

食中毒原因微生物の評価モデルに 関する調査 成果報告

2013年1月

MRI 株式会社 三菱総合研究所

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

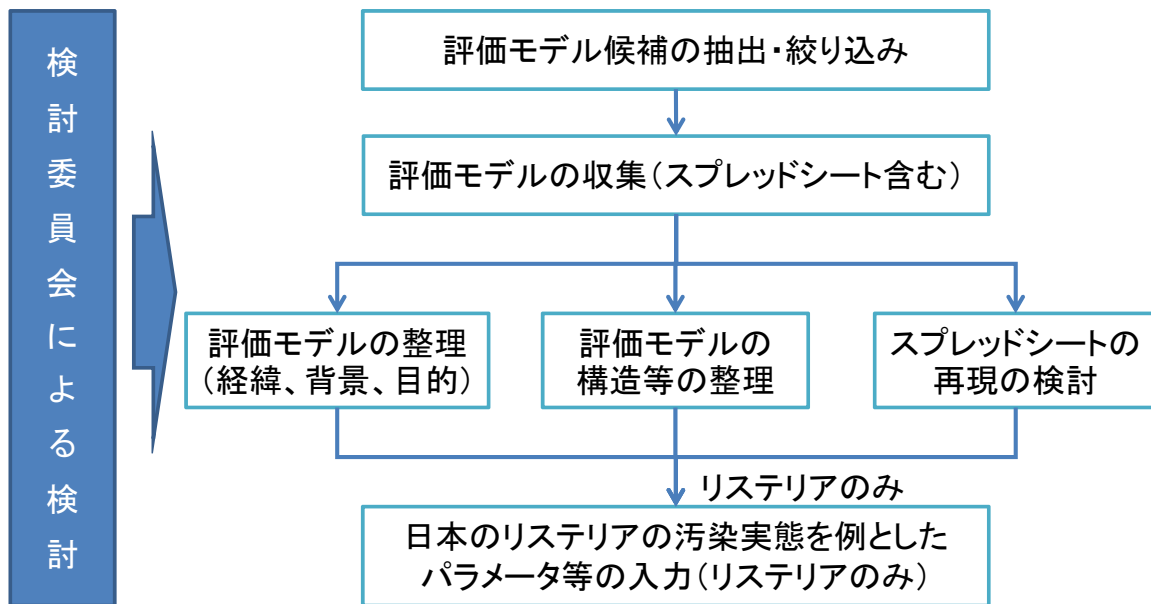
1. 調査の背景と目的

現在、食中毒原因微生物に関する食品健康影響評価を行うために日本で活用できる評価モデルは少ないことから、適切に食品健康影響評価(特にリスク特性解析)を実施するために、海外で使用されている評価モデルの収集・分析等を行う必要がある。

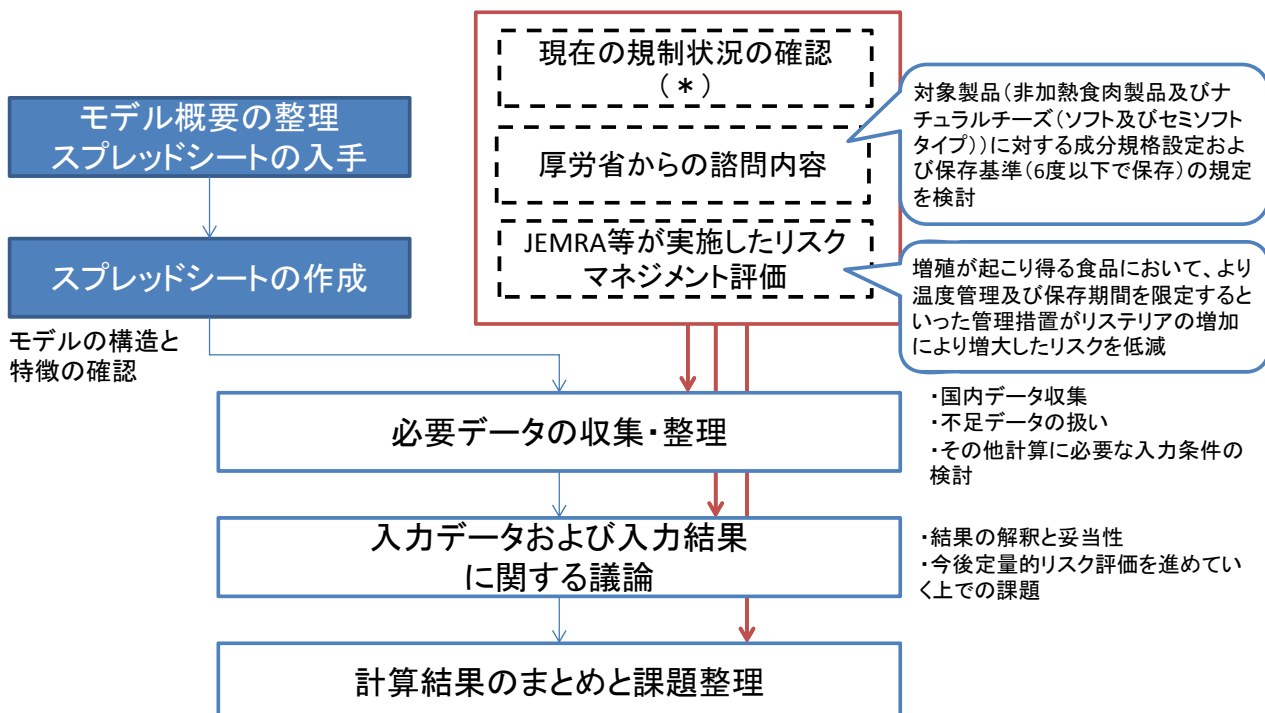
そのため、本調査では食中毒原因微生物についての食品健康影響評価を行う際に必要となる評価モデルを収集、分類、整理するとともに、日本においても評価モデルとして使用可能となるか、日本のリステリア汚染実態を例として、パラメータ入力等を実施する。

2. 調査フロー・調査体制

- 以下の流れに沿って調査を遂行した。



2. 調査フロー・調査体制(日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ等の入力)



* リステリアが検出された場合には、食品衛生法第6条第3号に基づき、輸入等が禁止。また、EU加盟国からの一部の非加熱食肉製品(加熱せずに食すものに限る。)及びナチュラルチーズ(ソフト及びセミソフトタイプに限る。)については、食品衛生法第26条第3項に基づく輸入時の検査命令の対象とされている(本年1月現在)。その他の食品については、食品の特性や食品中の菌数を踏まえて判断。

2. 調査フロー・調査体制

- 本調査では、リスク評価に関する広範な知識・知見、微生物学・公衆衛生学・疫学に関する知識・知見が求められることから、以下の検討会を組織した。
- 検討会では、調査計画、調査方針、収集すべきリスク評価モデルの抽出、データ収集・分類・整理の視点・構成・内容等について審議した。

「食中毒原因微生物の評価モデルに関する調査」検討会

氏名	所属・職位
豊福 肇（座長）	国立保健医療科学院 国際協力研究部 上席主任研究官
春日 文子	国立医薬品食品衛生研究所 安全情報部 部長
五十君 静信	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部 第一室長
小坂 健	東北大学大学院 国際歯科保健学分野 教授

技術アドバイザー

氏名	所属・職位	備考(専門)
岩堀 淳一郎	高知大学医学部名誉教授	食品微生物のリスク評価モデル
椿 広計	情報・システム研究機構 統計数理研究所 副所長 データ科学研究系教授、リスク解析戦略研究センター長	確率・統計、モデリング

3. 評価モデルの収集

- 現在公表されている国際機関・欧米・豪州・ニュージーランド等のリスク評価事例に用いられた評価モデルから、本調査の目的に合致した評価モデルを検討会での審議に基づき、36件収集した。
- 代表的な評価モデルとしては以下のモデルがあった。

調査候補とするリスク評価書例

食中毒原因微生物	食品	リスク評価書作成機関(年次)
カンピロバクター	鶏肉	FAO/WHO (2001)、FAO/WHO (2011)、RIVM (2005)、DVFA (2001)、AFSSA (2004)、EFSA (2011)、FDA (2001)、USDA (1999)など
腸管出血性大腸菌	牛肉	RIVM (2001)、AFSSA (2007)、USDA (2002)、USDA (2001)
サルモネラ	鶏卵	FAO/WHO (2002)、USDA (2005)、USDA (1999)など
リステリア	調理済食品等	FAO/WHO (2004)、AFSSA (2009)、FDA (2003)、Health Canada (2011)、USDA (2010)、USDA (2003)、FSANZ (2002)など
腸炎ビブリオ	魚介類	FAO/WHO (2005)、FDA (2005)など
サルモネラ	鶏肉	EFSA (2010)、USDA (2005)など
サルモネラ	豚肉	EFSA (2010)など
ウェルシュ菌	調理済食品等	USDA (2005)など

食品安全委員会でリスク評価が検討された組み合わせ

その他注目すべき組み合わせ

3. 評価モデルの分析

- 評価モデルの着眼点、特徴、構造は、評価の目的を表す「リスクマネジメント・クエスチョン」の内容によって規定される。(例: farm to forkの全体をモデル化して健康影響全体を評価するもの、リスクの高い食品の特定をはかるもの、特定の工程を詳細化してリスク管理効果を評価するもの等)。

各リスク評価書とリスクマネジメント・クエスチョン

評価書	リスクマネジメント・クエスチョン
カンピロバクター (FDA-CFIA:1999 鶏)	①カンピロバクターによる現状の食中毒リスクはどのくらいか？ ②食鳥処理プロセスの変更により食中毒リスクはどの程度低減されるか？
カンピロバクター (FDA:2001 鶏)	①鶏のフルオロキノロン耐性カンピロバクターによるヒトの健康影響はどのくらいか？
サルモネラ (FAO/WHO:2002 鶏卵・ブロイラー)	①鶏卵とブロイラーにおけるサルモネラのリスク評価に関して入手可能な全情報の資料集を構築し、必要なデータを特定する。 ②世界規模で適用できるリスク評価の枠組みとモデルの例を構築する。 ③鶏卵及びブロイラー中のサルモネラによる問題に取り組むべく、いくつかのリスク管理のための介入策の効果を検討する。
サルモネラ (USDA/FSIS:2005 鶏卵・鶏卵製品)	①低温殺菌済みおよび非低温殺菌の殻付き卵におけるSEによる一食当たりの疾病数、および年間疾病数はどのくらいか？ ②低温殺菌卵製品(例:液状全卵、卵黄、卵白)におけるサルモネラ菌による一食当たりの疾病数、および年間疾病数はどのくらいか？ ③雌鶏が卵を産んで卵が冷蔵され、さらに加工された後に調理されるまでの時間(日数)と温度の管理は、疾病の推定リスクにどのように影響するのか？

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

6

各リスク評価書とリスクマネジメント・クエスチョン(続き)

評価書	リスクマネジメント・クエスチョン
サルモネラ (USDA/FSIS: 2005 RTE)	①すべてのカテゴリー(調理済み、発酵、塩漬け、乾燥)の肉のサルモネラに加熱致死性能基準(lethality performance standard)を定めた場合、このサルモネラの加熱致死性能基準として 5.0-log_{10} 、 $6.5/7.0\text{-log}_{10}$ のどれが、どの程度公衆衛生上のインパクトを持っているのか？
ビブリオ (FDA2005 カキ)	①海域及びカキ体内の病原性Vpの発生頻度と濃度は？ ②カキ中のVpの存在を予測するのに使用できる環境パラメータ(海水温、塩分濃度等)は？ ③現在の微生物規格もしくは別の代替規格の効果を含め、様々な管理措置による公衆衛生上のインパクトはどのくらいか？
リステリア (FDA-FSIS2003 RTE)	①23種類のRTE食品群ごと、妊婦・胎児及び新生児、老人、それ以外の三つの母集団ごとのリスクはどのくらいか？ ②①について、食品の保管条件の改善によるリスク低減効果はどのくらいか？
リステリア (USDA/FSIS:2003 デリミート)	①食品接触面の検査及び洗浄消毒に関する種々のリスク管理体制が、RTE食品のリステリア・モノサイトゲネス(LM)汚染を軽減する上で、またそれに続く罹患及び死亡リスクを減少する上でどの程度効果的か？ ②包装前後の対策や増殖抑制剤の使用などその他の対策が、最終RTE食品のLM汚染を軽減する上で、またそれに続く罹患及び死亡リスクを減少する上でどの程度効果的か？ ③食品接触面のリステリア属菌の検査及び洗浄消毒についてどのようなガイダンスを提供すべきか？

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

7

各リスク評価書とリスクマネジメント・クエスチョン(続き)

評価書	リスクマネジメント・クエスチョン
リステリア (USDA/FSIS:2010 デリミート)	①スライスする場所、増殖抑制剤使用の有無、年齢別リスク感受性のLM感染症による推定死亡数への相対的影響はどのくらいか？
リステリア(Tom Ross:2009 RTE)	①加工赤肉中のLMIによる食品安全リスクの性質及び規模はどのくらいか？ ②リスク要因の特定に重要なデータ又は情報の欠落はどこであるか？ ③LMIによる食品安全リスクを低減させるための管理対策の効果はどのくらいか？
O157(RIVM:2001 タルタルステーキ)	①タルタルステーキによるO157感染症の年間発生数はどのくらいか？ ②農場における介入を行うことでタルタルステーキによるO157感染症の年間発生数にどの程度の影響があるか？ ③情報キャンペーンによって消費者に介入を行うことでタルタルステーキによるO157感染症の年間発生数にどの程度の影響があるか？
ウェルシュ菌 (USDA/2005)	①加熱ステップ後の冷却工程において、ウェルシュ菌の増殖率が10倍～100倍、1000倍になった場合、ヒトの健康にどんな影響が生じるか？ ②加熱ステップ後の冷却工程において、ボツリヌス菌(ウェルシュ菌の増殖と関連が深い)の相対的な増殖率は？

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(1)参考とするリステリア評価モデルの選定

■3.による情報収集の結果、複数のリステリアのリスク評価モデルを収集した結果、4件のスプレッドシートが公表されていた。

No	作成者・発行年	評価書名	概要	形態
1	FDA-FSIS (2003)	Quantitative Assessment of Relative Risk to Public Health from Foodborne Listeria monocytogenes Among Selected Categories of Ready-to-eat	23種類のRTE食品のリスクランキングを行うための評価モデルを検討。評価対象は販売・消費段階。 (デリミートのリスクが最も高いとの評価結果となった)	VBA
2	USDA (2003)	Risk Assessment for Listeria monocytogenes in Deli Meats	デリミートを対象に、製造・輸送・販売・消費・保管も含めた評価モデルを検討。	VBA
3	USDA (2010)	Comparative Risk Assessment for Listeria monocytogenes in Ready-to-eat Meat and Poultry Deli Meats	No.1及びNo.2を踏まえ、特にリスクの高いデリミートの加工場所に注目し評価方法を検討。	VBA
4	Tom Ross (2009)	Australian Risk Assessment model for Listeria monocytogenes in ready-to-eat meats	非加熱食肉製品について、加工終了後から消費段階を対象とした評価モデルを検討。	エクセル (@Risk)

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(1) 参考とするリステリア評価モデルの選定

- 各モデルについて、以下の選定基準で検討した結果、Tom Ross氏（豪・タスマニア大）のモデルが最も適していると考えられたため、これを対象に検討を進めることとした。

評価モデルの選定基準

基準	内容
①リスク評価の目的(Risk Management Question)が明確になっているか ○: 明確になっている ×: 明確になっていない、もしくは特定の問題に特化した評価の位置づけとなっている	・ リスクマネジメント上の問題が明確になっているか。設定されている問題が特定のものや、複雑なものになっていないか。
②評価モデルの構造が標準的であるか、あるいは、今後のわが国のリスク評価に有用なモデルとなっているか ○: 標準的である、有用である	・ 標準的なリスク評価モデルは、わが国における今後のリスク評価モデル構築におけるベースとすることができる、あるいは参考にすることができる。 ・ 特定の工程等が過剰に詳細にモデル化されていたり、特殊なモデル化手法が用いられていないか。
③スプレッドシートの入手可能性があるか ○: 入手可能もしくは入手済み △: 関係者への依頼により入手可能性あり ×: 現時点では入手不可	・ スプレッドシートが利用できるエクセルファイルの形で公表されていれば即利用可能である。 ・ スプレッドシートを独自に作成する必要がある場合、個々のモデルの解説だけでなく、モデル間のつなぎ等についても把握できないと再現が難しい。
④我が国の今後のリスク評価に有用であるか ○: 有用である	・ 現状の優先順位や、これまで収集が手薄であった食中毒原因微生物と食品の組み合わせ等、我が国の今後のリスク評価のために有用または重要な示唆がある。

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(2) Tom Ross氏のリスク評価モデルの特徴

- Tom Ross氏のリステリアのリスク評価モデルは、3つの大きな特徴がある。

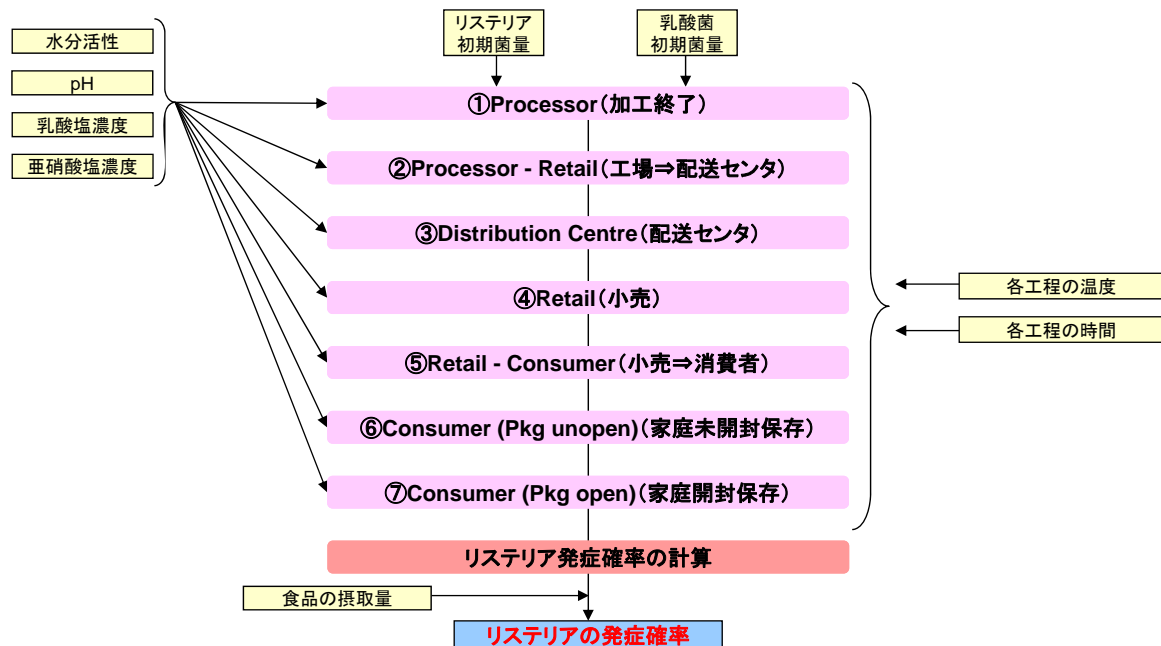
Tom Ross氏のモデルの特徴

- ①Lunch Meats, Pate/Liverwursts, Sausagesの3種類の非加熱食肉製品を評価の対象としている。
- ②工場での加工終了段階から消費者による喫食段階までを評価の対象としている。（工場での製造段階は含まない）
- ③乳酸菌の影響を考慮したモデルとしている。
 - ・ リステリアと乳酸菌が同時に存在する場合、双方で栄養の取り合いが起こり、リステリアの増殖が抑制される可能性がある。
 - ・ また、乳酸菌が増殖する際に有機酸などが産生するため、これがリステリアの増殖を抑制することも考えられる。
 - ・ なお、本モデルは、乳酸菌の影響は考慮しているが、乳酸菌以外の影響は考慮していない。

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(3) Tom Ross氏のリスク評価モデルの構成

- 加工終了段階から消費者による喫食段階までの工程ごとに、リステリア菌量をそれぞれ算出し、最終的にリステリア症の発症確率を計算する。



4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(4) Tom Ross氏のリスク評価モデルで必要とされるパラメータ

- 水分活性やpHなど食品の属性データのほかに、各工程の保管時間・保管温度、リステリア・乳酸菌の初期菌量などが必要となる。

パラメータ	概要	用いられた入力データの根拠(オーストラリアの場合)
水分活性	食品中の水分活性	オーストラリアの小売店で購入した食品から測定した。各食品パックから2サンプルを採取し、二重測定した。
pH	食品中のpH	オーストラリアの小売店で購入した食品から測定した。各食品パックから2サンプルを採取し、二重測定した。
乳酸塩の濃度 (mM)	食品中の乳酸塩濃度	加工肉食品業界と既に報告されているデータから入手した。
亜硝酸塩の濃度 (mg/kg)	食品中の亜硝酸塩濃度	製造業者から入手した測定値からモデルを用いて予測した。
保管時間 (日)	各工程における保管時間	Microtech (1998, AU) の調査データから求めたと推定される。
保管温度 (°C)	各工程における保管温度	Microtech (1998, AU)、Alliance (1998, AU)、Audits International (1999, US) の調査データや専門家の意見から求めた。
リステリア・乳酸菌誘導期世代数	誘導期の時間に対応したリステリア/乳酸菌の増加世代数	Tom Ross氏が誘導期に関する文献を分析したと推定される。
リステリア初期菌量 (logCFU/g)	汚染食品中のリステリアの初期菌量	WA Health (西オーストラリア州保健局) で報告された汚染菌数範囲を使用した。
乳酸菌初期菌量 (logCFU/g)	汚染食品中の乳酸菌の初期菌量	公開データとオーストラリアのsmallgood製造業者のデータを組み合わせて検討した。食品中の細菌濃度に乳酸菌の比率を乗じて算出した。
摂食量 (g)	食品の摂食量	CDH (オーストラリア政府・保健・高齢者担当省)/NHF (オーストラリア全国心臓財団)、DCHS (オーストラリア地域福祉省)、ABS (オーストラリア統計局) 等のデータから求めた。
汚染率 (%)	汚染された食品の割合	WA Health (西オーストラリア州保健局) およびAMCI (豪州食肉産業協議会) のデータから求めた。

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(5) 日本のリステリア関連データの収集

- 本リスク評価モデルに日本の実態データを当てはめ、日本への適用可能性を検証するため、食肉加工、乳製品、流通関連団体・企業等に依頼し、必要なデータを収集・整理した。

本調査で適用可能と判断

区分	パラメータ	非加熱食肉製品(生ハム)	乳製品(チーズ)	水産加工品	青果	漬物
食品属性	水分活性	市販40製品の測定データ	—	—	—	—
	pH	市販40製品の測定データ	専門家意見(論文のデータ)	—	—	—
	乳酸塩濃度	市販37製品の測定データ	—	—	—	—
	亜硝酸塩濃度	市販40製品の測定データ	—	—	—	—
保管	保管時間	専門家意見	専門家意見	専門家意見	専門家意見	専門家意見
	保管温度	専門家意見	専門家意見	専門家意見	専門家意見	専門家意見
菌量	リステリア初期菌量	市販37製品のデータ(但し、全て陰性)	専門家意見(ほとんど検出されないとのこと)	—	—	—
	乳酸菌初期菌量	市販37製品の測定データ	専門家意見	—	—	—
その他	摂食量	専門家意見	専門家意見	—	—	—

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(6) 本モデルの我が国での適用可能性の検討

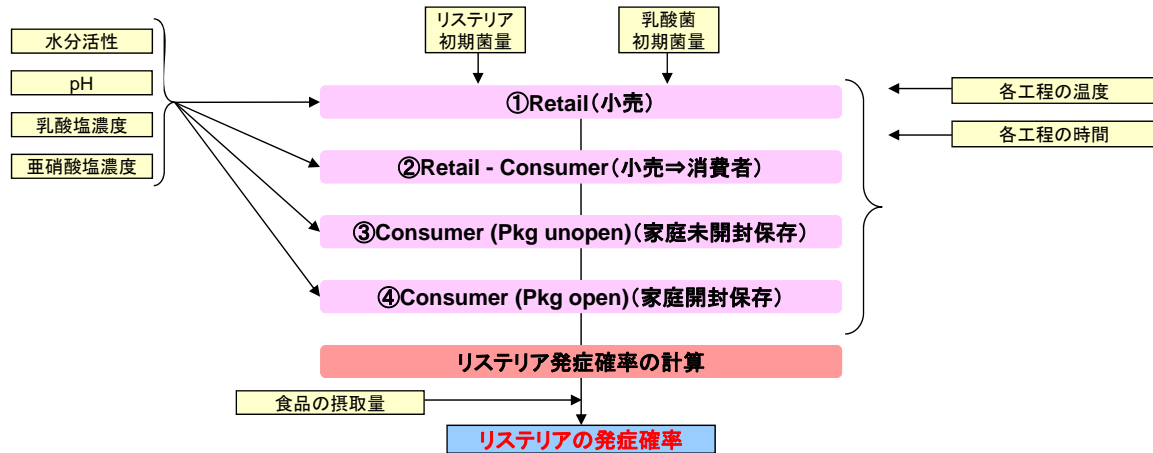
- 非加熱食肉製品(生ハム)とチーズに対してモデル適用を試み検討した結果、生ハムのみTomRoss氏のモデルが適用可能と判断し、チーズは以下の理由から別のモデルを検討することとした。
- 非加熱食肉製品と比べると、チーズはリステリアの増殖速度やその他の菌が与える影響が大きく異なると考えられる。
 - また、チーズは、原料や製法の違い(殺菌乳/未殺菌乳、包装後の加熱殺菌の有無、タイプの違い、pHの変化等)が大きく、製品群を絞り込まないと適用が困難である。
 - 国産のナチュラルチーズは殺菌乳を原料としており、一部の製品は、包装後にも加熱殺菌をしていることから、リスクは限りなく低いと考えられる。
 - そこで、チーズに対しては、輸入チーズを評価対象とし、輸入チーズの中でも特にリスクの高い白カビチーズを対象とした簡易計算モデルを検討した。

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(6) 本モデルの我が国での適用可能性の検討ー生ハム

- 生ハムについて収集したリステリア菌量、乳酸菌量データは、市販品を購入して測定した結果であるため、Tom Ross氏の④小売段階のデータに相当する。そこで、生ハムについては、Tom Ross氏のモデルを、小売以降を評価対象とするモデルに修正することとした。

生ハムのモデル概要(※TomRoss氏モデルを一部修正して利用)



4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(6) 日本への本モデルの適用の検討ー生ハムのパラメータ入力

- 流通実態データ等を用いて、食品属性について各パラメータの確率分布のあてはめを検討した。

①水分活性

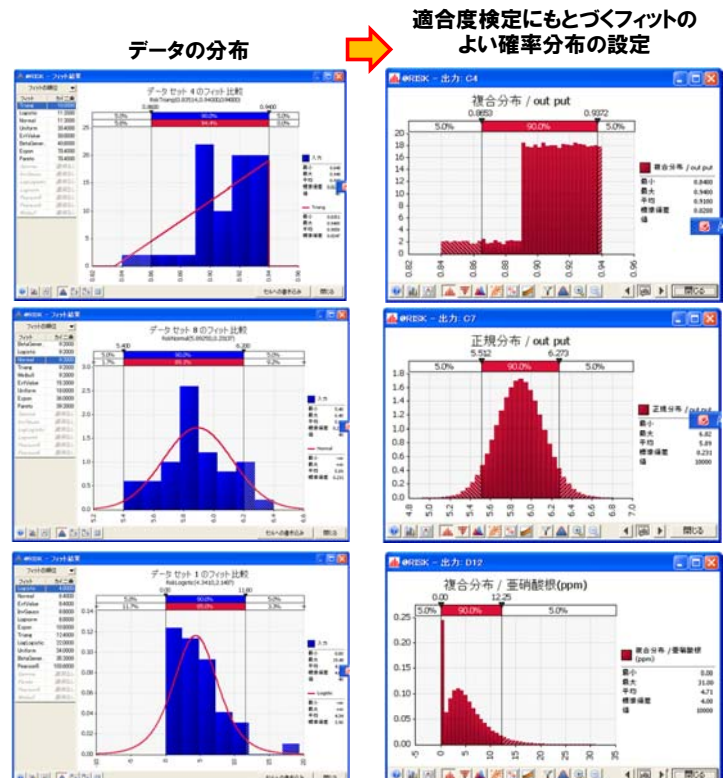
(0.84-0.89と0.90-0.94の離散分布)

②pH

(正規分布)

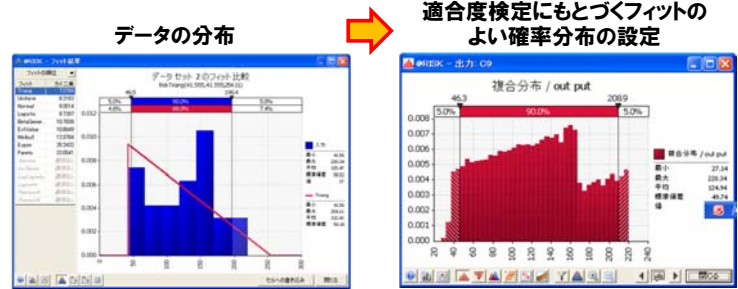
③亜硝酸塩

(検出限界値未満をゼロとしたガンマ分布)



4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力 (6) 日本への本モデルの適用の検討ー生ハムのパラメータ入力

④乳酸塩 (一様分布と三角分布の割合を踏まえた 離散分布)



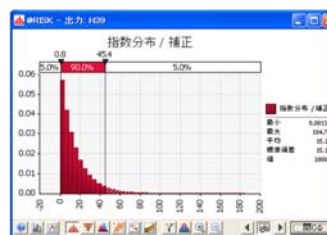
■ 保温時間・保管温度は以下の通り確率分布を設定した。

項目	パラメータ設定の考え方
保管時間	<ul style="list-style-type: none"> ・小売段階0.75日、1.0日の一様分布(専門家意見) ・小売～消費段階:0.021日、0.042日の一様分布(専門家意見)。 ・家庭未開封保存:最小値1.0日、最確値7.0日、最大値60.0日の三角分布(専門家意見)。 ・家庭開封保存:0日と0日-7日の一様分布をそれぞれ半々の割合とした離散分布(検討会での検討)。
保管温度	<ul style="list-style-type: none"> ・小売段階:0℃、4℃の一様分布(専門家意見)。 ・小売～消費段階:東京都大手町の最暖月最寒月の平均気温(6℃、27℃)の一様分布(専門家意見)。 ・家庭未開封保存:豪データ(検討会での検討) ・家庭開封保存:豪データ(検討会での検討)

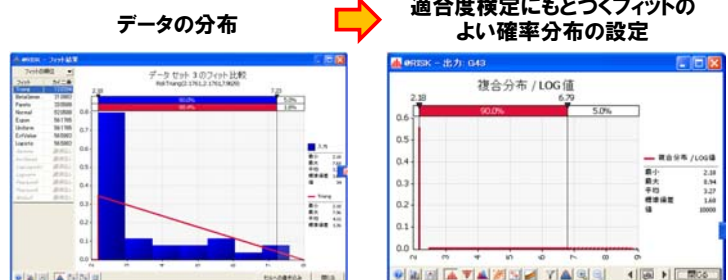
4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力 (6) 日本への本モデルの適用の検討ー生ハムのパラメータ入力

■ その他のデータは、以下の通り各パラメータの確率分布を設定した。

①リステリア (NIHSのデータ、北爪(2002)の定量データから算出した指数分布)



②乳酸菌 (三角分布、検出限界値未満(>300CFU/g)は150CFU/gとして計算、それ以外は2.47, 2.47, 9の三角分布)



③摂食量 (最小値7.9g、最尤値33.0g、最大値82.6gのPERT分布(専門家意見))

④汚染率 (ベータ分布、(LM菌量定量データ(国内流通食品汚染実態調査結果まとめ)を基に作成)

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(7) パラメータの入力結果

- (6)で整理したパラメータを入力し、生ハムについて、1食あたりの発症確率を算出した。
- さらに、食品安全委員会の試算例で用いられているデータとリスク評価モデルによる計算結果を踏まえて、年間発症者数も試算した。

	1食あたりの摂取菌量での発症確率	年間の発症者数
生ハム	5.60×10^{-13}	0.078人

※シミュレーション条件:

- ・仕様ソフト: Palisade @Risk5.7 Japanese ver.
- ・サンプリング方法: Latin hypercube
- ・試行回数: 1万回

※年間発症者数=1食あたりの摂取菌量での発症確率×年間総食数(年間喫食回数/人・年×人口)
年間総食数=1,095食×1.28×10⁸人

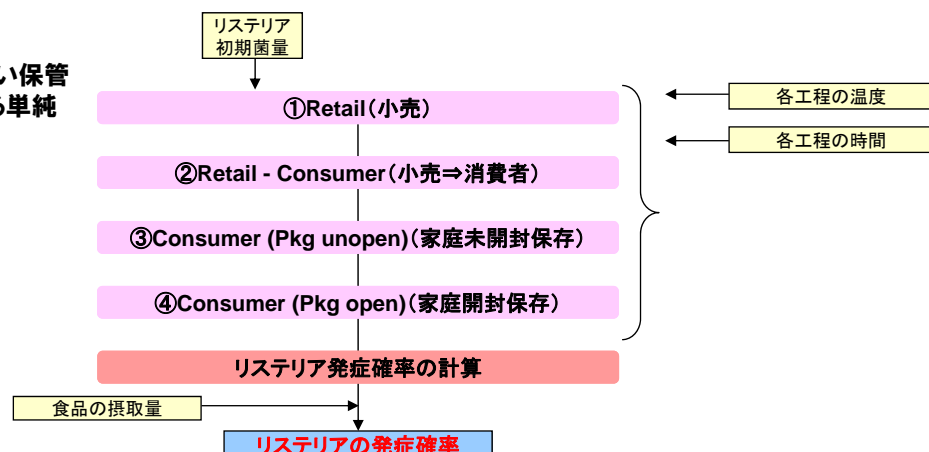
4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(6) 日本への本モデルの適用の検討—チーズのパラメータ入力

- Tom Ross氏のモデルは非加熱食肉製品を対象としているため、乳酸菌や乳酸塩、亜硝酸塩の影響も考慮しているが、チーズの場合はこれらの影響は不明。また、チーズ中のリステリアの増殖速度は、非加熱食肉製品のものとは異なる。
- そこで、チーズのモデルは乳酸菌を考慮しないものとし、増殖速度はBack et al. (1993)のカマンベールチーズのデータを用いて時間と温度のみを考慮したモデルとした。(pHや水分活性、乳酸塩、亜硝酸塩は考慮しない)また、把握可能なチーズ中のリステリア菌量は、市販品を測定した結果であるため、小売以降を評価対象とした。

チーズのモデル概要

(※乳酸菌を考慮しない保管時間と保管温度による単純増殖モデルを作成)



4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力 (6) 日本への本モデルの適用の検討—チーズのパラメータ入力

■保温時間・保管温度は以下の通り確率分布を設定した。

項目	パラメータ設定の考え方
保管時間	<ul style="list-style-type: none"> ・小売段階0.0日、7.0日の一様分布(専門家意見) ・小売～消費段階:0.021日、0.042日の一様分布(専門家意見)。 ・家庭未開封保存:最小値0.0日、最大値14.0日の三角分布(専門家意見)。 ・家庭開封保存:最小値0日、最大値7日の一様分布(専門家意見)。
保管温度	<ul style="list-style-type: none"> ・小売段階:0℃、10℃の一様分布(専門家意見)。 ・小売～消費段階:東京都大手町の最暖月最寒月の平均気温(6℃、27℃)の一様分布(専門家意見)。 ・家庭未開封保存:豪データ(検討会での検討) ・家庭開封保存:豪データ(検討会での検討)

①菌量データ

(0.04-0.1cfu/g一様分布、10-100cfu/g一様分布の複合分布という米国のデータ(2003))及び(10-100cfu/g一様分布、100-1,000cfu/g一様分布の離散分布(ドイツのソフトタイプチーズ(Weichkäse)データ(2010)を使用))

②摂食量

(最小値20g、最尤値20g、最大値100gのPERT分布(専門家意見))

③汚染率

次ページのとおり、Food Protectionの米国のデータ(①)、ドイツのデータ(②)のデータに基づいた一様分布

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力 (7) パラメータの入力結果

No.	論文	用いた値	分布の設定	1食あたりの摂取菌量の発症確率	年間発症者数(人)
ケース①	Gombas et al 2003 Journal of Food Protection, 66, 559-569. 米国カリフォルニア州 & メリーランド州	検体数: 1,347、うち陽性14 菌数: 12検体:0.04-0.1 (cfu/g) 2検体:10-100 (cfu/g)	0.04-0.1cfu/g一様分布、 10-100cfu/g一様分布の 複合分布	4.77×10^{-14}	0.0066
ケース②	Erreger von Zoonosen in Deutschland im Jahr 2010 ドイツ	検体数: 729、うち陽性22 菌数: 18検体:10-100 (cfu/g) 4検体:100-1000 (cfu/g)	10-100cfu/g一様分布、 100-1,000cfu/g一様分 布の複合分布	2.14×10^{-11}	2.99
ケース②a	感度解析ケース1	ケース②のうち、 検体数:725、うち陽性18 菌数:10-100 (cfu/g) として計算	10-100cfu/gの一様分布	1.77×10^{-11}	2.49
ケース②b	感度解析ケース2	汚染率を ケース②aの半分として計算	②-2aと同様	9.34×10^{-12}	1.30
ケース②c	感度解析ケース3	汚染率を ケース②aの1/4として計算	②-2aと同様	5.13×10^{-12}	0.72
ケース②d	感度解析ケース4	汚染率を ケース②aの1/8として計算	②-2aと同様	3.03×10^{-12}	0.42

※年間発症者数=1食あたりの摂取菌量での発症確率×年間総食数(年間喫食回数/人・年×人口)
年間総食数=1,095食×1.28×10⁸人

4. 日本のリステリアの汚染実態を例としたパラメータ入力

(8) 考察・まとめ

1. 食中毒原因微生物についての食品健康影響評価を行う際に必要となる評価モデルを収集、分類、整理した。各評価モデルはリスクマネジメント・クエスチョンによってモデルの構造等が異なることから、わが国で活用する際には目的に適ったモデルを選択する必要がある。
2. 日本のリステリア汚染実態を例としたパラメータ入力等を実施する対象としてTomRoss氏のモデルを選定し、検討会での指摘を踏まえ、適切にモデル構築を行った。
3. 生ハムについてはTomRoss氏のモデルを修正したモデルを作成し、チーズについては乳酸菌を考慮しない保管時間と保管温度による単純増殖モデルを作成して、それぞれ、1食あたりの摂取菌量の発症確率をシミュレーションすることができた。また、生ハムの場合、提供されたデータの範囲では市販後の増殖は非常に限られていることが判明した。
4. リステリアの発症リスクは、初期菌量のデータソースにより発症確率が大きく異なることが示唆された。
5. 増殖可能な食品では、初期菌数のレベルコントロールはそれほど効いてこないことが示唆された。
6. 定量的なリスク評価モデルの利用可能性は、リスクマネジメント・クエスチョンによって異なるが、現状のリスクの大きさや、プロセス上のリスクの所在の把握を目的とした場合には、入力データを詳細に収集することができれば、製品群の単位で評価できる可能性が示唆された。感度分析もできるため、リスクコントロールの効果の検討にも活用できるものと考えられるが、必要に応じて、製品特性と微生物の増殖特性等を十分に踏まえたモデルの修正を行わなければならない。