

201131005B

厚生労働科学研究費補助金  
食品の安全確保推進研究事業

輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定手法  
に関する研究

平成21 - 23年度 総合研究報告書

研究代表者 山本 茂貴  
国立医薬品食品衛生研究所 食品衛生管理部

平成24（2012）年3月

## 目 次

I. (総合) 総括研究報告書	
輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定手法に関する研究	----- 1
代表研究者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所	
I I. (総合) 分担研究報告書	----- 4 5
1. 豊福 肇 海外の食中毒菌モニタリングシステムに関する研究	
2. 鈴木 穂高 日本および諸外国における食品の食中毒菌汚染状況	
3. 山本 茂貴 輸入食品による事故例および海外での事例	
4. 森田 幸雄 アジアでの食品汚染実態および文献調査	
5. 武士 甲一 海外での食品汚染実態および輸入食品の汚染実態調査	
6. 岡田 由美子 食品由来 <i>Listeria monocytogenes</i> 菌株のリボタイピングによる分子疫学的解析	
7. 伊藤 健一郎 3類感染症の発生状況と原因食品の推定に関する研究	
8. 泉谷 秀昌 赤痢菌分離株の分子疫学的解析に関する研究	
III. 研究成果の刊行に関する一覧表	----- 1 2 3
I V. 研究成果の刊行物・別刷	----- 1 2 7

平成21～23年度厚生労働科学研究費補助金  
食品の安全確保推進研究事業

(総合) 総括研究報告書

輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定手法に関する研究

代表研究者 山本 茂貴

平成23年度厚生労働科学研究費補助金

食品の安全確保推進研究事業

(総合) 総括研究報告書

輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定手法に関する研究

研究代表者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所

研究要旨：平成21年度から23年度まで3年間に行った研究は以下の通りである。

1. 海外の食中毒菌モニタリングシステムに関する研究

輸入食品の安全性確保のため、微生物検査データを公表している諸外国の例について、文献調査から収集・整理・分析し、我が国の輸入食品微生物検査への応用について提案することを研究の目的とした。事前の調査で微生物検査について情報があるとわかっていたオーストラリア、EU、英国及びデンマーク等について文献調査及び直接聞き取りを実施した。その結果、調査した国々では、疫学情報をもとに、優先順位を決め、ヒトの健康リスクにつながりやすい食品と病原微生物を対象としたモニタリングを行っていた。WHOが行っているINFOSANで、食中毒の原因食品または食中毒菌に汚染した（または疑い）食品が国際貿易されていると緊急通報をされた事例についても調査した。さらに、アジア各国の食中毒統計及び感染症統計を解析し、これら地域での食中毒発生報告から、モニタリング対象とすべき病原体の絞り込みを行った。また、デンマークのケースバイケース・リスクアセスメントのように、自国のベースラインと比べ、明らかに輸入ロットの菌数が高く相対リスクが大きい場合には当該ロットの輸入を拒むような微生物モニタリングとリスクアセスメントを組み合わせた手法、並びにリスク評価と微生物モニタリングデータを組み合わせヒトのサルモネラ症患者の原因食品を推定する取り組みが報告されており、今後我が国においても、このような輸入時の検査手法も参考になると考えられた。

2. 日本及び諸外国における食中毒菌汚染状況に関する研究

日本および諸外国における食品の食中毒菌汚染状況に関する研究は、以下の項目につき研究を行った。

1. 輸入食品を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒の発生リスクに関する考察
2. 「食品の食中毒菌汚染実態調査」の結果の活用に関する研究
3. 日本、および中国の市販魚介類のビブリオ汚染状況(文献調査)

輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定手法について研究するため、輸入食品による食中毒発生リスクの考察、国内と諸外国で行われている食中毒菌サーベイランスの比較、および日本と中国の魚介類のビブリオ汚染実態の文献調査を行った。その結果、輸入食品の食中毒菌モニタリングプラン策定のためには、我が国と輸入相手国の国内流通食品の食中毒汚染実態を考慮し、さらに食品の輸入量や輸入形態、消費形

態等を勘案した上で、調査対象となる病原菌や品目、検体数等に関して優先付けを行うことが必要であると考えられた。

### 3. 輸入食品による食中毒事例

3年間、文献調査により、輸入食品による食中毒事例を調査した。その結果、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌、赤痢菌、リステリアモノサイトゲネスがリスクファクターとして重要と考えられた。

### 4. アジアでの食品汚染実態および文献調査

タイ、中国以外のアジア諸国では食品や家畜の食中毒菌に関する報告はきわめて少ない。タイ、中国の報告は比較的多く、さらに平成21-23年度で多くの研究報告が公表されていた。アジア諸国に共通していることは、健康人の食中毒菌保菌率が高いこと、*Salmonella*の報告は*S. Typhi*や*S. Paratyphi*による報告が多いこと。市販食肉は*Salmonella*、*Campylobacter*に高率に汚染されていること等である。中国、タイ、ベトナムで分離される*Salmonella*、*Campylobacter*は多剤耐性菌が多く、特にニューキノロン系の抗生物質に高度耐性をもっていること等であった。また、病院のカフェテリアで提供されているReady-to-eat食品の27%が*S. Typhimurium*に汚染されていること(タイ)、養豚場の浄化処理乾燥残さから高率にサルモネラが生残していることで、これら残さを環境に散布する場合はサルモネラの環境汚染について注意しなければならないこと

(タイ)、市販炭酸飲料水の多くが*Salmonella*に汚染されていること(バングラディッシュ)や野菜から*Salmonella*や*Campylobacter*が汚染されていること(マレーシア)等、日本では考えられない感染源も存在した。アジア諸国の人々は常に食肉を介したサルモネラ等の食中毒危害に接しながら生活していることが確認された。食品を輸入する際には、その国の家畜衛生や従業員の生活している衛生状態を把握し、食品への食中毒菌汚染状況や分離菌の抗生物質の耐性等を考慮にいれ、総合的に監視する必要があると思われた。

### 5. 海外および輸入食品の食中毒菌汚染実態調査

輸入冷凍水産物の赤痢菌及び残留抗菌性物質による汚染実態を調査するとともに、ベトナムで生産される冷凍水産食品の赤痢菌、サルモネラ属菌及び残留抗菌性物質による汚染実態を現地で調査を行った。その結果、ベトナム現地での調査において、ハマグリむき身1検体からサルモネラ属菌が検出され、輸入冷凍水産食品からは赤痢菌及び残留抗菌性物質はいずれも検出されなかった。

東南アジアからの輸入冷凍水産食品の赤痢菌及び残留抗菌性物質による汚染実態を調査するとともに、ベトナムで生産される冷凍水産食品の赤痢菌、腸炎ビブリオ及び残留抗菌性物質による汚染実態を現地で調査した。その結果、ベトナム現地での調査において、腸炎ビブリオが9検体から(18.0%)検出され、また、残留抗菌性物質は4検体から検出(8.0%)された。ベトナム国内の検査で赤痢菌は検出されず、また、日本国内に輸入された冷凍水産食品からは赤痢菌及び残留抗菌性物質はいずれも検出されな

ったが、当該食品の輸入、流通及び販売においては、一層の衛生管理体制の構築とその監視が必要である。

#### 6. 食品由来 *Listeria monocytogenes* に関する分子疫学的研究

人及び動物に脳脊髄膜炎、流死産を引き起こし、致命率が 20%にも及ぶ重篤な人獣共通感染症リステリア症の原因菌であるグラム陽性の短桿菌である *Listeria monocytogenes* (リステリア) は、自然界に広く分布しており、人への主な感染源は本菌による汚染食品である。欧米諸国では数年に一度の頻度で非加熱食肉製品、乳製品、サラダ類などを原因食品とする大規模な集団事例が発生しているが、これまで日本国内で発生しているリステリア症はその大半が散发例であり、集団事例は 1 例のみが報告されている。食品媒介感染症の原因究明には原因食品の同定が大変重要であるが、1 ヶ月にも及ぶ長い潜伏期間を示すリステリア症の散发事例について、その原因食品を同定するのは困難であり、ほとんどの症例が原因不明のままである。一方、さまざまな食中毒菌において、症例発生時の原因食品同定のために、菌株の DNA を用いた分子疫学的解析が実施されており、リステリアでも国内のいくつかの研究機関において)法による解析が実施されている。今回、輸入食品及び国内産食品由来のリステリア菌株を分類したデータベース構築の基礎とする目的で、輸入食品から分離されたリステリア及び研究室保有の国内食品からの分離株の型別を、現在国際的に最も広く用いられている型別法であるパルスフィールドゲル電気泳動法、近年注目されている分子型別法である Multi Locus Variable-Number of Tandem Repeat Analysis (MLVA) 及び簡便で迅速な分子型別法として知られているリボタイピングの手法を用いて解析した。その結果、それぞれの分子疫学的解析法に一長一短があり、食品及び患者由来リステリア菌株の有益なデータベース作成には、様々な型別法による解析が必要であると思われた。

#### 7. 3 類感染症の発生状況と原因食品の推定に関する研究

3 類感染症のうち赤痢及びコレラは我が国に常在しないと考えられているため、国内感染事例については二次感染か輸入食品が原因と推定される。3 類感染症の発生状況とその原因食品の情報を収集した。

(1) 赤痢を中心とした 3 類感染症発生状況 (腸管出血性大腸菌は別の研究班があるため除く) を感染症発生動向調査システムから収集した。

(2) 赤痢について国内事例発生の際に使用する簡易調査票を整備し、mail による情報の収集と菌株の感染研への送付を依頼した。

(3) 集団事例について、簡易調査票で調査を行った。原因食品の特定には至らなかったが、分子疫学解析と疫学情報を合わせると冷凍食品の長期広域事例を探知する可能性がうかがえた。

#### 8. 赤痢菌分離株の分子疫学的解析に関する研究

細菌性赤痢は、赤痢菌 (*Shigella* spp.) によって生じる経口感染症であり、本菌に汚染

された食品や水を介してヒトに感染する。細菌性赤痢は、感染症法において三類感染症に含まれ、確定例および無症状保菌者等の届出が義務付けられている。感染症発生動向調査によれば細菌性赤痢の発生数は年間 100 名前後を推移している。その推定感染地は海外が大半を占める一方で、近年の集団事例（2001 年輸入カキ、2004 年ハワイ便機内食、2008 年輸入イカ）などでは輸入食品も感染源の重要な位置を占めることが示唆されている。また、細菌性赤痢の国内散发事例に関しては、原因究明にいたることはほとんどない。細菌性赤痢の発生状況を考えればその原因究明のためには、輸入例、国内例いづれに関しても現在の流行菌型を把握することは非常に重要であると考えられる。本研究では主として赤痢菌分離株に着目しこれらの特徴づけを行うべく、赤痢菌の分子疫学的解析を行った。

#### 研究分担者

鈴木穂高 国立医薬品食品衛生研究所  
岡田由美子 国立医薬品食品衛生研究所  
泉谷秀昌 国立感染症研究所  
伊藤健一郎 国立感染症研究所  
豊福 肇 国立保健医療科学院  
森田幸雄 家政大学  
武士甲一 帯広畜産大学

#### A. 研究目的

我が国にはシステムチックな微生物モニタリングシステムは存在しない。そこで、本研究では、国内外での畜水産食品における食中毒菌汚染実態を文献的および検査により調査し、また、食中毒事例を精査することにより、我が国において統一的な輸入食品の微生物モニタリングプランを作成するために必要な基礎的事項を検討することを目的とする。

#### B. 研究方法

##### 1、3、4. 海外及び文献調査

オーストラリア、RASFF (EU)、INFOSAN (WHO) のアラートシステム、英国の輸入時の微生物検査の結果、デンマークのサルモネラアトリビューションおよびケースバイケース・リスクアセスメント、

東南アジア諸国の状況について関連文書をレビューおよび韓国、中国、インドネシア、タイ、マレーシアの保健省の食中毒及び届け出感染症のデータや文献情報を基にして研究を行った。

##### 2. 日本及び諸外国における食中毒菌汚染状況に関する研究

1. 輸入食品を原因としたサルモネラ・エンテリティディス食中毒の発生リスクに関する考察

サルモネラ・エンテリティディスに関する情報は、成書、論文、統計資料、公的機関のホームページ等から調べた。また、鶏卵、鶏肉およびその関連食品の輸入相手国や輸入量等については、財務省の貿易統計や農畜産業振興機構の鶏卵需給表、鶏肉需給表により調べた。

##### 2. 「食品の食中毒菌汚染実態調査」の結果の活用に関する研究

平成 17～20 年度(2005～2008 年度)の「食品の食中毒菌汚染実態調査」と、2005～2008 年の EFSA の「The Community Summary Report on Trends and Sources of Zoonoses, Zoonotic Agents, Antimicrobial Resistance and Foodborne Outbreaks in the European Union」の *Salmonella*、

*Campylobacter*、VTECの結果について比較を行った。

### 3. 日本、および中国の市販魚介類のビブリオ汚染状況(文献調査)

日本、および中国の市販魚介類の腸炎ビブリオ(*V. parahaemolyticus*)、ビブリオ・バルニフィカス(*V. vulnificus*)、およびコレラ菌(*V. cholerae*)汚染状況について、文献的に調べた。

### 4. アジアでの食品汚染実態および文献調査

#### 4-1. アジア諸国の衛生状態情報の入手

タイランド、ベトナム、フィリピン、中国、インドネシア、マレーシア、バンダラディシュ、ラオス、ネパールの衛生状況調査は Pub Med

(<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=PubMed>) および JDream II (<http://pr.jst.go.jp/jdream2/index.html>) による文献検索ならびに現地の研究者の協力等により、論文や公的な報告会等で公表されているものを入手した。

#### 4-2. タイとの共同研究による「タイの田舎に居住する患者から分離されるサルモネラの特徴」(学会発表: Boonmar ら, 2009: 別添 5)

2008年にタイ-カンボジア国境の街サカオ市(Sakao)とタイ-ラオス国境の街ナコンパノム市(Nakorn Phanom)の病院に来院した15,100名の患者の血液を検体として automated blood culture system (BacT/ALERT, Biomerieux, NC, USA)を用いて細菌の検出を試みた。さらに、分離された *Salmonella* については薬剤感受性試験

を実施した。

#### 4-3. ネパールとの共同研究による「ネパールの家畜における食中毒菌保菌状況」(学会発表: 森田ら, 2010: 別添 6)

家禽、豚、水牛とし、家禽と豚の糞便から *Salmonella*、*Campylobacter* の検索を、水牛の糞便から *Salmonella*、*Campylobacter*、腸管出血性大腸菌(EHEC) O157 の検索を試みた。

#### 4-4. タイとの共同研究による「タイの Sakao 市における豚と豚肉から分離されるサルモネラの血清型・薬剤感受性」を実施(学会発表 2011: 別添 8&論文発表: Boonmar ら, 2012: 印刷中)

タイとカンボジア国境の街・サカオ市で飼育されている肥育豚 66 頭の糞便を採取、さらに、サカオ市内で販売されている豚肉 25 検体を購入し、これらの *Salmonella* 検査を実施した。

#### 4-5. タイ・ラオスとの共同研究による「ラオスの Pakse 市における市販牛肉・水牛肉・豚肉から分離されるサルモネラの血清型・薬剤感受性」を実施(2012年度学会発表&論文発表予定)

ラオスとタイ国境の街・Pakse 市の 5 つの食肉販売店から牛肉、水牛肉、豚肉を 49 検体ずつ購入し、これらから *Salmonella* の検出を試みた。

#### 4-6. 中国の日本輸出向け山菜等野菜加工食品工場(HACCP取得済)および産地一次加工場の衛生実態現地調査

平成 22 年 8 月下旬に中国、遼寧省の日本輸出向け山菜等野菜加工食品工場(HACCP取得済)3施設、および吉林省の産地一次加工場1施設を訪問し、食品衛生監視員としての経験をふまえ、

食品監視を実施した。

## 5. 海外及び輸入食品の食中毒菌汚染実態調査

わが国における調査においては赤痢菌及び残留抗生物質について、また、ベトナムでの調査においては赤痢菌、サルモネラ属菌、腸炎ビブリオ、残留抗生物質を検出対象として試験を行った。

## 6. 食品由来 *Listeria monocytogenes* に関する分子疫学的研究

### 6-1. PFGE 法

検体は、国内産食品由来株 19 株、輸入食品由来株 7 株、輸入食品を原材料とする国内産食品由来株 3 株の計 29 株の *L. monocytogenes* 菌株に標準菌株として ATCC19115 株を加え、合計 30 株を用いた(平成 21 年度報告書表 1)。血清型の内訳は、1/2a が 18 株、1/2b が 4 株、1/2c が 2 株、3b が 1 株、4b が 3 株、4d が 1 株、型別不能が 1 株であった。各菌株を Brain Heart Infusion(BHI)寒天平板(Difco)上で 37°C 一夜培養し、単一コロニーを形成させた。1 コロニーを中試験管内で 5ml の BHI 液体培地(Difco)に接種し、30°C 一夜静置培養した菌液の 3ml 遠心分離し、TE バッファー (pH8.0) で戦場後、0.4ml の同バッファーに再懸濁した。その懸濁液を用いて濃度の調整を行ったのち、10mg/ml のリゾチーム溶液を 1/6 量加えて 37°C 10 分反応させ、1.5% アガロース、プロテイナーゼ K、10% SDS の混合液を 53°C に保温したアガロースミックスと等量混和して、プラグモールドに分注・固化させた。作成したプラグは 4ml の溶菌溶液(75ml の蒸留水、5ml の 1 M Tris、10ml の 0.5 M EDTA、10ml の 10% Sarcosine、15mg

のプロテイナーゼ K)に浸漬し、53°C 2 時間振とうした。その後、53°C の滅菌水 15ml で 10 分洗浄を 2 回、TE での 15 分洗浄を 4 回行った。プラグは制限酵素 ApaI(タカラバイオ)で 200U、30°C、16 時間の切断を行った。泳動装置には CHEF Mapper System(日本バイオラッド・ラボラトリーズ)を使用し、×0.5 TBE 中で 1% SeakemGold Agarose により、Gradient: 6.0V/cm、Angle: 120°、Ramplng factor: Linear、Switch time: 4-40sec、泳動時間: 22 時間で泳動を実施した。泳動後のゲルは、エチジウムブロマイドで染色後、Molecular Imager FX(日本バイオラッド・ラボラトリーズ)を用いて写真撮影を行った。コンピュータによる PFGE パターン解析は、Finger printingII ver3.0(日本バイオラッド・ラボラトリーズ)を用いて実施し、系統樹作成には UPGMA 法を用いた。

### 6-2. MLVA 法

検体は、国内産食品由来株 21 株及び輸入食品由来株 7 株の計 28 株の *L. monocytogenes* 菌株に標準菌株として ATCC19115 株を加え、合計 29 株を用いた(平成 22 年度報告書表 1)。血清型の内訳は、1/2a が 19 株、1/2b が 3 株、1/2c が 2 株、3b が 1 株、4b が 3 株、4d が 1 株であった。各菌株を Brain Heart Infusion(BHI)寒天平板(Difco)上で 37°C 一夜培養し、単一コロニーを形成させた。1 白金耳を 100 µl の滅菌精製水に懸濁し、95°C で 10 分間加熱した菌液を直ちに氷冷し、4°C 8000g にて 10 分間遠心分離してその上清を回収した。上清は -20°C に保存し、PCR の鋳型として用いた。

Multiplex PCR の組成は、DNA $2\mu\text{l}$ 、 $10\times$ バッファー $2.5\mu\text{l}$ 、dNTP $2\mu\text{l}$ 、 $0.3\mu\text{M}$ プライマー各 $0.75\mu\text{l}$ 、Ex Taq  $0.125\mu\text{l}$ で反応液量を $25\mu\text{l}$ とした。プライマーは、Sperry らの論文 (Journal of Clinical Microbiology, 2008. vol. 46, No. 4, p1435-1450) に基づき、表 2 に示したものをを用いた。ただし、論文で使用されたオートシーケンサーが Roche 社製であるのに対し、本研究では国内で普及している Applied Biosystems 社製オートシーケンサーである ABIPRISM310 ジェネティックアナライザを用いたため、適合した種類の蛍光プライマーに条件を改変して使用した。即ち、論文で使用された BeckmanDye 2、3 及び 4 に替わり、HEX、NED 及び 5、6-FAM を用いた。Multiplex PCR の反応条件は、加熱変性を  $95^{\circ}\text{C}$ 5 分で行い、 $94^{\circ}\text{C}$ 20 秒・ $50^{\circ}\text{C}$ 20 秒・ $72^{\circ}\text{C}$ 20 秒を 35 サイクル、extension を  $72^{\circ}\text{C}$ 5 分実施した。PCR 産物は MinElute PCR purification kit (Qiagen) を用いて精製し、得られた  $20\mu\text{l}$  の抽出液を滅菌精製水で 1000 倍希釈したもの  $1\mu\text{l}$  を  $0.5\mu\text{l}$  の ROX500 size standard (Applied Biosystems) と  $18.5\mu\text{l}$  の Hi-Di formamide と混和して、ABIPRISM310 を用いてピークを検出した。得られた波形データは GeneMapper ソフトウェア (Applied Biosystems) を用いてピークサイズを検出し、レポート数を算出した。各菌株における合計 8 領域のレポート数から、BioNumerics ソフトウェア (Applied Maths) を用いて系統樹を作成した。

#### 6-3. リボタイピング

検体は、国内産食品由来株 20 株及び輸

入食品由来株 7 株の計 27 株の *L. monocytogenes* 菌株に標準菌株として EGD 株を加えた合計 28 株を用いた (平成 23 年度報告書表 1)。血清型の内訳は、1/2a が 20 株、1/2b が 3 株、1/2c が 2 株、3b が 1 株、4b が 1 株、4d が 1 株であった。リボタイピングには Roche 社の Riboprinter System *EcoRI* Batch Kit を用いた。各菌株を Brain Heart Infusion (BHI) 寒天平板 (Difco) 上で  $37^{\circ}\text{C}$  一夜培養し、単一コロニーを形成させた。数個の集落を  $40\mu\text{l}$  のサンプルバッファーに懸濁し、そのうち  $30\mu\text{l}$  をキット付属の 8 連チューブに分注して、所定の機器を用いて加熱工程 ( $95^{\circ}\text{C}$ 10 分間) を実施した。その後、Lysing reagent A 液及び B 液各  $5\mu\text{l}$  を加え、リボプリンター (Roche) による解析を実施した。

#### 6-4. PFGE、MLVA 及びリボタイピングによる解析結果の比較検討

PFGE、MLVA 及びリボタイピングの結果について、デンカ生研の血清を用いた血清型別結果も交えて比較検討した。

#### 7. 三類感染症の発生状況と原因食品の推定に関する研究

7-1. 赤痢を中心とした 3 類感染症発生状況 (腸管出血性大腸菌は別の研究班があるため除く) を感染症発生動向調査システムから収集した。

#### 7-2. 簡易調査票の作成

前回の研究班で作成した標準調査票はページ数が多いため簡易調査票 (資料) を作成し試行した。その回答内容を、地方自治体の担当者と検討し、簡易調査票を改訂した。

#### 7-3. 国内発生赤痢の積極的疫学調査

原因食品の解析を行うためには n 数が必要なので、感染症発生動向調査システムに報告された赤痢患者・無症状病原体保有者（探知された患者と食事や渡航を共にした者や、患者と接触した者に対する保健所の調査などによって発見される）から国内発生と確認された事例について、自治体に調査を依頼する方法をとった。上記の簡易調査票を使用した。同時に、分離菌株を国立感染症研究所細菌第一部に送付するように依頼した。週別の発生状況を解析した。

#### 8. 赤痢菌分離株の分子疫学的解析に関する研究

2009年～2011年までに国立感染症研究所細菌第一部に送付された赤痢菌分離株、とくに *Shigella sonnei* を中心に供試菌株とした。

型別の方法としては、パルスフィールドゲル電気泳動法（pulsed-field gel electrophoresis; PFGE）、もしくは複数遺伝子座を用いた反復配列多型解析（multilocus variable-number tandem-repeat analysis; MLVA）を使用した。得られたデータを BioNumerics ソフトウェアに取り込み、データベースの構築、並びにクラスター解析を行った。

#### C. 研究結果

##### 1-1. INFOSAN

INFOSAN Emergency は、INFOSAN の一部であり、国際的に重要な感染症アウトブレイクおよび緊急案件に対応する各国の公式窓口を繋ぎ、迅速な情報交換を可能にしている。

2004年フランス産チーズの *E.coli* O26、スイス産チーズの *Listeria monocytogenes*、2005

年にはフランス産ハンバーガーの *E.coli* O157、スペイン産の産卵鶏の *Salmonella*、アメリカ産オレンジジュースの *Salmonella* Typhimurium、フランス産乳児用調製粉乳中の *Salmonella* Agona、2006年にはオーストラリア産のチーズ中の *Listeria*、米国産ピーナツバター *Salmonella* Tennessee、米国産オーガニック乳児用フォーミュラ中の *Clostridium botulinum*、米国産の野菜スナック中の *Salmonella* Wandsworth、フランス産ソフトチーズの *L.monocytogenes*、2008年にはカナダとアメリカの *Salmonella* Litchfield による食品由来アウトブレイク、アメリカの *Salmonella* Saintpaul によるアウトブレイク、2009年にはアメリカ産ピーナツバター中の *Sal.* Typhimurium、アメリカ産クッキーダフ中の *E.coli* O157:H7、オーストラリアで発生したA型肝炎アウトブレイクに関連した半乾燥トマト、航空機で提供されたチキンラップによるリステリア症、2010年には国際的に流通していたサラミ中の *Salmonella* Montevideo、ガテマラ産 maney pulp による米国で発生した腸チフスが INFOSAN Emergency を通じて関係国に通報されていた。

2011年は3件の微生物関連の警告が発せいられていた。2011年イタリアの Societa Cooperative Agricola G.M.G)社製造のアーモンドを詰めたオリーブにより、フィンランドで2名のボツリヌス中毒の患者が発生したことにより、当該製品が輸出された日本、アルメニア、ブラジル、台湾、チェコ、デンマーク、フランス、アイルランド、オランダ、ロシア、サウジアラビア、スペイン、スイス、英国、米国に緊急通報が行われた。なお、2010~2011年に同社で製造された当

該品はイタリアの食品安全部局により回収されている。

2011年9月、フランス南部で成人5名のボツリヌスA型食中毒が発生、またフランス北部で同時期、同じボツリヌスA型による成人3名の患者が発生した食中毒が報告された。両事件の共通の原因食はフランス南部のヴォークリューズの製造業者、「La Ruche」社製造のアーモンド入りタプナード(tapenade:すりつぶしたオリーブをペーストにしたもの)及びタルティナード(tartinade:ドライトマトをペースト又はスプレッド状にしたもの)のブランド名“Les Delices de Marie-Claire”社製のバッチ番号112005であった。フランス政府食品安全担当部局は当該品の回収命令をかけた。当該品は2011年5月31日から販売され、賞味期限は2012年12月16日まで。また、関連する製品は、「Terre de Mistral」及び「Le Secret d'Anais」のブランド名で流通している。

その他、2011年ドイツとフランスで発生した、“腸管凝集性志賀毒素産生性大腸菌(EAggEC STEC) O104:H4”による、エジプト産フェヌグリーク種子の食中毒についても情報提供が行われた。

#### 1-2. オーストラリア

オーストラリアの輸入食品検査プログラム(Ref.3)により1995年から1999年の5年間で、17,685検体の微生物検査を行い、違反は486検体(違反率2.7%)であり、各年の違反率は2.3から4.0%であった。

*Listeria* の検査は真空包装した魚、スモーク魚、ソフトチーズ、鶏肉及び貝を対象として行われ、1998年まで*Listeria* の違反率は著しい上昇傾向であったが、1999年以

降急激に減少した。調査期間にソフトチーズは144検体について検査し、違反率1.1%で、スモーク魚は検体数388、違反率8.6%であり、ともに1998年まで違反率は上昇していた。

*Salmonella* の検査はスパイス、魚貝類、ブタ、鶏肉及びココナッツについて行われ、違反率はパプリカで4.0%、ペッパー1.6%、ココナッツ0.8%で、シナモンは10検体中、違反はなかった。

鶏肉とブタ肉では違反は報告されなかった。

*E. coli* 汚染の検査は海産食品、鶏肉及びブタ肉を対象に行い、違反はすべての海産食品であった。

オーストラリアの輸入食品検査プログラム(2008年)(Ref3及び4)において、9896検体について、*E. coli*、生菌数、coagulase 陽性 *Staphylococci*、*Listeria monocytogenes*、*Salmonella*、*Bacillus cereus*、*Vibrio cholerae* の微生物検査が行われ、不適合数は217検体、適合率は97.8%であった。主要輸出国であるタイ、中国及び日本からの輸入食品の微生物検査結果では、タイ産では生菌数及び*Vibrio cholerae* の適合率がやや低く(各96.1, 97.6)、中国産では*Bacillus cereus*、及び生菌数の適合率がやや低く(各95.8, 97.4)、日本産では*Listeria monocytogenes* 及び生菌数の適合率がやや低かった(各95.7, 87.5)。

DAFF Failing Foods - Monthly Reports 2010年1月から2011年1月の間に報告された輸入食品の違反のうち、微生物関連のものを調べた。

この期間に微生物関連での違反は180件であった。そのうち*Listeria monocytogenes*

による違反は36件で、品目としてはイタリア製チーズ20件(うちゴルゴンゾーラ9件)、スモーク魚4件(ポーランド、ノルウェー2件、デンマーク1件)、日本産のさば、さんま、冷凍ボイルホタテ、冷凍ホタテ各1件、パルマハム2件、スペイン・デンマーク・英国・フランス製チーズ各1件等であった。

*Salmonella* による違反は33件で、品目としてはチリパウダー10件(インド5件、バングラ2件、ベトナム・スリランカ・南アフリカ各1件)、pepperが9件(スリランカ1、インド3、中国・スペイン・スリランカ、ギニア、フランス・マダガスカル各1)、セサミシード3件(ガテマラ2件、インド1件)、タヒニ2件(レベノン)、ハルバ1件(ギリシア)、ココナッツ1件(ベトナム)等であった。

*Bacillus cereus* による違反は11件で、Bean curd類(豆腐を含む)は4件、麺類が6件、クスクス1件であった。輸出国ではうち中国1、ドイツ1、香港4、スリランカ1、台湾3、イギリス1件であった。

そのほかの違反はコアグラゼ陽性の黄色ブドウ球菌の菌数が基準値を超過した事例5件(韓国産冷凍シーフードミックス、タイ産冷凍殻剥きエビ、中国製加熱済み冷凍殻剥きエビ、ベトナム産冷凍加熱済み蟹、中国産キングクラブ各1件)、*E.coli* 菌数が基準を超えたもの84件(ほとんどがチーズ、一部貝類)、生菌数超過6件(すべて魚貝類:中国4、ベトナムとインドネシア産各1)であった。コレラ菌は中国産(2)、タイ産(1)の加熱済みエビから検出されて違反となっていた。

### 1-3. アメリカ FDA (Ref 6)

Elizabeth Ponce らは 2001-2005 年に、

米国に輸入された海産食品から 210 株の *Salmonella enterica* 株が分離され、64 の血清型が分離されたが、*S. enterica* serovar Weltevreden が最も多く、37 株を占めたと報告している。

*Salmonella* Weltevreden は東南アジアで優勢な血清型として報告され、マレーシア(Joseph et al., 1986; Yasin et al., 1995)、タイ(Boonmar et al., 1998; Bangtrakulnonth et al., 2004)及びベトナム(Phan et al., 2005)で優勢との報告がある。

一方、Buzby ら(2009)は次のように報告している；

FDA の Import Refusal Reports (IRR) によると、1998-2004 年に、49,448 の輸入届け出の輸入が拒否された。

基準不適合による違反が明らかになった 45,941 件のうち、病原体・病原物質による汚染は 15.3%であった(違反全体の 10%)。病原因子混入による違反が最も多い食品は水産製品であった。病原因子混入で最も多い違反は *Salmonella* 汚染で、病原体・病原物質の違反全体の 63%を占めている。

*Listeria* は 2 番目に多く、全体の 24.8%を占める。ヒスタミン、アフラトキシン、赤痢菌、一般的な細菌類(Bacteria)、および出荷分類が別の一般的なカテゴリーであり、全体または一部が感染動物またはとさつ以外の方法で死亡した動物由来の製品であったと考えられるもの(Diseased)。

疾病の違反は病原体・病原物質の混入ではないが、動物の疾患自体が何らかの病原因子に関連している可能性があるため分析対象に含めた。

その他の病原体・病原物質違反が、業界

団体の中でも比較的少数の業種に集中しているのに対し、*Salmonella* は、FDA の 24 以上の業界団体および個別食品を示す何百という製品種目に分散している。

*Salmonella* は多くの食品で一般的に検出されるため、この分散は食品の輸入に特有のものというわけではない。水産製品が 3,007 件 (67.6%)、スパイス、風味料、食塩が 739 件 (16.6%)、野菜・野菜製品が 139 件 (3.1%)、果物・果物製品が 131 (2.9 %) およびナッツ類・食用種子類が 100 件 (2.2%) となっている。

*Listeria* 汚染の違反 1,746 件では、49.6% がチーズ・チーズ製品、21.6% が水産製品、15.5% が果物・果物製品および 12.9% が複数の食品の料理、肉汁およびソース類であった。

その他で検体に独自の violation code を持つ唯一の病原体は赤痢菌である。赤痢菌に関連した 48 件の違反のうち、37 件が野菜・野菜製品、11 件が果物・果物製品であった。野菜の違反のうち 31 件はセロリで、主に過去の問題でリストアップされた製造業者、出荷業者および栽培業者からの出荷に対し DWPE を命じる輸入警報 (import alert) への対応であった (Appendix C 参照)。

一般的な細菌類 (Bacteria) の違反は 280 件で、そのうち 61.8% がチーズ・チーズ製品に関連し、26.8% が水産製品に関連していた。これらの結果に対する文字列コメントには、*Listeria monocytogenes*、大腸菌、*Salmonella*、*Vibrio cholerae*、*Staphylococcus aureus*、*Staphylococcal enterotoxin*、*Clostridium botulinum*、ノロウイルス、*Enterobacter sakazakii*、セ

レウス菌などの個々の病原体名やそれらが産生する毒素、または細菌、大腸菌群などのより一般的な用語が頻繁に挙げられている。*E. coli* のコメントとともにアルカリホスファターゼが言及されていることもある。アルカリホスファターゼは細菌によって産生される酵素であり、もし牛乳内に存在する場合は、その牛乳が適切に殺菌されていないことを示している。

アフラトキシンは、食用作物中のカビの繁殖による発ガン性副産物である。アフラトキシン混入の違反 241 件では、42.7% がチョコレート以外の菓子類で、32.4% がナッツ類および食用種子類であった。チョコレート以外の多くの菓子類に、アフラトキシン汚染の被害を受けやすいナッツ類および種子類が使用されている。

輸入拒否の違反で特定された病原体・病原物質は、概して以上のようなリスクに関連した食品媒体で検出された。個別の病原菌に関する import alert についての詳細な情報は Appendix C で確認できる。

## Appendix C

輸入警報 (import alert) および病原体・病原物質のデータ

### *Salmonella*

水産製品の *Salmonella* 混入違反による輸入拒否に関連し、2 つの import alert が頻繁に記載されている。Import alert 16-18 は、バングラデシュ、香港、インドネシア、台湾およびタイ産のあらゆる新鮮、冷凍および生のエビに対し、*Salmonella*、腐敗および汚れによる問題を理由として理学的検査なしの出荷差止め (DWPE : detention

without physical examination) を命じている (インド産のエビはこれらとは別に Import alert 16-35 で処理された)。Import alert 16-81 は、既存の import alert に直ちに適合しない会社および国のリストから複数の水産製品に DWPE を命じている。import alert は、FDA が必要に応じて追加、修正および削除する。例えば、Import alert 16-56、16-65 および 16-70 は一旦削除され、Import alert 16-81 に一本化された。DWPE を要求する水産食品の *Salmonella* データに定められたいくつかの import alert では、タイ産のすべての冷凍生魚 (16-17)、特定の会社および出荷業者からの特定タイプの生の軟体動物 (16-50) および特定の出荷業者からのカエル足 (16-12) を包括している。

スパイス、風味料および食塩の *Salmonella* 混入違反のうち、text variable に多く記録されている 2 つの import alert では、インド産の黒コショウのすべての出荷 (28-02) およびブラジル産の粒および砕いた黒・白コショウ (28-04) のすべての出荷に対する DWPE が命じられている。Import alert 99-19 は包括範囲が広く、複数の国の特定の製造業者および出荷業者からの様々な *Salmonella* 汚染食品を包括している (上記の Import alert 28-02 および 28-04 で包括された黒コショウ、Import alert 23-12 のココナツ、およびシーフードに特化した import alert の対象となるシーフードを除く)。特に 99-19 は、多種のスパイス、果物、野菜およびエキゾチックな食肉類の出荷に関する過去の *Salmonella* 問題のため、DWPE を要求された会社をリストアップしており、60 ページにわたる大規

模な文書となっている。

別の包括範囲が広い import alert (99-23) も文字列コメントに頻繁に記録されている。この警報は、過去の 1 種以上の病原体・病原物質汚染歴にもとづいて生/新鮮および生/新鮮/冷蔵の果物および野菜の DWPE を命じている。この import alert は、*Salmonella*、赤痢菌、大腸菌および一般的な細菌類の 4 種の病原菌による OASIS の violation code を規定する警報でもある。

import alert と病原体・病原物質汚染による違反との間に 1 対 1 の相関関係がないことは明らかである。また、同時に複数の病原体・病原物質が食品中に存在する可能性があることも忘れてはならない。生鮮農産物は、1997年にクリントン大統領の Food Safety Initiative における主要分野と認定され、import alert によって特定の栽培業者、製造業者および出荷業者から輸出された特定の果物および野菜の DWPE が要求されている。例えば、コスタリカやメキシコの特定業者からのカンタロープ、グリーンオニオン、ブロッコリー (Rapini)、コリアンダー (cilantro) および culantro の輸入の DWPE は、過去の *Salmonella* 汚染問題にもとづく DWPE リストに関連している。

2000年、2001年および2002年に複数の州で発生したメキシコ産カンタロープの *Salmonella* 汚染によるアウトブレイクの結果、別の import alert (22-01) が追加された。この import alert は、メキシコ産のすべての新鮮な冷凍および加工した (サラダ用のみじん切りや薄切りを含む) カンタロープまたは冷凍カンタロープの

DWPE 命じている。この import alert では、DWPE を免除されたごく少数の業者および 2005 年のメキシコとの覚書 (Memorandum of Understanding) にもとづいて適正農業規範 (GAP : good agricultural practice) の遵守が認定された業者をリストアップしている。

### *Listeria*

多くのチーズおよびチーズ製品の輸入拒否で、フランス産の未殺菌乳から製造されたソフトチーズ (ソフトおよびやわらかく熟成させた) (12-03) およびその他のすべてのチーズおよびチーズ製品 (12-10) の DWPE を命じた import alerts についてのコメントが提供されている。別の import alert (12-07) は、St. Jorge ブランドや Azores 諸島 (ポルトガル) 産のその他の全ブランドのチーズに対し、直輸入およびカナダ経由のいずれでも DWPE を要求し適用を強化した。Import alert 16-39 にもとづく水産食品の *Listeria* 汚染による違反の多くは、加工シーフードおよびシーフード類似製品 (魚のすり身) であったが、原因はこれらの製品が加熱処理を行わないか生残 *Listeria* を十分には殺菌できない最低限の加熱で喫食されるように製造されているからである。

また、FDA の検査によって輸入業者の冷凍グアカモレー検体から *Listeria* が検出された 1993 年 6 月以降、メキシコ産アボカド製品の *Listeria* 汚染に関する継続的な問題が存在している (FDA, IA 21-12, Feb. 3, 2006)。1993 年に初めて、理学的検査および分析を行わないまま (DWPE)、特定の業者からのグアカモレーおよびアボカド果肉

に対し、行政区が出荷を差し止める可能性がある import alert が発令された。後に、その import alert の適用範囲は他の業者やその他の冷凍および冷蔵アボカド製品に拡大された。

### 赤痢菌

赤痢菌汚染の違反では、31 件がセロリであり、ほとんどが Import alert 99-23 への対応であると思われた。この import alert は、*Salmonella*、赤痢菌、大腸菌またはその他の細菌類などを含有している可能性がある病原体汚染のためリストに記載された製造業者、出荷業者および栽培業者から輸出された様々な生/新鮮および生/新鮮/冷蔵の果物や野菜の DWPE を命じている。赤痢菌の violation code が最も多かった果物は新鮮カンタロープで、Import alert 99-23 に分類されている。

### “細菌類 (Bacteria)”

一般的な細菌類の violation code (Bacteria) で違反に関する説明文字列 (narrative text) に記載されている import alerts の大部分は、上述の通りである。追加として、import alert 16-13 は、過去の汚れ (filth)、大腸菌および大腸菌群の問題から、フィリピン産のアンチョビおよびアンチョビソースに DWPE を命じている。

### 1-4. EU における食品及び飼料に関する緊急警告システム (RASFF) (Ref.2)

2008 年欧州の食品・飼料緊急警告システム (RASFF) を通じ、全体で 3,043 件の情報が通知された。その 40% 以上が、製品に食品安全上のリスクがあるとして EU の水際で拒否されたという情報であった。

2009 年 1 月 1 日から 12 月 31 日の期間で、ハザードカテゴリー“病原微生物”で

notifications を検索したところ 468 件該当した。病原内別では *Salmonella* が 283 件、次いで *L. monocytogenes* 76 件、*E. coli* が 36 件であった。セレウス菌は調理済み食品 11、野菜果実 3、ハーブ及びスパイスで 1 件、ナッツ類 1 件で、*Cronobacter sakazakii* は乳児用調製粉乳及びライスベース乳児用食品等から 6 件、*Campylobacter* はアスパラガス 1 と鶏肉 4 件通報があった。ノロウイルスは二枚貝で 2 件、野菜 5 件（うち 3 件はポーランド産のラズベリーによる食中毒関連）であった。

サルモネラで Notification が多かったのは飼料材料、鶏肉及び鶏肉以外の食肉で、次いでナッツ及びその製品並びに種子、野菜果実などであった。

*L. monocytogenes* で notification が多かったのは魚、ついで乳及び乳製品であった。*L. monocytogenes* が検出されても、100cfu/g 未満のため、information がほとんどで、100cfu/g を超え、alert 情報となっていたものは限られていた。

*E. coli* による notification のほとんどは二枚貝の *E. coli* の規格以上であったほか、牛肉の *E. coli* O157 によるものが 5 件あった。

2010 年 1 月 1 日から 12 月 31 日の期間で、ハザードカテゴリー“病原微生物”で notifications を検索したところ 548 件該当した。病原内別では *Salmonella* が 345 件(2009 年の 283 件より増加)、次いで *L. monocytogenes* (100 件を超え、2009 年の 76 件より増加)、*E. coli* (40 件を超え、2009 年の 36 件より増加) であった。

*Salmonella* について、タイ産のハーブで notifications が繰り返されたため、10% の強制モニタリングが同国産のミント、バジ

ル及びコリアンダーの葉について実施された。2010 年中にタイ産のハーブについて、19 件の Notification があった。

*L. monocytogenes* で notification が多かったのは魚介類で、ついで乳及び乳製品であった。

*E. coli* による notification のほとんどは二枚貝の *E. coli* の微生物規格を超えた事例であった。

2008 年以降、食中毒が発生した後、RASFF を通じ、当該食品の流通している国に警告を行っているが、2010 年は RASFF が警告を発した事例は 60 件で 2009 年より微増した。病因物質別には Norovirus が 13 件と最も多く、その原因食品は生かき 5 件（フランス産 2、アイルランド産 3）、ラズベリー 5 件（セルビア産 3、ポーランド 1、ボスニアエルセゴビア 1）、レタス 2 件、ホタテ 1 件であった。サルモネラは 6 件で、原因食品はイタリア産サラミ、オランダ産サブリメント、フランス産乾燥ソーセージ、ドイツ産シカ肉乾燥ソーセージ、イタリア産生のビーフバーガー及びフランス産かびつきスパイシーソーセージ各 1 事例であった。

#### 1-5. イギリス

2009~10年に地方自治体委託で輸入食品検査を行った(Ref.4)。微生物分野での優先分野は次の2食品と病原菌の組み合わせであった。

- *Salmonella* in fresh produce including herbs
- *Listeria* in cooked chicken

ハーブ 223 検体の中、*Salmonella* が検出されたのは 1 検体のみで、この結果は FSA にすみやかに通報されて調査が行われた。

147 検体の食肉及び食肉製品並びに魚加

工品中2検体から*L. monocytogene* が検出され、そのうち1検体のみが 100 cfu/g という EC の微生物規格を超えていた。さらにこのカテゴリーの2検体から低レベルの *Listeria innocua* を検出した。*L. innocua* は病原菌ではないが、製造工程のどこかで

*monocytogenes* に汚染している可能性を示唆していると考えられた。2検体が生菌数超過で不適合であり、これは147検体の1.4%を占めていた。

さらにハーブ10検体が *Enterobacteriaceae* のレベルが高いか、生菌数が高いことにより違反となった。これはハーブ検体の4.5%または微生物検査を行った検体の2%を占めていた。

ハーブ検体の5検体は *E. coli* が検出され、これはハーブ検体の2.2%または微生物検査を行った検体の1%を占めていた。

微生物検査を行った 501 検体中の大多数 (96%) は適合であり、22 検体 (4.4%) のみが不適合であった。その中で 2 検体のみ (0.4%) が *Salmonella* の存在または EC の微生物規格を超えるレベルの *L. monocytogenes* の存在によるヒトに健康リスクをもたらすおそれがあると考えられた。FSA はこれらの結果を追跡し、これらの製品の輸入者に通報した。

2009 年 10 月イギリスで大規模なサルモネラ食中毒の調査が行われ、RASFF に通報された。原因菌は *Salmonella* Enteritidis phase type 13b, naladixic acid 及び Ciprofloxacin 耐性であった。その後、SE PT 14b による 16 の別々のアウトブレイクが England 及び Wales で認められ、うち5つのアウトブレイクの原因施設で採取された同じスペインの業者由来の卵から SE PT 14b が検出され、

さらに 11 月、480 個の卵を 6 個ずつ Pool にした 80 検体の中、2 検体から SE PT14b が検出された。その直後、フランスでもスペイン産鶏卵による SE 食中毒が発生し、回収及び Alert 通報を行っていた (ref.5)。

#### 1-6. デンマーク

##### 1-6. 1 サルモネラ ソースアトリビューションモデル

デンマークでは 1999 年から統合したサルモネラ サーベイランスプログラムを実施し、数学モデルを作成し、ヒトのサルモネラ症の原因おもな動物由来食品の割合を毎年示している。これによる 2009 年にデンマーク全体で 2,129 人のサルモネラ症患者が推定され、そのうち、10% は輸入食品が原因と推定されている。また、ヒトのサルモネラ症の原因として 2009 年ヒトのサルモネラ症の 12.3% は国産殻付き卵、7.6% は国産豚肉、ついで 3.1% は輸入牛肉、2.1% は輸入豚肉、2.0% は輸入七面鳥、1.4% は輸入アヒル肉と輸入ブロイラーによって発生していると考えられた (Ref.6)。このような推計を行うためには、ヒトのサルモネラ症患者由来および輸入・国際の主な食品並びに生産動物由来のサルモネラ菌株の血清型別、ファージ型別及び抗菌性物質耐性データが必要であるが、このようなモデルはリスク管理者が検査およびサルモネラ対策の優先順位を科学的に決定するのに役立つと考えられた。ただし、残念ながら、このような手法で、原因食品を推定できるのは型別が比較的容易なサルモネラ族菌に限られる。

##### 1-6. 2 デンマークの輸入食肉モニタリング

2009年に実施された輸入食品に関連する

微生物モニタリングはつぎのとおりであった (Ref 6)。

- 国産及び輸入生鮮チルド及び冷凍ブロイラー肉の *Campylobacter* : 2800検体 : 対象微生物 : *Campylobacter*
- 輸入生鮮チルド七面鳥肉及びあひる肉の *Campylobacter* : 1200検体 : 対象微生物 : *Campylobacter*,
- 生鮮輸入肉のサルモネラ及びカンピロバクターの集中コントロール1,500検体 : 象徴微生物 : *Campylobacter* 及び *Salmonella*,
- 国産及び輸入の軽度に保存性を持たせた発酵ソーセージ500検体 : 対象微生物 *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. coli*O157(牛肉製品)、*L.monocytogenes*, *enterobacteriaceae*, *enterococcus*
- 国産及び輸入ブロイラー肉、牛肉及び豚肉の抗菌性物質耐性 : 1,000検体 : 対象微生物 : *Salmonella*, *Campylobacter*, *E. Coli*, *Enterococcus*

チルドのブロイラー肉では国産、輸入ともに 2002 年に比べると汚染率は低下しているが、常に輸入のほうがやや陽性率は高い。冷凍ブロイラー肉では、国産は 2003-4 年には 10.9%まで低下したが、その後上昇し 2008-9 年には 26.1%であった。輸入と国産の比較では、2002-9 年の間、つねに輸入のほうが汚染率は高かった。

#### 1-6. 3 ケースバイケースリスク評価

*Campylobacter* では、国産鶏肉は 310 検体中陽性バッチが 41 で陽性率 13.2%であったのに対し、輸入鶏肉では 938 検体中陽性バッチが 192 で陽性率 20.5%であった。廃棄されたバッチは国産鶏肉で 2 バッチであったが、輸入鶏肉では 13 バッチ、陽性バ

ッチ中での汚染率は国産鶏肉で 30.9%であったが、輸入鶏肉では 32.2%、陽性バッチによるヒトの平均相対リスクはそれぞれお 2.6 と 2.8 であった。

*Salmonella* では、国産牛肉は 318 検体中陽性バッチが 9 で陽性率 2.83%であったのに対し、輸入牛肉では 137 検体中陽性バッチが 3 で陽性率 2.19%であった。廃棄されたバッチは国産牛肉で 9 バッチであったが、輸入鶏肉では 3 バッチ、陽性バッチ中での汚染率は国産牛肉で 10.3%であったが、輸入牛肉では 36.1%、陽性バッチによるヒトの平均相対リスクはそれぞれお 110.5 と 95.4 であった。国産豚肉は 310 検体中陽性バッチが 38 で陽性率 12.3%であったのに対し、輸入豚肉では 490 検体中陽性バッチが 53 で陽性率 10.8%であった。廃棄されたバッチは国産豚肉で 13 バッチであったが、輸入鶏肉では 15 バッチ、陽性バッチ中での汚染率は国産鶏肉で 17.3%であったが、輸入豚肉では 6.9%、陽性バッチによるヒトの平均相対リスクはそれぞれお 12.2 と 4.8 であった。

*Salmonella* では、国産鶏肉は 310 検体中陽性バッチが 1 で陽性率 0.3%であったのに対し、輸入鶏肉では 938 検体中陽性バッチが 143 で陽性率 15.2%であった。廃棄されたバッチは国産鶏肉では無かったが、輸入鶏肉では 50 バッチ、陽性バッチ中での汚染率は国産鶏肉で 1.7%であったが、輸入鶏肉では 18.6%、陽性バッチによるヒトの平均相対リスクはそれぞれお 0.04 と 2.3 であった。

#### 1-7. 各国の食中毒及び届け出感染症データの解析

##### 1-7.1 韓国

2002 から 2011 年に KFDA に 2,320 件の食中毒、患者は 74,323 人が届けられていた。病因物質が特定された 1,420 件(61.2%)のうち、細菌性食中毒が事例の 72.4%、患者数の 73.1%を占めていた。

アウトブレイク数は 2002 年 77 件だったのが、2007 年には 510 件まで増加したが、2011 年には 212 件まで減少した、患者数は 2002 年に 2,939 人だったのが、2006 年には 10,833 人にまで増加し、その後減少し、2011 年には 6,153 人であった。(表 1 参照)

2011 年 は Enteropathogenic *Escherichia coli* が最も食中毒事件数が多く、次いで Norovirus > *Salmonella* > *Campylobacter = Staphylococcus aureus* > *Vibrio Parahaemolyticus* の順であった。

ウイルス、特にノロウイルスは事件数の 25.1%、患者数の 26.2% を占めた。ノロウイルスは事件数の割合は 2001 年に 2.0% であったのが、2008 年には 37.7% まで上がり、その後は 20% 代である。細菌性食中毒では Enteropathogenic *Escherichia coli* a が事件数、患者数とも多かった。

2010 年の食中毒の発生状況では 事件数の 55%、患者数の 51% は 6 月から 9 月の夏季に集中し、発生場所では 49.6% がレストランで、また患者数の 58.5% は group catering services で発生していた(2011 KFDA Report)。

病原体別の発生場所は enteropathogenic *Escherichia Coli* の食中毒は、学校(患者数 1,220 , すべての enteropathogenic *Escherichia Coli* 患者の 63%) が最も重要な原因施設であり、ついでレストラン(患者 333 人, 17%) 及び事業所 (250 人, 13.0%) であった。Norovirus のアウトブレイクは

学校で最も頻繁に発生し、(患者の 66%) 及び *Salmonella* のアウトブレイクはレストランで最も多く発生していた。(サルモネラ患者の 66%)

2006-2009 年に、最も多くヒトから分離された *Salmonella* 血清型は *S. Enteritidis* であり、次いで Typhi 及び Typhimurium (各 37 分離株)、及び Infantis 及び Typhi (2007 年) 及び Typhimurium と Typhi (2008 及び 2009 年) であった。(表 2) この知見は SE が最も多くヒトから分離される血清型であるというアジアの他の国のデータと一致する。

また、Korea Center for Disease Control and Prevention は届出伝染病の届出数を公表している。表 3 に食品由来事例も考えられる届け出数を示した。コレラは 2004 年には 10 例であったのが、2006 年に 16 件まで増加したが、2011 年には 3 例に減少した。腸チフスも 2004 年には 174 例であったのが、2007 年に 233 件まで増加したが、2011 年には 167 例に減少した。パラチフス及び *Vibrio vulnificus* の毎年コンスタントに 50 事例報告されていた。Enterohamorrhagic *E.coli* (EHEC) の患者は 2006 年に 37 事例まで減少したが、その後 2011 年には 71 例に増加した。ブルセラ症患者は 2004 年に 47 から、2006 年には 215 人にまで増加したが、その後 2011 年は 22 事例にまで減少した。赤痢は 2004 年の 280 事例から、2011 年には 117 事例にまで減少した。

## 1-7. 2 中国

Wang ら (2007) は、1994 年から 2005 年に発生した、1082 件の食中毒報告をレビューしたところ、患者は 57,612 人、死者は 51 人であった。病因物質が判明した事例の