

200807015B

厚生労働科学研究費補助金
食品の安心・安全確保推進研究事業

輸入食品における食中毒菌サーベイランス及び
モニタリングシステム構築に関する研究

平成18-20年度 総合研究報告書

主任研究者 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21(2009)年3月

目 次

I. 総合研究報告書

輸入食品における食中毒菌サーベイランス及びモニタリングシステム構築に関する研究 ----- 1

研究代表者 山本茂貴 国立医薬品食品衛生研究所

分担研究者報告書

1. 豊福 肇
2. 鈴木穂高
3. 森田幸雄
4. 武士甲一
5. 岡田由美子
6. 山本茂貴

II. 研究成果の刊行に関する一覧表----- 7 1

III. 研究成果の刊行物・別刷----- 7 3

I. 総合研究報告書

平成18-20年度厚生労働科学研究費補助金
食品の安心・安全確保推進研究事業

総合研究報告書

輸入食品における食中毒菌サーベイランス及び
モニタリングシステム構築に関する研究

研究代表者 山本茂貴

研究要旨：

1. 海外サーベイランスシステムの調査及び国内システムの構築、畜水産食品の細菌汚染データ収集に関する研究

平成 18 年度はアメリカ、カナダ、EC、イギリス、アイルランド、デンマークの微生物モニタリングの実施状況を調査した。

微生物の検査として、EC のように過去数年のトレンドを解析するための微生物モニタリング、USDA の HACCP 規則の一部として実施する *Salmonella* 検査のように HACCP 等、特定のリスク管理措置の効果をモニターするための微生物モニタリング、及び国産または輸入のハイリスク食品のサーベイランス的な色彩の強いモニタリングが行われていた。トレンド解析のためのモニタリングが行われていた食品は、卵、食肉等の動物性食品が多かった。

さらに 20 年度には事前の調査で輸入食品に関する微生物モニタリングについて情報があるとわかっていた英国及びデンマークを中心に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。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、および諸外国の文献調査および

日本国内の食品サーベイランスの現状と、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。

2-1. 日本国内の食品サーベイランスの現状

2-2. 日本、および諸外国の市販鶏肉のカンピロバクター汚染状況

2-3. 日本、および諸外国の鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況

2-4. 米国産牛肉輸入量と腸管出血性大腸菌による食中毒、および感染症発生との関係

現在、我が国で行われている食品のサーベイランスには、「食品、添加物等の夏期一斉取締り」、「食品、添加物等の年末一斉取締り」、「食品の食中毒菌汚染実態調査」

があるが、いずれも食中毒菌サーベイランスとしての意義は限定的であると考えられた。また、日本および諸外国における食品の食中毒菌汚染状況について検討したところ、鶏肉のカンピロバクター汚染に関しては概して汚染率は高く、国内外で大きな差は認められなかったが、市販鶏卵のサルモネラ汚染状況については、汚染率に地域差があり、一部の国々で我が国の市販鶏卵よりも高い汚染率の市販鶏卵が流通していることが明らかとなった。

3. 東南アジアにおける *Salmonella*, *Campylobacter*, 腸管出血性大腸菌、*Listeria* 等の発生・分布状況、ラオスの水牛および豚の *Salmonella* 保菌状況および分離菌の薬剤感受性

上記について以下の様な研究を行った。

3-1. 東南アジアにおける *Salmonella*, *Campylobacter*, 腸管出血性大腸菌、*Listeria* 等の発生・分布状況 (H18~H20 年度)

3-2. タイのヒトおよび家禽から分離される *Campylobacter* の特徴 (H18 年度)

3-3. ラオスの水牛および牛の *Campylobacter* 保菌状況ならびに牛における搾乳水牛・搾乳牛の牛結核菌分離状況 (H19 年度)

3-4. ラオスの水牛および豚の *Salmonella* 保菌状況および分離菌の薬剤感受性 (H20 年度)

アジア諸国の研究者において論文として英語記載され国際的に公表されている食中毒発生状況や菌保有状況の結果、これらの情報が少ない国の共同研究者とともに調査を実施した。本研究を実施した3年間で論文4報、商業雑誌1報の掲載と6回の学会等発表を実施した。アジア諸国の研究機関の検査実施レベルには差があり、特にネパールのように停電が毎日数時間におよぶ国では、これらの食品衛生学的な検査を実施すること、および、結果の公表は難しいと思われた。多くの食材・加工品をアジアから輸入しているわが国にとって、現地での情報を的確に入手するには、JICA等と共同し、現地研究者と共同研究を実施することが有効と思われた。また、得られた情報は現地研究者と共有することで、効果的に活用できると思われた。

4. 輸入鶏肉及び輸入豚肉におけるサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、リステリア属菌による汚染実態調査

食品の国際的流通が進展する現在、わが国は諸外国から多種・多様の食品や食材を輸入している。そのため、輸入食品の汚染実態を詳細に検討し、輸入食品を介した食中毒の発生を未然に防止することは、急務の課題であると考えられる。しかし、国内で流通する輸入食品の食中毒菌による汚染実態を総合的にモニタリングするシステムは未だ確立されておらず、その汚染実態は正確に把握されていないのが実情である。輸入食品については、輸出国での汚染実態と輸入後の汚染実態をモニタリングすることは、輸入食品を介した食中毒を未然に防止する上で重要である。本課題では、①海外で生産される食品の食中毒菌による汚染実態を把握するモニタリングシステムの確立、②輸入畜水産

食品における食中毒菌による汚染実態を調査し、分離菌株の血清型及び遺伝子型ならびに病原因子の解析などを通じて、輸入食品を介した食中毒の発生防止対策の構築と疫学研究に貢献することを目的とした。

平成 18 年度においては、タイ国内で流通する食品の汚染実態調査を現地で行い、サルモネラ属菌による汚染率が極めて高く、特に鶏肉において高率であった。平成 19 年度においては、輸入エビ 100 検体を検査し、その結果、腸炎ビブリオ、赤痢菌、サルモネラ属菌、リステリア菌はいずれも検出されなかった。平成 20 年度においては、輸入鶏肉及び輸入豚肉 200 検体についてサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌及びリステリア属菌による汚染実態を調査をし、その結果、当該輸入食品は食中毒菌によって高率に汚染されていることが確認された。3 年間を通じて実施した本事業により、輸入食品の食中毒菌による汚染は高率であることが判明した。輸入食品の流通、販売、消費においては、より一層の衛生管理体制を構築することが必要である。

5. 輸入食品における *Listeria monocytogenes* 及び *Yersinia enterocolitica* の保有状況調査及び分離された *Listeria monocytogenes* の薬剤感受性プロファイル

輸入食品における *Listeria monocytogenes* 及び *Yersinia enterocolitica* の保有状況調査及び分離された *Listeria monocytogenes* の薬剤感受性プロファイルに関する研究として、以下の項目について行った。

- 5-1. 輸入ナチュラルチーズ及び非加熱食肉製品における *Listeria monocytogenes* 及び *Yersinia enterocolitica* の汚染状況の調査
- 5-2. 輸入非加熱食肉製品における *L. monocytogenes* の汚染状況の調査
- 5-3. 輸入食品及び国内産食品から分離された *L. monocytogenes* の薬剤感受性プロファイルの比較
- 5-4. 乳製品由来エルシニア症及び乳製品におけるエルシニア汚染状況に関する文献調査
- 5-5. 各国におけるリステリア薬剤耐性株の出現状況に関する文献調査

一般に流通している非加熱摂取の輸入食品における微生物汚染実態を明らかにする目的で、リステリア及びエルシニアの保有状況を調査し、分離菌株の分子疫学調査及び薬剤感受性プロファイルについて解析を行った。更に、各国における乳製品に関連したエルシニア症及び汚染状況、リステリア薬剤耐性株の出現状況に関する文献調査を行った。

6. 輸入食品による食中毒発生状況

輸入食品による食中毒発生事例について現状を知ることが目的として行った。昭和 59 年から平成 18 年までの「東京都の食中毒概要」(東京都健康安全室発行)から、推定を含む原因食品の記述に「輸入食品」の記載があったものを選択した。また、入手できたわずかな文献の事例を含めて列記した。

原因食品が明らかな輸入食品による食中毒事例はあまり多くはなかった。輸入冷凍ロブスターによるコレラ菌事例、韓国産生ウニ、生カキ、輸入赤貝等の魚介類による赤痢

菌事例、瓶詰めグリーンオリーブによるボツリヌス菌事例、生ウニ、冷凍エビによる腸炎ビブリオ事例、ウナギによるサルモネラ事例、牛肉による腸管出血性大腸菌事例、貝類によるノロウイルス、肝炎事例、カジキマグロによるヒスタミン事例など、16事例であった。

7. 輸入畜水産食品の食中毒菌汚染実態調査

輸入魚介類、輸入牛肉、輸入豚肉、輸入鶏肉における腸炎ビブリオ、サルモネラ属菌、腸管出血性大腸菌 O157、カンピロバクター・ジェジュニ/コリの汚染実態調査を行った。3年間で各 50 検体ずつ計 250 検体 (冷凍品) を検査し、魚介類から腸炎ビブリオ (TDH-) が 4/100、牛肉からサルモネラ属菌が 1/100、鶏肉からカンピロバクター属菌が、22/100 検出された。カンピロバクターが検出されたのはブラジル産が 21 検体、フィリピン産が 1 検体であった。

分担研究者

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
武士甲一 帯広畜産大学
森田幸雄 群馬県感染制御センター

A. 研究目的

我が国にはシステマ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の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、我が国において統合的な輸入食品の微生物モニタリングシステムを構築することを目的とする。

B. 研究方法

1. 海外及び文献調査

アメリカ、カナダ、EC、デンマーク、イギリスは直接担当者に会って聞き取り及び食品安全担当部局の Website から、またアイルランドは website 及び Email による問い合わせにより調査した。

なお、EC 等多くの国ではフードチェーン

の統合したモニタリングとして、食用動物の飼育段階でモニタリングをしている場合が多いが、それらは今回の調査対象からはずし、食品を対象とした病原菌または指標菌の検査を対象とした。

さらに、Pubmed で検索できる科学雑誌に 2000 年以降に公表された論文で、“imported food” と “outbreak” の 2 語で検索された文献について、食品と病原体の組み合わせ、原産国について調査した。

2-1. 日本国内の食品サーベイランスの現状

現在、我が国で行われている「食品、添加物等の夏期一斉取締り」、「食品、添加物等の年末一斉取締り」、「食品の食中毒菌汚染実態調査」という 3 つの食品のサーベイランスについて、その特徴をまとめた。

2-2. 日本、および諸外国の市販鶏肉のカンピロバクター汚染状況

日本、および諸外国の市販鶏肉のカンピロバクター汚染状況について、文献的に調べ、比較した。

2-3. 日本、および諸外国の鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況

日本、および諸外国の鶏卵・液卵のサル

モネラ汚染状況について、文献的に調べ、比較した。

2-4. 米国産牛肉輸入量と腸管出血性大腸菌による食中毒、および感染症発生との関係

BSEの発生を契機に輸入停止された米国産牛肉輸入量と腸管出血性大腸菌患者数、食中毒事件数、食中毒患者数の関連について解析・考察した。

3. 東南アジアにおける *Salmonella*, *Campylobacter*, 腸管出血性大腸菌, *Listeria* 等の発生・分布状況、ラオスの水牛および豚の *Salmonella* 保菌状況および分離菌の薬剤感受性

タイランドではカセサート大学、チェンマイ大学、フィリピンでは国立食肉検査局、ラオスではラオス大学、ネパールではトリブバン大学、ベトナムではハノイ農業大学、台湾では屏東大学を共同研究先とし、現地の研究者とともに臨場調査、検体採取、検査を実施した。

4. 輸入鶏肉及び輸入豚肉におけるサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、リステリア属菌による汚染実態調査

4-1. 試料の採取及び試料数

平成18年度においては、タイ国バンコク市周辺の Thalad Thai, Thalad Bangkan, Eam Sombat, Pattanakhan の一般市場および Big C Future Park supermarket, Carrefour, JUSCO タイプのスーパーマーケットから総数226検体を採取した。その内訳は鶏肉34検体、牛肉71検体、豚肉30検体、エビ43検体、カキ48検体である。サルモネラ属菌については、鶏肉、豚肉、エビの全検体と牛肉29検体の計136検体を用いた。腸管出血性大腸菌O157については鶏肉、豚肉、

牛肉の全検体、計135検体を用いた。腸炎ビブリオについては、カキの全検体とエビの3検体の計51検体を用いた。平成19年度においては、国内でリバックされていない輸入エビ（ブロック）100検体について腸炎ビブリオ、赤痢菌、サルモネラ属菌、リステリア属菌について検査を行った。平成20年度においては、日本国内のスーパーマーケットから鶏肉及び豚肉200検体（輸入鶏肉89検体、輸入豚肉46検体、対照として国産鶏肉65検体）を採取し、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ、リステリア属菌の検査を行った。国別では、ブラジルが最も多く鶏肉64検体、米国から50検体（鶏肉24検体、豚肉26検体）、カナダから豚肉11検体、メキシコから豚肉9検体、中国から鶏肉1検体で、総数で135検体であった。

4-2. 食中毒菌の検出方法

(1) サルモネラ属菌

厚生労働省の通知（衛乳第54号）にしたがって試料量を25gとし、一次及び二次増菌後、DHL寒天培地及びクロモアガー・サルモネラで菌分離を試みた。分離株を確認培地によりスクリーニングした後、サルモネラ属菌と推定された株をサルモネラ免疫血清（デンカ生研）を用い、スライド凝集反応によりO群を推定した。

(2) カンピロバクター・ジェジュニ

食品衛生検査指針に基づき、試料25gをポルトン培地で増菌後、CCDA寒天培地で分離を試みた。菌株分離後は生化学的性状により菌種を推定し、ナリジクス酸に対する耐性を検討した。

(3) リステリア属菌

食品衛生検査指針に基づき、試料25gを

ハーフフレーザーブイオンによる一次増菌とフレーザーブイオンによる二次増菌培養を行い、クロモアガー・リステリア及びPALCAM リステリア選択寒天培地を用いて菌分離を試みた。分離株については溶血性及び糖分解試験（ラムノース、キシロース、マンニトール）などの性状により菌種を推定した。

(4) 腸炎ビブリオ

厚生労働省の通知に準じて試料量を 25g とし、滅菌リン酸緩衝液を加えて 10 倍乳剤とした。乳剤 10ml を 90ml のアルカリペプトン水（3%NaCl 加）に接種して増菌培養を行い、次いで TCBS 寒天培地およびクロモアガー・ビブリオを用いて菌分離を試みた。確認培地で分離株をスクリーニングした後、腸炎ビブリオを疑う株については腸炎ビブリオ型別用免疫血清（デンカ生研）を用い、スライド凝集反応により K 混合血清に凝集するかどうかを確認した。なお、増菌液については、耐熱性溶血毒遺伝子を標的とする PCR 法により、腸炎ビブリオのスクリーニング試験を行った。

(5) 腸管出血性大腸菌 O157

厚生労働省の通知にしたがって試料量を 25g とし、mTSB 培地で増菌後、直接あるいは免疫磁気ビーズ処理後に CT-SMAC 寒天培地およびクロモアガー・O157 TAM に培養して菌分離を試みた。分離株については、確認培地でスクリーニング試験を行い、EHEC O157 を疑う株については病原大腸菌免疫血清（デンカ生研）を用い、スライド凝集反応により O 群を推定した。増菌液については、志賀毒素遺伝子を標的とする PCR 法により、EHEC O157 のスクリーニング試験を行った。

(6) 赤痢菌

厚生労働省の通知にしたがって試料量を 25g とし、ノボピオシン加シゲラブロスで増菌培養した後、マッコンキー寒天培地で分離を試みた。分離株については、確認培地でスクリーニング試験を行い、赤痢菌を疑う株については、赤痢菌免疫血清（デンカ生研）により血清型を推定した。

5. 輸入食品及び国内産食品から分離された *Listeria monocytogenes* の薬剤感受性プロファイル

5-1. 輸入食品における *Listeria monocytogenes* 及び *Yersinia enterocolitica* の汚染実態調査

都内デパート、スーパーマーケット等で購入した輸入ナチュラルチーズ 70 検体及びサラミソーセージ 12 検体について *Listeria monocytogenes* 及び *Yersinia enterocolitica* の汚染実態調査を、輸入非加熱食肉加工品 68 検体について *Listeria monocytogenes* の汚染実態調査を行った。

5-2. 分離菌株の分子疫学的解析

輸入食品から分離され、*L. monocytogenes* と同定された 6 株について、リステリア免疫診断用血清「生研」（デンカ生研）を用いて血清型別を、分子遺伝学的型別としてリポプリンターシステム（日本ロシユ）を用いたリポタイピングを行った。

5-3. 輸入食品及び国内産食品由来株の薬剤感受性プロファイリング

本研究により輸入食品から分離された *L. monocytogenes* 6 株、協力研究者が輸入食品より分離した同 10 株、研究室保有の国内産食品分離株 11 株の計 27 株と、研究室保有の国内産食品由来 *Listeria innocua* 3 株の計 30 株を検体として

Ampicillin(ABPC) (和光純薬)、
Chloramphenicol(CP) (和光純薬)、
Erythromycin(EM) (sigma)、
Enrofloxacin(ENFX) (sigma)、
Gentamicin(GM) (和光純薬)、
Kanamycin(KM) (和光純薬)、
Penicillin-G(PN) (sigma)、
Tetracycline(TE)に対する寒天平板希釈法
による薬剤感受性試験を行った。

各抗生剤に対し、菌株ごとの最小発育阻
止濃度(MIC)を測定し、NCCLSのガイドライ
ンに示されたブレイクポイントを基に耐性
菌の割合を算出した。

5-4. 乳製品由来エルシニア症及び乳製 品におけるエルシニア汚染状況に関する文 献調査

乳製品からのエルシニアの分離報告及び
乳製品を原因とするエルシニア症の報告
例についてPubMedを用いて文献検索を行
った。

5-5. 各国におけるリステリア薬剤耐性 株の出現状況に関する文献調査

国内外におけるリステリアの薬剤耐性株
検出状況について、PubMed、ScienceDirect、
医中誌及びJDreamIIの4種のデータベース
について、「リステリア」「耐性」又は「感
受性」をキーワードとして2009年1月に検
索を行い、得られた学術論文、地方衛生研
究所年報等を精査して文献調査を行った。

6. 輸入食品による食中毒発生病状

昭和59年から平成18年までの「東京
都の食中毒概要」(東京都健康安全室発行)
から、推定を含む原因食品の記述に「輸入
食品」の記載があったものを選択した。ま
た、入手できたわずかな文献の事例を含め
て列記した。

7. 輸入畜水産食品の食中毒菌汚染実態調 査

輸入魚介類、輸入牛肉、輸入豚肉、輸入
鶏肉における腸炎ビブリオ、サルモネラ属
菌、腸管出血性大腸菌O157、カンピロバク
ター・ジェジュニ/コリを調査した。

C. 研究結果

1. 海外サーベイランスシステムの調査及 び国内システムの構築、畜水産食品の細菌 汚染データ収集に関する研究

平成18年度

調査した各国の食品の微生物モニタリ
ングの対象食品、対象微生物等は表1に示し
たとおりであった。必ずしも輸入食品だけ
に限らず、食品中の微生物モニタリングと
いう視点で調査した。欧州連合は過去数年
のトレンドを解析するため、米農務省は
HACCP規則として実施するサルモネラ検
査のように特定のリスク管理措置の効果を
モニターするため、及びハイリスク食品の
サーベイランス(しかし、特定の輸出国の
特定の食品の検査を強化する目的ではな
い)のため、モニタリングを行っていた。
トレンド解析の対象食品は、卵、食肉等の
動物性食品が多かった。ほとんどの国では
サルモネラ、カンピロバクター、リステリ
ア、ペロ毒素産生病原性大腸菌といった病
原菌を対象に検査を行っており、指標菌を
用いている国またはプロジェクトは少なか
った。

平成20年度

輸入食品に対して継続的に食中毒菌のモ
ニタリングを行っているイギリス、輸入食
肉の届出ごとの汚染率及び汚染濃度と国内
のベースラインデータの比較から、輸入時

の検査結果に基づき、EC 域内からのハイリスク食肉の輸入を阻止しているデンマークに絞って調査を行った。

(1) イギリスの輸入生鮮のハーブ類

イギリスでは、輸入生鮮のハーブ類に焦点を絞ってサルモネラ族菌と大腸菌のモニタリングを行っていたところ、イスラエル産のバジルから同じ PFGE タイプの *Salmonella* Senftenberg が 8 株分離され、それと同時期に同じ PFGE タイプの *S.* Senftenberg による患者 32 人が England and Wales で特定され (Pezzoli et al., 2007)、イスラエル産のバジルが原因食品であることが判明した。その後の国際的なネットワークを用いた調査により、さらに 19 人の患者がスコットランド、デンマーク、オランダおよび米国で確認された。

(2) デンマークのフード・アトリビューション

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。(2006 年のデータは図 1) これによる 2006 年にデンマーク全体で 1,658 人のサルモネラ症患者が推定され、そのうち、18% 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輸入鶏肉は 7.4~11.1% (患者数として 152 人 (95% 信頼区間: 123~184 人))、輸入七面鳥肉 4.1~6.5% (患者数として 87 人 (95% 信頼区間: 67~108 人)) 等と推定されている (The Danish Zoonosis Centre, 2007)。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。

(3) デンマークのケース・バイ・ケースリスクアセスメント

デンマークでは、サーベイランスデータにより、同国産の鶏肉よりも、輸入鶏肉のサルモネラとカンピロバクターの汚染率及び汚染菌数レベルが高いことがわかり、汚染レベルの高い国からの鶏肉輸入を reject する方策を確立するように、行政に対し、国民から強い圧力が加かった。

EU 食品法では、加盟国は各々のロットが自国の消費者に対しリスクをもたらすかを判断するため、科学的なリスクアセスメントを行うことができ、もし、当該ロットが人の健康に問題があると考えられる場合には、reject できるとしている。そこで、2006 年デンマーク政府は輸入の生鮮鶏肉について、サルモネラとカンピロバクターの検査を、豚肉と牛肉はサルモネラの検査を強化することを決めた。デンマークでは、鶏肉中のサルモネラとカンピロバクターのリスクアセスメントの定量的数学モデルが既にあるため、それを改良して、生の鶏肉が調理され、消費者が摂取する際の菌数に注目して、輸入鶏肉と国産鶏肉 (ベースライン) の相対リスクを比較した。

2006 年 11 月から 2007 年 1 月までのパイロットプロジェクトにおいて、89 バッチの輸入食肉、49 バッチの国産食肉が検査さ

れ、合計 32 のリスクアセスメントが行われ、28 バッチはいずれかの菌が要請 4 バッチは両方の菌が陽性であった (The Danish Zoonosis Centre, 2007)。デンマーク産生鮮鶏肉のバッチ中 6 % がカンピロバクター陽性、0 % がサルモネラ陽性であったのに対し、輸入生鮮鶏肉では 31% のバッチがカンピロバクター陽性、17% がサルモネラ陽性であった。許容できない汚染として、9 バッチが reject され (5 バッチがサルモネラ、4 バッチがカンピロバクター汚染による)、2.7 トンの汚染鶏肉が市場から回収された (The Danish Zoonosis Centre, 2007)。

(4) 輸入食品によるアウトブレイクの文献検索

Pubmed で検索できる科学雑誌に 2000 年以降に公表された論文で、“imported food” と “outbreak” の 2 語で検索された文献は 186 本あったが、そのうち原因食品とその生産国及び病原体が明記してあるものについて表 2 にまとめた。病原菌としてはサルモネラが多く、食品としては生鮮野菜・果実と食肉が多く報告されていた。また、二枚貝のノロウイルス及び A 型肝炎ウイルスも報告されていた。

2-1. 日本国内の食品サーベイランスの現状

「食品、添加物等の夏期一斉取締り」、「食品、添加物等の年末一斉取締り」は、全自治体で 7 月と 12 月に実施されていた。対象食品は食品、添加物、器具、おもちゃ等 34 品目であったが、食中毒菌サーベイランスに該当する部分は取査検査の一部だけだった。また、結果も食品衛生法第 0 条違反として集計されており、詳細は不明だった。一方、「食品の食中毒菌汚染実態調査」は、

全国の 17~18 自治体で 7 月~2 月にかけて実施されていた。対象食品は野菜類、肉類、生かき、漬物で検体数や検査方法も細かく定められていたが、検査項目は大腸菌、腸管出血性大腸菌 O157、サルモネラ菌、赤痢菌だけであった。食中毒菌サーベイランスに該当する部分は大腸菌の検査を除くすべてで、結果は陽性数と陽性率として集計されていた。

2-2. 日本、および諸外国の市販鶏肉のカンピロバクター汚染状況

日本国内の鶏肉の汚染率はササミでやや低いことを除けば、すべて約 6 割であった。また、内臓においてもハツの汚染率が若干低いことを除けば、汚染率は約 6 割であった。一方、冷凍鶏肉の汚染率は約 2~3 割と低かった。

一方、諸外国の鶏肉の汚染率は、一部の国を除けば 4 割から 9 割で、平均では約 6 割と日本の正肉の汚染率と大きな差は認められなかった。内臓の汚染率は約 5 割から 9 割、平均約 8 割と、日本の約 6 割に比べ、若干高い傾向が見られた。冷凍鶏肉に関しても、諸外国では平均約 5 割と、日本の冷凍鶏肉に比べ、若干高い傾向が見られた。また、*Campylobacter* 各菌種の構成割合は、国により若干の差異が認められた。

2-3. 日本、および諸外国の鶏卵・液卵のサルモネラ汚染状況

日本国内では、1998 年から 10 年間の 13 文献において、国内の市販鶏卵からサルモネラ汚染は検出されていなかった。液卵については、殺菌液卵では 2 文献でサルモネラ汚染は見られなかったと報告されていたが、未殺菌液卵では 14 文献中 10 文献においてサルモネラ汚染が見られた。汚染率は

0~100%まで幅広かった。

一方、諸外国では、カナダ、アルゼンチン、チリ、ポーランド、韓国では市販鶏卵からサルモネラ汚染は検出されていなかった。ドイツでは汚染率が1%以下として報告されていた。UKでは国内産鶏卵と輸入鶏卵の汚染率に大きな違いが報告されていた。一方、トリニダード・トバゴやアルバニア、ザンビア、インド、タイでは、市販鶏卵のサルモネラ汚染率は数%から十数%と高かった。中国は2報で、0%と4%という結果が報告されていた。

2-4. 米国産牛肉輸入量と腸管出血性大腸菌による食中毒、および感染症発生との関係

米国産牛肉の輸入量は、米国でのBSE発生を契機として平成16年以降著しく減少していた。一方、感染症発生動向調査による腸管出血性大腸菌感染症の報告数や食中毒発生事例による腸管出血性大腸菌食中毒の件数には平成16年以降の減少は認められなかった。腸管出血性大腸菌食中毒の患者数は、平成16年からの米国産牛肉輸入量の減少に一致するように、平成16年、17年の患者数が平成13~15年の患者数に比べて減少していたが、これは平成16年、17年には患者数50人以上、あるいは100人以上の大規模な事例は報告されていないことによる偶然の一致と考えられた。

3-1. アジア諸国の衛生状態調査

1) タイランド：国立カセサート大学をアジアの研究拠点として、ネパール、ラオス、ベトナム等の研究者と共同研究を実施した。タイは停電もなく、インフラも整っており、通常の細菌培養検査や薬剤感受性試験等は実施可能であった。ま

た、検体採取も容易で、各種検体からの食中毒菌の検索は比較的容易にできた。

タイは口蹄疫や高病原性鳥インフルエンザも流行しており、鶏肉、牛肉、豚肉の輸出入は実施していない。そのため、これらの肉を処理する食肉処理場の衛生レベルは低下していると思われた。いっぽう、エビなどの水産加工品の輸出産業は盛んであり、エビ養殖などでは生産性を高めるために、抗菌性物質等を数多く使用していた。今回、水産食品由来細菌の薬剤感受性試験は実施していないが、鶏や家畜、ヒトから分離されるカンピロバクターはニューキノロン系抗生物質の耐性割合が極めて高率であった。

2) フィリピン：公表されている調査論文が極めて少ないことから、National Meat Inspection Service (NMIS) と接触し、共同研究を開始した。フィリピンは欧米の影響が強く、食肉検査制度は確立され、農業省の管轄のNMISが食肉検査およびHACCPの認証を実施していた。フィリピンは全土において高病原性鳥インフルエンザの発生は認められていない、加えて、ミンダナオ島（ダバオやジェネラルサントス）では口蹄疫の発生も認められていないことから、ミンダナオ島のシンガポール政府から許可され、NMISが認証した食肉処理場から豚肉の輸出準備が行われていた。11月から12月にシンガポール輸出が実施されたが、12月のルソン島での豚のエボラ出血熱ウイルス（レストン株）により発生により、現在、フィリピン全土からの豚のシンガポール輸出は中止されている。NM

ISOの監督の下、HACCP認証の食肉・食鳥肉処理場では衛生的な処理が実施されていた。

3) ラオス：動物や食肉に関する調査はほとんど実施されていないことから、ラオス国立ラオス大学とタイ国立カセサート大学と共同研究を実施し、現地調査および検体の採取（検査はバンコクのカセサート大学パンケンキャンパスおよびタイ国立感染症研究所で実施）を行った。ラオスはメコン川の豊富な水力発電のため停電はなかった。食肉検査はほんの一部の食肉処理場においてと畜検査が実施されていた。ラオスでは冷蔵設備が不足していることから、深夜に処理し、翌朝の朝市で販売する、従来の方法が行われ、朝市の食肉の販売においても段ボール紙の上に肉がおかれている光景を頻繁に目撃した。

4) ネパール（別添4）：食中毒菌や動物由来感染症に関する報告はきわめて少ないことから、国立トリブバン大学と共同研究を実施した。ネパールはアジア諸国でも極貧の国であり、実験施設、器具、機材、消耗品等、全てが不足しており、共同研究の遂行に苦勞した。しかしながら、*Salmonella* や *Campylobacter* を分離することができた（これらの結果については現在論文を作成中）。H19年の訪問時（12月）では停電は1日に数時間であったが、H20年訪問時（12月）はスケジュールを決めて6-7時間/日の停電、現在（H21年4月）では16時間もの停電があり、今後、このような状態が続けば、ネパールでの全ての研究やJICAが実施している狂犬病ワクチン製

造等も実施できなくなるであろう。

5) ベトナム：食中毒調査報告は比較的少なく、しかもハノイ（旧北ベトナム）地域がホーチミン（旧南ベトナム）地域よりも公表されている研究成果が少ないことから、国立ハノイ農業大学との共同研究を試みたが、国立ハノイ農業大学から良い回答がえられなかった。近代的といわれている食鳥処理場を訪問したが、従業員の衛生レベルは低く、しかも、深夜での処理であった（深夜の処理、朝市での販売）。肉の販売においても冷蔵施設を用いた販売はきわめて少なく、路上での販売が主であった。

6) 台湾：台湾では調査論文も数多く公表されており、施設の検査技術水準も高かった。しかし、口蹄疫の発生以降、豚肉は輸出することはできなくなり、主要産業から除外された影響はいまだ続いていた。行政によると畜検査も実施されておらず、農業団体が独自でと畜検査員を養成して、と畜検査制度構築の準備をしていた。

4. 輸入鶏肉及び輸入豚肉におけるサルモネラ属菌、カンピロバクター属菌、リステリア属菌による汚染実態調査

1. 平成18年度

サルモネラ属菌は、総数133検体中の32検体（24.0%）から分離され、分離率はスーパーマーケットよりオープンマーケットにおいて高かった。試料の違いでは鶏肉が最も高く、次いで豚肉、エビ、牛肉の順であった。分離株の血清型は、O4群、O7群、O8群が多く、特に鶏肉ではO7群が多く検出された。EHEC O157については、総数134検体中の牛肉の1検体から分離され、

牛肉全体では 1.4%の検出率であった。腸炎ビブリオは 51 検体中 14 検体(検出率 27.6%)から分離された。

2. 平成 19 年度

国内でリバックされていない輸入冷凍エビ(ブロック) 100 検体から、腸炎ビブリオ、赤痢菌、サルモネラ属菌、リステリア菌はいずれも検出されなかった。

3. 平成 20 年度

サルモネラ属菌は、輸入鶏肉総数 89 検体中の 6 検体(6.8%)から検出され、また、国産鶏肉総数 64 検体中 16 検体(25.0%)から検出された。輸入豚肉総数 47 検体から本菌は検出されなかった。カンピロバクター・ジェジュニは、輸入鶏肉総数 89 検体中の 19 検体(22.7%)から検出され、このうち 10 株(52.7%)はナリジクス酸に耐性を示した。一方、国産鶏肉は、総数 64 検体中の 52 検体から検出(81.3%)され、このうち 16 株はナリジクス酸に耐性を示した(30.8%)。輸入豚肉 47 検体からは本菌は検出されなかった。リステリア属菌については、輸入鶏肉総数 89 検体中の 70 検体から検出され(78.7%)、このうちリステリア・モノサイトゲネスは 40 検体(57.2%)から検出された。一方、国産鶏肉は、総数 64 検体中の 39 検体からリステリア属菌が検出(61.0%)され、その 31 検体からリステリア・モノサイトゲネスが検出(79.5%)された。輸入豚肉は、総数 47 検体中の 9 検体(19.2%)からリステリア属菌が検出され、その 6 検体(66.7%)からリステリア・モノサイトゲネスが検出された。

5. 輸入食品における *Listeria*

monocytogenes 及び *Yersinia*

*enterocolitica*の保有状況調査及び分離さ

れた *Listeria monocytogenes*の薬剤感受性
プロファイル

5-1. 輸入食品における *Listeria monocytogenes* 及び *Yersinia enterocolitica*の汚染実態調査

今回の調査により、スペイン原産の非加熱食肉製品 6 検体から *L. monocytogenes* が検出された。非加熱食肉製品全体における分離率は 7.5%(80 検体中 6 検体)、スペイン産製品における分離率は 16.7%(36 検体中 6 検体)であった。*L. monocytogenes* の汚染菌量は 4 検体が 100CFU/g 未満であり、1 検体が 100CFU/g、1 検体は 400CFU/g であった。本研究ではイタリア産及びアメリカ産の非加熱食肉製品からはリステリアは検出されなかった。また、エルシニアは全検体から分離されなかった。一方、市販輸入ナチュラルチーズの 2.9%(70 検体中 2 検体)から *Yersinia enterocolitica* が分離され、一方リステリアは全乳製品から分離されなかった。分離されたエルシニアは病原プラスミドを保持しておらず、非病原株と考えられた。

5-2. 分離菌株の分子疫学的解析

リボプリンティングの結果から、今回分離された非加熱食肉製品由来のリステリア 6 株は 6 種のリボタイプに分類され、その血清型も 1/2a が 2 株、1/2b が 1 株、1/2c が 2 株、3b が 1 株となっていた。また、6 検体中 2 検体は同一メーカーの製品であるが血清型、リボタイプ共に異なる株が分離されており、スペイン産の生ハム及びサラミソーセージが高度に本菌に汚染されている可能性が示唆された。

5-3. 薬剤感受性試験

今回調査した輸入食品及び国内産食品由来の *L. monocytogenes* 及び *L. innocua* 計 30 株は、ABPC, GM, KM, PN 及び TE に対しては全株が感受性を示した。CP に対しては 20 株が、EM に対しては 5 株、EFLX に対しては 29 株が intermediate の性状を示し、国内産豚肉由来の *L.*

monocytogenes 1 株のみが EFLX に対して耐性を示した。輸入食品由来株と国内産食品由来株の EM と EFLX に対する薬剤感受性パターンに大きな差は見られなかったが、CP に対する intermediate 株の出現率は国内産食品由来株 (90.9%) が輸入食品由来株 (43.8%) の 2 倍以上であった。また、MIC range の結果は、食品の原産国による差はほとんど見られなかったが、GM と KM において国内産食品由来株で高い傾向が見られた。

5-4. 乳製品由来エルシニア症及び乳製品におけるエルシニア汚染状況に関する文献調査

乳製品を原因とするエルシニアの分離例及びエルシニア症の報告例について文献調査を行ったところ、多くの国で生乳や乳製品からエルシニアが分離されており、汚染乳製品を原因とする集団感染も報告されていることから、国内でも輸入乳製品を通じたエルシニア症の感染に注意する必要があると思われた。輸入ナチュラルチーズには現在国内での生産が認められていない未殺菌乳を原料としたものがしばしばみられるが、今回の調査結果からも病原菌を保有しているリスクが殺菌乳を原料とするものよりも高いと思われるため、原産国のラベルにも必ずしも表記されていない原料の殺菌の有無について明確に

表記したほうがよいのではないかと思われた。

5-5. 各国におけるリステリア薬剤耐性株の出現状況に関する文献調査

4 種のデータベースを用いた文献調査より、1968 年から 2009 年 1 月までの間に本菌の *in vitro* 薬剤感受性試験について報告された 100 報の学術論文等が見出された。感受性試験の結果が報告された抗生剤はセフェム系 34 種類、それ以外が 115 種類で、その内耐性株が分離された抗生剤の種類はセフェム系で 26 種類、それ以外で 71 種類に亘った。これらの論文を精査し、リステリア症の治療と関連の深い抗生剤や他種の菌で耐性化が問題になることの多い抗生剤 6 種 (AP, CM, EM, GM, PN 及び TE) について、地域別にみた薬剤耐性の出現状況およびパターン等について解析した結果、AP, GM 及び PN はアメリカ地区で、CM はアジア地区で耐性菌の報告が多く、TE は臨床由来ではアメリカ及びヨーロッパ地区で、食品・環境由来ではアメリカ、ヨーロッパ及びアフリカ地区で報告が多く見られ、薬剤耐性菌の出現状況にある程度の地域差があることが示された。また、*L. monocytogenes* と平行して *L. innocua* の薬剤感受性について調査を行った報告の多くから、AP, PN 及び TE に関し *L. innocua* において *L. monocytogenes* よりも耐性菌の出現率が高い傾向が示された。

6. 輸入食品による食中毒発生状況

コレラ菌事例

昭和 53 年 (1978 年)

池之端文化センター

コレラ

11月4日～14日にかけて1都9県で、
合計48名の患者発生。
このうち44名は結婚披露宴に出席、輸入
冷凍ロブスターの入った折り詰め料理を喫
食。

赤痢菌事例

昭和62年(1987年)

韓国産生ウニ

赤痢菌

広島県にて集団事例が発生。

平成4年(1992年)

輸入赤貝

赤痢菌

東京都内で集団事例が発生。

平成13年(2001年)

韓国産生カキ

赤痢菌

全国30の道府県で集団事例が発生。

ボツリヌス菌事例

平成10年(1998年)

発生日：7月24日

原因施設：飲食店(一般)

患者数/喫食者数：18/50

病原物質：ボツリヌスB型

原因食品：グリーンオリーブ(瓶詰め)

都内レストランで常連客や従業員に7月23日購入した瓶詰めのグリーンオリーブ(350g入り)を提供、好評だったため、7月24日2,700g入りの大瓶を購入、従業員と客に提供、8月17日になり医師からの届出により調査し18名が類似症状を呈していたことがわかった。

参考：ボツリヌスB型による輸入食品事例としては1969年宮崎県で発生した「輸入キャビア」の事例がある。

腸炎ビブリオ事例

昭和58年(1983年)

韓国産生ウニ

腸炎ビブリオ

9月上旬、都内で生ウニを原因とする食中毒および有症苦情が多発。

原因となった生ウニはいづれも韓国産であった。

平成3年(1991年)発生日：9月7日

原因施設：飲食店(仕出屋)

患者数/喫食者数：225/308

病原物質：腸炎ビブリオ(O4K8)

この事例も、明らかな輸入食品による事例とは断定できない。

弁当のおかずの一品である「揚げ豆腐のそぼろあんかけ」の原材料の冷凍むきエビ(インド産)からいずれかの食品へ汚染が広がったものとかんがえられる。

以下に事件概要に述べられた調査結果に記載されたものを書く。

「原材料も含めて弁当の品目中、腸炎ビブリオに関連する鮮魚介類としては本品目に使用されていた冷凍むきエビ以外にはなかった。」「汚染源として冷凍むきエビの可能性があったと推定される」

平成6年(1994年)

発生日：8月18日

原因施設：飲食店(仕出屋)

患者数/喫食者数：47/102

病原物質：腸炎ビブリオ（O3：K6，O4：K12）

告別式後に出された仕出し弁当（居酒屋で調整）。原料のエビは東南アジアから輸入された冷凍ブラックタイガーを使用していた。患者から検出された腸炎ビブリオO3：K6型はモルジブ株といい、東南アジアで多く検出される株であった。

平成11年（1999年）

発生日：8月2日

原因施設：魚介類加工業

患者数／喫食者数：8／8

病原物質：腸炎ビブリオ（O3：K6）

原因食品：サザエの醤油漬け

原料の冷凍サザエ（原産国 ペルー、チリ）のポイル済み製品から相当数のビブリオ属菌を検出、製造所における二次汚染は否定された。

サルモネラ事例

平成元年（1989年）

発生日：3月23日

原因施設：飲食店（すし屋）

患者数／喫食者数：257／348

病原物質：サルモネラO8群（S.litchfield）

この事例は明らかに輸入食品によるものとは断定できないが、その可能性が高い。

店内施設が仕入れた「串打ちうなぎ」についていたサルモネラO8群に汚染された。

このウナギは、全国各地および、韓国、台湾から輸入された「活ウナギ」を静岡の業者から仕入れ八王子の魚介類販売店において串打ちされたもの。

平成の始めにウナギによるサルモネラ食中

毒が多発したことがあった。これも輸入したウナギによる汚染ではないかと疑っている。

腸管出血性大腸菌事例

平成13年（2001年）

発生日：2月下旬～3月上旬

発生地：滋賀県、富山県、奈良県

病因物質：腸管出血性大腸菌 O157:H7

原因施設：ファミリーレストラン

原因食品：角切りビーフステーキ

製造所：埼玉県にてカナダからの輸入肉から半製品を製造

平成13年（2001年）

発生日：3月下旬～4月上旬

発生地：関東1都6県および山形県

病因物質：腸管出血性大腸菌 O157:H7

患者数：約260

原因食品：牛たたき

製造施設：栃木県

原料肉：輸入肉（保管場所は大阪市内）

平成19年（2007年）

10月、自主回収

カナダからの輸入牛肉

ノロウイルス、肝炎事例

平成14年（2002年）

発生日：1月11日

原因施設：飲食店（浜松市内）

患者数／喫食者数：22／57

病原物質：ノロウイルス、A型肝炎ウイルス

原因食品：大アサリ（中国産）

平成14年(2002年)

発生日: 3月23日

原因施設: 飲食店(一般)

患者数/喫食者数: 75/4,320

病原物質: ノロウイルス、A型肝炎ウイルス

原因食品: 大アサリ(中国産)

ヒスタミン事例

平成14年(2002年)

発生日: 7月30日

原因施設: 集団給食(要許可)

患者数/喫食者数: 8/17

病原物質: ヒスタミン

原因食品: カジキマグロのムニエル(タイ産)

生産地または国内での加工時における不適切な温度管理によりヒスタミンが産生されたものと推定された。

7. 輸入畜水産食品の食中毒菌汚染実態調査

3年間で各50検体ずつ計250検体(冷凍品)を検査し、魚介類から腸炎ピブリオ(TDH-)が4/100、牛肉からサルモネラ属菌が1/100、鶏肉からカンピロバクター属菌が22/100検出された。カンピロバクターが検出されたのはブラジル産が21検体、フィリピン産が1検体であった。

D. 考察

1. 海外サーベイランスシステムの調査及び国内システムの構築、畜水産食品の細菌汚染データ収集に関する研究

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、そ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)。

我が国においても、継続的に各都道府県が統一的なサンプリングスキームに従い、同一の検査法で食中毒の原因としての報告が多い食品と微生物の組み合わせについて、フードチェーンの主な段階における汚染率、汚染菌数に関する調査を行い、我が国の微生物汚染の実態を把握するとともに、国産及び輸入のリスク管理措置の実施とその効果をモニターするためのハイリスク食品のサーベイランスシステムを効率的に実施が必要であろう。

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。

イギリス等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、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、