

内閣府食品安全委員会事務局
平成20年度食品安全確保総合調査報告書

平成20年度
国際機関等の微生物関係食品健康影響
評価に関する情報収集調査

報告書

平成21年3月

MRI 株式会社 三菱総合研究所

平成20年度 国際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査

報告書目次

1. 調査の概要

1.1 事業名

1.2 調査の目的

1.2.1 調査の背景

1.2.2 調査の目的

1.2.3 本調査の位置づけ

1.3 調査項目および対象

1.3.1 リスク評価書及びその引用文献に関する調査

(1) リスク評価書（評価書）に関する調査

(2) 引用文献（微生物ごと）に関する調査

1.3.2 リスク評価に関する最新の論文等の調査

1.3.3 国内データに関する調査

1.4 検討会の設置 等

2. 調査結果

2.1 リスク評価書及びその引用文献に関する調査

2.1.1 リスク評価書（AFSSA評価書）に関する調査

(1) 評価の背景・目的

背景

目的

(2) モデルの構造とその特徴

(3) 個々の段階・プロセスのモデル化に当たっての考え方

牛肉の生産段階（飼育・輸送・と畜・解体）

製造・保存段階

調理・喫食段階

発症段階

(4) 評価結果

2.1.2 引用文献（微生物ごと）に関する調査

(1) 収集文献一覧

(2) 抄訳論文の抄訳

(3) 引用文献の整理

2.1.3 リスク評価書におけるモデル構造の比較整理

2.2 リスク評価に関する最新の論文等の調査

2.3 国内データに関する調査

2.3.1 収集文献一覧

2.3.2 収集データの整理

2.3.3 データ整理結果

(1) 腸管出血性大腸菌（

(2) サルモネラ・エンテリティディス

(3) ノロウイルス

別添資料

図表目次

- 図 1-1 平成 19 年度調査と平成 20 年度調査の関係
- 図 2-1 モデルの全体構造
- 図 2-2 引用文献の整理イメージ
- 図 2-3 各評価書のモデル構造（腸管出血性大腸菌：USDA/FSIS2001）
- 図 2-4 各評価書のモデル構造（腸管出血性大腸菌：RIVM2001）
- 図 2-5 各評価書のモデル構造（腸管出血性大腸菌：AFSSA2007）
- 図 2-6 各評価書のモデル構造（ノロウイルス：EC2002）
- 図 2-7 各評価書のモデル構造（ノロウイルス：NZFSA2003）
- 図 2-8 各評価書のモデル構造（サルモネラ・エンテリティディス：FSIS2005（1））
- 図 2-9 各評価書のモデル構造（サルモネラ・エンテリティディス：FSIS2005(2)）
- 図 2-10 各評価書のモデル構造（サルモネラ・エンテリティディス：FAO/WHO2002(1)）
- 図 2-11 各評価書のモデル構造（サルモネラ・エンテリティディス：FAO/WHO2002(2)）

表 1-1 引用文献調査の対象とした評価書一覧

表 1-2 國際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査検討会 委員構成

表 1-3 國際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査アドバイザ

ー

表 2-1 引用文献の収集結果

表 2-2 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係（AFSSA）

表 2-3 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係（RIVM）

表 2-4 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係（EC2002）

表 2-5 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係（FSIS2005）

表 2-6 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係（FSIS1998）

表 2-7 各評価書のモデル構造の比較（腸管出血性大腸菌 USDA/FSIS2001）

表 2-8 各評価書のモデル構造の比較（腸管出血性大腸菌：RIVM:2001）

表 2-9 各評価書のモデル構造の比較（腸管出血性大腸菌：AFSSA2007）

表 2-10 各評価書のモデル構造の比較（ノロウイルス：EC2002）

表 2-11 各評価書のモデル構造の比較（ノロウイルス：NZFSA2003）

表 2-12 各評価書のモデル構造の比較（サルモネラ・エンテリティディス：
FAO/WHO2002）

表 2-13 各評価書のモデル構造の比較（サルモネラ・エンテリティディス：
USDA/FSIS:2005）

表 2-14 抽出した最新論文一覧（腸管出血性大腸菌）

表 2-15 抽出した最新論文一覧（サルモネラ・エンテリティディス）

表 2-16 抽出した最新論文一覧（ノロウイルス）

表 2-17 収集した最新論文一覧

表 2-18 各微生物に対する国内データ抽出結果

1. 調査の概要

1.1 事業名

国際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査

1.2 調査の目的

1.2.1 調査の背景

食品安全委員会が自らの判断により食品健康影響評価を行うべき食中毒原因微生物に関する案件の選定については、微生物・ウイルス合同専門調査会において策定された「食中毒原因微生物のリスク評価指針」の手順に従って、9つの食中毒原因微生物と主な原因食品との組合せに関するリスクプロファイルが作成され、当該9案件の中からカンピロバクター・ジェジュニ/コリ、腸管出血性大腸菌、サルモネラ・エンテリティディス、ノロウイルスの4つの組合せが優先的にリスク評価を実施すべき対象として選定された（微生物（第18回）・ウイルス（第11回）合同専門調査会（平成18年9月11日））。

平成18年度食品安全確保総合調査「食品により媒介される微生物に関する食品健康影響評価に係る情報収集調査」においては、4つの食中毒原因微生物と主な原因食品との組合せについて、食品健康影響評価の実行可能性等を検討するため、食品の汚染状況、健康被害に関する学術文献の収集と収集情報の整理等が行われている。具体的な収集項目としては、ノロウイルスでは降雨量および海域汚染との関連、カンピロバクター・ジェジュニ/コリではカンピロバクター・ジェジュニ/コリによる食中毒事例のうち二次汚染に起因する事例（国内のみ）、サルモネラ・エンテリティディスでは未殺菌液卵の汚染実態および、殻付き卵の保管や輸送の際の温度条件と増菌の関連性（国内のみ）、4つの食中毒原因微生物に関するdose-responseである。

その後、これら4つの食中毒原因微生物について検討グループが設置され、リスク評価の実行可能性と優先順位を審議するために、リスク評価に必要な情報と現状で不足している情報の概要が整理された。そして、審議の結果、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ（鶏肉）についてリスク評価に向けた具体的な検討に入ることとされた（微生物（第19回）・ウイルス（第12回）合同専門調査会（平成19年2月5日））。

平成19年度食品安全確保総合調査「食中毒原因微生物の食品健康影響評価に関する調査」においては、これら4つの食中毒原因微生物に関する諸外国・国際機関のリスク評価書等（リスクプロファイルを含む。）について翻訳し、各評価のねらい・モデル構造等を整理・分析するとともに、行政施策への反映状況が調査されている。特にカンピロバクター・ジェジュニ/コリについてはリスク評価書の引用文献の収集・抄訳・整理が行われている。

1.2.2 調査の目的

本調査では、食品安全委員会が自らの判断により食品健康影響評価を行うべき食中毒原因微生物として優先対象とされた4つの食中毒原因微生物のうち、平成19年度にリスク評価書と引用文献の整理が完了したカンピロバクター・ジェジュニ/コリを除く3つの食中毒原因微生物（腸管出血性大腸菌、サルモネラ・エンテリティディス、ノロウイルス）を対象として、これらの食品健康影響評価を行うに当たり、参考となる海外の評価や評価に必要な根拠データ等を記載した文献及び最新の微生物リスク評価に関する文献の収集・翻訳・整理・分析を行うことを目的とする（平成18年度、平成19年度調査で収集した文献を除く）。

1.2.3 本調査の位置づけ

現状においては、わが国における上記の食中毒原因微生物に関するfarm-to-forkの定量的リスク評価を行う上では、リスク評価の目的・狙いに応じたモデルの全体構造の構築方針に係る知見の不足、個々の段階・プロセスのモデル化手法に関する技術的な知見の不足、そして実際にリスク評価を行う上で必要となる定量的データ（各段階・プロセスでの汚染実態やその変化、原因食品の喫食実態、Dose-Response等々）の不足が課題になっている。

平成19年度調査では、これらの課題を踏まえ、諸外国・国際機関のリスク評価書を収集・翻訳・分析・整理し、特にカンピロバクター・ジェジュニ/コリについて、リスク評価書の引用文献の収集・抄訳・整理が行われている。

本調査は、今後、わが国における食中毒原因微生物の定量的リスク評価を行うまでの参考として、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ以外の3つの食中毒原因微生物について、リスク評価書等の引用文献やリスク評価に関する最新の論文等（以下、最新論文等）を収集・翻訳・分析・整理するとともに、腸管出血性大腸菌については新たにリスク評価書（フランス食品衛生安全庁（AFSSA）が2008年5月に公表した「志賀毒素產生性大腸菌に関する食品衛生と生物学的リスク」報告書（仏語。以下「AFSSA評価書」という。）およびその引用文献の翻訳・分析・整理を行うことで、リスク評価モデルの全体構造の構築方針や個々の段階・プロセスのモデル化手法に関する知見を得るとともに、現状で不足する国内の定量的データを補うことで、平成19年度調査と併せて、4つの食中毒原因微生物に関するリスク評価に関する既往研究・調査のサーベイを概成させるものとして位置づけられる。これらの関係を図 1-1に示す。

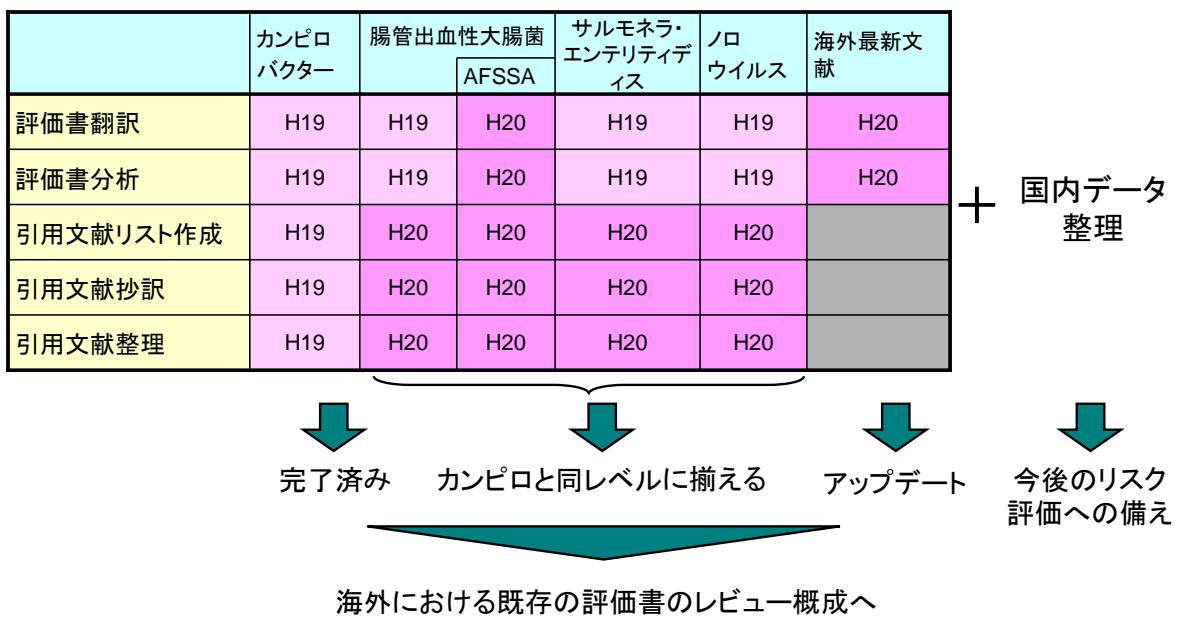


図 1-1 平成 19 年度調査と平成 20 年度調査の関係

1.3 調査項目および対象

仕様書に示された項目に基づいて以下の調査を行った。

1.3.1 リスク評価書及びその引用文献に関する調査

(1) リスク評価書（評価書）に関する調査

リスク評価書に関する調査として、フランス食品衛生安全庁（）のホームページから評価書本文（フランス語）入手し、和文翻訳した。

翻訳した評価書については、評価の背景、目的、ねらい、モデル全体の構造とその特徴、個々の段階・プロセスのモデル化に当たっての前提条件・考え方、モデル化手法及びその根拠データ、評価解析結果を整理し分析した。

(2) 引用文献（微生物ごと）に関する調査

表 1-1に掲げる食中毒原因微生物に関するリスク評価書等及びその評価書等で引用している文献を対象として、検討会委員等の意見を踏まえ、対象評価書ごとに各 50 件程度の収集対象論文を抽出し、収集・抄訳後、評価の流れに沿って整理を行った。なお、サルモネラ・エンテリティディスについては、平成 19 年度調査で対象とされた評価書(FSIS2005)で検討されたリスク評価モデルが、その前身となる評価書(FSIS1998)の内容を踏まえて構築されているため、FSIS1998 の引用文献についても精査した。

さらに平成 19 年度調査で対象とされたもう 1 つの評価書(FAO/WHO)ではモデル上の家庭での保管プロセスにおいて卵の割り置き状態（家庭で殻付卵を割卵し一時保存する状態）を考慮しており、わが国でのリスク評価の参考になると考えられたことから、当該箇所の引用文献のみ収集した。

報告書（電子納品版）については、収集文献、その抄訳、当該文献を引用したリスク評価書、及びその全文和訳(昨年度実施したもののみ)との関連が容易に分かるようハイパーリンクを設定して整理した。

表 1-1 引用文献調査の対象とした評価書一覧

分野・分類(※)		評価書名称	備考
腸管出血性大腸菌 ノロウイルス	AFSSA	Quantitative risk assessment for <i>Escherichia coli</i> O157:H7 in frozen beef burgers consumed at home in France by children under the age of 16 (AFSSA: 2007)	
	RIVM	Risk assessment of Shiga-toxin producing <i>Escherichia coli</i> O157 in steak tartare in the Netherlands (RIVM:2001)	
	EC2002	OPINION OF THE SCIENTIFIC COMMITTEE ON VETERINARY MEASURES RELATING TO PUBLIC HEALTH ON NORWALK-LIKE VIRUSES(EC:2002)	
	FSIS2005	Risk assessments for <i>Salmonella</i> Enteritidis in shell eggs and <i>Salmonella</i> spp. in egg products (USDA/FSIS:2005)	

1.4 検討会の設置 等

本調査においては、調査対象である3つの食中毒原因微生物についての食品健康影響評価を行うに当たり、的確な調査方針、調査項目、分析方法によって調査を実施するとともに、調査結果について微生物学的リスク評価の観点から確認を行うことで、調査結果の正確さを期するために、微生物学的リスク評価に関する有識者から構成される「国際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査検討会」を設置し、3回の検討会を開催し、検討会委員の専門的見地から、調査の方針、調査結果の内容等についてご検討いただいた。

また、検討会の設置に先立ち、引用文献や最新論文等の抽出等にあたり、2名のアドバイザーにご検討いただいた。

表 1-2 国際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査検討会 委員構成

氏名	所属・職位	備考
◎春日 文子	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部第三室長	サルモネラ、確率論的リスク評価に関する有識者
工藤 由起子	国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部第三室長	腸管出血性大腸菌に関する有識者
野田 衛	国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部第四室長	ノロウイルスに関する有識者

◎は委員長

表 1-3 国際機関等の微生物関係食品健康影響評価に関する情報収集調査アドバイザー

氏名	所属・職位	備考
豊福 肇	国立保健医療科学院 研修企画部第二室長	確率論的リスク評価、最新論文等
寺嶋 淳	国立感染症研究所 細菌第一部第一室長	腸管出血性大腸菌

2. 調査結果

2.1 リスク評価書及びその引用文献に関する調査

2.1.1 リスク評価書（AFSSA 評価書）に関する調査

(1) 評価の背景・目的

背景

志賀毒素産生大腸菌（　　）によって引き起こされる溶血性尿毒症症候群（　　）の主な原因是牛肉ハンバーグステーキであることがフランスの疫学調査により明らかとなった。一般に　　感染による死亡者数は少ないが、　　を発症した低年齢の小児には重篤な後遺症を引き起こすことが知られている。

こうした背景を受け、仏食品衛生安全局（　　）は　　年に専門調査委員会を設置し、　　に関する最新の知見に基づいた評価を行った。これらの評価をまとめた報告書（　　）では、特定の食品カテゴリーにおける　　に関連した定量的微生物学的リスク評価（　　）を確立する重要性が指摘されていた。

目的

年に実施された評価（　　）を補完し、フランスにおける　　に関連して　　発症の定量的リスク評価を確立するため、　　年新たに発足した専門調査委員会は　　汚染牛肉ハンバーグステーキの消費に関する　　を行った。また、諸外国で行われた　　に関する　　を分析し、それらのフランスへの適用性についての評価を行った。なお、　　は　　が推奨する手順（ハザードの特徴付け・暴露評価・ハザード同定・リスク特性解析）に従って行われた。

(2) モデルの構造とその特徴

図　　にモデルの全体構造を示す。本評価書は上述のとおり　　年新たに発足した専門調査委員会の要請で組織されたワーキンググループにより「暴露評価」「ハザード分析」「リスク特性解析」のみを実施したものであり、他のリスク評価書のようにフードチェーンに沿ったプロセス全体を対象としたものではない。ただし、フードチェーン全体構造の検討（特に農場から製造までのプロセス）については本評価書でもオランダ、米国やカナダの評価書を詳細にレビューしており、個々のプロセスで必要とされるフランス国内のデータとして、活用できる独自データが少ないことを理由に、本評価書では詳細な検討が行われなかつたものである。

そこで、図　　の左側には、参考として　　（　　）のモデルの全体構造を並列して示した。なお、本評価書では、特にフランスにおける市販冷凍牛肉ハンバーグステーキにおける　　歳未満の子供への影響を評価するための　　モデルを独自に開発して、および　　の発症者数に関するリスク評価を行っている点に特徴がある。

RIVM:2001

AFSSA:2007

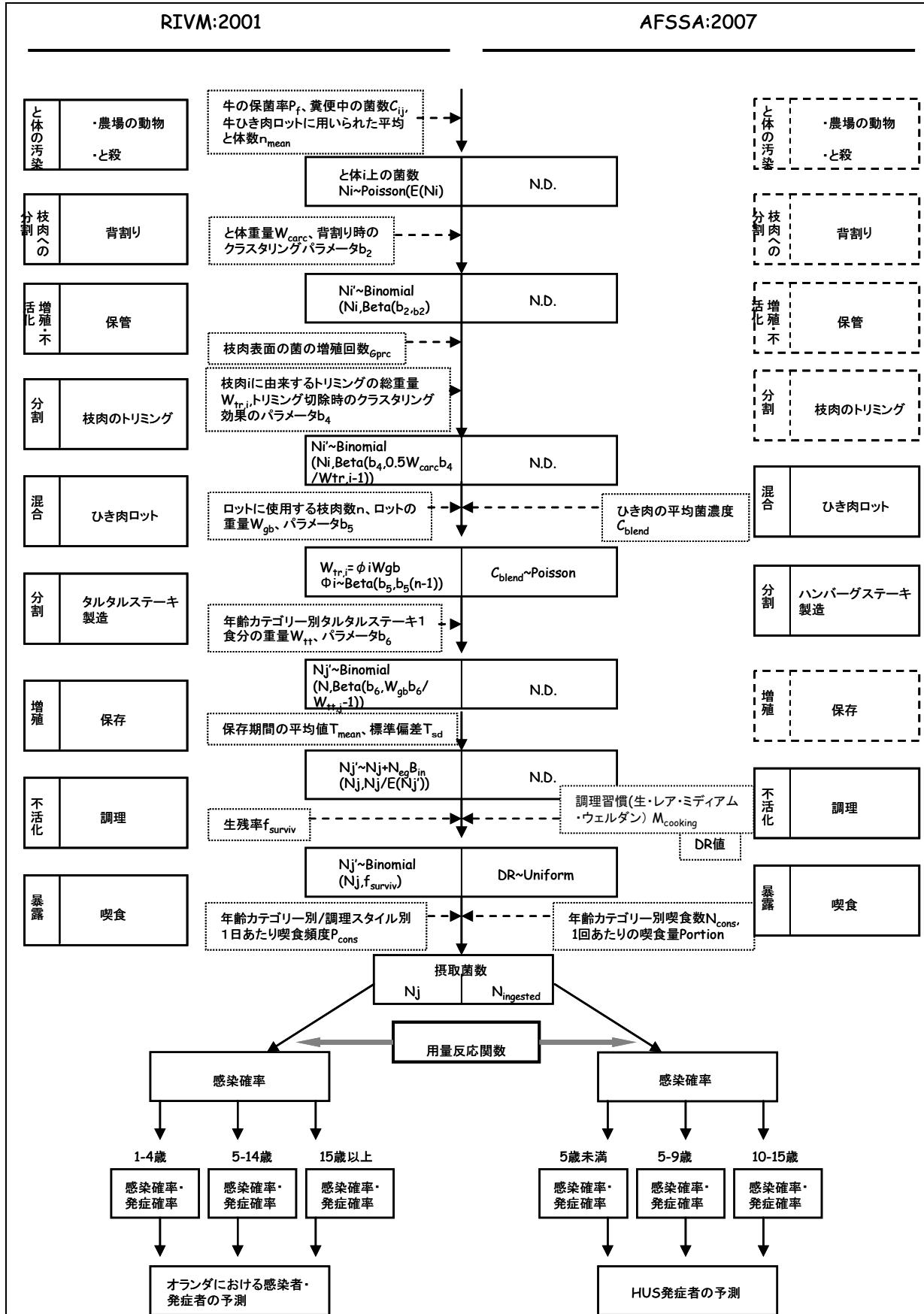


図 2-1 モデルの全体構造

(3) 個々の段階・プロセスのモデル化に当たっての考え方

牛肉の生産段階（飼育・輸送・と畜・解体）

前述のとおり当該段階のリスク評価に際しては他国の評価書を参照している。フランス国内においては当該段階に関する科学的データ（ハンバーグステーキ製造に使用される牛肉の由来、家畜の品種・カテゴリーによる排菌量の違い、季節その他の排菌量への影響、設備等を介した家畜への交差汚染、家畜体表面からの伝播、飼育群内における保菌率および菌量）がほとんど得られなかつたことから、牛肉の生産段階における定量的リスク評価は実施されなかつた。

製造・保存段階

国内データからフランスのフードチェーンにおける市販ひき肉の汚染率および汚染レベルを推定し、大腸菌による食中毒の孤発例は、同病原菌によるひき肉の汚染レベルが非常に低いことにより説明できると考えられること、一方で、偶発的な高レベルでのひき肉汚染が本疾患のアウトブレイクを引き起こすと考えられることを指摘した。

調理・喫食段階

フランス国内における牛肉ハンバーグステーキの年間消費量、回あたりの喫食量を推定した。特に歳未満については、歳未満、歳以上歳未満、歳以上歳未満にわけて詳細な推定が行われた。

また、小児に供されるハンバーグステーキの加熱温度を把握するために、フランス国内の各家庭における調理習慣に関する調査が行われた。調査はアンケート調査であり、加熱調理レベルに対応する枚の牛肉ハンバーグステーキの写真（生、レア、ミディアム、ウェルダン）を用いる写真方式の尺度によって各家庭での加熱調理レベルの割合を推定した。調査結果から、高い年齢群ほど喫食するハンバーグステーキの加熱調理レベルが低いことを指摘した。～歳の小児の約%が自宅でウェルダンの牛肉ハンバーグステーキを喫食していることがわかつた。また歳以上の小児の%以上がミディアムの牛肉ハンバーグステーキを喫食し、ウェルダンで喫食していたのは約%であった。

さらに、フランスの家庭で通常行われている加熱調理方法（フライパンを用い途中回裏返して焼く）による死滅効果の実験が行われた。この際、写真方式によるアンケートも同時に行い、回答者がレアと感じる調理レベルでの死滅率が約割から割と幅が広いことも指摘した。

発症段階

大腸菌の用量反応関係の確立に必要な文献データを検証した結果、従来用いられてきた数学モデルはフランスのデータに適用するにはいずれも不十分であることを実証し、これらの文献データとフランスにおける年月の集団発生時に得られたデータ

を組み合わせることにより、フランスの状況に合った用量 反応関係の構築に最も適したモデル（歳以上については つのベータ・ポアソンモデル（の各モデル）、歳未満については独自の つのモデル（指数モデル、指数・ポアソンモデル））を構築した。

(4) 評価結果

今回の研究により、既往の文献で報告されている用量 反応モデルは大腸菌 : に対する低年齢小児の高い感受性を表すには不十分であることが明確になった。そこで、年のフランスでの集団発生に関する疫学的データを用いるとともに、独自の手法も用いて、年齢カテゴリー 歳未満および ~ 歳未満の小児について文献とは異なる つの用量 反応モデル（指数モデル、指数・ポアソンモデル）が提案された。この手法により、歳~ 歳未満の小児は 歳以上~ 歳未満の小児よりも大腸菌 : に対する感受性が高く、用量 反応関係のパラメータ推定値はこれらの年齢階層間で明確に異なることが示唆された。

また、これらの新たなモデルによるシミュレーション推定値と 散発例に関するフランスの疫学的データはかなり一致することが示された。さらに、加熱調理法が 発症リスクに及ぼす影響を定量化するため、歳~ 歳未満について つの加熱調理シナリオのシミュレーションを行った。その結果、「ミディアム」の加熱調理ではリスクの顕著な低減はみられず、「ウェルダン」の加熱調理が望ましいことが明らかになった。

2.1.2 引用文献（微生物ごと）に関する調査

(1) 収集文献一覧

引用文献の収集は国内データベース（国立国会図書館、科学技術振興機構□、全国大学図書館蔵書検索）、海外学術誌出版系サイトおよびインターネットでのフリーダウンロードを活用して行った。収集候補とした件のうち、件についてはいずれの検索ソースからも収集できず入手できなかったため、最終的な収集件数は件であった。引用文献として収集した結果を表に、収集文献一覧を添付に示す。

表 2-1 引用文献の収集結果

分野・分類	抽出数	入手できなかつた文献数	合計
腸管出血性大腸菌	AFSSA	60	1
	RIVM	44	1
ノロウイルス	EC2002	60	2
サルモネラ・エンテリティデイス(SE)	FSIS2005	19	2
	FSIS1998	32	2
	FAO/WHO	1	0
計	216	8	208

(2) 抄訳論文の抄訳

収集した論文については、の抄訳と引用箇所の和訳を行った。各評価書での引用には結果データの引用だけではなく、実験方法の考え方、モデル構築の理論的な背景などを引用しているものもあり、これらの違いに配慮して抄訳した。また、元となった評価書で引用箇所が明示されていないものについても、評価書の文脈から判断して引用箇所を選定し和訳を行った。ただし、評価書中で総論的に扱われており、抄訳箇所が不明のものについてはのみ抄訳した。

(3) 引用文献の整理

各引用文献の抄訳結果を調査対象の評価書における評価の流れに沿って整理するため、各評価書のフードチェーンの各プロセスに各引用文献をマッピングした抄訳リストを作成して整理した。これを表から表に示す。

さらに、収集した文献（原文）、その抄訳（和訳）、当該文献を引用したリスク評価書、及びその全文和訳 平成 年度調査で実施された評価書のみとの関連が容易に分かるようハイパークリンクを設定して整理した。ファイル間のリンク構造のイメージを図に示す。抄訳リストから参照したい文献著者名をクリックすると抄訳論文の原文または抄訳結果のファイルを

開くことができる。さらに抄訳結果のファイルからは評価書本文および評価書全訳の該当箇所のファイルにもリンクされており、双方を任意に参照することができる仕組みとなっている。これらのファイルをルール付けたディレクトリに格納することによって、微生物ごとのファイル操作を扱いやすいものとした。これらの分野・分類ごとの整理結果をそれぞれ別添 から別添 に示す。

表 2-2 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係 (AFSSA)

目次	プロセス	引用項目	引用文献
概要		モデルの検証方法	Eisenberg <i>et al</i> , 2004
		QRA の一般概念	FAO/WHO, 1995
個々の段階・プロセスのモデル化手法	飼育	カナダにおける QRA	Cassin <i>et al</i> , 1998
		糞便と枝肉の汚染率の関係	Elder <i>et al</i> (2000)
			Fegan <i>et al</i> , 2004
			Minihan <i>et al</i> , 2003
			Robinson <i>et al</i> , 2004
			Robinson <i>et al</i> , 2005
			Strachan <i>et al</i> , 2005
		皮膚保菌による汚染	Fegan <i>et al</i> , 2005
			Lucbert <i>et al</i> , 2005
			O' Brien <i>et al</i> , 2005
	輸送		McGee <i>et al</i> , 2004
	と畜・解体		
	結論		
暴露評価	汚染レベル	牛ひき肉の生産量	
		牛ひき肉の汚染率	Chinen <i>et al</i> , 2001
			Fantelli and Stephan (2001)
			Vernozy-Rozand <i>et al</i> (2002)
			Heuvelink <i>et al</i> (1999)
		汚染レベルの定量	Samadpour <i>et al</i> (2002)
	汚染レベル試算	汚染率の推定	Tuttle <i>et al</i> , 1999
		汚染レベルの推定	Cagney <i>et al</i> , 2004
			Miconnet <i>et al</i> (2005)
	結論		Reinders <i>et al</i> (2003)
			Vernozy-Rozand <i>et al</i> (2002)
	消費	消費データ	
		消費量試算	
		結論	
16 歳以下の子供の調理習慣	概要		
	方法論		
	結果		
	考察		
	結論		
加熱による死滅	概要	加熱方法および得られた DR 値 (文献データ)	Cassin <i>et al</i> , 1998; D'sa <i>et al</i> , 2003
			FSIS, 2001
			Juneja <i>et al</i> , 1997
			Murphy <i>et al</i> , 2004
			Pan <i>et al</i> , 2000
			Rhee <i>et al</i> , 2003
			Rocelle <i>et al</i> , 1998
			Zorrilla <i>et al</i> , 2003

目次		プロセス	引用項目	引用文献
ハザード分析	用 量 一 反 応 関 係			Zhao <i>et al</i> , 2004
				Zorrilla and Singh, 2003
		実験とモデ リング		
		考 察	DR 値	Rhee <i>et al</i> , 2003
		結 論		
	アウトブレ イク由来デ ータ	概要	ハザードの特徴付けの方法	Eisenberg <i>et al</i> , 2004
		感染実験由 来データ	暴露量、感染確率、発症確率	Nauta, Evers <i>et al</i> , 2001
				Pai <i>et al</i> , 1986
				Strachan <i>et al</i> , 2005
		アウトブレ イク由来デ ータ	暴露量、感染確率、発症確率	FSIS, 2001
				Keene <i>et al</i> (1997)
				Strachan <i>et al</i> , 2001
				Strachan <i>et al</i> , 2005
				Teunis <i>et al</i> (2004)
				Tilden, 1996
				Tuttle <i>et al</i> , 1999
	臨床症状、 HUS、死亡 の関係	モデル	用 量 反 応 関 数	Cassin <i>et al</i> , 1998
				FSIS, 2001
				Haas <i>et al</i> , 1983
				Strachan <i>et al</i> , 2005
				Teunis <i>et al</i> (2004)
			検証に用いたデータ	Keene <i>et al</i> (1997)
		考 察	感染確率、HUS 発症確率、死亡率	CDC, 1997
				Cowden <i>et al</i> , 2001
				Griffin <i>et al</i> , 1991
				MacDonald <i>et al</i> , 1996
				Mc Donnell <i>et al</i> , 1997
				Ostroff <i>et al</i> , 1989
				Pai <i>et al</i> , 1988
				Rangel <i>et al</i> , 2005
				Rivas <i>et al</i> , 2006
				Rowe <i>et al</i> , 1993
				Thomas <i>et al</i> , 1996
				Wagner <i>et al</i> , 2004
				Gerber <i>et al</i> , 2002
				Havelaar <i>et al</i> , 2004
	定 量 的 リス ク 解 析	考 察	食品 1 人当りの喫食量	Buchanan, Smith <i>et al</i> , 2000
				Nauta, Evers <i>et al</i> , 2001
		結 論	用 量 反 応 関 数	Strachan <i>et al</i> , 2005
				Teunis <i>et al</i> (2004)
	リス ク 特 性	定 量 的 リス ク 解 析	概要	
			モ デル 構 築	冷凍処理による菌の死滅効果
				Dykes, 2006
				用 量 反 応 関 数
				Strachan <i>et al</i> , 2005
				Teunis <i>et al</i> (2004)

目次	プロセス	引用項目	引用文献
	低年齢児童 に対する用 量一反応関 係	ベイズ推論の方法	Brooks and Gelman, 1998
		用量反応関数	Strachan <i>et al</i> , 2005
			Teunis <i>et al</i> (2004)
	年齢ごとの シミュレー ション	用量反応関数	Strachan <i>et al</i> , 2005
		フランスにおける牛挽き肉の汚染率	Verhooy-Rozand <i>et al</i> (2002)
	結論		

表 2-3 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係 (RIVM)

目次	プロセス	引用項目		引用文献
個々のプロセス・モデル化手法	3. 暴露評価			
	農場	食肉処理 : とたいの汚染	個体汚染率 P_f	個体汚染率・濃度
	と畜場	食肉処理工 程中の交差汚染 C_{ij} , n , m_i , a_i , b_1	とたいの汚染率	Bacon <i>et al.</i> , 2000 Brown <i>et al.</i> , 1997 Cray and Moon, 1995 Chapman <i>et al.</i> , 1992 Diez-Gonzalez <i>et al.</i> , 1998 Harmon <i>et al.</i> , 1999 Heuvelink <i>et al.</i> , 1998a Heuvelink <i>et al.</i> , 1998b Shere <i>et al.</i> , 1998 Wallace, 1999 Zhao <i>et al.</i> , 1995 Zhao <i>et al.</i> , 1998
				個体数
			とたいのトリミング・汚染率	Cassin <i>et al.</i> , 1998 Jordan and McEwen, 1998
				Cassin <i>et al.</i> , 1998 Donkersgoed <i>et al.</i> , 1997 Gill CO <i>et al.</i> , 1998 Bell, 1997
			とたいの糞便	Cassin <i>et al.</i> , 1998 Midgley <i>et al.</i> , 1999 Reinders <i>et al.</i> , 1997b
		枝肉への分解 W_{carc} , b_2		
		とたい表面での増殖・不活性化 G_{prc}		
		トリミングへの分割 b_4		
	小売	混合 : 牛挽き肉ロット W_{gb} , b_5 , r_{corr}	とたい数	
			バッヂあたり量	
		タルタルパーティへの分割: 年齢階級ごとの喫食量 b_6 , W_{tt}		
		タルタル保存期間中の大腸菌の増殖	糞便による大腸菌汚染率	
			大腸菌汚染濃度 T	
			保管時間 t	
			発生時間	保管温度
			誘導時間	保管温度
	家庭	パーティ調理中の不活性化		Ahmed <i>et al.</i> , 1995 Cassin <i>et al.</i> , 1998 Doyle and Schoeni, 1984 Jackson <i>et al.</i> , 1996 Juneja <i>et al.</i> , 1997 Line <i>et al.</i> , 1991
		消費による暴露 $P_{cons,ac,pst}$	タルタルステーキの大腸菌濃度	
	用量 - 反応	年齢階級あたりの喫食量		

目次	プロセス	引用項目	引用文献
	関係	年齢階級あたりの年間罹患件数 I_{ac} ベータ分布パラメータ r, a, b 暴露経路ごとの相対製造量	
	4. 効果モデル		
	効果モデル	データ選択 ウサギ ヒト アウトブレイクデータ 二項確率 最良推定値に対する指數モデル 最良推定値に対する超幾何モデル 結果	Haas <i>et al.</i> , 2000 Powell <i>et al.</i> , 2000
	5. リスクの特徴づけ		
	ベースラインモデル		
	代替シナリオ		Powell <i>et al.</i> , 2000
	検証		
分析結果	6. 情報キャンペーン		
	7. 考察		
	オランダの STEC O157 の公衆衛生リスク	健康リスク評価 タルタルステーキパティ中の STEC O157 シナリオ分析及び目的達成について	
	リスクモデル	食品経路 プロセスステップモデル 専門家からの意見聴取によるパラメータ推定 効果モデル	Cassin <i>et al.</i> , 1998 Jackson <i>et al.</i> , 1996 Nauta and Dufrenne, 1999 Reinders <i>et al.</i> , 2001 Haas <i>et al.</i> , 2000 Powell <i>et al.</i> , 2000
	リスク評価モデリングからの知見		Codex alimentarius commission, 1998
	1. リスク評価の背景・目的	背景 リスク評価の方法の概要	Bell <i>et al.</i> , 1994 Armstrong <i>et al.</i> , 1996 Cassin <i>et al.</i> , 1998 Codex alimentarius commission., 1998 Coleman <i>et al.</i> , 1998
	目的	細菌の定量的リスク評価の方法 用量反応モデル	Codex alimentarius commission, 1998 Haas <i>et al.</i> , 2000
全体	2. モデルの全体構造とその特徴	概要 リスク評価の定義 モデルの全体構造 種別定義	リスク評価の目的の設定方法 細菌の定量的リスク評価の方法 Zero tolerance program
	介入		Gannon, 1999 Heuvelink <i>et al.</i> , 2001

表 2-4 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係 (EC2002)

目次	プロセス	引用項目		引用文献
概要		ノロウイルスゲノムの特異的配列の検出		Kohn <i>et al.</i> , 1995
		ノロウイルスはカキとの関連が最も指摘されているウイルス		Lees, 2000
		NLV のアメリカでの状況		Fankhauser <i>et al.</i> 1998
リスク評価	ハザードの同定	概要		
		分類学		
	ハザードの特徴づけ	臨床的特長	後遺症は報告されていない	CDC 2001
			ウイルス粒子はとしや物中に 10 日間以上排出される	Graham <i>et al.</i> , 1994
		感染形態		
		ヒト間感染または汚染水媒介		Hafliger <i>et al.</i> , 2000 Kukkula <i>et al.</i> , 1997, 1999
		食物媒介		Berg <i>et al.</i> , 2000 Kohn <i>et al.</i> , 1995 Ponka <i>et al.</i> , 1998 Sugieda <i>et al.</i> , 1996
		その他環境媒介		Green <i>et al.</i> , 1998a Marks <i>et al.</i> , 2000
		汚染水による間接感染 (プールの水など)		Hafliger <i>et al.</i> , 2000 Kukkula <i>et al.</i> , 1997, 1999
		吐しや物とそのエアロゾル化		Chadwick and McCann 1994a
		感染経路がカキ船の乗組員までさかのぼった例		Kohn <i>et al.</i> , 1995
		食用家畜		
		牛、豚からはヒトカリシウイルスと同じクラスターに属するカリシウイルスが見つかった。		
	疫学	事例：フィンランド	Pang <i>et al.</i> , 2000	
			Parashar <i>et al.</i> , 2001	
		アウトブレイク事例：冷凍ベリー	Fankhauser <i>et al.</i> , 1998	
			McCarthy <i>et al.</i> , 2000	
		NLV 件数の試算		
		NLV は世界共通の食中毒原因		Mead <i>et al.</i> , 1999
		ろ過食性貝		Lees, 2000
		二枚貝は長年 NLV の原因と見られてきた		Richards, 1985 Rippey, 1994 Lees, 2000
		NLV 胃腸炎は年間 10 万件 (FDA)		Williams and Zorn, 1997
		NLV 二系統の共感染		Sugieda <i>et al.</i> , 1996
		A 型肝炎ウイルスとの共感染		Richards, 1985
	感染用量			
	病原性とウイルス因子			
	免疫応答	獲得免疫		Noel <i>et al.</i> , 1997
		様々な血清型があることで、免疫応答が人によって異なる		Hinkula <i>et al.</i> , 1995
暴露評価	生残データ	NLV の検出	貝類	
			環境試料	Cheesbrough <i>et al.</i> , 1997

目次	プロセス	引用項目	引用文献
分析方法	NLV の検出	腸内ウイルスは真水サンプルの 75%で見つかる	Morris, 1984
		NLV のモデルとなるカリシウイルスは A 型肝炎ウイルスより熱に弱い	Slomka and Appleton, 1998
		高濃度の塩素、温度、各種環境因子への耐性により環境に広がる	CDC 2001
		汚染率データ	フランスのカキ、イシガイ NLV 汚染率
			Le Guyader <i>et al.</i> , 2000
		消費量データ	フランスの貝類のA型肝炎ウイルス汚染率
			Le Guyader <i>et al.</i> , 2000
		リスクの特徴づけ	
		非構造タンパク質の保存モチーフをターゲットとした RT-PCR	Fankhauser <i>et al.</i> , 1998 Noel <i>et al.</i> , 1997
		組み換え NLV キャプシドタンパク質の合成	Noel <i>et al.</i> , 1997
分子疫学	貝類	NLV の濃縮方法	Lees, 2000
		消化器官からの最新の抽出法	Sugieda <i>et al.</i> , 1996 Legeay <i>et al.</i> , 2000
		消化器官に最も多量のウイルスが含まれている	Schwab <i>et al.</i> , 1998
		各種 NLV 検出法は信頼できるものである	Atmar <i>et al.</i> , 1996
		数量化	リアルタイム PCR が開発中である
		生存性	NLV のモデルとなるカリシウイルスを PCR で検出できるサンプルもあった
		PCR 法の適用	Schwab <i>et al.</i> , 1998 Dore <i>et al.</i> , 1998
	NLV の代替指標	細菌	Chalmers and McMillan, 1995
		バクテリオファージ	Dore <i>et al.</i> , 2000 Chung <i>et al.</i> , 1998
	分子疫学	各種系統の NLV が社会を循環しており、単発事例を引き起こしている	Fankhauser <i>et al.</i> , 1998
		分子疫学	
		別々に発生したアウトブレイクでも、感染者間で同じ配列を持つウイルスが発見された場合は、汚染源が同じであると疑う	Berg <i>et al.</i> , 2000 Green <i>et al.</i> , 1998 b Hafliger <i>et al.</i> , 2000 Kohn <i>et al.</i> , 1995 Kukkula <i>et al.</i> , 1997, 1999 Marks <i>et al.</i> , 2000 Ponka <i>et al.</i> , 1999 Sugieda <i>et al.</i> , 1996
		複数系統の NLV が汚染していることもある	Sugieda <i>et al.</i> , 1996
		アウトブレイク間の関連を確認するために、分子疫学的方法が使われてきた。	Berg <i>et al.</i> , 2000 Kohn <i>et al.</i> , 1995 Kukkula <i>et al.</i> , 1997, 1999

目次	プロセス	引用項目		引用文献
		分子疫学を用いたウイルストレース		
不活性化法	水道水レベルの塩素には NLV は耐性を示す			Keswick <i>et al.</i> , 1985
食用貝による胃腸炎症例と腸溶性ウイルスとの関連	水産品	概要	吐しゃによる周囲の汚染	Reid <i>et al.</i> , 1988 Gantzer <i>et al.</i> , 1998
			下水に汚染された二枚貝による食中毒事例	Lees, 2000
			生食や簡単にしか火を通さないという調理習慣が二枚貝による食中毒に影響している	Lees, 2000
その他食品		概要		
		生鮮品	低濃度汚染でも相当なアウトブレイクになり得る	CDC 2001
			食品表面の NLV 汚染による胃腸炎	Beuchat, 1998
			野菜、果物によるアウトブレイク	Seymour and Appleton, 2001
			分子生物学的な検出法	Svensson 2000
			食品取扱者、採集者による汚染	Beuchat, 1998
予防手段	水産品	二枚貝以外の水産品	二枚貝以外の水産品にかかる、衛生的生産、販売の法的要件	
				Anon, 1991c
		二枚貝	背景	
			貝類の公衆衛生管理	
			EU	Anon, 1991a
			アメリカ	Anon, 1993b
			採集エリアの監視	Beliaeff and Cochard 1995
			糞便性大腸菌レベルはエリア内ではばらつく	
			採集禁止エリアの NLV 汚染率	
			中国	
			フランス	Le Guyader <i>et al.</i> , 2000
			アメリカ	
			イタリア	
			糞便性指標は貝類用に最適化されていない	Araujo <i>et al.</i> , 1995
		加熱	公的承認を受けた加熱処理	Anon, 1993a
			NLV のモデルとなるカリシウイルスは A 型肝炎ウイルスより熱に弱い	Slomka and Appleton, 1998

目次	プロセス	引用項目	引用文献
		完全にウイルスを失活させるくらい加熱すると美味しさが損なわれる	McDonnell <i>et al.</i> , 1997
		イシガイを蒸しても口タウイルス、A型肝炎ウイルスは培養可能	Abad <i>et al.</i> , 1997a
	洗浄	水の殺菌方法には、オゾン、塩素、UV 照射、ヨードフォアによるものがある	Roderick and Schneider, 1994
		洗浄がうまくいっている例はほとんどない	Lees, 2000
			Sobsey and Jaykus, 1991
		洗浄後の貝類で感染した例	Grohmann <i>et al.</i> , 1981
		洗浄貝類によるアウトブレイク事例	
		イギリス	Chalmers and McMillan, 1995 Heller <i>et al.</i> , 1986
		アメリカ	Richards, 1985
		自然洗浄の効果	Cook and Ellender, 1986
		貝類に付着したウイルスが雨に流されて発生したアウトブレイク	Grohmann <i>et al.</i> , 1981 Bird and Kraa, 1995
		洗浄の研究	Richards, 1988 Sobsey and Jaykus, 1991
		大腸菌に比べると洗浄による除去は難しい	Schwab <i>et al.</i> , 1998
		温度が重要な要因である	Dore <i>et al.</i> , 1998
	中継	中継と洗浄の組み合わせ効果	Dore <i>et al.</i> , 1998
その他食品	生鮮食品以外の食品		
	生鮮食品	収穫前後の管理	Cliver, D.O.
		ウイルスの採集後不活性化または減少	
		NLV は常温より低温のほうが生残する	
		水洗は効果がほとんどない	Keswick <i>et al.</i> , 1985
		塩素消毒は、10 ppm, 30 分では不十分なことがある	Keswick <i>et al.</i> , 1985
		人糞便ウイルスによる汚染	Seymour and Appleton, 2001

目次	プロセス	引用項目		引用文献
			ウイルスの生残に関するレビュー	Seymour and Appleton, 2001
	食品の取扱			

表 2-5 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係 (FSIS2005)

目次	プロセス		引用項目	引用文献
個々の段階、プロセスのモデル化手法	3.暴露評価 (殻付卵)			
	農場	産卵時 の 鶏卵中 SE 量	S0 : 産卵時 の 鶏卵中 SE 量	雌鶏の SE 感染率 雌鶏の SE 汚染卵の産卵率 汚染卵の部位別菌数分布
			群れの感染率 群内感染率 強制換羽の影響	
			感染雌鶏から鶏卵に SE が感染する確率	
		処理前保管	G1 : SE 増殖率	鶏卵の汚染部位、菌数別菌数分布
			設備 (インライン/オフライン) 保管時間、時間 鶏卵内の栄養状態 老化 鶏卵内温度 YMBまでの時間 対数増殖率	
			鶏卵内での増殖	誘導期の計算法と各因子
				Baranyi and Roberts 1994
	保管輸送	低温殺菌	P : 低温殺菌による SE 減少量	処理温度 処理時間 YMB
			S1 : 低温殺菌後の SE 量	
			G2 : 低温殺菌後保管	保管温度 保管時間
		出荷	保存期間中の SE 増殖量	保管温度 保管時間
			小売店販売時保管	保管温度 保管時間
		家庭家庭内保管	C : SE 生残率	鶏卵の小売店、家庭までの移動中、家庭での温度管理
			調理	加熱による SE 減少 調理タイプ
	喫食	S2 : SE 摂取量		ゆで卵調理による SE 減少 調理タイプにおける堅ゆで卵の割合
3. 暴露評価 (鶏卵製品)				
保管加工	農場	産卵	S0 : 産卵時鶏卵中 SE 量	
	保管加工	割卵	G1 : SE 増殖率	
			SS0 : 低温殺菌前1食あたり SE 量	
	低温殺菌	P : SE 生残率		
			SS1 : 低温殺菌後1食あたり SE 量	
	処理後保管	G2 : SE 増殖率		

目次	プロセス		引用項目	引用文献
リスク推定	調理	C : SE 生残率	SS2 : 加熱調理後消費者が摂取する SE 量	
		SS2 : 加熱調理後消費者が摂取する SE 量		
	喫食			
4. ハザードの特徴づけ				
リスク評価	用量一反応関数		データソース 健常者による摂取実験結果	McCullough <i>et al.</i> , 1951a, b, c a b c
			アウトブレイクデータ	
	モデル構築			
	サーベイランスデータからの罹患件数推定		未報告罹患件数推定のための乗数	Todd <i>et al.</i> , 1989
			サーベイランス中に起こるアーチファクトを補正するための乗数	Chalker and Blaser 1988
	鶏卵中 SE による入院件数の推定		入院率・入院期間による SE の各血清型の評価	Finke <i>et al.</i> , 2002
	鶏卵中 SE による死亡件数の推定		鶏卵の SE による年間推定死者数	CDC 2003
	鶏卵中 SE による続発症件数の推定		サルモネラ感染の続発症	Maki-Ikola <i>et al.</i> , 1992 Inman RD. <i>et al.</i> , 1988
			腸以外の症状	Mattila <i>et al.</i> , 1998
			ライター症候群を含む反応性関節炎	McDowell <i>et al.</i> , 1997
5. リスクの特徴づけ（殻付卵）				
リスク評価	鶏卵あたり食中毒件数のモデリング			
	ベースライン試算の作成		モンテカルロモデリング シード値	
	リスク管理に対する質問への回答	低温殺菌前後の鶏卵中 SE 数	低温殺菌をしなかった場合の食中毒件数推定	
			低温殺菌をした場合の食中毒件数推定	
		保管時間と保管温度の影響	保管時間と保管温度による食中毒件数への影響 低温殺菌と保管との組み合わせ効果	
	ベースラインモデルの安定性			
	感度分析	ベースラインシナリオの相関分析		
		名目範囲の感度分析	本分析では入力値同士が相互に及ぼす影響は捉えられない	Frey <i>et al.</i> , 2002
		モデリング仮定に対する感度		
5. リスクの特徴づけ（鶏卵製品）				
リスク評価	食事あたり食中毒件数のモデリング			
	ベースライン試算の作成			
	鶏卵製品モデルの固定			
	リスク管理に対する質問へ			

目次	プロセス	引用項目	引用文献
	の回答		
	ベースラインモデルの安定性		
	感度分析		
	シナリオ分析		
	鶏卵製品モデルの検証と限界		

表 2-6 評価書におけるモデル構造と引用文献との関係 (FSIS1998)

プロセス		引用項目	引用文献
産卵	入力値	SE 陽性群割合	群れ数 感染率
	変数	高感染率群頻度	Phillips <i>et al.</i> , 1995 Tellez <i>et al.</i> , 1993
		SE 陽性強制換羽群頻度	P. S. Holt <i>et al.</i>
		強制換羽後 SE 陽性群頻度が高い場合の休産期間	
		一日・群れあたり産卵数	Rahn, A.P. <i>et al.</i> , 1977
		非強制換羽 SE 高感染率卵の頻度	
		強制換羽 SE 高感染率卵の頻度	
		非強制換羽 SE 低感染率卵の頻度	
		強制換羽 SE 低感染率卵の頻度	
		SE 陽性卵の用途	鶏卵 鶏卵製品 鶏卵から鶏卵製品への用途変更 食用不可
	結果		
	検証		
	感度分析		
	制約		
鶏卵の処理と輸送	入力値	産卵時 SE 陽性卵の数	
	変数	インライン施設で処理される割合	
		オフライン施設	輸送前貯蔵温度
			輸送前貯蔵温度時間
			輸送中貯蔵周囲温度
			輸送中貯蔵時間
			処理前貯蔵周囲温度
			処理前貯蔵時間
			処理中周囲温度
		インライン施設	処理中時間
			処理後貯蔵周囲温度
			処理後貯蔵時間
			処理前貯蔵周囲温度
			処理前貯蔵時間
			処理中周囲温度
	消費者への輸送	処理中時間	
			処理後貯蔵周囲温度
		処理後貯蔵時間	
	鶏卵の冷却速度	輸送温度	
		輸送時間	
	YMB		
	SE 増殖率		
	食用不可となった鶏卵が鶏卵製品へ回される割合		

プロセス		引用項目	引用文献
結果 感度分析 全体			
		引用箇所不明	Schuman, J.D. et al.
鶏卵製品の製造過程・輸送	入力値	群れあたり鶏個体数 SE 陽性群れ割合 感染群れあたり陽性鶏卵数 産卵時 SE 陽性卵中の菌数	
	変数	一日・鶏個体あたり産卵数 黄身・白身の割合 鶏卵重量（オンス） 黄身・白身中の SE 数 低温殺菌	
		時間 温度 シナリオ	
		非低温殺菌ロット中 SE 数	Garibaldi, J.A. et al., 1969
		タンク中バルク液卵の重量	
		60 度、3.5 分で低温殺菌した液全卵中 SE の対数減少	Shah, D.B. et al., 1991 Humphrey et al., 1990
		低温殺菌後液卵白中 SE の対数減少	Palumbo, M. S. et al., 1995 Schuman, J.D. et al., 1997
		割卵施設での液卵白の pH	
		低温殺菌後液卵黄中 SE の対数減少	
	感度分析		
	モデルの検証		
	結果と結論		
	全体		要約 引用箇所不明
消費者段階	入力値	汚染卵中の SE 数 YMB の起こる確率	Humphrey et al., 1989 Baker and Bruce, 1994 Dabbah et al., 1971 Muriana, P. M. et al., 1997 Todd, E.C.C. et al., 1996 Saeed, A.M., 1997 Whiting, R.C. et al., 1997
	調理前保管日数・温度	食品事業者への鶏卵配分割合	
		小売保管	日数
			温度
		家庭保管	日数
			温度
		食品事業者保管	日数
			温度
	卵割後保存日数・温度	家庭での卵割後保存	割合
			鶏卵数
			保存時間
			保存温度

プロセス		引用項目	引用文献
変数 卵割後保存されない鶏卵	食品事業者での卵割後保存	メインディッシュとして調理に使われる割合	
		メインディッシュとして加熱不十分に調理される割合	Lin <i>et al.</i> , 1997
		非加熱で料理材料として使われる割合	Lin <i>et al.</i> , 1997
		割合	
		鶏卵数	
		保存時間	
	家庭での調理	保存温度	
		メインディッシュとして調理に使われる割合	Lin <i>et al.</i> , 1997
		非加熱で料理材料として使われる割合	Lin <i>et al.</i> , 1997
		料理材料として使われるときの喫食分量	
変数 細菌の殺菌	食品事業者	メインディッシュとして使われる割合	
		メインディッシュとして加熱不十分に調理される割合	Lin <i>et al.</i> , 1997
		非加熱で料理材料として使われる割合	Lin <i>et al.</i> , 1997
		料理材料として使われるときの喫食分量	
	メインディッシュ	鶏卵を完全に加熱した場合の殺菌数	
変数 調理後保存	家庭	鶏卵が加熱不十分な場合の殺菌数	Lin <i>et al.</i> , 1997
		殺菌数	
		調理後鶏卵の保存時間	
	食品事業者	卵を含む料理の保存時間	
		調理後鶏卵の保存時間	
		卵を含む料理の保存時間	
結果			

プロセス		引用項目	引用文献
感度分析			
入力値	用量 暴露人口		
Explicit 値	高感受性人口	医者が患者を疾病と判断する割合	
		入院する割合	
		死亡する割合	
	一定量の SE 摂取で罹患する人口	医者が患者を疾病と判断する割合	
		入院する割合	
		死亡する割合	
Implicit 値	SE に暴露した特定の人が高感受性人口の中に存在する割合		
	SE 暴露による臨床症状の割合	高感受性	
		通常の感受性	
	回復割合	医者が患者を疾病と判断する割合	
		入院する割合	
		死亡する割合	
健康被害	暴露人口		
	罹患人口		
	各臨床症状割合	治療なし回復	
		通院、入院なし回復	
		入院回復	
		入院後死亡	
		回復後 SE 誘発関節炎発症	
	致死率インジケーター	罹患人口に対する死亡割合	
		罹患 10 万人あたり死亡数	
感染確率	摂取試験		Blaser, M.J., 1982 McCullough, N.B. et al., 1951
	アウトブレイクデータ		
	用量－反応関係		McCullough and Eisele, 1951a McCullough and Eisele, 1951b
	SE でのデータ欠失を埋めるための代替微生物		
	赤痢菌の用量－反応関数の適用	通常・高感受性人口への適用	
		不確実性の導入	
結果			
感度分析			

プロセス		引用項目	引用文献
制約			
全体		引用箇所不明	Medema, G.J. <i>et al.</i> , 1996 Rejnmark, L. <i>et al.</i> , 1997
全体		サーベイランスデータ を用いたモデルの検証	Todd <i>et al.</i> , 1989 Chalker RB, 1988
		引用箇所不明	A.W. van de Giessen <i>et al.</i> , 1994

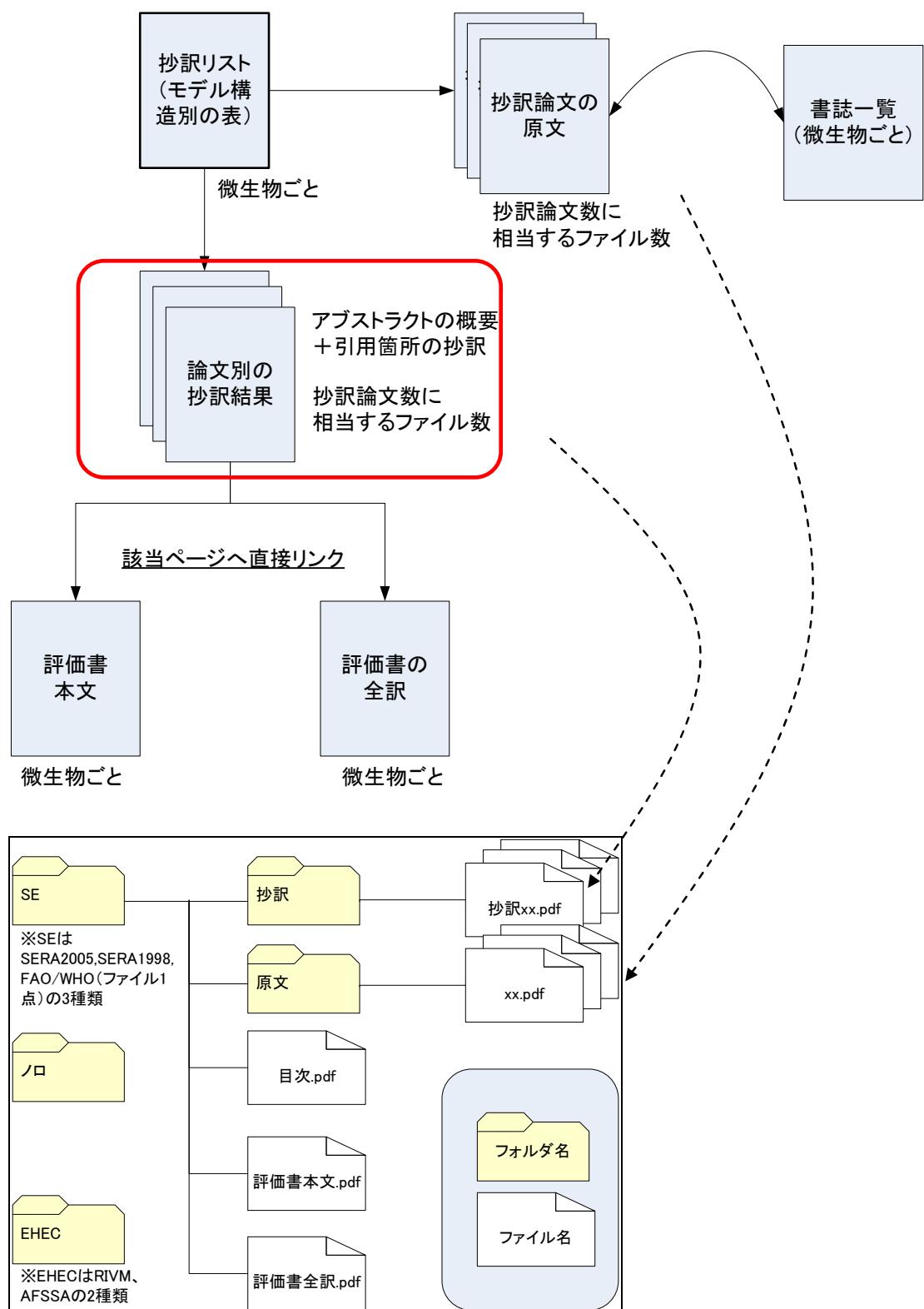


図 2-2 引用文献の整理イメージ

2.1.3 リスク評価書におけるモデル構造の比較整理

本調査は、図に示したとおり、平成 年度の調査結果と合わせて海外における既存の評価書のレビュー概成を行うことが目的である。リスク評価モデルの全体構造の構築方針や個々の段階・プロセスのモデル化手法に関する知見については、評価書ごとの手法や特徴を比較した形で整理しておくことが有用と考えられる。そこで、平成 年度の整理結果に評価書を加えた微生物ごとのリスク評価書のモデル構造の比較整理結果を図 から図 に示す。

表 2-7 各評価書のモデル構造の比較（腸管出血性大腸菌 USDA/FSIS2001）

タイトル	
発行機関・国	米国
背景・目的 (問題認識)	<ul style="list-style-type: none"> 牛挽き肉における大腸菌 の包括的リスク評価を提供すること。 牛挽き肉料理に含まれる大腸菌 の数による罹患率と死亡率を評価すること。 農場から食卓までの一連の過程における、大腸菌 汚染の発生と程度を評価すること。 リスクを最も効率的に緩和する方法を分析するためのツールを提供すること。 将来の食の安全の調査に必要なものを識別すること。 リスク低減戦略の見直し、改善を行うこと。
モデル全体 の基本的考え方	<ul style="list-style-type: none"> 微生物学的リスクアセスメントの一般に認められた枠組み（ハザードの特定、暴露評価、ハザード評価、リスク分析）を用いた。 ハザードの特定では、大腸菌 の特性を、生態学、病理学、疫学、微生物学のデータを用いて明らかにした。 暴露評価では、3つのモジュール（生産、食肉処理、調製）を区別し、大腸菌 の感染率の季節差も考慮した。 ハザード評価では、大腸菌 の用量反応関数を推定した。感染患者の報告件数の季節変動も含めた。 リスク評価では、暴露評価とハザード評価の結果を統合し、個人、コミュニティ、米国人口についてリスクの推定を行った。リスクの変動は暴露量の季節差及び年齢による宿主感受性の差を考慮した。 本リスクアセスメントの範囲は、米国における牛ひき肉の含まれる食事の摂取による大腸菌 への暴露に限定している。交差汚染または、その他の大腸菌 汚染源による曝露は、本アセスメントの範囲外。
用量一反応 モデル	<ul style="list-style-type: none"> 暴露による感染の発生を推定するプロセスを以下の4項目より構成した。1. 発症の原因となる挽き肉中の病原体量を推定する。2. 発生の原因となる調理後の病原体量を推定する。3. 他の菌種による臨床試験のデータから量反応対応の範囲を求める。4. 3の平均として、最も可能性の高い量反応対応を表す関数を求める。これらにより、年間感染者数の確率分布、感染源・症状別推計、年齢別の分析などを行った。 用用量一反応曲線を求めるための代替病原体として、上限には を、下限には腸管病原性大腸菌（ ）を選択した。二種類の類縁菌種により、菌体量とこれに感作された人のうち発症する人の割合 量反応対応 を調べた臨床研究のデータを元に、用用量一反応曲線を求めた。

	温度である。 ・ 購入後の工程が適切であれば、感染リスクはほとんどなくせる。
提案されてい るリスク管理 措置	—

表 2-8 各評価書のモデル構造の比較（腸管出血性大腸菌：RIVM:2001）

タイトル	
発行機関・国	オランダ
背景・目的 (問題認識)	<ul style="list-style-type: none"> 本研究はオランダにおいて、タルタルステーキにおける志賀毒素を産生する腸管出血性大腸菌の を行ったものである。リスク評価は生産から食卓までの全工程をモデル化し、各々の関連項目について行う。 目的は ア のための方法論の開発を促進すること、イ 潜在的な危険を発見すること、ウ 利用可能なデータと に対する適合性を探索すること、である。
モデル全体 の基本的考 え方	<ul style="list-style-type: none"> 定量的微生物リスク評価 () を用い、「農場から食卓まで ()」のリスク評価モデルを構築する手段としてモジュラープロセスリスクモデル (;) を用いることを提案した。このモデルは、食品経路における微生物学的ハザード(危害要因)の伝播を定量的に表すものである。 を用いることにより、現在の健康リスクを評価できるだけでなく、リスク低減を目的として提案されたさまざまなリスク管理介入の効果を比較する機会も得られる。 食品経路をいくつかの基本プロセスに分割することで、「農場から食卓まで」の食品経路を記述・モデル化した。「混合」と「分割」という基本プロセスの新規モデルを開発した。 食肉処理はさまざまな方法で行われている可能性があることから、食肉処理とその後の処理の両方について「産業的」方法と「伝統的」方法を分離することにより つの曝露経路を比較した。消費者は ~ 歳、 ~ 歳、 歳以上という つの年齢階級に分けて分析した。
用量一反応 モデル	<ul style="list-style-type: none"> のモデルに、大量感染罹患時のデータを適用している。
結論	<ul style="list-style-type: none"> 最初に設定したパラメータによるベースラインリスクモデルと、個々のパラメータに恣意的に異なる値を導入したシナリオリスクモデルを比較した。 リスクの増加への寄与が最も大きいのは糞便混入汚染であり、これが 倍増加するとリスクは 倍に増加する。また、用量反応曲線のデータの差異はリスクの増減どちらにおいても著しく影響する。もし、すべての製品が第十条に規定される 工業的な処理を経た製品であったなら、発生率は約 %まで減少すると予測される。もしすべてのタルタルパテが他のもう一方(より伝統的なルート)で生産されるなら、発生率は2~3倍に増大すると考えられる。また総合的にみて、汚染そのものへの寄与はとさつ以降の工程における各単位あたりの汚染分布が比較的大きな影響を持ち、小売以降の影響は小さいと考えられる。
提案されてい るリスク管理 措置	<ul style="list-style-type: none"> 情報戦略の有効性が検討された。ただし定量的な分析までは困難であり、フレームの策定と関連の情報を得ることとした。 その結果、下記の 種類の措置が考案された。「マスマディアや折り込み広告を使ったキャンペーン」「対象を若者に絞ったキャンペーン」「環境要因の利用(増税、特定年齢未満への販売禁止、販売店数の減少、スーパー・マーケットにおける保冷バッグなど)」 その際、下記の点が考慮された。「ターゲットグループを標的とするがもっとも有効である。」「一般医の協力も効果がある。」「軽食堂でのタルタルステーキ提供を禁止することは現実的な選択肢とは思われない。」

表 2-9 各評価書のモデル構造の比較（腸管出血性大腸菌：AFSSA2007）

タイトル	
発行機関・国	フランス
背景・目的 (問題認識)	<ul style="list-style-type: none"> 志賀毒素産生大腸菌（）によって引き起こされるフランス国内の溶血性尿毒症症候群（）の主な原因が牛肉ハンバーグステーキであることから、フランスにおける に関連した に発症の定量的リスク評価を確立し、汚染牛肉ハンバーグステーキの消費に関する を行う。 諸外国で行われた に関する を分析し、それらのフランスへの適用性についての評価を行う。
モデル全体 の基本的考 え方	<ul style="list-style-type: none"> 牛肉の生産段階（飼育・輸送・と畜・解体）については、他国の評価書を参照したが、フランス国内の当該段階に関する科学的データ（ハンバーグステーキ製造に使用される牛肉の由来、家畜の品種・カテゴリーによる排菌量の違い、季節その他の排菌量への影響、設備等を介した家畜への交差汚染、家畜体表面からの伝播、飼育群内における保菌率および菌量）がほとんど得られなかつたことから、牛肉の生産段階における定量的リスク評価は実施していない。 「暴露評価」「ハザード分析」「リスク特性解析」のみを実施したものであり、他のリスク評価書のようにフードチェーンに沿ったプロセス全体を対象としたものではない。 フランスにおける市販冷凍牛肉ハンバーグステーキにおける 歳未満の子供への影響を評価するための モデルを独自に開発して、および の発症者数に関するリスク評価を行っている点に特徴がある。
用量－反応 モデル	<ul style="list-style-type: none"> 大腸菌 の用量 反応関係の確立に必要な文献データを検証した結果、従来用いられてきた数学モデルはフランスのデータに適用するにはいずれも不十分であることを実証し、これらの文献データとフランスにおける 年 月のアウトブレイク時に得られたデータを組み合わせることにより、フランスの状況に合った用量 反応関係の構築に最も適したモデル（ 歳以上については つのベータ・ポアソンモデル（ の各モデル）、歳未満については独自の つのモデル（指数モデル、指数・ポアソンモデル））を構築した。
結論	<ul style="list-style-type: none"> 年齢カテゴリー 歳未満および 歳未満の小児について文献とは異なる つの用量 反応モデル（指数モデル、指数・ポアソンモデル）を開発し、 歲～ 歳未満の小児は 歲以上～ 歳未満の小児よりも大腸菌 : に対する感受性が高く、用量 反応関係のパラメータ推定値はこれらの年齢階層間で明確に異なることが示唆された。 また、これらの新たなモデルによるシミュレーション推定値と 散発例に関するフランスの疫学的データはかなり一致することが示された。さらに、加熱調理法が 発症リスクに及ぼす影響を定量化するため、 歲～ 歳未満について つの加熱調理シナリオのシミュレーションを行った。その結果、「ミディアム」の加熱調理ではリスクの顕著な低減はみられず、「ウェルダン」の加熱調理が望ましいことが明らかになった。
提案されてい るリスク管理 措置	—

表 2-10 各評価書のモデル構造の比較（ノロウイルス：EC2002）

タイトル	
発行機関・国	
背景・目的 (問題認識)	<ul style="list-style-type: none"> 消費者に対する健康被害に備え、特に海産物を含む食品の　による汚染の危険を評価し、加えて病原の検出法と不活化法 リスク低減のための対策を提言することを目的とする。
モデル全体 の基本的考 え方	<ul style="list-style-type: none"> 生鮮食品および魚介類（特に二枚貝）に関連して、　および食品安全性に関する現在の知識についての検討を通じて　の汚染、感染経路を推定し、対応策を導出している。並行して食中毒原因微生物としての　同定法についての検討を行っているが、　自体の検出法が発展途上であるため、断定的な結論は導かれていない。 による食中毒発生過程と　検出法の検討を通じて汚染、流通、喫食、感染拡大に至る経路におけるリスクの所在の分析を行うためのモデルとなっている。
用量－反応 モデル	—
結論	<p>結論（分析結果）として以下の各点が指摘されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> を専門機関の検査対象に加える。 の検出法、感染の診断法を発展させる。 データベースを充実・発展させ、新規近縁ウイルスの同定に役立てる。 に対する検出法、またはこれに替わる指標の開発を支援する。 流通、調理各過程における食品の取り扱いに関する各種ガイドラインの策定と徹底。 降雨や新たな汚染の発生などの環境要因に基づいて予防的措置を講ずる。 各種試験に際して、大腸菌群でおこなうものに優先して　による試験を行う。 汚染海域で獲れた貝に対する規制を見直す。 貝の衛生的な品質に関する情報へのアクセスを向上させる。 貝の収穫領域における下水排出に対する統一的施策の開発。 調理過程における処理が　の不活化に有効性を保つよう徹底する。 ウイルスによる貝の汚染の特徴に関する研究を促進する。 経動物感染の可能性について調査する。
提案されてい るリスク管理 措置	<ul style="list-style-type: none"> 感染病サーベイランスネットワークの下に　を組み入れること。 ウイルス検出および集団発生調査を目的とした比較可能な方法を開発すること。 リファレンス株として使える　株の欧州データベースを開発し、新規組換えウイルスなど新興株の同定を容易にすること。 検出法および　指標に関するさらなる研究を支援すること。 フードチェーン全体を通した安全な食品取扱規範の実施を保証すること（　、　、　）。 汚染された灌漑用水、浄化用水、冷却用水（氷）の排除や、　に汚染された有機肥料の排除など、安全な生鮮食品生産業務の実施を保証すること。 貝類採取海域の微生物学的モニタリングおよび分類化に関する最良な実行ガイドラインを確立すること。 リスクに基づいた貝類採取海域の基準の導入を検討すること。（例えば、加熱調理される予定の貝類よりも生食用二枚貝に厳密な基準を適用するような措

	<p>置)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ が集団発生と関連していた場合、それ以上貝類採取海域から拡散しないことを保証するため取るべき措置を明確に定めること。 ・ 降雨や汚染事例のような環境要因に基づく貝類漁業の事前品質管理制度を導入すること。 ・ 貝類採取海域における糞便汚染の細菌指標を適用する場合、糞便性大腸菌群よりも を使用すること。 ・ 確実にウイルスを除去するため、二枚貝の最適浄化時間を確定すること。 ・ フードチェーン全体を通した二枚貝生産の衛生品質に関する情報へのアクセスを改善すること。 ・ 汚染を受けやすい貝類海域のよりよい汚染防止のため、指定の貝類採取海域の近辺へ放流される下水に関する統一政策を策定すること。 ・ 承認される予定の加熱調理法が 不活化に関して効果的であることを保証すること。 ・ 適切な管理戦略を策定するため、貝類を汚染するウイルスの挙動をさらに詳しく特徴分析することを目的とした研究を促進すること。 ・ の人畜共通感染の可能性を調べること。
--	--

表 2-11 各評価書のモデル構造の比較（ノロウイルス：NZFSA2003）

タイトル	
発行機関・国	
背景・目的 (問題認識)	<ul style="list-style-type: none"> 食品 ハザード（危害要因）の組合せに関する状況および背景の情報を提供し、リスク管理者が決断を下し、必要に応じてさらなる措置を講じることができるようすることを目的とする。ニュージーランドにおいて食品が関与した感染の集団発生の中で、最も多い食品の種類は生の魚介類（国内産および輸入貝類を含む）であることから、貝類についてのリスクプロファイルを作成した。
モデル全体 の基本的考 え方	<ul style="list-style-type: none"> リスクプロファイルは、全体的なプロセスを表しており、リスク管理を行ううえで食品安全性問題のランク付けに必要な情報を提供することを目的としている。ただし、多くの場合、データギャップがあるために正確な曝露推定は困難であり、サーベイランスデータを用いて代替している。 リスクプロファイルには、リスク管理に関する情報も含まれ、リスクプロファイルに基づき、定量的リスク評価を行う、データ収集という形で行動を起こす、直ちにリスク管理活動を行うの3つのオプションが用意される。 リスクプロファイルの各項はコーデックスに従い、可能な限り従来の定性的リスク評価に適合するように構成されている。
用量－反応 モデル	—
結論	<ul style="list-style-type: none"> のモデルに、大量感染罹患時のデータを適用している。
提案されてい るリスク管理 措置	—

表 2-12 各評価書のモデル構造の比較（サルモネラ・エンテリティディス：FAO/WHO2002）

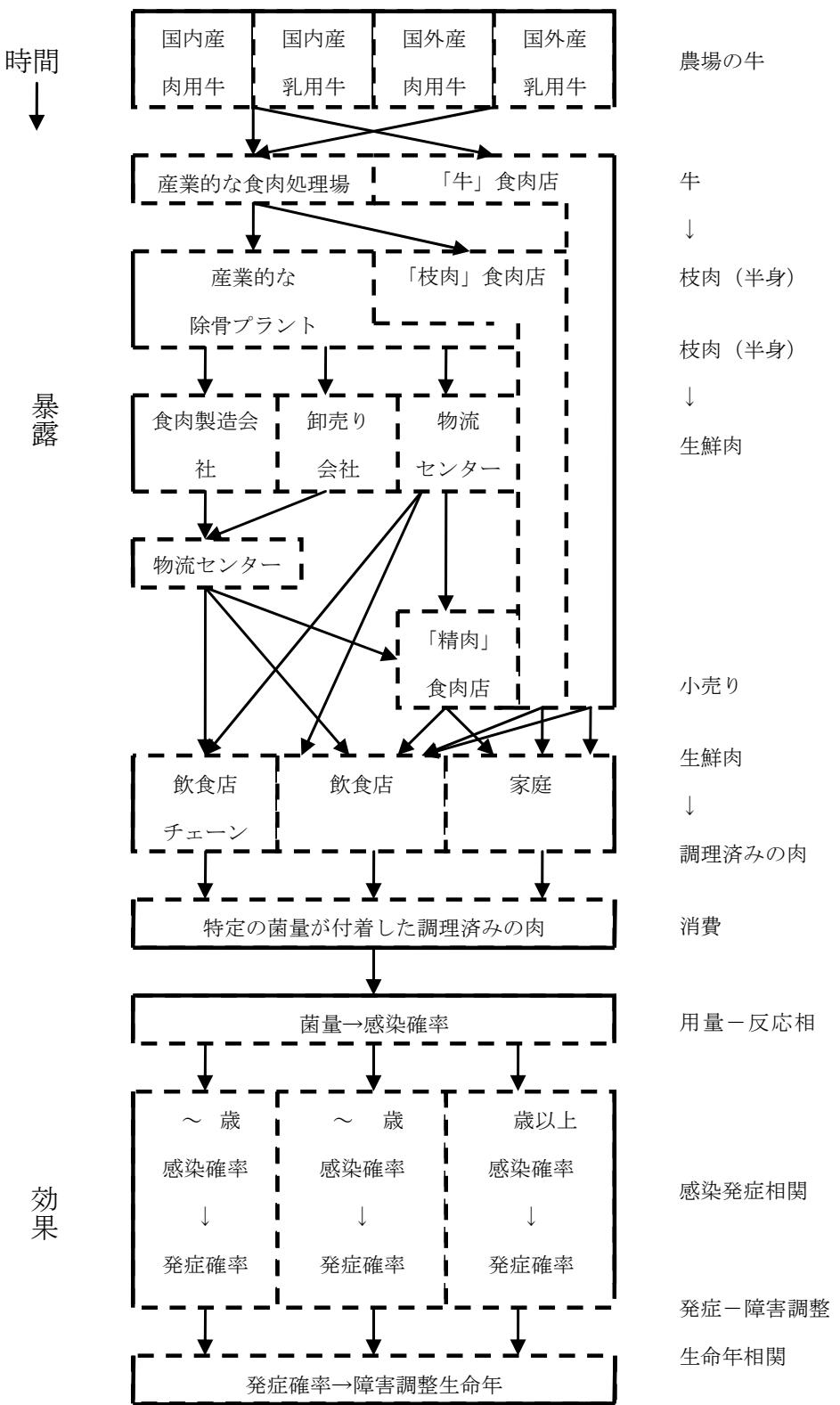
タイトル	鶏卵およびブロイラーにおけるサルモネラのリスク評価
発行機関・国	
背景・目的 (問題認識)	<ul style="list-style-type: none"> 鶏卵とブロイラーにおけるサルモネラのリスク評価に関する、現在入手可能な全ての情報の文書・データのデータベースの構築、必要なデータの特定及び現在の欠落部分の特定。 世界的に適用できるリスク評価の枠組みとモデルの例の構築。 鶏卵及びブロイラー中のサルモネラによる問題に取り組むべく、いくつかのリスク管理のための介入策の効果を検討するため、この評価の実績を利用する。
モデル全体 の基本的考え方	<ul style="list-style-type: none"> 鶏卵については、鶏卵内のが、養鶏場で生産され加工工場で製品化され小売店を介して家庭で調理されるまで、または、飲食店等で調理されて消費されるまでの増殖について推定がなされ、経路別の喫食一回当たりの暴露リスクが示されている。 ブロイラーについては、小売店で購入され家庭で調理・消費される新鮮ブロイラー（丸鶏）を対象として、モンテカルロ法のシミュレーションが行われ、加熱調理される鶏肉の喫食一回当たりの暴露（交差汚染を含む）が示されている。 モデルを用いて、リスク管理措置による低減度合いについて検討を行っている。
用量一反応 モデル	<ul style="list-style-type: none"> ベータ・ポアソンモデル：$\beta) \alpha : 感染率 \quad : 摂取用量$ $(\alpha \beta) = \text{期待値} (\quad), \text{下限} (\quad), \text{第 } \text{分位} (\quad), \text{第 } \text{分位} (\quad), \text{上限} (\quad)$
結論	<p>●鶏卵：</p> <ul style="list-style-type: none"> 感染鶏群割合の変動に対して発症リスクの変動はほぼ比例的 不確実なパラメータの変動が発症確率の変動に与える影響を検討した結果、貯蔵時間と温度のの変動に対して予測リスクはより大きく変動する リスク管理項目の効果については、初期の数に対する予測発症リスクの感応度は相対的に小さい、感染鶏群の検出とそれによる低温殺菌への経路変更はリスクを減少させる、ワクチン接種は回検査、回検査いずれも発症確率を減少させる、品質保持期限の義務化はほとんど効果がなかったが小売店での冷蔵はリスクを減少させることができた。 <p>●ブロイラー：</p> <ul style="list-style-type: none"> 加熱調理段階における不確実なパラメータ（加熱が不十分な確率、保護された領域の割合、その内部での加熱暴露時間、到達加熱温度）の変動が発症確率のリスク分布に与える影響を検討した結果、不確実性を規定する分布の範囲と形状はリスクの不確実性に有意な影響を与えていない。 リスク管理項目の効果については、とたい汚染率の低下はリスクを比例的に減少させる、汚染とたい上のサルモネラの減少は効果がみられない、消費者の行動（調理法）の変化（食品が十分に過熱されない確率、暴露時間）はリスクを減少させることができた。
提案されてい るリスク管理 措置	<p>●鶏卵：</p> <ul style="list-style-type: none"> 鶏群内感染割合の低下 加熱調理 鶏群検査とそれによる低温殺菌への経路変更 鶏群へのワクチン接種 流通中の冷蔵 <p>●ブロイラー：</p> <ul style="list-style-type: none"> 加工時における冷却タンクへの塩素添加 消費者の行動（十分な加熱調理）

表 2-13 各評価書のモデル構造の比較（サルモネラ・エンテリティディス：USDA/FSIS:2005）

タイトル	殻付卵および鶏卵製品におけるサルモネラのリスク評価
発行機関・国	
背景・目的 (問題認識)	<p><背景></p> <ul style="list-style-type: none"> 年に卵と卵製品における の包括的なリスクアセスメントモデル () を公表 その後収集されたデータ等をもとに、本評価書において再度アセスメントを実施 <p><目的></p> <ul style="list-style-type: none"> 以下のリスク管理上の質問に対する回答を提供する。 <ul style="list-style-type: none"> 低温殺菌済みおよび非低温殺菌の殻付き卵における による 食当たりの疾病数、および年間疾病数はどのくらいか？ 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による 食当たりの疾病数、および年間疾病数はどのくらいか？ 雌鶏が卵を産んで卵が冷蔵され、さらに処理された後に収集されるまでの時間（日数）と温度は、疾病の推定リスクにどのように影響するのか？
モデル全体 の基本的考 え方	<ul style="list-style-type: none"> 殻付卵については SE を対象として養鶏場における段階から保管・輸送され、販売され、家庭で調理されて喫食されるまでの SE 暴露リスクを示している。 鶏卵製品についてはサルモネラを対象として割卵処理以降、保管・加工され、家庭で喫食されるまでのサルモネラ暴露リスクを示している。
用量一反応 モデル	<ul style="list-style-type: none"> のモデル 評価書 参照 を適用している。
結論	<ul style="list-style-type: none"> ①殻付卵を低温殺菌するシナリオ、②鶏卵製品を低温殺菌するシナリオ、③殻付卵の処理と保管に関するシナリオ、の つのシナリオを実施した結果、以下の結論が得られた。①殻付卵を産卵後 時間以内に保存すれば による年間発症件数を 万件から 万件に低減できる、②液卵をすべて低温殺菌すれば サルモネラによる年間発症件数を 件から 件に低減できる、③低温殺菌していない卵製品における初期のサルモネラレベル、および製品を摂取用に調製する方法が、年間発症件数に大きく影響する。
提案されてい るリスク管理 措置	<p>※本評価書ではないが、 年のリスク評価書発行時に以下の米国内で以下の取組が開始されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> 年 大統領アクションプラン（ 年までに 食中毒撲滅 <ol style="list-style-type: none"> 農場における 検査により感染鶏群を摘発し、その卵を加熱加工用へと転換する センターや鶏卵処理場で殻付卵を殺菌処理する 年 低温（ ℃ 流通規制 本評価結果は上記施策を支援するものであり、継続的な活動が進められているものと思われる。 また生産者等ステークホルダーとの対話活動が行われており、生産者向けガイドラインも検討されている。

評価セクション	工程	アウトプット
ハザード関連情報整理		罹病率、死亡率 他の菌種との比較による微生物学的な情報 感染源と感染経路 生残、増殖に関わる環境要因
暴露評価	生産	食肉処理前の感染牛が存在する群の割合 感染群内の牛の感染率
	食肉処理	枝肉が汚染されている割合 汚染された枝肉が含む病原量 成型後の製品が汚染されている割合 汚染された製品が含む病原量
	加工	肉挽き単位が汚染されている割合 汚染された肉挽き単位が含む病原量 調理後の一食分が汚染されている割合 汚染された一食分が含む病原量
ハザード評価		挽き肉消費に起因する年間発症数 病原による年間入院患者数 病原による年間重傷者数 病原による年間死者数
リスク分析		年間の挽き肉消費による発症リスク 年齢、季節を考慮したリスク 挽き肉消費における病原によるリスクに影響する重要な要因の同定 食品安全調査を行う効果的な部分の同定

図 2-3 各評価書のモデル構造（腸管出血性大腸菌：USDA/FSIS2001）



RIVM:2001

AFSSA:2007

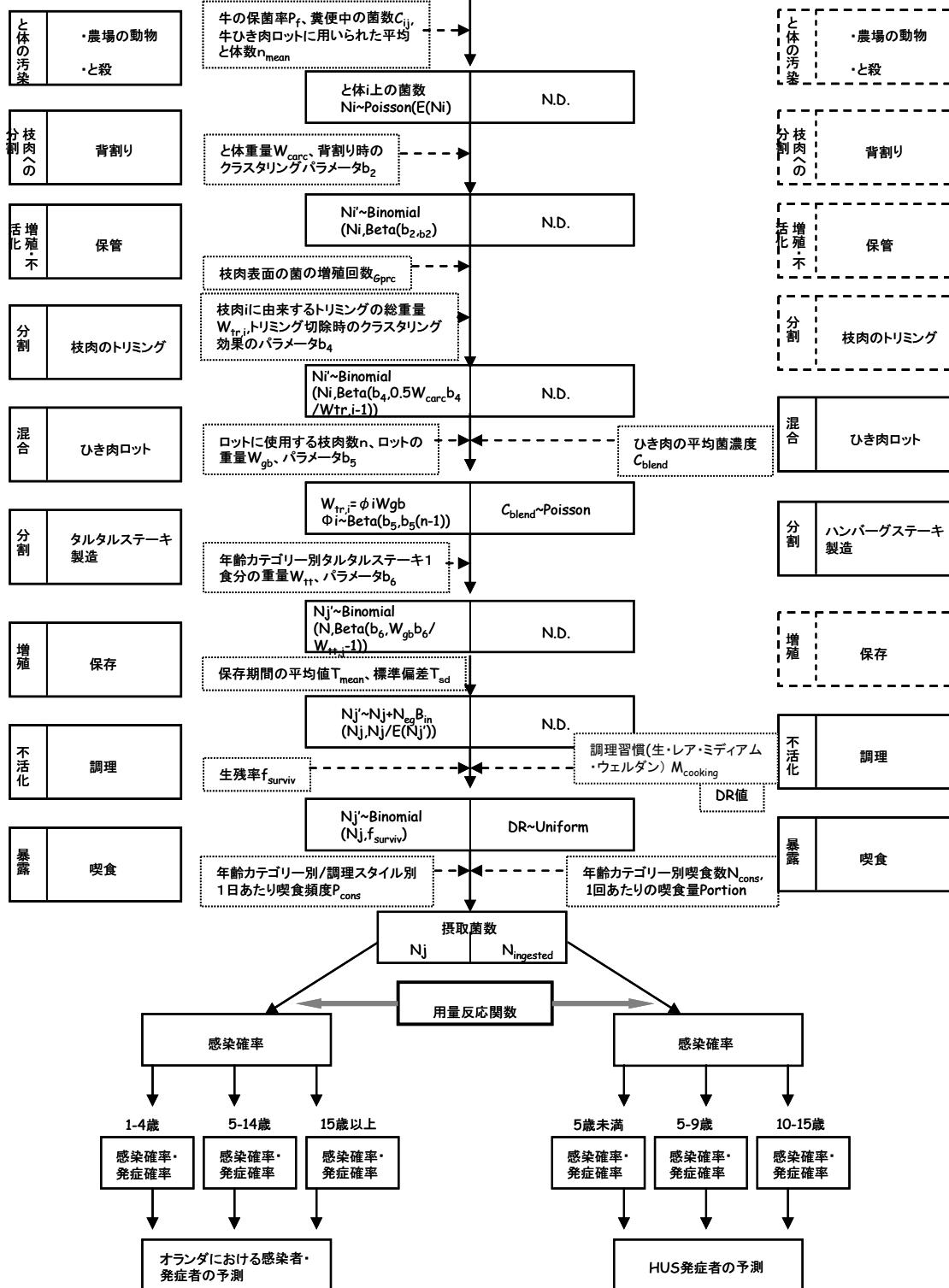


図 2-5 各評価書のモデル構造 (腸管出血性大腸菌 : AFSSA2007)

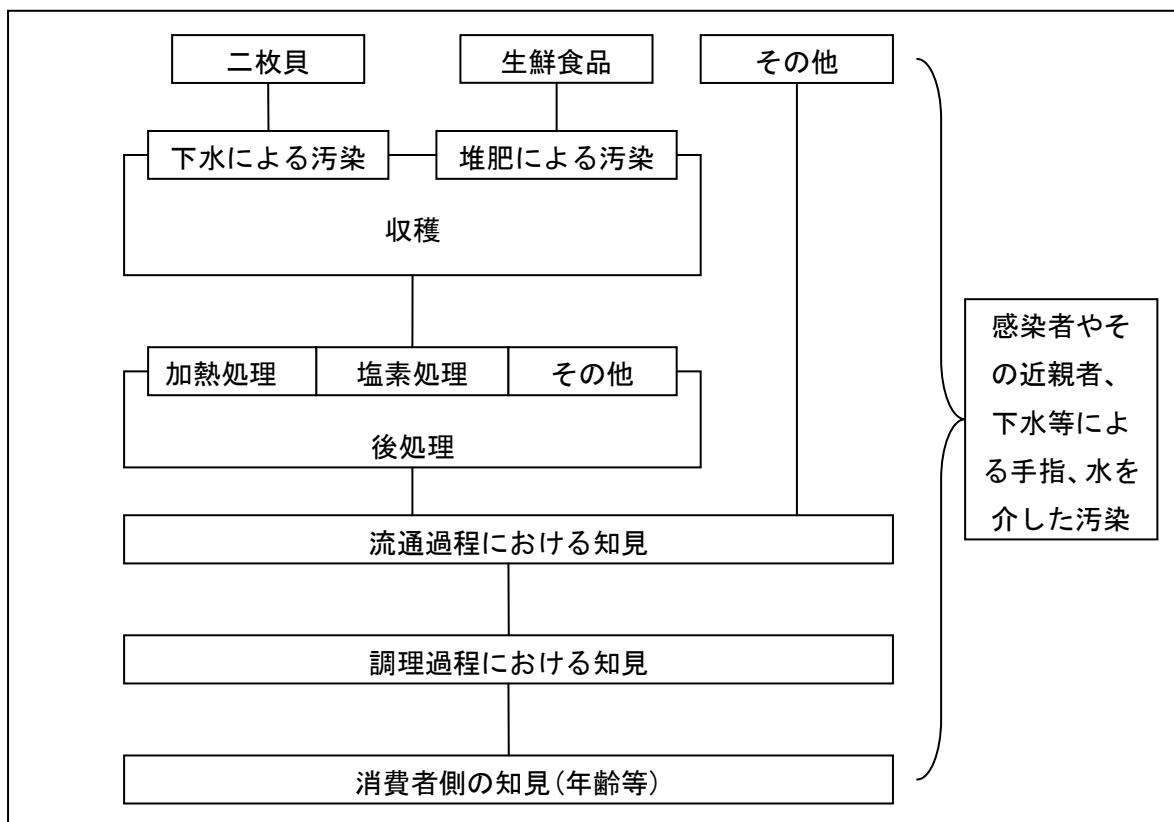


図 2-6 各評価書のモデル構造（ノロウイルス：EC2002）

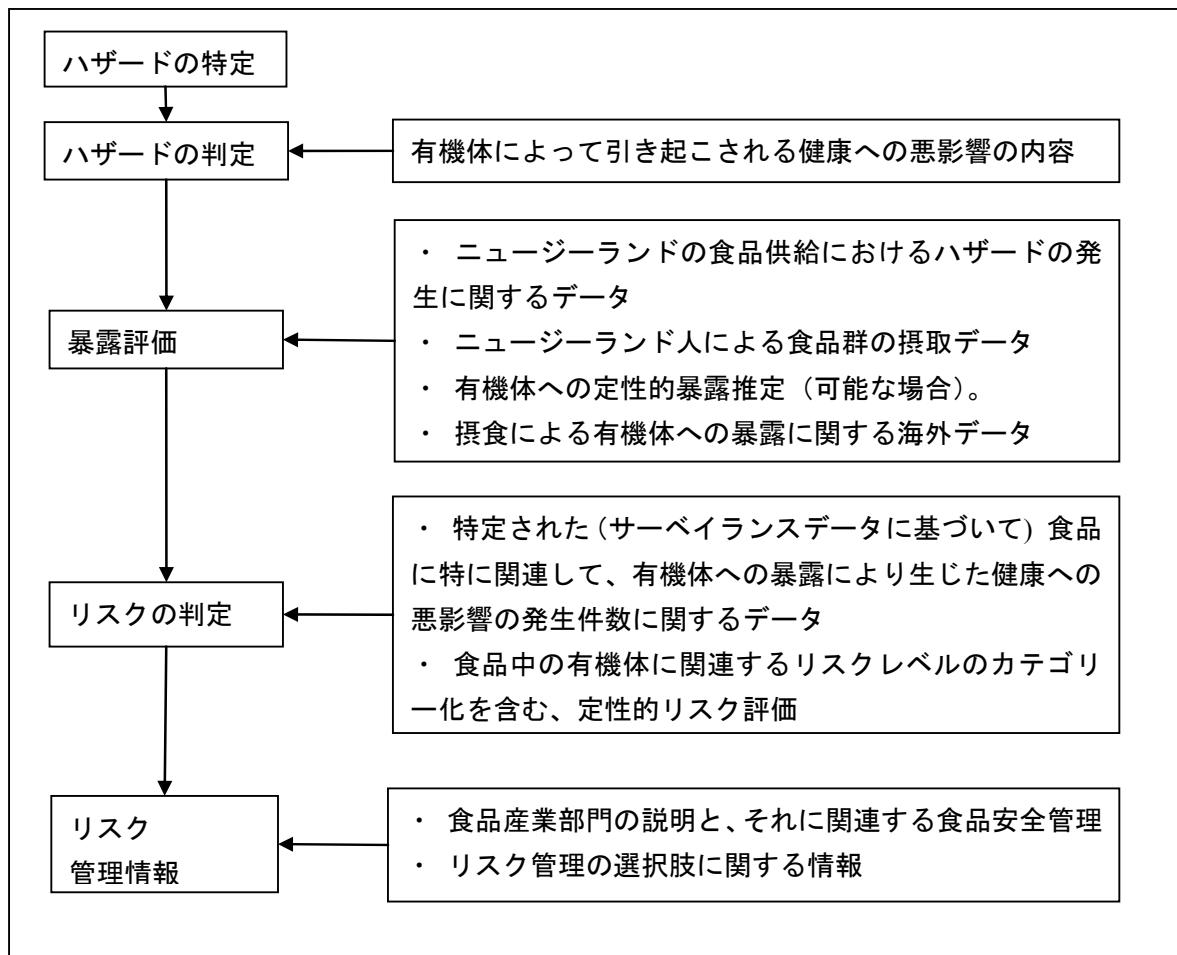


図 2-7 各評価書のモデル構造（ノロウイルス：NZFSA2003）

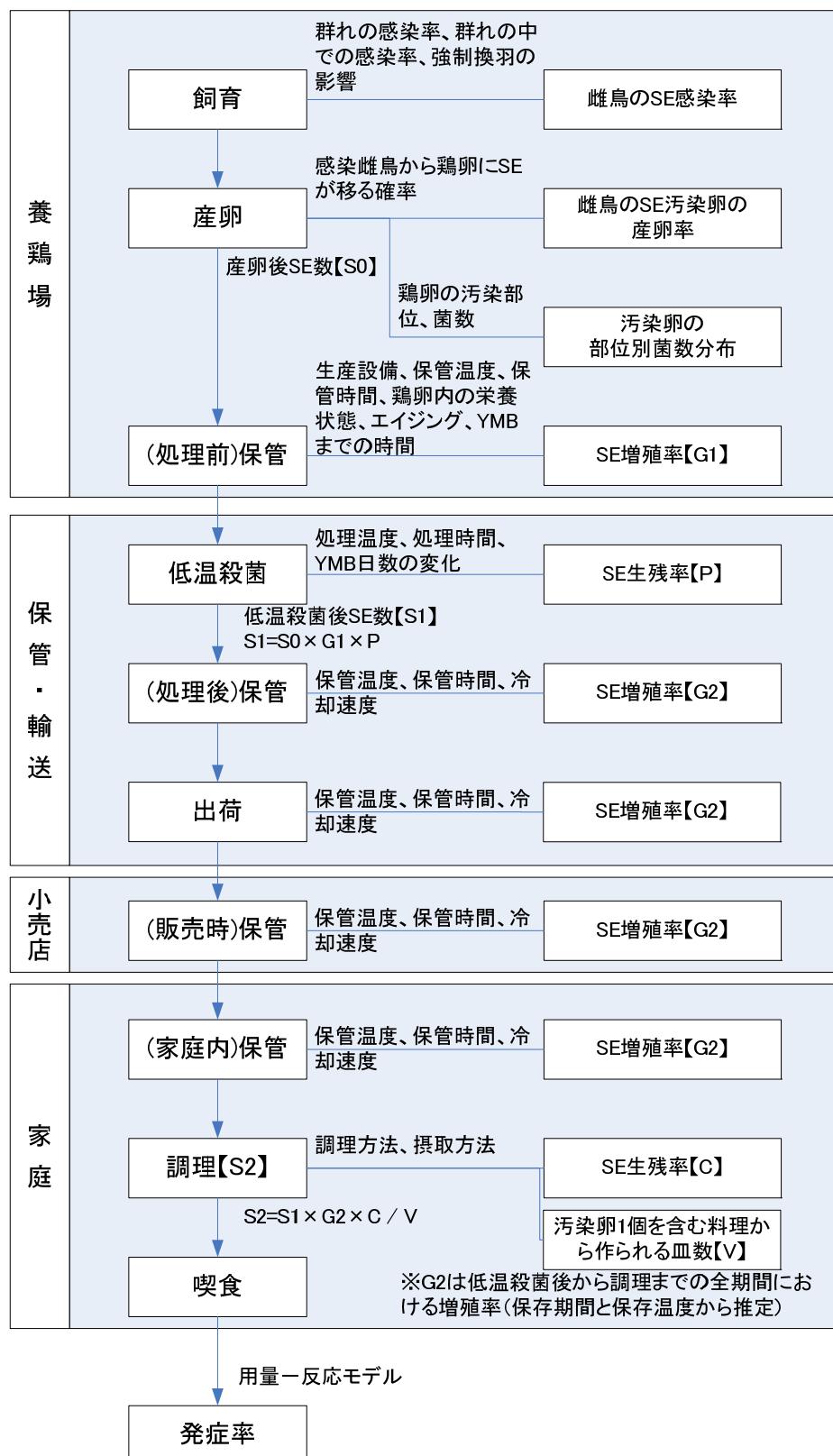


図 2-8 各評価書のモデル構造 (サルモネラ・エンテリティディス : FSIS2005 (1))

養 鶏 場	○ 本評価では養鶏場ではなく割卵処理工場から評価を開始
	<ul style="list-style-type: none"> - 鶏卵製品の汚染の大半を占めるのはSE以外のサルモネラ - 養鶏場におけるサルモネラと、低温殺菌直前の鶏卵製品におけるサルモネラとの関係を示す直接的な証拠は認められない(卵殻や割卵設備からの汚染もありうる)。

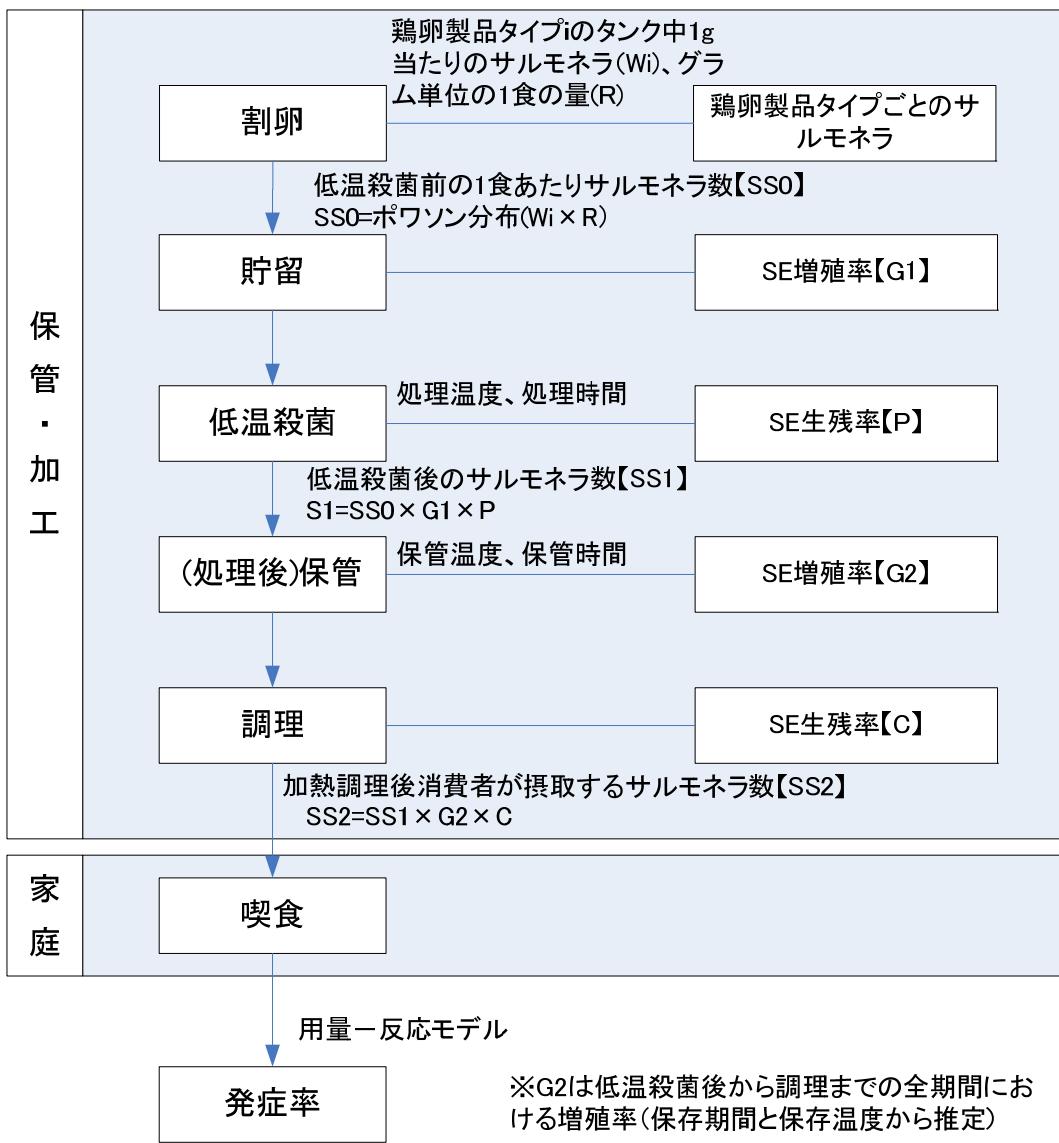


図 2-9 各評価書のモデル構造 (サルモネラ・エンテリティディス : FSIS2005(2))

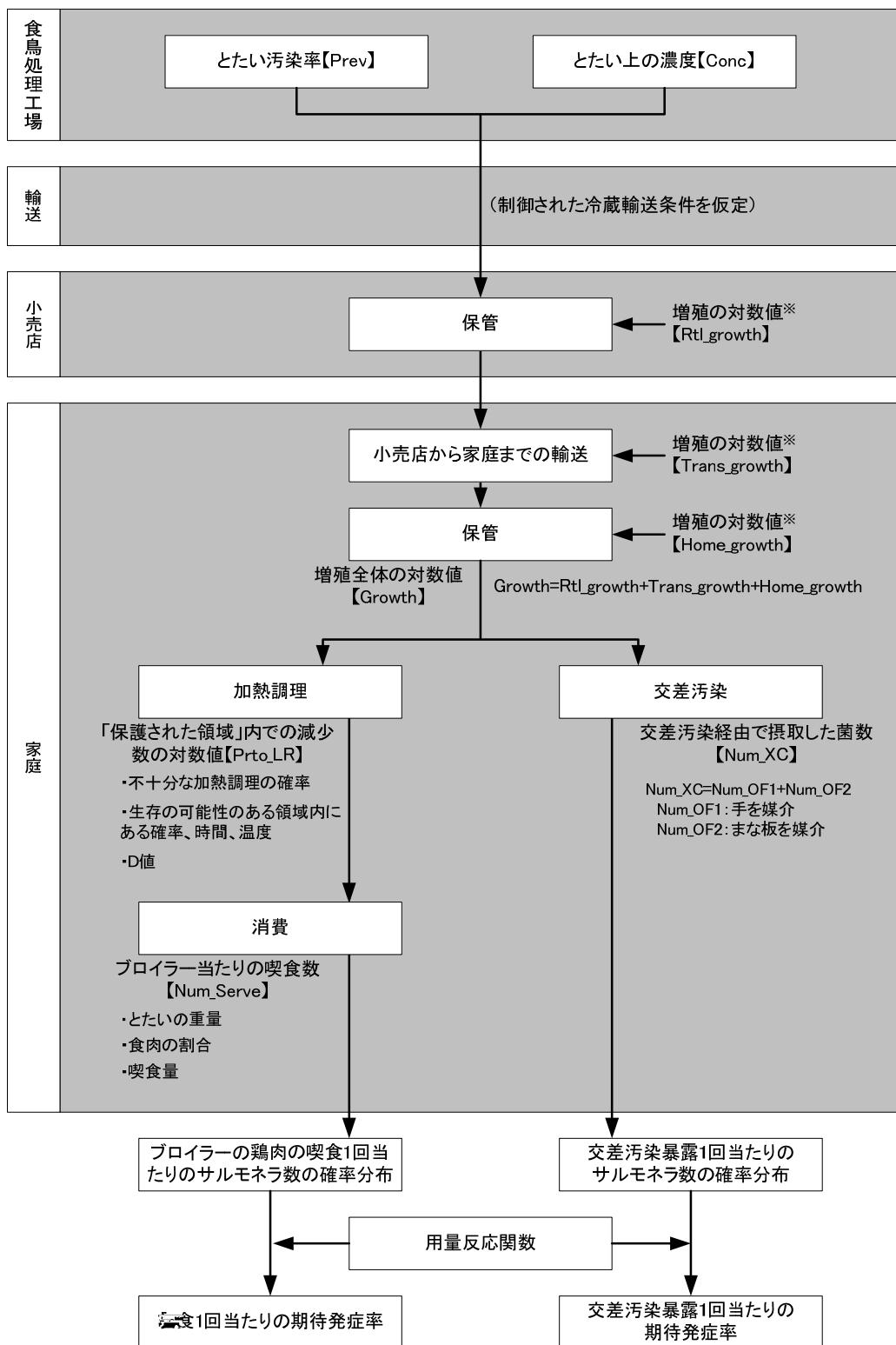
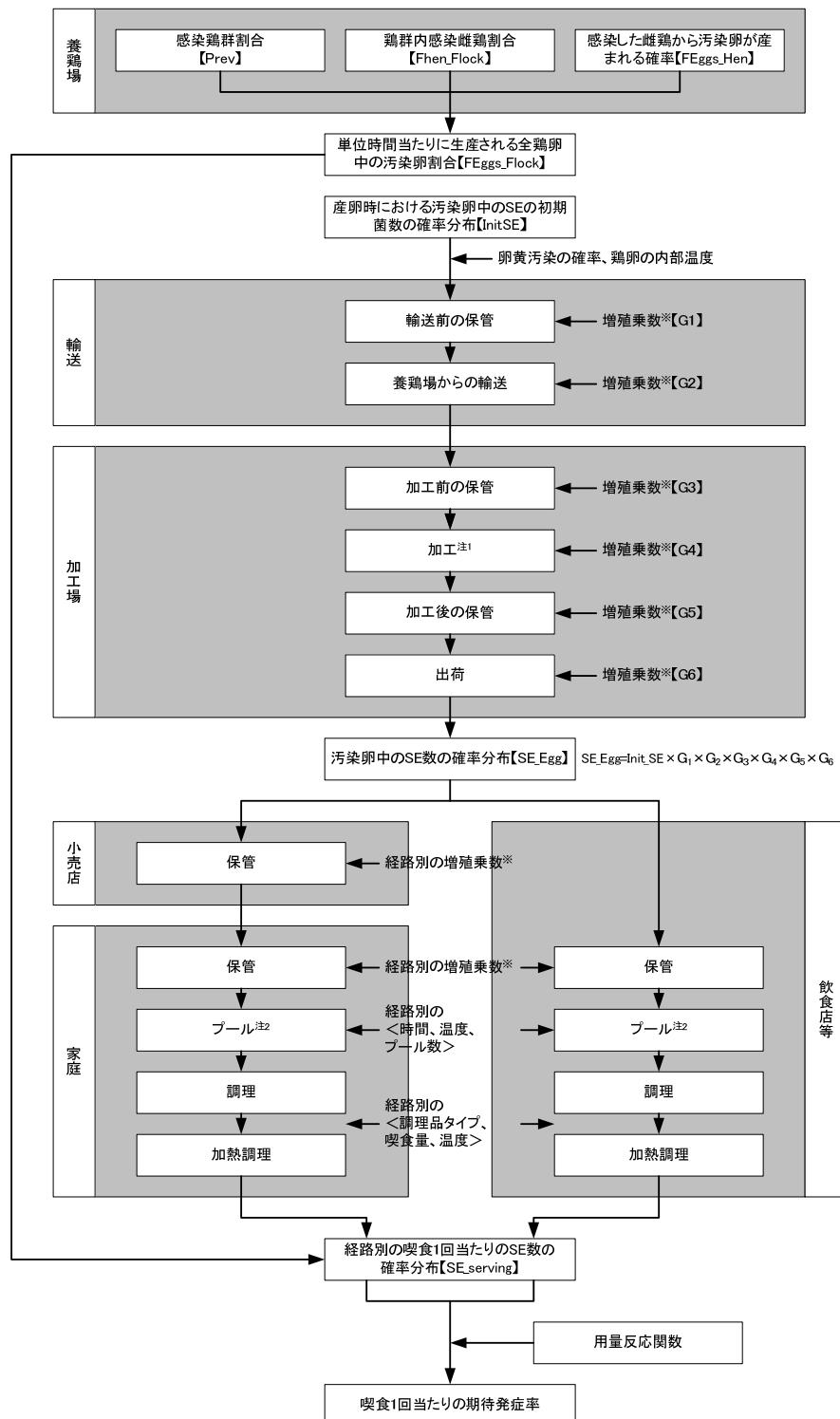


図 2-10 各評価書のモデル構造 (サルモネラ・エンテリティディス : FAO/WHO2002(1))



*SE増殖の算出には時間、温度、冷却定数をパラメータとする関数を用いる

注1)「加工」には、検卵、等級付け、洗浄、殺菌、包装が含まれる

注2)「ブール」とは、卵を容器に割り、混合された卵を卵料理の複数喫食分に利用したり、複数の調理品に利用したりすること

図 2-11 各評価書のモデル構造 (サルモネラ・エンテリティディス : FAO/WHO2002(2))

2.2 リスク評価に関する最新の論文等の調査

国際リスク分析学会等のジャーナルに掲載された食中毒原因微生物のリスク評価に関する最新の論文等（　　年以降のものを対象とし、報告を含む。）のうち、今後のリスク評価に活用可能なものを収集し翻訳の上、モデルの構造とその特徴、個々の段階・プロセスのモデル化に当たっての考え方、モデル化手法（分布の同定方法、パラメータ推定方法）及びその根拠データ、評価解析結果等を整理し分析した。

文献収集は検索データベースとして　　を使用し、食中毒原因微生物ごとに最新論文等を　　件程度（腸管出血性大腸菌　　件、サルモネラ・エンテリティディス　　件、ノロウイルス　　件）を抽出した。抽出した論文のリストを表　　から表　　に示す。表の左端に○をつけたものが抽出された論文である。

これらに対して検討会委員の意見を踏まえ、　　件の調査対象論文等（腸管出血性大腸菌　　件、サルモネラ・エンテリティディス　　件、ノロウイルス　　件）を選定し、和訳を行った。和訳した論文は別添　　に示す。

腸管出血性大腸菌に関する最新論文として収集した　　件は、いずれも牛肉加工処理場におけるリスク低減に関連するものであり、うち　　件はリスク管理手段としての介入方法の有効性の定量的評価、　　件は交差汚染の確率論的な考え方を示すものであった。

サルモネラ・エンテリティディスに関する最新論文として収集した　　件のうち、　　件は消費段階における定量的リスク評価の詳細なアプローチとシミュレーション結果を示すものであり、　　件は農場段階における　　リスク低減手段を示唆するものであった。

ノロウイルスに関する最新論文として収集した　　件のうち、　　件はノロウイルスの感染率、発症率に関する理論的な詳説であった。　　件は、ノロウイルス感染時の人体への影響、ノロウイルスが体内で浄化されないことへのデータを提供するものであった。残りの　　件は、水道水中のノロウイルス濃度から年間発症率を推定するものであった。

各最新論文等の対象微生物、書誌情報、タイトル、著者、主な知見および今後のリスク評価への活用可能性を表　　に整理した。なお、書誌情報において略称にて掲載した論文誌、雑誌等の正式名称は以下のとおりである。

- ・ **J Food Prot.**: Journal of Food Protection
- ・ **Prev Vet Med.**: Preventive Veterinary Medicine
- ・ **Risk Anal.**: Risk analysis
- ・ **Poult Sci.**: Poultry science
- ・ **J Med Virol.**: Journal of medical virology
- ・ **Emerg Infect Dis.**: Emerging infectious diseases
- ・ **Environ Sci Technol.**: Environmental science & technology

表 2-14 抽出した最新論文一覧（腸管出血性大腸菌）

番号	書誌情報	タイトル	著者
1	Int J Food Microbiol. 2008 Jun 5. [Epub ahead of print]	Quantitative risk assessment for Escherichia coli O157:H7 in frozen ground beef patties consumed by young children in French households.	Delignette-Muller ML, Cornu M; the AFSSA STEC study group.
2	J Food Prot. 2008 Jun;71(6):1114-8	Impact of transportation and lairage on hide contamination with Escherichia coli O157 in finished beef cattle.	Dewell GA, Simpson CA, Dewell RD, Hyatt DR, Belk KE, Scanga JA, Morley PS, Grandin T, Smith GC, Dargatz DA, Wagner BA, Salman MD.
3	Zoonoses Public Health. 2008;55(2):73-81.	Escherichia coli O157:H7 and non-O157 Shiga toxin-producing E. coli in healthy cattle, sheep and swine herds in Northern Spain.	Oporto B, Esteban JI, Aduriz G, Juste RA, Hurtado A.
4	Int J Food Microbiol. 2007 Sep 15;118(2):218-22. Epub 2007 Aug 1.	Escherichia coli O26 in minced beef: prevalence, characterization and antimicrobial resistance pattern.	Dambrosio A, Lorusso V, Quaglia NC, Parisi A, La Salandra G, Virgilio S, Mula G, Lucifora G, Celano GV, Normanno G.
5	J Food Prot. 2007 Jun;70(6):1483-8	Outbreak of Escherichia coli 0157:H7 infections associated with consumption of beef donair.	Currie A, MacDonald J, Ellis A, Siushansian J, Chui L, Charlebois M, Peermohamed M, Everett D, Fehr M, Ng LK;
6	Appl Environ Microbiol. 2007 Aug;73(15):4769-75. Epub 2007 Jun 8.	Identification of human-pathogenic strains of Shiga toxin-producing Escherichia coli from food by a combination of serotyping and molecular typing of Shiga toxin genes.	Beutin L, Miko A, Krause G, Pries K, Haby S, Steege K, Albrecht N.
○ 7	J Food Prot. 2007 May;70(5):1174-80	Decontamination of beef subprimal cuts intended for blade tenderization or moisture enhancement.	Heller CE, Scanga JA, Sofos JN, Belk KE, Warren-Serna W, Bellinger GR, Bacon RT, Rossman ML, Smith GC.
8	Int J Hyg Environ Health. 2007 Mar;210(2):155-61. Epub 2006 Nov 22	Development and assessment of a rapid method to detect Escherichia coli O26, O111 and O157 in retail minced beef.	Public Health Laboratory, Health Service Executive-South Western Area
9	Food Microbiol. 2006 Feb;23(1):52-9	Prevalence and level of Escherichia coli O157 on beef trimmings, carcasses and boned head meat at a beef slaughter plant.	Carney E, O'Brien SB, Sheridan JJ, McDowell DA, Blair IS, Duffy G.

	番号	書誌情報	タイトル	著者
○	10	Prev Vet Med. 2006 Nov 17;77(1-2):15-30. Epub 2006 Jul 11	Simulating Escherichia coli O157:H7 transmission to assess effectiveness of interventions in Dutch dairy-beef slaughterhouses.	Vosough Ahmadi B, Velthuis AG, Hogeveen H, Huirne RB.
○	11	J Food Prot. 2006 Jun;69(6):1248-55	Transfer coefficient models for escherichia coli O157:H7 on contacts between beef tissue and high-density polyethylene surfaces.	Flores RA, Tamplin ML, Marmer BS, Phillips JG, Cooke PH.

表 2-15 抽出した最新論文一覧（サルモネラ・エンテリティディス）

番号	書誌情報	タイトル	著者
1	J Food Prot. 2008 Jan;71(1):19-26.	Survey of Salmonella contamination of raw shell eggs used in food service premises in the United Kingdom, 2005 through 2006.	Little CL, Rhoades JR, Hucklesby L, Greenwood M, Surman-Lee S, Bolton FJ, Meldrum R, Wilson I, McDonald C, de Pinna E, Threlfall EJ, Chan CH.
2	J Food Sci. 2007 Nov;72(9):E508-17	Heat transfer models for predicting Salmonella enteritidis in shell eggs through supply chain distribution.	Almonacid S, Simpson R, Teixeira A. Dept. de Procesos Químicos, Biotecnológicos, y
3	J Food Sci. 2007 Sep;72(7):M254-62	Dynamic predictive model for growth of Salmonella enteritidis in egg yolk.	Gumudavelli V, Subbiah J, Thippareddi H, Velugoti PR, Froning G.
4	J Food Prot. 2007 Oct;70(10):2259-65 Links	Survey of Salmonella contamination of non-United Kingdom-produced raw shell eggs on retail sale in the northwest of England and London, 2005 to 2006.	Little CL, Walsh S, Hucklesby L, Surman-Lee S, Pathak K, Gatty Y, Greenwood M, De Pinna E, Threlfall EJ, Maund A, Chan CH.
5	Foodborne Pathog Dis. 2006 Winter;3(4):403-12. Links	Overview and summary of the Food Safety and Inspection Service risk assessment for Salmonella enteritidis in shell eggs, October 2005.	Office of Public Health Science, Risk Assessment Division, Food Safety and Inspection Service, U.S. Department of Agriculture
○ 6	Risk Anal. 2006 Jun;26(3):753-68	Consumer-phase Salmonella enterica serovar enteritidis risk assessment for egg-containing food products.	Mokhtari A, Moore CM, Yang H, Jaykus LA, Morales R, Cates SC, Cowen P.
○ 7	J Food Prot. 2006 Dec;69(12):2883-8.	Effects of different molting procedures on incidence of Salmonella infection in flocks of naturally contaminated laying hens in a commercial egg-producing farm by detection of yolk antibodies to Salmonella in eggs.	Murase T, Chiba K, Sato T, Otsuki K, Holt PS.
8	J Food Prot. 2005 Feb;68(2):366-74	Computational fluid dynamics analysis for process impact assessment during thermal pasteurization of intact eggs.	Denys S, Pieters JG, Dewettinck K.
9	J Immunol Methods. 2006 Aug 31;315(1-2):68-74. Epub 2006 Aug 8.	Detection of egg yolk antibodies reflecting Salmonella enteritidis infections using a surface plasmon resonance biosensor.	Thomas E, Bouma A, van Eerden E, Landman WJ, van Knapen F, Stegeman A, Bergwerff AA.
○ 10	Poult Sci. 2005 Aug;84(8):1308-13	Risk factors for Salmonella enteritidis infections in laying hens.	Mollenhorst H, van Woudenberg CJ, Bokkers EG, de Boer IJ.
11	Poult Sci. 2005 Feb;84(2):204-11	Effects of drinking water treatment on susceptibility of laying hens to Salmonella enteritidis during forced molt.	Kubena LF, Byrd JA, Moore RW, Ricke SC, Nisbet DJ.

番号	書誌情報	タイトル	著者
12	Epidemiol Infect. 2008 Nov 19:1-10.	Persistence and clearance of different <i>Salmonella</i> serovars in buildings housing laying hens.	Carrique-Mas JJ, Breslin M, Snow L, McLaren I, Sayers AR, Davies RH.
13	Prev Vet Med. 2008 Mar 17;83(3-4):323-36. Epub 2007 Oct 24.	<i>Salmonella</i> in Belgian laying hens: an identification of risk factors.	Namata H, Méroc E, Aerts M, Faes C, Abrahantes JC, Imberechts H, Mintiens K.

表 2-16 抽出した最新論文一覧（ノロウイルス）

番号	書誌情報	タイトル	著者
○ 1	J Med Virol. 2008 Aug;80(8):1468-76.	Norwalk virus: how infectious is it?	Teunis PF, Moe CL, Liu P, Miller SE, Lindesmith L, Baric RS, Le Pendu J, Calderon RL.
	Scand J Gastroenterol. 2006 Jun;41(6):693-9.	Norovirus outbreak in a pediatric oncology unit.	Simon A, Schildgen O, Maria Eis-Hübinger A, Hasan C, Bode U, Buderus S, Engelhart S, Fleischhack G.
○ 3	Emerg Infect Dis. 2008 Oct;14(10):1553-7.	Norwalk virus shedding after experimental human infection.	Atmar RL, Opekun AR, Gilger MA, Estes MK, Crawford SE, Neill FH, Graham DY.
	Water Res. 2008 Nov;42(17):4562-8. Epub 2008 Aug 12.	Inactivation of norovirus by chlorine disinfection of water.	Shin GA, Sobsey MD.
	Int J Food Microbiol. 2006 Apr 15;108(1):84-91. Epub 2006 Feb 13	Persistence of caliciviruses on environmental surfaces and their transfer to food.	D'Souza DH, Sair A, Williams K, Papafragkou E, Jean J, Moore C, Jaykus L.
○ 6	Emerg Infect Dis. 2006 Jun;12(6):931-6. Links	Norwalk virus-specific binding to oyster digestive tissues.	Le Guyader F, Loisy F, Atmar RL, Hutson AM, Estes MK, Ruvoën-Clouet N, Pommeuy M, Le Pendu J.
	J Appl Microbiol. 2006 Mar;100(3):564-74.	Detection of norovirus capsid proteins in faecal and food samples by a real time immuno-PCR method.	ian P, Mandrell R.
	Rev Environ Contam Toxicol. 2006;186:1-56.	Health risks of enteric viral infections in children	Nwachuku N, Gerba CP.
○ 9	Environ Sci Technol. 2006 Dec 1;40(23) :7428-33.	Quantitative risk assessment of noroviruses in drinking water based on qualitative data in Japan.	Masago Y, Katayama H, Watanabe T, Haramoto E, Hashimoto A, Omura T, Hirata T, Ohgaki S.

	番号	書誌情報	タイトル	著者
	10	J Food Prot. 2008 Jul;71(7):1427-33.	Determination of norovirus contamination in oysters from two commercial harvesting areas over an extended period, using semiquantitative real-time reverse transcription PCR.	Lowther JA, Henshilwood K, Lees DN

表 2-17 収集した最新論文一覧

対象	書誌情報*	タイトル	著者	主な知見／今後のリスク評価への活用可能性
EHEC	J Food Prot. 2007 May;70(5):1174-80.	Decontamination of beef subprimal cuts intended for blade tenderization or moisture enhancement.	Heller CE, Scanga JA, Sofos JN, Belk KE, Warren-Serna W, Bellinger GR, Bacon RT, Rossman ML, Smith GC.	<ul style="list-style-type: none"> 牛肉カット部位表面への <i>E.coli</i>O157:H7 の汚染頻度は低いこと、機械による軟化処理や水分処理の前に介入処理（表面のトリミング、熱湯処理(82°C)、2.5%の温乳酸処理(55°C)、5.0%の温乳酸処理(55°C)、2%の活性化したラクトフェリン処理後に 5.0%の温乳酸処理(55°C)）を適用すると、いずれも低濃度の <i>E.coli</i>O157:H7 が牛肉カット部位の内部へ転移することを減少させる効果があることが示された。 牛肉加工処理場におけるリスク管理手段としての効果を検討する際の参考となる。
EHEC	Prev Vet Med. 2006 Nov 17;77(1-2):15-30. Epub 2006 Jul 11	Simulating <i>Escherichia coli</i> O157:H7 transmission to assess effectiveness of interventions in Dutch dairy-beef slaughterhouses.	Vosough Ahmadi B, Velthuis AG, Hogeweegen H, Huirne RB.	<ul style="list-style-type: none"> 牛肉加工処理場においてとたいに対する抗菌介入手段として、温水洗净、乳酸洗净、トリム、蒸気吸引、蒸気低温殺菌、エタノールおよびガンマ照射による皮膚洗净、ならびにそれらの併用による効果をシミュレーションし、各々の有効性を評価した。その結果、単一介入（照射は除く）により、有病率は 6.2%から 1.7%に低下し、併用介入では 1.2%から 0.1%に低下した。最も効果的な介入は照射であり、有病率は<0.1%に低下した。このことから単一介入に一定の効果が示されたものの、それ以上に介入の併用がより有効であることが示された。 牛肉加工処理場におけるリスク管理手段としての効果を検討する際の参考となる。
EHEC	J Food Prot. 2006 Jun;69(6):1248-55	Transfer coefficient models for <i>Escherichia coli</i> O157:H7 on contacts between beef tissue and high-density polyethylene surfaces.	Flores RA, Tamplin ML, Marmer BS, Phillips JG, Cooke PH.	<ul style="list-style-type: none"> 牛肉片とまな板表面との間で O157:H7 の交差汚染が発生するという課題に対し、実験モデルによって移行量を評価し、移行量の指數関数モデルを開発した。 定量的リスク評価時の交差汚染プロセスにおけるモデル化の考え方の一つとして参考となる。
SE	Risk Anal. 2006 Jun;26(3):753-68	Consumer-phase <i>Salmonella</i> enterica serovar enteritidis risk assessment for egg-containing food products.	Mokhtari A, Moore CM, Yang H, Jaykus LA, Morales R, Cates SC, Cowen P.	<ul style="list-style-type: none"> 殻付卵の消費者段階での喫食に関するプロセスについて、卵の含有量、複数の卵の割り混ぜ使用、消費者が行った加熱の程度をデータ化し、既存の確率モデルを用いたシミュレーションによって、以下の事項を明らかにした。

対象	書誌情報*	タイトル	著者	主な知見／今後のリスク評価への活用可能性
				<ul style="list-style-type: none"> - もっともリスクの高い卵含有食品 <ul style="list-style-type: none"> + 非加熱製品: 自家製サラダドレッシング／アイスクリーム + 加熱製品: 目玉焼き／ゆで卵 - SE に関する疾患リスクに最も寄与する消費者の取扱い方法 <ul style="list-style-type: none"> + 非加熱製品: 調理後の保存時間および温度などの取扱い + 加熱製品: 加熱による SE の減少 ・このことからリスク管理措置として消費者教育が重要であることも改めて認識された。 ・消費段階におけるリスク評価のモデル化や適用手法は、わが国でのリスク評価の際の参考となる。
SE	J Food Prot. 2006 Dec;69(12):288 3-8.	Effects of different molting procedures on incidence of <i>Salmonella</i> infection in flocks of naturally contaminated laying hens in a commercial egg-producing farm by detection of yolk antibodies to <i>Salmonella</i> in eggs.	Murase T, Chiba K, Sato T, Otsuki K, Holt PS.	<ul style="list-style-type: none"> ・強制換羽ではなく小麦ふすま飼料を使った換羽法を用いると、その後のサルモネラへの感染リスクの低減が示唆された。 ・わが国での SE リスク低減方法の一つとして換羽法を検討する際の参考となる。
SE	Poult Sci. 2005 Aug;84(8):1308-13	Risk factors for <i>Salmonella</i> enteritidis infections in laying hens.	Mollenhorst H, van Woudenberg CJ, Bokkers EG, de Boer IJ.	<ul style="list-style-type: none"> ・SE に感染するリスク要因は、群れの規模、鶏舎の構造および日齢の大きく異なる鶏を飼育している養鶏場であった。 ・養鶏場でのリスク評価を詳細に検討する際、考慮すべきリスク要因の整理に参考となる。
ノロ	J Med Virol. 2008 Aug;80(8):1468-76.	Norwalk virus: how infectious is it?	Teunis PF, Moe CL, Liu P, Miller SE, Lindesmith L, Baric RS, Le Pendu J, Calderon RL.	<ul style="list-style-type: none"> ・ノロウイルスの Dose-Response に関する最初の報告。ノロウイルスの発症率、感染率には、ウイルス粒子の存在状態（凝集の有無）、宿主の感受性や免疫などが影響することを示唆。 ・カキのノロウイルス許容基準量設定の考え方有用。
ノロ	Emerg Infect Dis. 2008 Oct;14(10):1553-7.	Norwalk virus shedding after experimental human infection.	Atmar RL, Opekun AR, Gilger MA, Estes MK, Crawford SE, Neill FH, Graham DY.	<ul style="list-style-type: none"> ・ボランティアの投与実験によるヒトのノロウイルス感染実験で、感染に伴う症状、糞便中の排出ウイルス量、排出期間を調査。 ・食品取扱者からの二次汚染による食中毒の予防対策の基礎資料となる。

対象	書誌情報*	タイトル	著者	主な知見／今後のリスク評価への活用可能性
ノロ	Emerg Infect Dis. 2006 Jun;12(6):931-6. Links	Norwalk virus-specific binding to oyster digestive tissues.	Le Guyader F, Loisy F, Atmar RL, Hutson AM, Estes MK, Ruvoën-Clouet N, Pommepuy M, Le Pendu J.	<ul style="list-style-type: none"> カキ消化管には、ノロウイルスがヒトに感染する際利用している組織血液型抗原に類似した物質が存在し、取り込まれたノロウイルスを浄化することが困難であることが示唆された。 リスク評価プロセスの考慮すべき範囲として参考となる。
ノロ	Environ Sci Technol. 2006 Dec 1;40(23) :7428-33.	Quantitative risk assessment of noroviruses in drinking water based on qualitative data in Japan.	Masago Y, Katayama H, Watanabe T, Haramoto E, Hashimoto A, Omura T, Hirata T, Ohgaki S.	<ul style="list-style-type: none"> 定性的データおよびポアソン対数正規分布に従うと仮定した最確数 (MPN) 法に基づき、水道水中のノロウイルスの濃度を推定し、年間の感染リスクを推定した。 飲料水に起因するノロウイルスのリスク評価に有益な情報を提供する。

2.3 国内データに関する調査

2.3.1 収集文献一覧

-) 厚生労働省科学研究成果データベース (_____)
-) 地方衛生研究所ネットワーク業績集
(_____)
-) 全国食肉衛生検査所協議会 研究発表抄録
-) その他国内文献データベース (: _____)
-) 農林水産統計 (_____)
-) 食品衛生監視員協議会抄録
-) 日本養鶏協会資料
-) 家畜保健所
-) 動物衛生研究所業績集
-) アグロペディア
-)

2.3.2 収集データの整理

～に挙げた文献について、腸管出血性大腸菌は主に牛肉、サルモネラ・エンテリティデイスは主に鶏卵、ノロウイルスは主に二枚貝を対象に、それぞれ表のアからスのデータ整理項目に該当する、国内におけるデータを抽出した。なお、エ・カ・キは件程度、その他の項目は件程度のデータ抽出を目標にデータの検索を行った。データ抽出件数を、微生物毎に、表に示した。また、文献から抽出したデータをに示した、なお、データ抽出に用いた文献を、別添～に整理した。

表 2-18 各微生物に対する国内データ抽出結果

	データ整理項目	EHEC (件数)	サルモネラ・エンテリティデイス (件数)	ノロウイルス (件数)
ア	食品中の微生物の増殖性			*
イ	食品中の微生物の生残性			
ウ	食品中の微生物の加熱抵抗性			
エ	感染源(動物)と微生物の汚染率			
オ	対象食品の需給量			
カ	フードチェーンを通じた各段階での食品等の汚染率			
キ	フードチェーンを通じた各段階での食品等の微生物汚染レベル			
ク	フードチェーンを通じた各段階の			

	データ整理項目	EHEC (件数)	サルモネラ・エンテリティデイズ (件数)	ノロウイルス (件数)
ケ	微生物汚染率・汚染レベルの増減			
コ	対象食品の喫食量			
サ	最小発症微生物量			
シ	続発症（合併症）及びその割合			
ス	感受性集団に対する情報			
	人から人への感染事例			

※ノロウイルスは食品中では増殖しないため、二枚貝の環境水中からのノロウイルスの取り込みのデータ等を示した。

2.3.3 データ整理結果

(1) 腸管出血性大腸菌（

ア 食品中の微生物の増殖性

資料番号	食品	0157:H7 を含む腸炎起病性大腸菌 7 株の個数 (個/g)			
		—	保存期間 (日)		
他 1	—	保存温度	1	2	3
	生カキ	℃	～	～	～
		℃	～	～	—
	キャベツ	℃	～	～	～
		℃	～	増殖	

イ 食品中の微生物の生残性

資料番号	15°C保存井戸水中における大腸菌の消長			
	井戸水の種類	接種の状況	接種菌数(個/ml)	生残個数(個/ml)
他 2	滅菌井戸水	単独接種	×	保存 日まで変動はみられず
		単独接種	×	保存 日まで変動はみられず
		混合接種	×	保存 日まで変動はみられず
		混合接種	×	保存 日まで変動はみられず
他 2	井戸水原水	単独接種	×	日目で 個、 日目で 個減少、 日目まで生存
		単独接種	×	日目で 個、 日目で 個減少、 日目まで生存
		混合接種	×	日目で 個、 日目で 個減少、 日目まで生存
		混合接種	×	日目で 個、 日目で 個減少、 日目まで生存

資料番号	食品	生残期間	備考
他3	発酵ソーセージ	ヶ月間	
	マヨネーズ	～週間	～、℃保存
		～週間	～、℃保存
	アップルサイダー	～日	～、℃保存
		～日	～、℃保存

ウ 食品中の微生物の加熱抵抗性

資料番号	食品	加熱抵抗性
<u>厚労</u>	ソーセージ	減少する条件 ℃で 分、 ℃で 分 食塩 存在下では ℃で 分、 分の加熱が必要

エ 感染源 動物と微生物の汚染率

資料番号	国名 (報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養 条件	サンプリ ング方法	検出方法	調製方法
<u>厚労</u>	日本 ～	ウシ 糞便								
<u>厚労</u>	日本	ウシ 糞便				培地		綿棒で採取	増菌法	ノボビオシン添加 培地で増菌培養 後、免疫時期ビーズ法 で処理
<u>厚労</u>	日本	ウシ 糞便				培地			増菌法	ノボビオシン加 増菌培地で ℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌し は 培地および は 培地で分離し
						培地				ノボビオシン加 増菌培地で ℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌し は 培地および は 培地で分離
<u>厚労</u>	日本 秋田	ウシ 糞便				平板培地			増菌法	ノボビオシン加 増菌培地で ℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌し C 培地で分離
<u>厚労</u>	日本	ウシ 直腸内容				平板培地	ストマッ カー法	増菌法	ストマッキングした 検体をノボビオシン 加 プロスで ℃ で 時間培養	
		肝臓 拭き取り				平板培地			ストマッ カー法	ストマッキングした 検体をノボビオシン 加 プロスで ℃ で 時間培養
		舌 拭き取り				平板培地	ストマッ カー法	増菌法	ストマッキングした 検体をノボビオシン 加 プロスで ℃ で 時間培養	

資料番号	国名 (報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養 条件	サンプリ ング方法	検出方法	調製方法
		第三胃 拭き取り				平板培地		ストマッ カー法	増菌法	ストマッキングした 検体をノボビオシン 加 プロスで ℃ で 時間培養
<u>食</u>	日本	ウシ 胆汁							増菌法	で ℃ 時間増 菌培養後 でスク リーニング
		ウシ 直腸内容								
		ウシ 直腸内容								
		ウシ口腔				セフェキ シム、亜テ ルル酸カ リウム加 ソルビト ールマツ コンキー 寒天培地		ストマッ カー法	増菌法	ノボビオシン加 増菌培地で ℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌
<u>厚労</u>	日本	ウシ口腔				セフェキ シム、亜テ ルル酸カ リウム加 ラムノー ^ス スマツコ ンキー 寒 天培地		ストマッ カー法	増菌法	ノボビオシン加 増菌培地で ℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌
		ウシ直腸 内容物						ストマッ カー法	増菌法	直腸内容物を希釀し、 クロモアガー に 塗抹、 ℃で ~ 時間分離培養
		ウシ 直腸便								
		ウシ口腔 内唾液								
		ウシ外皮 拭き取り								
<u>厚労</u>	日本	ベルギー	ウシと体 拭き取り							
		デンマーク	ウシと体 拭き取り							

エ 感染源 動物 と微生物の汚染率 詳細データ

資料番号	菌数 (cfu/g)					
<u>厚労</u>	菌数	<				
	件数					

オ 対象食品の需給量

資料番号	食品	生産量	備考
<u>農水</u>	牛枝肉		平成 年出荷量
	牛枝肉		平成 年出荷量
	牛枝肉	t	平成 年出荷量

カ フードチェーンを通じた各段階での食品の汚染率

キ フードチェーンを通じた各段階での食品等の微生物汚染レベル

ク フードチェーンを通じた各段階での食品等の微生物汚染レベル・汚染レベルの増減

資料番号	国名 (報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養 条件	サンプリ ング方法	検出方法	調製方法
<u>厚労</u>	日本	野菜				平板培地	培地 ℃	ストマッ カー		検体をで前 増菌培養後、培養液 を培地に 摂取
<u>厚労</u>	日本	野菜				平板培地	培地 ℃	ストマッ カー		検体をで前 増菌培養後、培養液 を培地に 摂取
<u>食</u>	日本	鶏腸 内容物								
<u>厚労</u>	日本	ウシ 枝肉			セフェキ シム、亜テ ルル酸カ リウム加 ソルビト ールマッ コンキ一 寒天培地		ストマッ カー法		増菌法	ノボビオシン加 増菌培地で℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌
		ウシ 枝肉			セフェキ シム、亜テ ルル酸カ リウム加 ラムノ一 スマッコ ンキ一寒 天培地		ストマッ カー法		増菌法	ノボビオシン加 増菌培地で℃、 時間培養後、それぞれ 免疫磁気ビーズを用 いて集菌
<u>厚労</u>	アイルラ ンド	牛肉 バーガー								(直接)、 増菌〔免 疫時期ビー ズ コロニーを
	アイルラ ンド	非凍結 包装牛肉 バーガー								(直接)、 増菌〔免 疫時期ビーズ コロニーを
	日本	ウシ 枝肉								
<u>厚労</u>	タイ	牛肉								試料g、m 培地で増菌、免疫磁気ビ ーズ処理、 寒天培地及びクロモ アガーデ分 離

ケ 対象食品の喫食量

資料番号	食品	生産量	備考
<u>農水</u>	牛枝肉		平成 年出荷量
	牛枝肉		平成 年出荷量
	牛枝肉		平成 年出荷量

コ 最小発症微生物量

資料番号	食品	症例数	最小発症微生物量	備考
<u>他3</u>	サラミ	—	0.3～0.4CFU/g	米国西部で発生した集団感染
	冷凍挽肉	—	0.3～0.4CFU/g	
<u>他4</u>	ハンバーガー	9例	13以下～675CFU/45g	—
	牛肉	—	100～1,000CFU/100g	—
	乾燥肉	—	3～93CFU/g	—
	サラダ	—	・4～18CFU/100g (原因サラダ中の菌量) ・11～50CFU/ヒト (推定摂取菌量)	国内集団事例 (発症率 14%)
	—	—	・100CFU以下/人 (小児) ・1000CFU以下/人 (成人)	上記の結果からの必要感染菌量

サ 続発症（合併症）及びその割合

資料番号	合併症とその割合
<u>他3</u>	<ul style="list-style-type: none"> STEC（志賀毒素産生大腸菌）感染症においては、水溶性下痢に引き続きしばしばHC（出血性大腸炎）、HUS（溶血性尿毒症症候群またはTPP（血栓性血小板減少性紫斑病）を続発することがある。 HCの発現は患者の年齢層によって著しく異なり、例えば小児の感染では90%以上にHCがみられることが多いのに対し、成人ではHCの発現は少ない。 HUSはSTEC感染症に続発する腎障害で、おもに小児及び老齢者にみられ、この場合にも原因菌の血清型や產生されるSTX（志賀毒素）の種類によって発生頻度が異なる。たとえばO157:H7感染患者では平均10%にHUSがみられるが、小児や老齢者ではこの率は0～95%の変動がある。

シ 感受性集団に対する情報

資料番号	感受性集団に対する情報
<u>他5</u>	<ul style="list-style-type: none"> 乳幼児、小児や基礎疾患を有する高齢者の方（「乳幼児等」と略）では重症にいたる場合もあるので、特に注意を要する。 わが国で報告されている死者は、全て乳幼児及び小児である。

ス 人から人への感染事例

資料番号	発生地	発生期間	推定伝播経路	発生施設	血清型	毒素型	発症者数	摂取者数	菌陽性者数/被験者数	家族内感染
<u>他</u>	群馬		人 人	保育所			…	…		無
	群馬		人 人	保育所			…	…		有
	岐阜		人 人	保育所			…	…		
	宮崎		人 人	保育所			…	…		有
	佐賀		人 人	保育所			…	…		有
	宮崎		人 人	保育所			…	…		有
	京都市		人 人	不明			不明	…		
	富山		人 人	保育所			…	…		有
	福島		人 人	保育所			…	…		有

<u>他 4</u>	本菌はヒトからヒトへ二次感染し、風呂、洗濯機、トイレ、オムツ、カーペットなどを介した接触感染も成立する。そのため集団、散発事例では、～家族内で二次感染がみられる。まれに尿路感染によるの報告もみられる。人から人への感染防止には、無症状排菌者（感染源）の早期把握、有症保菌者の衛生管理（症状消失後最低 時間は就業、就学の自粛）による蔓延防止対策が重要となる。
------------	---

(2) サルモネラ・エンテリティディス

ア 食品中の微生物の増殖性

資料番号	国名 (報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養条件	サンプリング方法	検出方法	調製方法
<u>厚労</u>	日本	鶏卵				平板	～ °C で 時間	ストマッカー	増菌法	検体をで 前増菌培養後、培養 液を 培地と 培地に それぞれ採取

ア 食品中の微生物の増殖性 詳細データ

資料番号	SE 汚染液卵を用いたチーズケーキ中の SE の菌数							
	<u>厚労</u>	保存温度		保存時間				
			h	h	h	h	h	h
		°C						
		°C						

SE 数の減少に及ぼす厚焼き卵焼成の影響			
中心温度	数 g	℃ 時間後	
		焼成直後	
焼成前	^		
	^	<	
	<	<	
	<		

フレンチトースト焼成時における SE の挙動			
焼成条件	数 g	g 中の存否	
無焼成	^		
°C 秒	<		
°C 秒	<		
°C 秒	<		

イ 食品中の微生物の生残性

資料番号	SE の卵白及び卵黄中での生残性	
<u>厚労</u>	卵白	減少
	卵黄	日後においても摂取時と同レベルの菌数が生残

ウ 食品中の微生物の加熱抵抗性

資料番号	食品	5D 減少する条件
<u>厚労</u>	液卵	℃で 分の加熱
<u>他</u>	菌浮遊液	<ul style="list-style-type: none"> ℃ 分の加熱で殺菌される ほとんどのサルモネラは凍結(及び融解)によって～ の菌数が死滅するが、決して完全に死滅することなく、凍結状態で長く生存する。
<u>他</u>	試験片に 生菌数 の菌液滴下	95℃, 2 秒間の熱湯浸漬で<1, <10 に減少した

工 感染源 動物 と微生物の汚染率

才 対象食品の需給量

資料番号	食品	生産量		
<u>厚労</u>	鶏卵	年間推定出荷鶏卵数約	個	
<u>農水</u>	鶏卵		平成	年出荷量
	鶏卵		平成	年出荷量
	鶏卵		平成	年出荷量

力 フードチェーンを通じた各段階での食品等の汚染率

キ フードチェーンを通じた各段階での食品等の微生物汚染率

資料番号	国名(報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養条件	サンプリング方法	検出方法	調製方法
<u>食</u>	日本	鶏とたい 冷却水								
		食鶏肉								
<u>厚労</u>	イギリス	鶏卵								
<u>鶏</u>	日本	鶏個体 日								
		鶏個体 日								
		鶏個体 日								
		鶏個体 日								
<u>鶏</u>	日本	初生ひな 採卵 鶏								
		初生ひな 肉用 鶏								
		中雛 採卵 鶏								
		大雛 採卵 鶏								
<u>鶏</u>	日本	成鶏 処理場								
<u>鶏</u>	日本	卵トレイ								
		コンテナ								

ク フードチェーンを通じた各段階の微生物汚染率・汚染レベルの増減

資料番号	国名(報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養条件	サンプリング方法	検出方法	調製方法
<u>厚労</u>	日本	鶏卵	—			—	—	—	—	—

ク フードチェーンを通じた各段階の微生物汚染率・汚染レベルの増減 詳細データ

資料番号	試料	検体数	汚染率		
			生産段階	流通保存段階	消費段階
<u>厚労</u>	鶏卵	—			
		—			

ケ 対象食品の喫食量

資料番号	食品	喫食量	備考
<u>厚労</u> <u>農水</u>	鶏卵	生卵 ヶ月あたり 個人	—
	鶏卵		平成 年出荷量
	鶏卵		平成 年出荷量
	鶏卵	t	
			平成 年出荷量

コ 最小発症微生物量

資料番号	食品	微生物量
<u>厚労</u>	鶏卵	数百～六千万 (個人未満の場合発症率 %未満、それ以上だと %超)
<u>他</u>	鶏卵	ヒトが (個)以上摂取した場合に発症すると言われていたが、食中毒の原因食品の検査成績から、その菌量は数個～ヒトでも発症することが報告されている。

サ 合併症・その割合

資料番号	合併症とその割合
<u>他</u>	ごく少数の人々では、排尿時痛（尿道炎）から関節痛（関節炎）や眼の痛み（結膜炎）、微熱が出現して、数ヶ月から数年持続することもある。これは、ライター症候群（1881年生まれのドイツの細菌学者H. Reiterに因む。性感染型と赤痢型がある。性感染型の原因菌は、クラミジア-トラコマティス。赤痢型の原因菌は、赤痢菌、サルモネラ、エルシニア、カンピロバクター。HLA-B27組織抗原を持つ人は、持っていない人と比較して、これらの原因菌に感染後、本症候群になりやすい。）と呼ばれることがあるが、必ずしも全ての症状がそろうものではない。そして、慢性の関節炎となることもある。後に関節炎になるか、ならないかについて、抗生物質の使用の有無は関係がない。サルモネラ感染症の患者の2%が慢性の関節炎となる。

シ 感受性集団に関する情報

資料番号	感受性集団に関する情報
<u>他</u>	小児や老齢者では成人に対する菌量よりもはるかに少数でも発症し、とくに新生児や基礎疾患のある老齢者では数個の菌でも十分な発祥菌量となる。胃切除者および遺産欠乏者もまた少数菌で感染し、かつ重症となる。
<u>他</u>	・サルモネラ感染症は、冬季より夏季に多い。年齢的には、こどもたちがサルモネラ感染症になりやすい。小さなこども(特に1歳未満の乳児)、老人、免疫が弱まった人、HIV感染者等でサルモネラ感染症は、重症となりやすい。 ・重症になりやすいのは、老人・乳幼児・免疫が弱まった人々である。これらの人々では、サルモネラのごく少数の菌を摂取しただけで重症のサルモネラ感染症になる可能性がある。アメリカ合衆国では、 Salmonella enteritidis (S.E. :腸炎菌) が原因のサルモネラ感染症による死亡の大部分は、介護施設の老人たちである。

ス 人から人への感染事例

資料番号	人から人への感染事例
<u>他ノ1</u>	新生児哺育室および小児科病棟で発生するサルモネラ症には、共通の汚染源となるものは少なく、ほとんどの場合ヒトからヒトへの伝播である。新生児哺育室におけるサルモネラ症流行で普通にみられる最初の感染源は、サルモネラ症で下痢をしながらそれと診断されなかったか、あるいは を健康保菌していた産婦で、分娩の際に新生児は産道で感染を受ける。こうしてその新生児が最初の患者となり、菌は同室の他の新生児へ伝播する。その際の伝播は接触よりも空気感染で、患児の排泄物で汚染されたベッドや器具が乾燥すれば、わずかな空気の動搖によっても菌は空気中に飛散し、他の新生児へ伝播する。

(3) ノロウイルス

ア 食品中での微生物の増殖性

資料番号	本項目に関連する内容
<u>他ノ1</u>	ノロウイルスは細胞奇生性で自然界では増殖できない。二枚貝においては、繰り返し取り込まれ蓄積されるだけであって貝には感染しない。また、ノロウイルスは培養細胞を用いて培養することができない。
<u>他ノ2</u>	ノロウイルスによる食中毒は大きく分けて以下の2つの感染経路があると考えられている。 ・ノロウイルス感染者が排泄したウイルスが下水・汚水処理場を経て、河川、海に流入し、カキなどの二枚貝の中に蓄積される。 ・ノロウイルスに汚染された二枚貝を調理した手や、包丁、まな板などから生食用の食材への汚染や、ノロウイルスに感染している調理従事者が、手洗い不十分のままで調理した食品を介して感染する。
<u>他ノ3</u>	カキは濾過植生の水生生物であり、環境水中の懸濁粒子を濃縮することが知られている。バージニアカキおよびホンビノスガイ Mercenaria mercenaria をノロウイルスに曝したところ、どちらに貝においても、24時間後には2/3程度の個体からノロウイルスが検出され、環境水中からノロウイルスを取り込むことが実証されている。

イ 食品中での微生物の生残性

資料番号	カキ関連下痢症患者の便中における小型球形ウイルスの消長							
	—	病日						
<u>他ノ4</u>		1	2	3	4	5	10	
		検出率						
		(%)						

ウ 食品中での微生物の加熱抵抗性

資料番号	加熱抵抗性
<u>他ノ5</u>	• ℃ 分間の処理に安定 • 不活化には ℃ 1分間の加熱が必要

エ 感染源 動物 と微生物の汚染率

資料番号	国名 (報告年)	検体	検体数	菌名	汚染率	培地	培養 条件	サンプリン グ方法	検出方法	調製方法
<u>厚</u>	日本	市販生カキ								ズ、遠心分離、抽出
		市販生カキ パック 浮遊水							リアルタイム	中腸腺を % 乳剤、遠心分離、抽出
<u>地ノ</u>	愛知	生食用カキ								
<u>地ノ</u>	広島市	市販カキ								
<u>地ノ</u>	広島市	市販 生食用カキ								
		加熱用カキ								
<u>地ノ</u>	兵庫	輸入生鮮 魚介類								
<u>地ノ</u>	山口県	生カキ								
<u>地ノ</u>	広島市	市販カキ							リアルタイム	
<u>地ノ</u>	大阪	市販 生食用カキ								
<u>地ノ</u>	千葉市	輸入生鮮 魚介類							リアルタイム	
<u>地ノ</u>	大阪市	市販 生食用カキ							リアルタイム	
<u>地ノ</u>	山口県	市販 生食用カキ								
<u>地ノ</u>	青森	市販生カキ							リアルタイム	
		中腸腺 パック							リアルタイム	
		パック内 浮遊水	パック							

エ 感染源 動物 と微生物の汚染率 詳細データ

資料番号	分類	検体数	NV コピー数	
<u>厚勞</u>	カキ	<	<	

資料番号	分類	平均コピー数/g
<u>厚</u>	韓国産アカガイ	
	中国産アカガイ	
	中国産ハマグリ	
	韓国産タイラギ	

資料番号	分類	検体数	NV コピー数	
<u>地ノ</u>	カキ			
<u>地ノ</u>	食中毒 原因カキ			
<u>地ノ</u>	市販カキ			

資料番号	種類	汚染率
<u>地ノ</u>	タイラギ	
	ハマグリ	
	ブラックタイガー	
	アカガイ	

才 対象食品の需給量

資料番号	需給量
<u>他ノ6</u>	<ul style="list-style-type: none"> ・カキの国内生産量（むき身換算）は近年概ね3万5千トン前後で推移している。 ・2001年の生産量（むき身換算）は3万7千トンである。

※平成15年6月13日に水産庁より「かきの流通実態調査の結果概要」が公表されているが、当該資料へのリンク切れのため、閲覧することができない。

資料番号	かき類養殖 収穫量(t) (むき身換算)				
<u>農水1</u>	平成14年	平成15年	平成16年	平成17年	平成18年
	34,952	35,783	36,831	34,479	33,275

カ フードチェーンを通じた各段階での食品等の汚染率

キ フードチェーンを通じた各段階での食品等の微生物汚染レベル

ク フードチェーンを通じた各段階での食品等の微生物汚染レベル・汚染レベルの増減

資料番号	分類	汚染率・微生物汚染レベル（市販生カキからのNV検査結果）				
<u>他ノ7</u>	—	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	合計
	生食用	1/11 (9.1%)	3/35 (8.6%)	7/35 (20.0%)	4/35 (11.4%)	15/116 (12.9%)
	加熱調理用	2/10 (20.0%)	1/11 (9.1%)	4/11 (36.4%)	3/9 (33.3%)	10/41 (24.4%)
	合計	3/21 (14.3%)	4/46 (8.7%)	11/46 (23.9%)	7/44 (15.9%)	25/157 (15.9%)

資料番号	分類	汚染率・微生物汚染レベル（市販生カキにおける月別NV検出状況）				
<u>他ノ7</u>	—	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	合計(%)
	10月	0/3	0/2	0/2	0/1	0/8 (0%)
	11月	0/4	0/4	0/4	0/4	0/16 (0%)
	12月	0/2	3/28	5/28	4/28	12/86 (14.0%)
	1月	1/4	1/4	2/4	3/4	7/16 (43.8%)
	2月	2/4	0/4	3/4	0/3	5/15 (33.3%)
	3月	0/4	0/4	1/4	0/4	1/16 (6.3%)

NV陽性ロット数/検査ロット数(%)、V.Apaire-Marchaisらのプライマー(1stPCR:HAV-A/B、2ndPCR:HAV-A/C)によるNested-PCR法

ケ 対象食品の喫食量

資料番号	喫食量
農水2	1人1日当たり約100グラムの魚介類を喫食

コ 最小発症微生物量

資料番号	最小発症微生物量
他ノ8	10～100個のウイルスでも感染が成立する
他ノ9	「100個以下」というものと「10個」という記載だけで実験結果を明確に記載したものがない。

サ 続発症（合併症）及びその割合

資料番号	続発症（合併症）及びその割合
他ノ10	元々他の病気がある等の要因がない限りは、重症化して長期に渡って入院を要することはまずないが、特に高齢者の場合は合併症や体力の低下などから症状が遷延したり、嘔吐物の誤嚥などによって二次感染を起こす場合がある。
他ノ8	乳幼児や高齢者あるいは嚥下機能障害のあるものでは、脱水や窒息、誤嚥性肺炎を合併することもある。

シ 感受性集団に対する情報

資料番号	続発症（合併症）及びその割合
他ノ10	晩秋から春先にかけて、乳幼児や小学生などの低年齢児や高齢者、施設入所者等によく見られる病気の一つが嘔吐下痢症である。冬季の嘔吐下痢の代表ウイルスとしてはノロウイルス、ロタウイルスがある。

ス 人から人への感染事例

資料番号	国名	人から人への感染
厚	日本 ()	人
厚	日本 ()	人

資料番号	国名	感染経路
地ノ	日本 ()	子供→調理者→弁当→患者

ス 人から人への感染事例 詳細データ

別添資料

別添 評価書の和文翻訳

別添 評価書の要約

別添 収集した引用文献一覧

別添 引用文献整理結果（腸管出血性大腸菌）

別添 引用文献整理結果（ノロウイルス）

別添 引用文献整理結果（サルモネラ・エンテリティディス）

別添 最新論文の収集結果

別添 国内データ整理結果