明を明記する

## Policy Definitions of Ready-to-eat (RTE) Foods

- One of the issues is defining what ready-to-eat foods are and are not
- FDA: RTE food means a food that is customarily consumed without cooking by the consumer, or that reasonably appears to be suitable for consumption without cooking by the consumer even though cooking instructions are provided on the label
- Health Canada: RTE foods are foods not requiring any further preparation before consumption, except perhaps washing/rinsing, thawing or warming

## RTE食品の定義の方針

- 目的の一つは、RTE食品とそうでないものの定義をすること
- FDA: 食品の表示に記載された調理法にかかわらず、RTE食品は、消費者により調理されることなく習慣的に消費される、又は消費者により調理されることなく消費に適すると合理的に思われる食品を意味する。
- カナダ保健省: RTE食品は、消費前の洗浄／すすぎ、溶解または温めることを除き、さらなる調理を必要としない食品である。

## Policy Definitions of Ready-to-eat (RTE) Foods that Support Growth of *L. monocytogenes*

- FDA will review the available evidence on a **case-by-case** basis to determine if a food is a RTE food that supports growth or a RTE food that does not support growth
- Easier to state RTE foods that do not support growth
  - FDA exclusions: Generally frozen, low pH and water activity, use of antimicrobials
  - Health Canada policy exclusions: dry goods (e.g., cereals, dried herbs, dried spice mixtures, dry pasta, bread, etc.), raw fruits and raw vegetables, any raw meat or raw fish or seafood, processed products which require cooking and which are clearly labeled with adequate cooking instructions

## リステリアモノサイトゲネスが増殖する RTE食品の定義の方針

- FDAは、利用可能な証拠をケースバイケースで再検討し、食品が増殖するRTE食品であるのか、増殖しない食品であるのかを判断する。
- 増殖しないRTE食品のわかりやすい状態
  - FDAの除外: 通常は凍結、低 pH、水分活性、抗菌剤の使用
  - カナダ保健省の除外の方針: 乾燥食品 (例、シリアル、乾燥ハーブ、乾燥スパイスミックス、乾燥パスタ、パン、その他)、生鮮果実、生鮮野菜、生肉、生魚、魚介類、明らかに適切な調理方法が記載され、調理された加工食品

# **Risk Assessment and Risk Management**

**リスク評価  
と  
リスク管理**

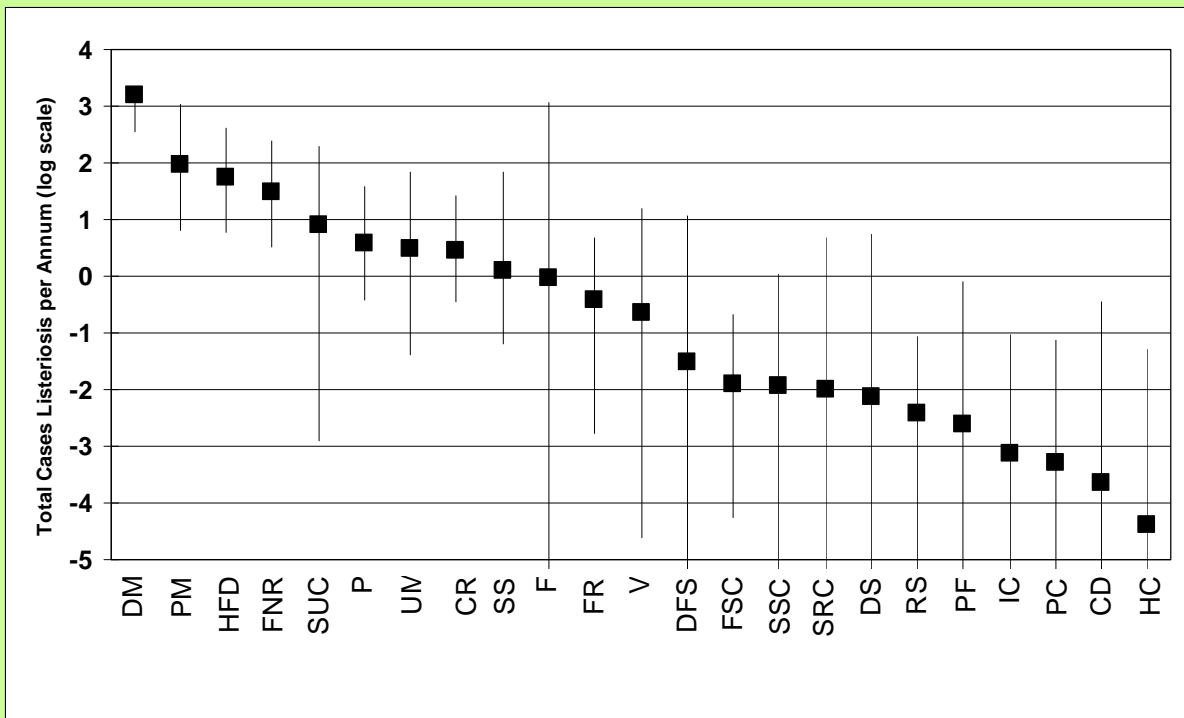
## Some Risk Assessments for Lm in Ready-to-eat Foods

- FDA/FSIS (2003) has done a risk ranking of 23 RTE foods: risk per serving vs. risk per population
- USDA (2003) has a QRA for Lm in meats and poultry; (2009) QRA for processed and retailed deli meats
- FAO/WHO (2004) has determined the risks of listeriosis from consumption of 4 RTE foods internationally and used “what if” scenarios
- Lake et al. (2005) Risk profile: *Listeria monocytogenes* in soft cheeses. New Zealand Food Safety Authority contract

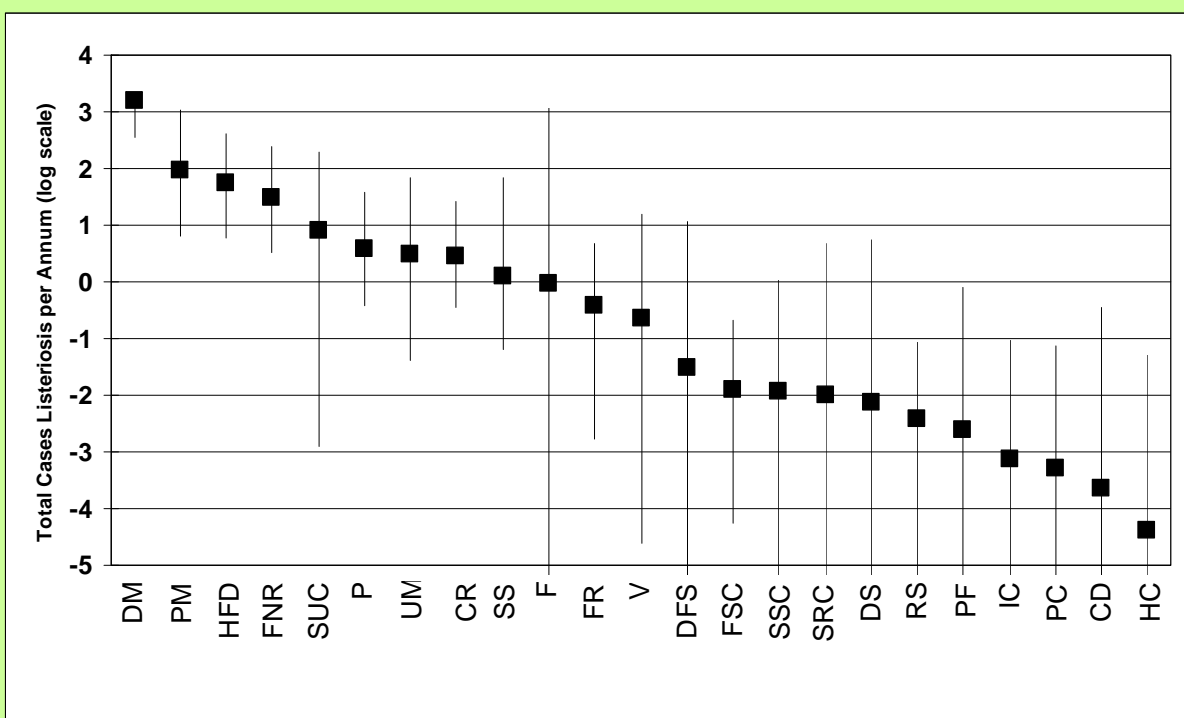
## RTE食品中のLmに関するリスク評価

- FDA/FSIS (2003) はRTE食品23品のリスクをランク付けしている: 1食当たりのリスク対人口当たりのリスク
- USDA (2003) は、食肉と鶏肉におけるLmに関するQRAを有する; (2009) 加工/小売デリミートに関するQRA
- FAO/WHO (2004) は、RTE食品4品の消費によるリステリア症のリスクを国際的に決定しており、「仮定」シナリオを使用した。
- Lake et al. (2005) リスクプロファイル: ソフトチーズ中のLm ニュージーランド食品安全庁が請負

# Predicted Cases of Listeriosis Associated with Foods for USA on a Yearly Basis (FDA/FSIS, 2003)



# 年間の米国での食品に関連するリステリア症の予測症例 (FDA/FSIS, 2003)





## USDA QRA for *L. monocytogenes* in Meat and Poultry (2003) - Some Conclusions

- Increased frequency of food contact surface testing and sanitation is estimated to lead to a proportionally lower risk of listeriosis
- Combinations of interventions (e.g., micro testing and sanitation of food contact surfaces, pre-and post-packaging interventions, and the use of growth inhibitors/product reformulation) appear to be much more effective than any single intervention (multiple hurdles)
  - Example: no. of annual deaths in elderly would drop from 250 to <100 (median prediction) if industry used growth inhibitors and used post-packaging pasteurization

## 食肉及び鶏肉におけるリステリア・モノサイトゲネスに関するUSDAのQRA(2003)-いくつかの結論

- 食品接触面試験及び衛生管理の回数増加を推定し、リステリア症リスクを比例的に低くする。
- 介入(例、食品接触面の微生物試験及び衛生、包装前後の介入、増殖阻害剤／製品改質の使用)の組み合わせは、任意の単一介入よりもずっと効果的と思われる(複数のハードル)。
  - 例:産業界で増殖阻害剤や包装後の殺菌を利用する場合、高齢者における年間死亡数は250例から100例未満(中央値予測)に低下しうる。

## Final Rule on *L. monocytogenes* in RTE Meat and Poultry Products (FSIS, 2003)

**ALTERNATIVE 1.** Use a post-lethality treatment that reduces or eliminates Lm **AND** an antimicrobial agent or process that suppresses or limits LM growth throughout shelf-life

**ALTERNATIVE 2.** Use either a post-lethality treatment that reduces or eliminates Lm **OR** an antimicrobial agent or process that suppresses or limits Lm growth throughout shelf-life

- program of testing food contact surfaces in the post-lethality processing environment for Lm or indicator organisms

**ALTERNATIVE 3.** Use only sanitation measures to prevent Lm contamination

- program of testing food contact surfaces in the post-lethality processing environment for Lm or indicator organisms
  - plants using Alternative 3 will get the most frequent verification testing attention from government regulators
- Lactate is permitted in meat and poultry products not >4.8%, and diacetate not >0.25%, to inhibit microbial growth

## RTE肉及び鶏肉製品におけるリステリア・モノサイトゲネスに関する最終規則 (FSIS, 2003)

**選択肢1.** Lmを減少又は除去する殺菌処理及び保存期間を通してLm増殖を抑制又は制限する抗菌剤又は抗菌工程を使用する。

**選択肢2.** Lmを減少又は除去する殺菌処理あるいは保存期間を通してLm増殖を抑制又は制限する抗菌剤又は抗菌工程を使用する。

- Lm又は指標細菌に関する殺菌後の加工環境において食品接触面を試験するプログラム

**選択肢3.** Lm汚染を予防するための衛生策だけを使用する。

- Lm又は指標細菌に関する殺菌後の加工環境において食品接触面を試験するプログラム
- 選択肢3を使用した施設では、最も頻繁に政府の監視官による検証試験の対象となる。

- 微生物増殖を阻害するために、肉・鶏肉製品において乳酸は4.8%以上、二酢酸は0.25%は許容されない。

## Effectiveness of the FSIS *Listeria monocytogenes* Interim Final Rule (2004)

- FSIS conducted a survey of 1,490 Inspectors-in-Charge (IIC) who cover over 2,900 establishments that produce RTE meat and poultry products
- FSIS found that more than 87% of the establishments changed their operations to more effectively control *L. monocytogenes*
  - 59% started to test for *Listeria* or *Listeria*-like organisms on direct food contact surfaces
  - 27% started using an antimicrobial agent to inhibit the growth of this organism
  - >17% started using post-lethality treatments in RTE products

## FSISによるリステリア・モノサイトゲネスの暫定的な最終規則の有効性(2004年)

- RTE肉・鶏肉製品を製造する2,900を超える施設を担当する1,490人の担当検査官(IIC)についてFSISは調査した。
- 87%を超える施設で操業が変更され、リステリア・モノサイトゲネスが効果的に抑制されていることをFSISは見出した。
  - 59%で、直接的な食品接触面でリステリア又はリステリア様細菌の試験が開始されている。
  - 27%で、この細菌の増殖を阻害するために抗菌薬剤の使用が開始された。
  - 17%以上で、RTE製品における殺菌処理が開始された。

## Effectiveness of the FSIS *Listeria monocytogenes* Interim Final Rule (2004)

- 56% of the *L. monocytogenes*-related FSIS noncompliance records (NRs) have gone to very small plants
- Most of the establishments that received a NR had chosen the least protective alternative to control *L. monocytogenes* available to establishments
- Agency needs to develop better ways of ensuring that FSIS Compliance Guides reach small and very small establishments
- To be useful to small and very small plants, the guidelines may need to be simplified

## FSISによるリステリア・モノサイトゲネスの暫定的な最終規則の有効性(2004年)

- リステリア・モノサイトゲネスに関連する、FSISによる違反記録(NR)の56%が非常に小規模な施設に送付されている。
- NRを受けた施設の大半が、施設で利用可能な、リステリア・モノサイトゲネスを抑制するための防御性の最も低い選択肢を選んでいった。
- FSISの違反ガイドが小規模／非常に小規模な施設に達することを確実にするより良好な方法が、当局により開発される必要がある。
- 小規模／非常に小規模な施設に有用となるように、ガイドラインを簡潔にする必要がある。

## Effectiveness of the FSIS *Listeria monocytogenes* Interim Final Rule (2004)

- Slicing and packaging deli meats at retail establishments represents a significant source of exposure of *L. monocytogenes*
- (1) education and outreach required
- (2) use of antimicrobial agents in products to be sliced and sold at retail establishments

## FSISによるリステリア・モノサイトゲネスの暫定的な最終規則の有効性(2004年)

- 小売り施設でのデリミートの薄切りや包装は、リステリア・モノサイトゲネスの重大な暴露源である。
- (1) 教育と支援
- (2) 小売り施設で薄切り／販売される製品での抗菌剤の使用

## FSIS QRA of Deli Meats (Quesenberry et al., 2009)

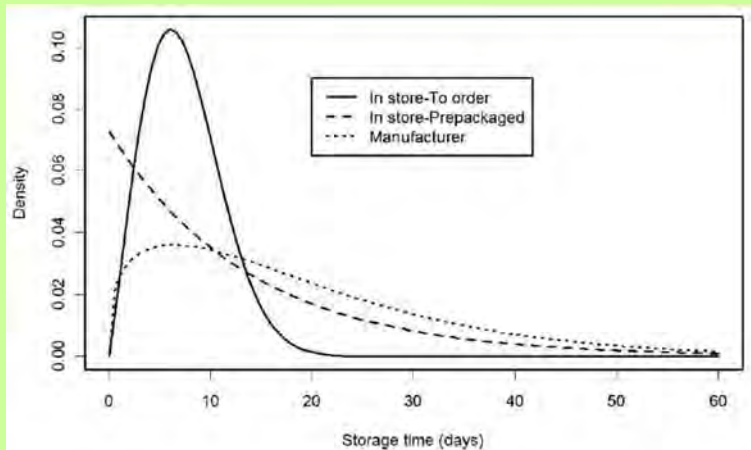
- FSIS revised its risk assessment on deli meats with newer data, 1) retail contamination information for deli meat (Draughon, 2006) and 2) consumer behaviour data for deli meats (Cates et al., 2006)
- Of those predicted listeriosis cases and deaths attributed to deli meats, approximately 83% were associated with deli meats sliced at retail (estimated mean of 919.6 cases and 166.9 deaths per year)
- This compares with the estimated mean of 188.6 cases and 34.1 deaths per year from pre-packaged deli meats
- Storage time (median): retail-sliced product, 6.4 days (maximum 22 days); pre-packaged product is 13.3 days (maximum 100 days)
- Fewer illnesses associated with consumption of deli meats with a growth inhibitor (retail-sliced 146.4; pre-packaged, 58.2) compared with those without any inhibitor added (retail-sliced 773.2; pre-packaged, 130.4); deaths also were lower

## デリミートに関するFSISのQRA (Quesenberry et al., 2009)

- FSISは、新データを用いてデリミートに関するリスク評価を改訂した：1) デリミートに関する小売り汚染情報 (Draughon, 2006) 及び2) デリミートに関する消費者行動データ (Cates et al., 2006)
- デリミートに起因するこれらのリステリア症症例及び死亡の内、約83%は小売りで薄切りされたデリミートに関連した (推定平均919.6例、166.9死亡／年)。
- これは、包装済みデリミートによる推定平均188.6例、34.1死亡／年と比較される。
- 保存期間 (中央値) : 小売りで薄切りされた製品、6.4日 (最長22日) ; 包装済み製品、13.3日 (最長100日)
- 増殖阻害剤を用いたデリミートの消費に関連する疾患はより少ない (小売りで薄切り146.4; 包装済み58.2) 阻害剤未添加との比較 (小売りで薄切り773.2; 包装済み130.4) ; 死亡数もより低かった。

## Storage Time & Temperatures of US Home Refrigerators (Pouillot et al., 2010)

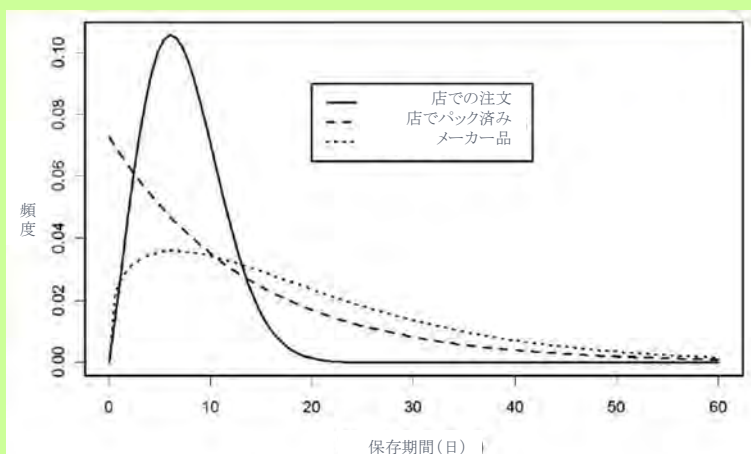
- Pouillot et al: 28% of refrigerators with temperatures  $> 5.0^{\circ}\text{C}$
- Audits International: 27% of home refrigerators  $>5.0^{\circ}\text{C}$
- EcoSure: 22% refrigerators with temperatures  $>4.4^{\circ}\text{C}$
- Godwin et al: recorded 9, 21, and 55% of top shelves, bottom shelves, and doors of U.S. refrigerators  $>4.4^{\circ}\text{C}$
- Europe: average  $6.7^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$



Distribution of Storage Time until Last Consumption of Deli Meats (in store to order, store pre-packaged and manufacturer)

## 米国の家庭用冷蔵庫における保存期間と温度 (Pouillot et al., 2010)

- Pouillot et al: 28% の冷蔵庫が  $5.0^{\circ}\text{C}$  以上
- Audits International: 27% の冷蔵庫が  $5.0^{\circ}\text{C}$  以上
- EcoSure: 22% の冷蔵庫が  $4.4^{\circ}\text{C}$  以上
- Godwin et al: 米国の冷蔵庫の上部の棚で 9%、下部の棚で 21%、ドアで 55% が  $4.4^{\circ}\text{C}$  以上
- ヨーロッパ: 平均  $6.7^{\circ}\text{C} - 7^{\circ}\text{C}$



購入後のデリミートの保存期間の分布 (店での注文、店でパック済み、メーカー品)

## *Listeria monocytogenes* in Deli Meat: Transfer Coefficient Findings (MSU)

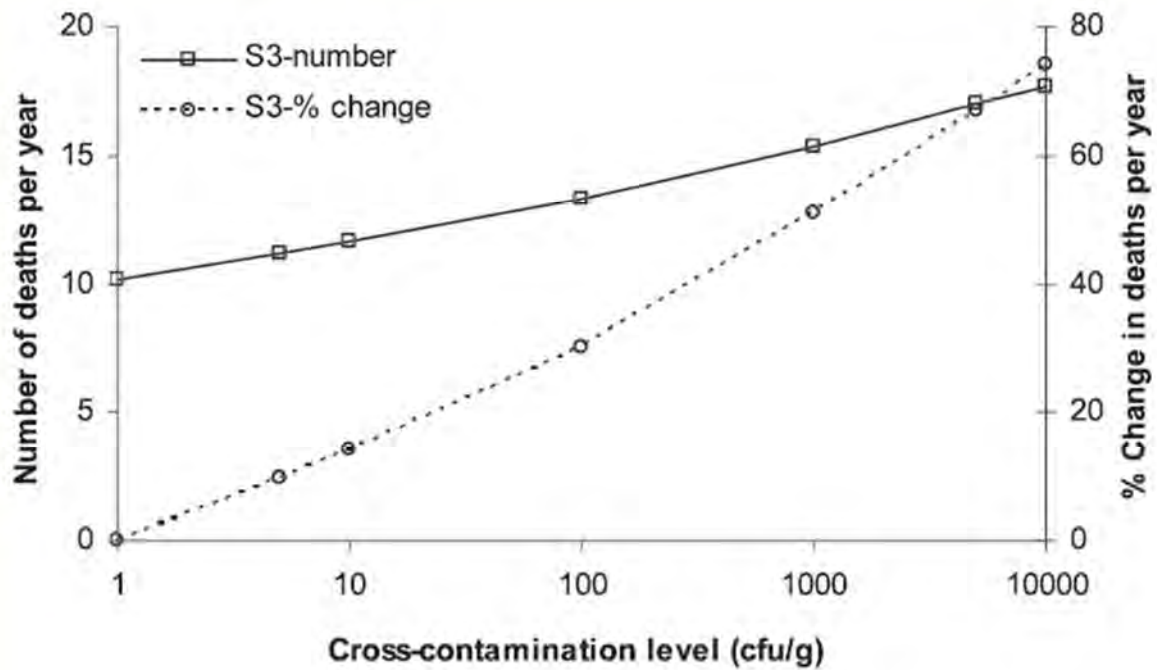
- Slicing a contaminated product will lead to contamination of all slicer components
- > 90% of *Listeria* transfer from the blade to the product occurs during the first 10-15 slices of delicatessen meats after mechanical or knife slicing
- Deli meats will “clean” the slicer blade, but with varying effectiveness
- Depending on the original contamination load and the likelihood of growth in the newly contaminated product, this may increase the risk of listeriosis

## デリミート中のリステリア・モノサイトゲネス 移動係数に関する知見 (MSU)

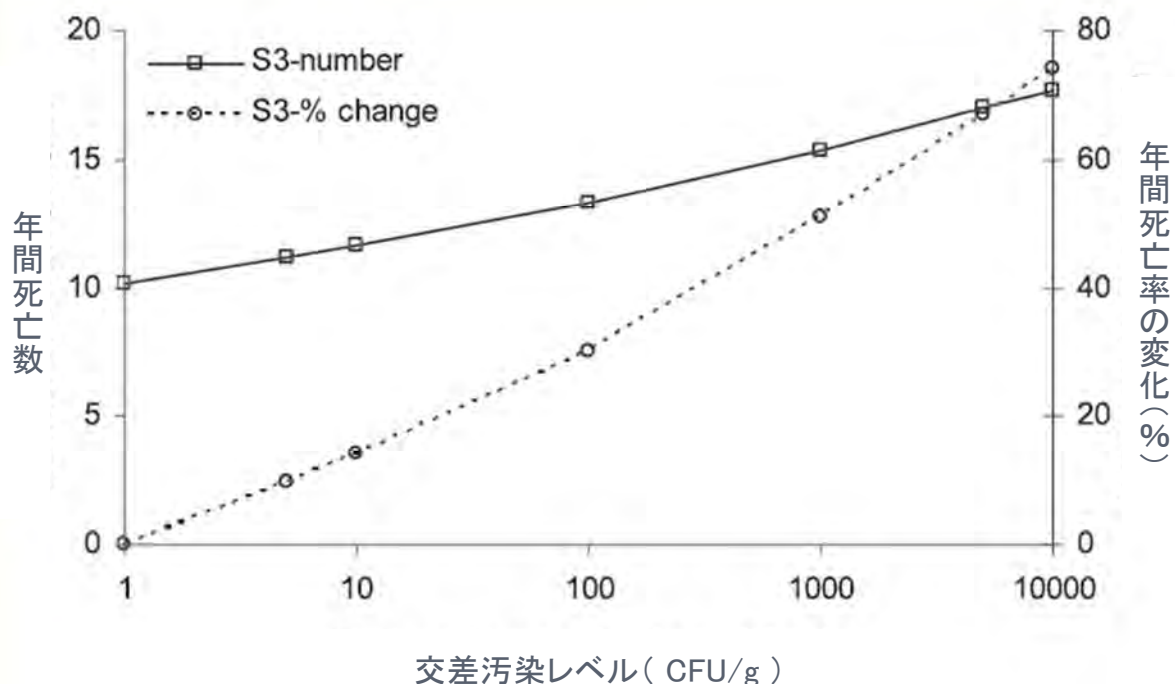
- 汚染製品を薄切りにすることで、全てのスライサー部品が汚染しうる。
- 刃から製品へのリステリア移動の90%以上が、機械又はナイフでの薄切り後、最初の10～15枚の調製肉で生じる。
- デリミートはスライサー刃を「清浄」するが、しかし、効果にはばらつきがある。
- 最初の汚染量及び新たに汚染した製品における増殖の可能性に応じて、リステリア症リスクが増大しうる。



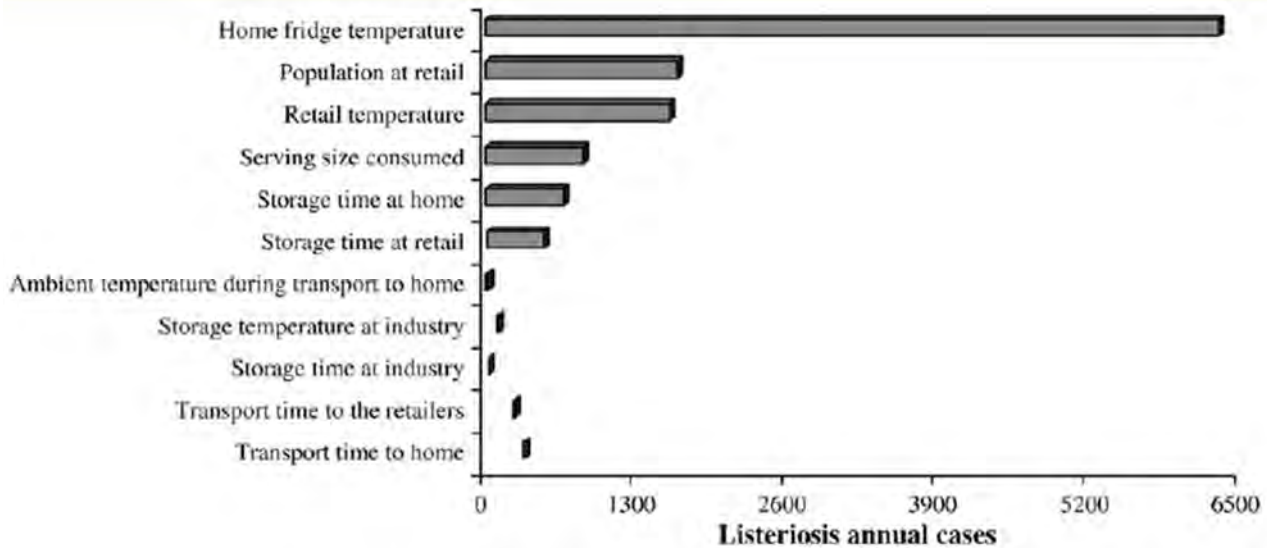
An Increase in the Deli Meat Cross Contamination Level from 1 to 100 CFU/g Increased the Estimated Number of Deaths by 30.3%, and an Increase of Cross-contamination Level to 10,000 CFU/g Increased the Estimated Number of Deaths by 74% (Pradhan et al., 2011)



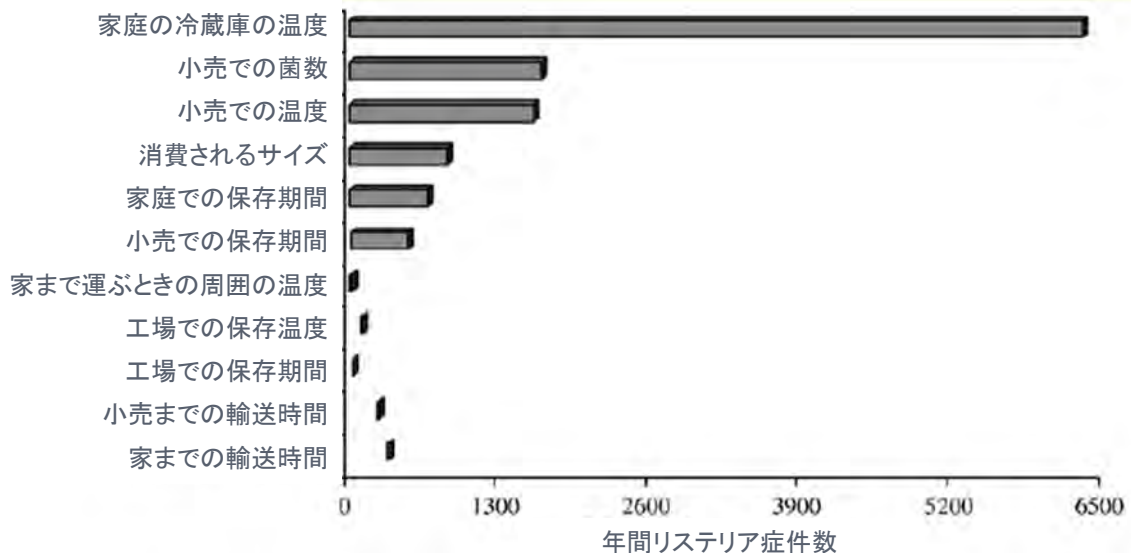
デリミートの交差汚染レベルが 1 CFU/g から 100 CFU/g に上がると、予測死亡数が 30.3% 増加し、10,000 CFU/g に上がると予測死亡数が 74% 増加する。(Pradhan et al., 2011)



Tornado Graph showing the Most Important Factors Contributing to Model Output for *L. monocytogenes* in RTE Meat (Mataragas et al., 2010)



トルネードグラフによりRTE食品中のリステリア・モノサイトゲネスの分布モデルに寄与する最も重要な因子を示した (Mataragas et al., 2010)



## Hald Bayesian Attribution Model for Listeriosis In England and Wales to Ready-to-eat Food Sources at Market (Little et al., 2010)

- Attribution for overall population
  - multicomponent foods (sandwiches and prepacked mixed salad vegetables) (23.1%)
  - finfish (16.8%)
  - beef (15.3%)
- Attribution for ≥60 years old
  - multicomponent foods (22.0%)
  - finfish (14.7%)
  - beef (13.6%)
- Attribution for pregnancy-associated cases
  - beef (12.3%)
  - milk and milk products (11.8%)
  - finfish (11.2%)
- Serotype 4b was associated with more cases than other serotypes

## イングランド、ウェールズ地方における市場のRTE食品でのリステリア症のベイズ属性モデル (Little et al., 2010)

- 全人口
  - 複数の材料を使用した食品 (サンドウィッチ、パックされたミックスサラダ) (23.1%)
  - 魚 (16.8%)
  - 肉 (15.3%)
- 60歳以上
  - 複数の材料を使用した食品 (22.0%)
  - 魚 (14.7%)
  - 肉 (13.6%)
- 妊婦
  - 肉 (12.3%)
  - 乳および乳製品 (11.8%)
  - 魚 (11.2%)
- 血清型 4b が他の型よりも寄与が大きかった

## Characteristics of Illness Prevention and Consumer Sovereignty Positions to Cheeses Made with Unpasteurised Milk (Todd, 2011)

Illness Prevention (Precaution)	Consumer Sovereignty (Choice)
<ul style="list-style-type: none"> <li>Limited choice of cheeses, only made from pasteurised milk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Choice of all cheeses made from unpasteurised and pasteurised milk</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Zero tolerance for any <i>Listeria monocytogenes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tolerance for a certain amount of <i>Listeria monocytogenes</i></li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>The safety of the end product is paramount</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Process is key since it determines the quality of the product (artisanal)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Large operations are more vigorously inspected and tend to have GMP, HACCP in place</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Local farmers/producers are preferred over larger operations because of trust in the community</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cheeses likely to contain <i>Listeria monocytogenes</i> are unsafe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cheeses with <i>Listeria monocytogenes</i> are safe since they are in low numbers</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Protect the general population</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Protect only the most vulnerable populations</li> </ul>

Who drives tolerance, the consumer or the government?

## 殺菌されていない牛乳で作られたチーズでの病気予防と消費者主権の特徴 (Todd, 2011)

疾患予防 (用心)	消費者主権 (選択)
<ul style="list-style-type: none"> <li>殺菌済みの牛乳から作られたチーズに選択肢を限る</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>殺菌の有無に関わらずすべてのチーズが選択肢</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lmが存在してはいけない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一定量のLmを許容</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>最終製品の安全性が重要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>製品の質を決定づけるため、過程が鍵となる (artisanal)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>大企業がより検査され、GMPやHACCPを適用する傾向</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>コミュニティーに信頼されている地域の農家や製造者が大企業より好まれる</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Lmを含むチーズは安全でないようだ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>数が少なければLmが含まれるチーズも安全</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>一般公衆を保護</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最も弱い層を保護</li> </ul>

誰が許容するか。消費者か、政府か。

## The Incidence of *Listeria* Species in Retail Foods in Tokyo

- Meat, fish and vegetable products obtained at retail shops in or around Tokyo were examined for *Listeria* contamination (Ryu et al., 1992)
  - *Listeria* spp. were isolated from 43 (56.6%) out of 76 samples of meat products
  - *L. monocytogenes* occurred in 26 (34%) of the samples
    - 7 (6.1%) fish and fish products including ready-to-eat foods
    - *Listeria* was not isolated from any of 21 samples of vegetable and vegetable product including ready-to-eat foods
- 10 of 208 samples positive for *L. monocytogenes* were 7 from cod and salmon roe, and 3 from minced tuna (Handa et al., 2005)
- Serotypes 1/2a, 1/2b, 3b with 1/2a predominant (8 of 10)

## 東京における小売食品中のリステリア属菌の発生

- 東京付近の小売店で入手した肉、魚、野菜製品のリステリア汚染を調査 (Ryu et al., 1992)
  - 肉製品76検体中43検体(56.6%)でリステリア属菌が検出された
  - 26検体(34%)ではLmが検出された
    - 7検体(6.1%)はRTE食品を含む魚又は魚製品
    - RTE食品を含む野菜又は野菜製品21検体からはリステリアは検出されなかった
- 208検体中10検体でLmが検出されたが、7検体はタラ及びサケの卵、3検体はマグロミンチであった (Handa et al., 2005)
- 血清型は1/2a、1/2b、3bで、1/2aが主だった (10検体中8検体)

## Risk of *Listeria monocytogenes* Contamination of Raw Ready-To-Eat Seafood Products from Tokyo (Miya et al., 2010)

- A questionnaire-based nationwide surveillance of hospitals estimated that an average of 83 listeriosis cases occur every year, which is equivalent to 0.65 per million inhabitants in Japan
- *L. monocytogenes* has been detected in surveys of RTE foods at rates similar to those of other industrialized countries
- *L. monocytogenes* contamination rates
  - 14.3% for minced tuna
  - 0.0 -11.4% for fish roe products
  - Levels low (<50 CFU/g)
- *L. monocytogenes* grows rapidly in roe and tuna
  - 7-days at 5°C or 2 days at 10°C =  $10^3$  - $10^4$  CFU/g
  - 7 days at 10°C =  $10^7$  CFU/g
- Cheese, salads, deli meats negative

## 東京の生の魚介類のRTE食品におけるリステリア・モノサイトゲネス汚染のリスク (Miya et al., 2010)

- 質問票ベースの病院に対する全国的な調査により、平均83件のリステリア症が毎年起きており、日本の住民100万人当たり0.65件と計算される
- LmはRTE食品の調査において他の先進国と同じような頻度で検出された
- Lmの汚染率
  - マグロミンチの14.3%
  - 魚卵製品の0.0 -11.4%
  - レベルは低い (50 CFU/g以下)
- Lmは卵やマグロの中で速やかに増殖する
  - 5° Cで7日間 または 10° Cで2日間 =  $10^3$  - $10^4$  CFU/g
  - 10° Cで7日間 =  $10^7$  CFU/g
- チーズ、サラダ、デリミートでは検出されなかった

Use of Commercially Available Antimicrobial Compounds for Prevention of *Listeria monocytogenes* Growth in Ready-to-Eat Minced Tuna and Salmon Roe during Shelf Life (Takahashi et al., 2011)

- *Listeria monocytogenes* found in minced tuna and fish roe can cause listeriosis.
- Nisaplin (an antimicrobial containing nisin) effectively inhibited *L. monocytogenes* growth in minced tuna at 500 ppm and in salmon roe at 250 ppm within their standard shelf lives

保存期間のRTEマグロミンチとイクラにおける  
リステリア・モノサイトゲネスの増殖を抑えるための  
商業的に利用可能な抗菌化合物の使用  
(Takahashi et al., 2011)

- マグロミンチやイクラから見つかったLmはリステリア症を引き起こす可能性がある
- ニサプリン (ナイシンを含む抗菌物質) が、平均的な陳列期間において、マグロミンチでは 500 ppm で、イクラでは 250 ppm で、効果的にLmの増殖を抑制した

## Conclusion

- Japan seems to have the same listeriosis rates as other developed countries
- Japan has had one cheese outbreak but there may have been others because of limited surveillance for the disease and the pathogen is present in ready-to-eat foods
- Surveys in Tokyo show that seafood, particularly minced tuna and fish roe used in sashimi and sushi products are frequently contaminated; other foods may be less contaminated
- Although the levels founds at retail are low, improper storage time and temperature can cause rapid growth to infectious dose levels
- Approved additives like nisin may reduce the growth
- Little information on food contamination in other parts of the country

## 結論

- 日本は他の先進国と同じ頻度でリステリア症が発生しているようだ
- 日本ではチーズでの発生が1件あるが、この疾病のサーベイランスが限られていることやRTE食品に病原体が見られることから、他にもある可能性がある
- 東京での調査では、魚介類、特に刺身や寿司に使われるマグロのミンチや魚の卵が頻繁に汚染されている。他の食品の汚染は少ないかもしれない
- 小売で計測されたレベルは低いが、不適切な保存期間や温度によって感染菌数レベルまで速やかに増加するかもしれない
- ナイシンのような添加物が増加を抑える
- 日本の他の地域での食品の汚染に関する情報は少ない