

であったことは輸入相手国やロット等の差が大きいことを示唆する、興味深い結果であった。

コレラ菌に関しては、我が国では輸入魚介類からのみ汚染が報告されていた。一方、中国では汚染は報告されていたが、汚染率は概して低く、多くの検体を調べた文献が多いため、中国の魚介類の方がコレラ菌汚染率が高いと結論付けることはできないと考えられた。

ビブリオ・バルニフィカスに関しては、我が国では一般的な傾向として、夏に汚染率が高いという季節性が認められること、貝類の汚染率が高いこと等が認められた。一方、中国ではビブリオ・バルニフィカスに関しては2文献しか報告がなかった。

3. 輸入食品による食中毒事例

輸入食品が原因となる食中毒事例は、原因食品が明らかとなった事例が少なかったが、疑い事例でとどまっているためと考えられた。

日本及び海外での輸入食品からの病原体分離報告は少ない。

海外での食中毒発生事例は腸管出血性大腸菌症、サルモネラ症、ボツリヌス症、ノロウイルス症、E型肝炎ウイルス症であった。

食中毒事例は減少傾向にあるが、散发事例の報告はほとんど見られなかった。感染症として集計されている患者数は年間3-4千人であることから、これら全てが食品由来とは考えられないが、PFGEのパターンから同一の原因による広域食中毒が発生している可能性は否定できない。このような広域散发事例を調査できる仕組みが必要と考

えられた。

4. アジアでの食品汚染実態および文献調査

4-1. アジア諸国の衛生状態情報

アジア地域の食中毒菌や食品衛生に関する調査報告はタイランド、中国では比較的多く実施、公表されているが、それ以外の国は依然として少ないことが再確認された。

アジア諸国では人用、動物用ともに抗生物質のしっかりした管理が行われておらず、人用・動物用ともに抗生物質も入手・使用が容易である。家庭内で病気になったときも、薬局（田舎では雑貨屋）で抗生物質を購入し、自分で服用することも頻繁に行われている。これらのことが耐性菌の出現に大いに影響していると思われた。

中国およびタイランド等、報告がある国では患者や食肉等から分離される *Salmonella* や *Campylobacter* は高率に抗菌性物質多剤耐性菌が出現していた。今後、アジア諸国で、多剤耐性菌の拡大に対するモニタリング検査を実施する必要があると思われた。

アジア諸国では非下痢症患者や健康な人も食中毒菌を保菌しており、下痢症患者と非下痢症患者の分離率に有意差がないことが多い。普通の人も食中毒菌を保菌しているのが一般的と思われる。よって、アジア諸国の食品製造施設から食品を輸入する際には、その国で流行、または日常的に存在する食中毒や感染症について把握するとともに、製造施設で働く従業員の衛生管理、例えば就労前の検便や定期的な検便を実施しているか否かに

についても確認することが重要と思われた。また、想定外の感染源（野菜：マレーシア、炭酸飲料：バングラディッシュ等）も存在することから、常に大きな視野にたつて、疫学的な解析を実施し科学的な根拠でその対策に望むことが必要と思われた。

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）

タイの田舎では敗血症患者から *Salmonella* が分離されるが *S. Typhi* や *S. paratyphi* は分離されないこと、*Salmonella* の血清型は *S. Choleraesuis* が最も多く、次いで *S. Enteritidis* が多いこと、*S. Choleraesuis* は *S. Enteritidis* や他の *Salmonella* と比較して多くの薬剤に耐性を示すこと等が判明した。

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）

本調査によってネパールの家畜に *Salmonella*、*Campylobacter* が保菌されていることが判明した。家畜の糞便中に食中毒菌が保菌されていることは、その後の食肉処理や流通の過程で食肉への食中毒菌の汚染が推定される。家畜の農場から食肉の消費に至る全工程での保菌・汚染実態調査とその結果に応じた衛生対策の実施や消費者教育が望まれる。

4-4. タイとの共同研究による「タイの Sakao における豚と豚肉から分離されるサルモネラ血清型・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カサオ市の豚の *Salmonella* 保菌は少ないものの、市販豚肉は高率にサルモネラ汚染が認められた。豚肉の汚染は食肉処理から販売工程で二次的に汚染されたことが判明した。よって、二次汚染対策を構築するとともに、食肉を喫食する場合にはよく加熱をすることが必要であると思われた。

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）

ラオスの Pakse 市で販売されている食肉（牛肉、水牛肉、豚肉）は高率に *Salmonella* に汚染されていることが判明した。また、分離サルモネラはいまだニューキノロン系抗生物質には感受性があるという特徴を有していることが判明した。

Pakse 市においても、食肉を喫食する場合にはよく加熱をすることが必要であり、さらに、まだタイと比較すると薬剤耐性は低いと思われることから、高度耐性株にならないように抗生物質の使用管理を厳しくすることが必要と思われた。

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

HACCP 取得している中国の日本輸出向け山菜等野菜加工食品工場は衛生的に管理されていた。しかし、仕入れされる原材料等の衛生確保にはやや問題があり、From Farm to Table（農場から食卓まで）の衛生管理を確保するためには、原材料を供給する農場の衛生管理をいかに実施するかが今後の問題となると思われた。

5. 海外および輸入食品の食中毒菌汚染実態調査

わが国で流通する輸入食品については、検疫所の検査が功を奏して安全であるが、ベトナム・ハノイ市内で流通する冷凍水産食品については、1 検体（冷凍ハマグリむき身）からサルモネラ属菌が検出され、他の 99 検体からはサルモネラ属菌、赤痢菌、残留抗生物質はいずれも検出されず、これらの危害物質による当該食品の汚染は低いと考えられた。今回の調査結果から、わが国で流通する輸入冷凍水産食品及びハノイ市内で流通する冷凍水産食品については、その安全性は確保されていると考えられる一方、冷凍ハマグリむき身 1 検体からサルモネラ属菌が検出されたので、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と考えられた。

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

本研究において、パルスフィールドゲル電気泳動法による分子型別試験を実施したところ、食肉加工品・水産加工品等の食品カテゴリーによって異なるクラスターに属する傾向が示された。しかしながら、本型別法は結果を得るまでに約 5 日を要し、また、電気泳動像の画像解析により菌株間の比較を行うため、研究室内及び研究室間での再現性が問題となりうると思われた。また、MLVA 解析を実施した結果、PFGE 法に比べ株の同一性を検出しやすいことが示された。また、電気泳動を主体とし画像データを用いる PFGE 法よりもデータの再現性が高く、他の研究

者とのデータの比較・交換が容易であると思われたが、その解析にはオートシーケンサーが必要であり、今後の普及に当たっては、特殊な電気泳動装置が必要な PFGE 法と共に解析に要する費用が高価であることが懸念された。一方で PFGE はゲノム全体の相違を観察できるため、特定の遺伝子座のリピート数を検出する MLVA とは全く異なる点から株を型別するため、多くの菌株情報を含むデータベースを構築する際には、可能な限り両型別法の情報を得ることが望ましいと思われた。更に、リボタイピングによる解析を実施した結果、PFGE 法及び MLVA 法に比べ、水産食品由来株で同一のパターンを示す株が多い傾向にあったが、それ以外の株は由来によりパターンが大きく異なっており、由来食品をより反映しやすい可能性が示された。そのため、今後様々な食品由来の菌株のリボタイピング結果を収集、データベース化することにより、原因食品が不明の患者由来株を同様に解析することで、原因食品を推定しうる可能性が考えられた。ただし、リボプリンターによる自動解析結果である Dupont ID Number は、コントロール株として用いた EGD 株の番号の再現性が低かったため、この番号の実用性はあまりなく、泳動パターンの画像解析による結果のみを利用するのが有効であると思われた（平成 23 年度表 1）。また、検体調整に多くの時間と労力を要する PFGE 法に比べ、寒天平板上の集落を懸濁した後はほぼ全行程を全自動で実施できるリボタイピングは、実施者の手技レベルに関係なく一定の結果が得られ、データの再現性が高く、他の研

究者とのデータの比較・交換が容易であると思われた。一方で、本解析装置及び解析用試薬キットが高価であることが、本解析法の普及に当たっては難点となりうると懸念された。また、現時点ではリステリアの MLVA 解析用プライマーが血清型 4b の型別には不十分であり、国際的研究班により検討がなされている途中であるため(米国 CDC、E. K. Hyytia-Trees 博士、personal communication)、今後の解析は新規プライマーの提案後になされるべきであると思われた。

これらの結果から、様々な由来のリステリア菌株を有効に分類し、散発例を含むリステリア症事例の原因食品を特定するためには、多くの食品由来株や患者由来株について、リボタイピング、PFGE、MLVA 及び薬剤感受性プロファイル等も含めた多面的な解析を行い、それらの情報をデータベース化することが必要であることが示唆された。

E. 結論

1. 海外の食中毒菌モニタリングシステムに関する研究

豪州、EU、アジアのデータをもとに、わが国における輸入食品の微生物モニタリングの今後のあり方について検討した。その結果、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うことがベストと考えられた。今回調査した範囲では、*Salmonella* 及び *Listeria monocytogenes* が食中毒及び違反としてリコールや緊急通報の対象となっていることが多かった。そのほか、norovirus, ボツリヌス等による輸入食品のアウトブレイクも報告

されていることから、我が国においても *Salmonella* 及び *Listeria monocytogenes* を中心にし、可能であれば、norovirus, ボツリヌスも対象としたモニタリングが食品由来リスクの低減上効果的と考えられる。

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

輸入食品の食中毒菌モニタリングプランを策定するためには、食品の輸入量や輸入形態、消費形態等を考慮した食中毒発生リスクの検討や、我が国と輸入相手国の国内流通食品の食中毒菌サーベイランス、あるいは文献による汚染実態調査等を通じて、調査対象となる病原菌や品目、検体数等を輸入相手国と食品に応じて決定する必要があると考えられた。

3. 輸入食品による食中毒事例

輸入食品が原因となる食中毒事例は、原因食品が明らかとなった事例が少なかったが、疑い事例が多いためであった。

リスク因子として、腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ属菌、ボツリヌス菌、ノロウイルス、E 型肝炎ウイルスなどの報告があった。

腸管出血性大腸菌

23 年度の調査から食肉による食中毒が多く発生していることが明らかとなった。輸入食品対策よりも国内での食肉衛生対策を強化することが必要と考えられた。生食用食肉の規格基準の制定は食肉の安全性に大きく寄与すると考えられた。

4. アジアでの食品汚染実態および文献調査

アジア地域の食中毒・食品衛生に関する研究報告はタイランドや中国を除き、いまだ少数である。さらに、平成 21-23 年度の

三年間に報告された調査報告もタイランド、中国を除き、きわめて少ないことが判明した。これらの国々では *Salmonella* は食中毒より *S. Typhi* や *S. Paratyphi A* による感染症の発生が公衆衛生学的に重要な課題であった。また、一般住民も食中毒菌を保菌していることもあり、食品製造を扱う上では、取扱者の衛生教育や検便等の実施状況についても監視しなければならないと思われる。また、今回、タイやラオスの田舎（タイ：SaKao 市、ラオス：Pakse 市）に市販されている肉は高率にサルモネラ汚染しており、これらの地域で生活している人は常に食肉を介したサルモネラ食中毒の危害に接しながら日々の生活をしていることが確認された。

近隣で旅行者としての訪問や食品を輸入する機会の多いアジア諸国の衛生実態についてはまだ調査すらされていない病原体も多く、継続して監視する必要があると思われる。また、未調査の食中毒菌や病原体等の分布やそれらの薬剤感受性情報については、積極的に解明・監視をする必要があると思われる。

5. 海外および輸入食品の食中毒菌汚染実態調査

主として東南アジアからの輸入冷凍水産物のわが国での汚染実態調査及びベトナム・ハノイ市内で流通する冷凍水産加工品の汚染実態調査を行い、検査総数 150 検体から、サルモネラ属菌、赤痢菌及び残留抗生物質はいずれも検出されなかった。その結果、これらの冷凍水産食品の安全性は、現時点では確保されていると結論付けられた。

6. 食品由来 *Listeria monocytogenes* に関

する分子疫学的研究

本研究の結果、平成 23 年度に実施したリボタイピングによるリステリア菌株の分子疫学的型別は、平成 21 年度実施した PFGE 解析及び平成 22 年度実施した MLVA 解析と比較して、手技が全自動化されているため簡便であり、血清型と関連しないクラスターを形成し、いくつかの食品由来株では特徴的なリボタイプを示したことから、菌株の由来食品の推定に有用である可能性が高いと思われた。しかしながら、解析機器本体と解析用試薬キットが大変効果であることから、多くの試験機関で実施する分子疫学的手法としては普及が困難であることが予想された。また、これまでの成果を比較すると MLVA は株の同一性の判断に有効性が高く、PFGE は大きなクラスター分けがしやすいなど、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. 三類感染症の発生状況と原因食品の推定に関する研究

簡易調査票と mail による調査は標準調査票による調査と比較して、負担が軽い割には、情報量がかなり多く、事例数を多く得るのに効率がよい。原因食品を推定するためには n 数を大きくする必要があり、全国規模での調査が必要となるがその目的に適している。さらに、菌株の収集と分子疫学的解析を組み合わせると時間は若干かかるが、相当の絞り込みが可能となる。

2008 福岡県の 3 飲食店における集団事

例や2011年のレストランGの集団事例のように、飲食店で複数の事例が出た場合は自治体としても感知しやすく、また調査も容易と思われる。しかし、福岡県集団事例の原因と特定された「ベトナム産の冷凍イカ」は廃棄された時点ではまだ相当の残量が存在していたことやスーパーマーケットで販売されていたことなどから、長期にわたり感染源となりえた。このようなケースでは簡易調査法と分子疫学の組み合わせが威力を発揮すると期待される。MLVA型が一致していることが確認できた時点で、詳細な再調査を行えば原因食品の特定も可能と思われる。その際は、輸入食品・冷凍食品に重点を置き、家庭に残されているレシートの活用や家計簿の利用など、効果的な方法を検討する必要がある。

国立感染症研究所の疫学部門と研究部門及び厚生労働省のコラボレーションは今後の食中毒防止対策に有効と思われる。
参考資料

感染症発生動向調査感染症週報（IDWR）、12巻、13巻。

福岡市細菌性赤痢集団発生事例調査最終報告、平成20年12月15日、国立感染症研究所実地疫学専門家養成コース吉田真紀子他

8. 赤痢菌分離株の分子疫学的解析に関する研究

近年発生する海外渡航歴のない細菌性赤痢の感染源はほとんど不明のままである。本研究から、赤痢菌、特に *S. sonnei* 株についてMLVAを用いることで輸入例および国内散发例ならびに食中毒事例分離株のデータベースが構築され、関連株では集積を見つけることができた。本データベースを用いることで菌株の解析から疫学上の関連性が示唆されることが期待される。今後、これらの情報を活かしながら疫学調査を進めることで、原因究明の一助になることが期待される。

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) 分担研究報告書

1. 海外の食中毒菌モニタリングシステムに関する研究

分担研究者 豊福 肇
国立保健医療科学院

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）

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

（総合）分担研究報告書

海外の食中毒菌モニタリングシステムに関する研究

分担研究者 豊福 肇 国立保健医療科学院

要旨：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。

A. 研究目的

輸入食品の安全性確保のため、微生物モニタリングのデータを活用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。

B. 研究方法

WHO の INFOSAN、オーストラリアの輸入時違反食品リスト、EU の食品及び飼料に関する緊急警告システム (RASFF) リスト、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について関連文書をレビューして問題となった輸入食品と食中毒菌の組み合わせについて解析した。

また、韓国 KFDA の食中毒及び KCDC の届け

出感染症のデータ、並びに中国、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、文献情報を基に、主に食中毒や腸管感染症の原因菌をレビューしてこの地域で重要な食中毒菌を解析した。

C. 研究結果

C.1. INFOSAN

INFOSAN は食品安全当局およびその他の関連機関が、食品安全に関する情報を交換し、国内および国際レベルでの連携を強化できるよう、仲介役としての役目を果たす。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。INFOSAN Report(ref.1)から2004年に INFOSANが稼働してからINFOSAN Emergencyを

通じて通報された緊急案件を調査した。

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中の*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ペナード(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。(ASEAN FOOD SAFETY NETWORK) (Ref.1)

C.2 オーストラリアの輸入食品検査プログラム

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。(ref.2)

この期間に微生物関連での違反は156件であった。そのうち *Bacillus cereus* による違反は39件で、Bean curd 類(豆腐を含む)は25件、麺類が11件、クスクス2件などであった。輸出国ではうち中国16、イスラエル1、イタリア2、日本1、マレーシア1、フィリピン2、スリランカ2、台湾12、イギリス1件、ベトナム1件であった。

Salmonella による違反は21件で、品目としては pepper が10件(スリランカ3、インド2、バングラ2件、中国・韓国・スーダン各1)、ハルバ2件(イラン、エジプト各1件)、タヒニ2件(エジプト1、ヨルダン各1)、ココナッツ2件(スリランカ、メキシコ)、セサミシード3件(中国、ガテマラ、インド)、フランス産山羊乳によるソフトチーズ1件及び加熱済みえび(ベトナム産)1件であった。

Listeria monocytogenes は16件による違反は21件で、品目としてはイタリア製ゴルゴンゾーラ6件、ニンジン製品3件(ポーランド、ロシア、ドイツ各1) イタリア製パルマハム2件、スペイン製チーズ2件、日本産冷凍加工済みサバ1件等であった。

そのほかの違反はコアグラ陽性の黄色ブドウ球菌のレベルが高すぎた事例(ベトナム産加熱

済み蟹)1件、*E. coli* 菌数が基準を超えたもの72件(ほとんどがチーズ、一部貝類)、生菌数超過7件(すべて魚貝類:タイとベトナム産各3、中国1)であった。

DAFF Failing Foods - Monthly Reports 2011年1月から2011年12月の1年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。

C.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(サラダバー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 を命じている。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. Jorges 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 件がゼロリであり、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。

C.4 EU の食品・飼料緊急警告システム (RASFF)

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、ハーブカテゴリー“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 (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件を超え昨年の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、オランダ産サプリメント、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。

C.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 *L. 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)。

C.6. デンマーク

C.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・国際的な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。

C.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 : 対象微生物 : *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。

C.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。

C.7. 各国の食中毒及び届出感染症データの解析

食品の輸入量が多いアジア地域における食中毒データをレビューし、モニタリングに活用できないか検討した。

C.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。

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。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。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。

C.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うち、*Vibrio parahaemolyticus* が 19.50% と最も多く、次いで *Salmonella* (16.73%), *Bacillus cereus* (13.40%), *Proteus* (11.46%) 及び *Staphylococcus aureus* (7.76%) の順であった。57,612 人の患者のうち、*Salmonella* が最も重要な病因物質で、患者の 22.16% を占め、次いで *Proteus* (11.56%)、細菌の混合感染 (11.2%) 及び *B.cereus* (9.97%) の順であった。最も死者を出した病因物質は *Clostridium botulinum* で (死者の 62.75%)、最も高い mortality rate (254 人の患者中 32 人死亡) であった。181 のチフス以外の *Salmonella* 食中毒の原因となった血清型のうち、*Salmonella* Enteritidis が最も多く、次いで、Typhimurium (14.36%)、Dublin (5.5%) 及び Blegdam (4.4%) の順であった。*Escherichia coli* による食中毒 72 事例中、enteropathogenic *E.coli* (EPEC) が最も多い型 (70.83%) であり、その他は少数であった。Enterohamorrhagic *E.coli* (EHEC) に関連するデータは報告されていない。

Ran L et al (2011) は 3 つの州 (Shanghai, Beijing and Guangxi) で検査室で確認された nontyphoidal *Salmonella* 感染のサーベイランスを行い、*Salmonella* 感染率は低い (評価した下痢患者 39,172 人中、サルモネラ分離数 662 (分離率 2.7%) であったと報告している。

コレラの届出件数は 2005 年に人口 10 万人あたり患者 0.07 であったが、2006 年以降減少し、人口 10 万人あたり患者は 0.01 人となっている。赤痢の届出患者数は 2000 年に 63.04/100,000 population であったが減少し、2010 年には 18.9 /100,000 となった。

C.7.3 インドネシア

1995 から 2001 年に 21763 のヒトの直腸スワブ検体を検査したところ、*V. cholerae* O1 が最も多く分離され (37.1%)、次いで *Shigella flexneri* (27.3%) 及び *Salmonella* (17.7%) の順であった。他の病原体も低率ではあるが分離され、例えば *V. parahaemolyticus* (7.3%), *S. Typhi* (3.9%), *C. jejuni* (3.6%), *V. cholerae* non O1 2.4% 及び *S. Paratyphi* (0.7%) であった。(Tjaniadi et al. (2003))

C.7.4 タイ

Bureau of Epidemiology, Department of Disease Control, Ministry of Public Health に 2011 年に届出のあった食中毒のうち、病因物質が判明した事例で患者が最も多かったのは赤痢 (3572 人)、次いでコレラ (1989 人)、腸炎ビブリオ (1253 人) A 型肝炎 (434 人)、パラチフス (355 人)、非チフス性のサルモネラ属菌 (300 人) の順であったがほとんどの事例では病因物質不明であった。

C.7.5 マレーシア

1999 年から 10 年間のコレラ、チフス/パラチフス、A 型肝炎 及び赤痢の罹患率は人口 10 万人あたり 5 人未満であり、2009 年にはいずれも 1 人未満であった。これに対し、食中毒の患者は 2009 年で人口 10 万人あたり 36.17 人であったが、病原菌ごとのデータは報告されていなかった。(Disease Control Division, MoH)

Lee 及び Puthucheary (2002) が 1978 年から 1997 年に、クアラルンプールのマレーシア以下が医学病因で下痢をした児童の 26444 検体の糞

便検査をした結果、多く分離されたのは上位5つの病原菌は non typhoid *Salmonella* 57%, enteropathogenic *E. coli* 14%, *Shigella* 11%, *Campylobacter* 5% 及び *Aeromonas* 5%の順であった。また、2003-2005年のラボベースのサーベイランスでヒトから分離されたサルモネラの血清型のなかで、重要な上位4種は *S. Enteritidis*, *Weltervreden*, *Corvallis* 及び *Typhimurium* の順であり、これら4血清型がほぼ90%を占めていた。

D. 考察

輸入食品の安全性確保には、まず、輸出国におけるサーベイランスを実施し、アウトブレイクを検出し、汚染源を特定するための調査を行い、これらの結果に基づき短期及び長期的な予防戦略を実施できる食品安全システムを遂行するキャパシティの強化が重要である。(Tauxe, et al. 2008)

輸入食品の安全性確保は調査した国々で社会的な問題になっており、輸入食品の検査に対する特別のプログラムが実施されていた。これらの国々でのモニタリング対象の微生物は病原菌で、特に *Salmonella*, *Listeria*, *Vibrio* が頻繁に検査されていたが、衛生指標菌を検査している国は少なかった。

対象食品は過去の違反履歴や食中毒の原因食品になった履歴に基づき行われていた。*Salmonella* では、鶏肉や卵のように *Salmonella* 食中毒の定番食品のほか、ナッツ類や香辛料、乾燥ココナッツやハーブ類がルーチンで検査されていた。また、EU やアメリカでは海産食品でも規格があるため、*Salmonella* の検査が行われていた。

Listeria については、ハイリスクと考えられる未殺菌乳を用いたチーズ、ミートパテ、スモーク魚が検査対象となっていた。

また、オーストラリアでは野菜中の病原性大腸菌、ニュージーランドでは乳児用調製粉乳中の *Cronobacter sakazakii* に関するサーベイのように、近年新たに問題になっている問題に対応するため、追加的な検査を行っていた。

また、生産国がどこであっても Good Agriculture Practice, Good Hygienic Practice 及び HACCP の厳格な実施が極めて重要である。特に基礎的なライフラインが未整備の発展途上国にあっては使用水の安全、従事者の個人衛生（特に健康保菌者と手洗いの遵守）、及び食品冷蔵システムの維持が重要になってくる。このような状況で、輸入時の検査のみで、食品の微生物汚染問題を解決するのは極めて困難であり、あくまで、輸出国のこういった基盤的なシステムの実施状況を検証する目的で、微生物モニタリングを行うべきである。

英国及びノルウェーの生鮮ハーブのモニタリングにおいて、わが国にも輸入されている生鮮ハーブからサルモネラ等の病原体が検出されていることから、EU ではタイ産の生鮮ハーブのモニタリングを実施していること、途上国の GAP、特に灌漑水や従事者の衛生管理の実態が明らかでないことから、我が国でも、これら輸入食品によるサルモネラ症感染のリスクは無視できないものと考えられる。我が国でも輸入食品が原因として、病原微生物による食品由来疾患が発生するリスクはあるが、輸入された後、少量ずつ日本全国に流通して摂取され、各地方での患者数が少ない場合、必ずしも食中毒統計や病原微生物検出情報に引っかかるとは限らない。米国等では食品由来アウトブレイクの探知に *Pulsenet* の存在が大きな役割を占めるようになってきている。したがって、今後分離株は血清型別までは実施し、*Enteritidis*, *Typhimurium* 等についてはファージ型別や PFGE パターンのデータベース化を行い、散发事例における PFGE パターン比較を行うことが重要になると考えられる。

食中毒の原因食品と微生物の組み合わせとして我が国ではあまり重要視されていない、ペッパー類、中近東のお菓子であるハルバ、タヒニさらにはセサミシードからもからサルモネラが検出されていたことで、ペッパーを除き我が国ではこれらの輸入量は多くはないが、届け出があった場合には自主検査の指導、生産国加工施設における原

材料の微生物管理を含むGHPおよびHACCPに基づく衛生管理の指導が重要と考えられた。また、2012年にはアメリカでインド産マグロの中落ちで *Salmonella* Bareilly の24州にまたがるアウトブレイクが報告され、従来考えられなかった食品中の *Salmonella* リスクについて再認識させられた。リステリアについては、我が国でも検査をしているソフトチーズであるゴルゴンゾーラから検出されたほか、スモーク魚製品からの検出された違反となっているのが注視された。また、EUではラズベリーの *Norovirus* による食中毒に基づく警告も発せられていたことから、収穫後洗浄できない果実の *Norovirus*, *Hepatitis A virus* 等従事者による汚染が考えられる食品についても注意が必要と考えられた。

アジア地域の食中毒データでは、病因物質が判明した事例が極めて少ないこと等により、病原菌と問題となる食品の組み合わせがほとんど明らかにされていなかった。しかし、我が国では著しく減少した腸炎ビブリオ、チフス、赤痢、コレラ等がいまだに多いこと、チフス、赤痢、コレラは水系感染であり、農産物の一次生産での灌漑するの汚染及び食品工場の使用水管理によっては、RTE食品からこれらの病原菌に汚染されていることはあり得ると考えられた。

INFOSANの緊急警告ではボツリヌスによる2事例について、原因食品と同一ロットが流通していると考えられる地域に警告情報が発せられていた。ボツリヌスによる食中毒事例は致死例もあり、重篤になることがありえるので、過去に食中毒があった事例については一定のモニタリングは継続する必要があると考えられた。

E. 結論

豪州、EU、アジアのデータをもとに、わが国における輸入食品の微生物モニタリングの今後のあり方について検討した。その結果、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

リングを行うことがベストと考えられた。今回調査した範囲では、*Salmonella* 及び *Listeria monocytogenes* が食中毒及び違反としてリコールや緊急通報の対象となっていることが多かった。そのほか、*norovirus*, ボツリヌス等による輸入食品のアウトブレイクも報告されていることから、我が国においても *Salmonella* 及び *Listeria monocytogenes* を中心にし、可能であれば、*norovirus*, ボツリヌスも対象としたモニタリングが食品由来リスクの低減上効果的と考えられる。

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。

Reference

1. WHO
The International Food Safety authorities Network (INFOSAN) Progress Report 2004 -2010
http://whqlibdoc.who.int/publications/2011/9789241501286_eng.pdf
2. ASEAN Food Safety network
<http://www.aseanfoodsafetynetwork.net/>
3. AQIS
<http://www.daff.gov.au/aqis/import/food/inspection-data/failing-food-reports>
4. Ann L Bull, Scott K Crerar, Mary Y Beers.
Australia's Imported Food Program - a

valuable source of information on micro-organisms in foods. 2002, Communicable Diseases Intelligence Vol 26, No 1, 28-32

5. Elizabeth Ponce, Ashraf A. Khana, Chornng-Ming Chengc, Christine Summage-Westra, Carl E. Cerniglia. Prevalence and characterization of *Salmonella enterica* serovar Weltevreden from imported seafood. 2008. Food Microbiology, 25 p29-35

6. Buzby, J.C., Unnevehr, L., and Roberts, D. (2008). *Food safety and imported food: An analysis of FDA food-related import refusal reports*, EIB 39, Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service

: Constructed by the authors using data from the text variable in the FDA Import Refusal Reports, 1998-2004, and information from FDA's Import Alert Retrieval System (FIARS), www.fda.gov/ora/fiars/ora_import_alerts.html.

7. Microbiological Characterization of Imported and Domestic Boneless Beef Trim Used for Ground Beef, JOSEPH M. BOSILEVAC, MICHAEL N. GUERINI, DAYNA M. BRICHTA-HARHAY, TERRANCE M. ARTHUR, AND MOHAMMAD KOOHMARAIE, Journal of Food Protection, Vol. 70, No. 2, 2007, Pages 440-449

8. The Danish Zoonosis Centre, 2009. The National Food Institute. Annual Report on Zoonoses in Denmark 2008
http://www.dfvf.dk/Admin/Public/Download.aspx?file=Files%2fFiler%2fZoonosecentret%2fPublikationer%2fAnnual+Report%2fAnnual_Report_

2008_-_amended.pdf

9. EU. RASFF Annual report 2009-11
<http://ec.europa.eu/food/>

10. UK Local Authorities Imported Food and Feed Sampling Report 2009/10
<http://www.food.gov.uk/multimedia/pdfs/committee/ifwgpaper1007.pdf>

11. Surveillance of microbiological quality of imported food by the Health Protection Agency, MICROBIOLOGY TODAY AUG 2010 157
https://www.sgm.ac.uk/pubs/micro_today/pdf/081002.pdf

12. The Danish Zoonosis Centre, 2009. Annual Report on Zoonoses in Denmark 2009
<http://www.food.dtu.dk/Default.aspx?ID=9606>

13. Tauex R., O'Brien SJ, and Kirk M. 2008. Outbreaks of Food-borne Diseases related to the International Food Trade, Imported Foods-Microbiological Issues and Challenges, ASM Press, Washington DC.

14. KFDA (2012). 2011 KFDA report.
<http://www.kfda.go.kr>

15. Wang, S., Duan H., Zhang, W. and li, J-W (2007). Analysis of bacterial foodborne disease outbreaks in China between 1994 and 2005. *FEMS Immunology and Medical Microbiology* 51, 8-13

16. Ran, L et al (2011). Laboratory-based surveillance of nontyphoidal *Salmonella* infections in China. *Foodborne Pathogens and Disease* 8, 921-7