

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

## 細菌性食中毒の予防に関する研究

平成16～18年度 総合研究報告書

主任研究者 高鳥 浩介

国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部

平成19（2007）年3月

## 目 次

### 総合研究報告書

細菌性食中毒の予防に関する研究・・・・・・・・・・・・・・・・	1
高鳥 浩介	

### 総合研究（分担）報告書

生食用の食肉および野菜・香辛料における腸管出血性大腸菌および サルモネラ食中毒の予防に関する研究・・・・・・・・・・・・	23
高鳥浩介	
生食用鮮魚介類におけるビブリオ食中毒の予防に関する研究・・・・・・・・	35
工藤由起子	
鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究・・・・・・・・	47
山本茂貴	
無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究・・・・・・・・	59
五十君静信	

総 合 研 究 報 告 書

細菌性食中毒の予防に関する研究

高鳥 浩介

平成 16～18 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）  
細菌性食中毒の予防に関する研究

総合研究報告書

主任研究者 高鳥 浩介（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部）

分担研究者 高鳥 浩介（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部）  
工藤由起子（国立医薬品食品衛生研究所 衛生微生物部）  
山本 茂貴（国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部）  
五十君静信（国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部）

研究要旨

主要な食中毒菌に対する日本独自のリスクアセスメントモデルを策定してリスク管理措置を検討し、食中毒発生防止を測る必要がある。このため、我が国において主要な食中毒の原因となっている病原細菌と食品について汚染実態調査等を実施し、リスクアセスメントに必要な基礎データの収集を行った。本研究では、平成 16 年度から 18 年度の 3 カ年にわたり腸管出血性大腸菌、サルモネラ、ビブリオ、カンピロバクター、リステリアを対象に実施した。

また、食中毒細菌の感染菌量の把握を目的に全国の地方自治体に食中毒事例における原因食品中の食中毒細菌数測定について調査依頼を行った。

1. 腸管出血性大腸菌による食中毒予防に関する研究
  - 1) 0157 以外の血清型を含む腸管出血性大腸菌の食品からの検出方法に関する研究
  - 2) 腸管出血性大腸菌および腸管毒素原性大腸菌に関する研究
2. サルモネラ食中毒の予防に関する研究
  - 1) 野菜・香辛料におけるサルモネラ汚染に関する研究
  - 2) 乾燥条件下におけるサルモネラの生存に関する研究
  - 3) 及び人における *S. Senftenberg* と *S. Weltevreden* の分布と細菌学的解析
  - 4) 魚介類のサルモネラ汚染に関する研究
3. 食中毒事例における原因食品中の汚染菌数に関する研究
4. 生食用鮮魚介類におけるビブリオ食中毒の予防に関する研究
5. 鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究
6. 無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究

A. 研究目的

細菌性食中毒の予防対策には近年世界的に普及しているリスクアセスメントの手法を用いた科学的な知見が求められている。日本においても取り組みが進みつつあり、日本

の現状に即した知見が必要である。現在の日本での主要な細菌性食中毒は腸炎ビブリオ、サルモネラ、カンピロバクター、腸管出血性大腸菌などを原因菌としており、その原因食品として生食用食品が注目されている。腸炎

ビブリオ食中毒は日本の特徴的な食中毒であり国内で汚染実態の研究が求められる。サルモネラ食中毒は家庭内の食中毒も多くサルモネラ制御についてさらに研究が求められている。近年世界的にも国内でも感染者の増えているカンピロバクターは鶏肉を原因としているが国内での調査がほとんど行われていない。腸管出血性大腸菌食中毒は持続的に発生しており重篤な症状にいたることから実態を把握する必要がある。加えて、国内でも重症例の発生が明らかになったリステリアについては、国内の食品媒介感染症としてのリステリア症の発生状況を把握し、そのヒトへの危害について科学的に分析を行い、リスクアセスメントに必要な科学的根拠を提供する。危害の想定される特定の非加熱喫食食品については、リスクアセスメントを行い、具体的なリスクマネジメントの方法に関する情報を提供する。これにより、リステリアによるリスクが明かとなり、食品を介したヒトのリステリア症の発生を未然に防止できることが期待される。

さらに、日本で問題になっている主要な食中毒原因菌と食品について汚染実態を把握し、さらに実際の食中毒事例を調査し発症菌量を明確にする。これらの研究から得られた結果を基日本独自のリスクアセスメントを試みる。本研究によって、食品のリスクを明かにし、その制御方法に関する科学的根拠を提供し、食中毒の発生を未然に防止できることが期待される。

## B. 研究方法

### 1. 腸管出血性大腸菌による食中毒予防に関

する研究

#### 1) 0157 以外の血清型を含む腸管出血性大腸菌の食品からの検出方法に関する研究

腸管出血性大腸菌の血清型 0157, 026, 0111 の各菌株を実験に供し、食品からの検出方法を研究した。すなわち、検出には自然汚染食肉および低菌数接種食品、増菌培養法、遺伝子検出法分離方法について研究を行った。

#### 2) 腸管出血性大腸菌および腸管毒素原性大腸菌に関する研究

大腸菌群に汚染された食材から志賀毒素産生性大腸菌および腸管毒素原性大腸菌 0169 を適確に釣菌する手法の検討として、下痢原性大腸菌を食品から適確に検出・釣菌する方法を確立する目的で、コロニープロット法の応用を試みた。

志賀毒素産生性大腸菌及び腸管毒素原性大腸菌による食材汚染のスクリーニングにおける PCR 法の適用として ETEC、EPEC 及び EIEC を陽性対照として検討した。

マルチプレックス定量 PCR 法を用いた下痢原性大腸菌検出について、菌株、培地、通常の PCR 法、DNA 抽出、リアルタイム PCR 法、プライマーおよびプローブの有用性と特異性の検討、リアルタイム PCR の感度を検討した。

### 2. サルモネラ食中毒の予防に関する研究

#### 1) 野菜・香辛料におけるサルモネラ汚染に関する研究

国際的なサルモネラ汚染食品の把握を行うとともに、国内のブラックペッパー類、レッドペッパー類、クミン、カレーパウダー等の計 271 件の香辛料について、サルモネラ汚

染状況を調べた。

2) 乾燥条件下におけるサルモネラの生存に関する研究

食中毒患者や環境から分離した 430 菌株について、クリスタルバイオレット染色法によるバイオフィーム形成能のスクリーニングを行なった。

3) 食品および人における *S. Senftenberg* と *S. Weltevreden* の分布と細菌学的解析

市販の鶏肉及び香辛料から分離した *Senftenberg* 及び *Weltevreden* について、ヒト由来の同血清型株と PFGE 法（制限酵素：*Bln I*）による遺伝子解析による相同性を比較した。

4) 魚介類のサルモネラ汚染に関する研究

エビ 212 件、イカ 63 件等計 353 件（原産国：中国、インド、インドネシア、ベトナム、タイが 68.8%）について調査を行い、細菌学的検討を行った。

3. 食中毒事例における原因食品中の汚染菌数に関する研究

調査研究した 3 年間での食中毒事例における原因食品中の食中毒菌の菌数測定を全国の地方自治体に依頼し、約 100 自治体から承諾を得た。依頼項目として、原因物質名、発生年月日、患者数（人）、摂食者数（人）、原因食品名、原因食品中の菌数、原因食品の推定摂食量、病因物質の推定摂取量、検査までの検体の保管状況、検査方法などについて指定した報告方法に沿って詳細な情報を取りまとめた。

4. 生食用鮮魚介類におけるビブリオ食中毒の予防に関する研究

1) ビブリオ・バルニフィカスの検査法の検

討

2004～2006 年に、熊本県、長崎県、三重県、静岡県、千葉県、東京都、秋田県等の国内の海水および魚介類を採取しビブリオ・バルニフィカス及び腸炎ビブリオの検出を行った。培養方法は Alkaline Peptone Water (APW) で 35℃にて増菌培養し、クロモアガービブリオ培地に塗抹培養し菌を分離した。

2) 海水、魚介類、水鳥などにおけるビブリオ・バルニフィカスと腸炎ビブリオの汚染調査

2002～2006 年に季節を追って、長崎県、熊本県、静岡県を中心に海水、魚介類、水鳥糞便を採取して検査材料とした。

3) ビブリオ・バルニフィカス感染症発生にともなう原因食材からの菌分離と細菌学的検討

当感染症発生の家庭で冷蔵保存されていた「アナジャコ醤油漬け」からビブリオ・バルニフィカス及び腸炎ビブリオの検出を行った。

4) 腸炎ビブリオについては魚類での汚染制御の方法

腸炎ビブリオの魚類における部位別定量するため腸炎ビブリオの分離を行った。

5. 鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究

1) リスクプロファイルの作成

リスクプロファイルの作成では、農場から消費に至る各段階での鶏のカンピロバクター保菌率及び菌数、鶏肉の汚染状況などの定量データについて、国内外の文献および衛生研究所及び食肉衛生検査所におけるデータを収集し、解析した。

## 2) 定量的リスクアセスメントモデル

カナダのリスクアセスメントモデルをレビューし、解析した。

日本のデータは発症菌量に関するデータが不足していることから、暴露リスクを中心にリスクアセスメントを行った。

ベースラインを推計し、その後予防対策を行った場合の効果を仮定して最終暴露リスクを推定した。

## 3) 農場におけるカンピロバクター汚染実態調査

鹿児島県下のブロイラー飼育農場から食鳥処理場に搬入されたブロイラーの盲腸内容物をプレストンブロス、バツラー寒天培地でそれぞれ 42℃ 48 時間増菌選択培養し、常法に従い同定を行い、菌株を収集した。2 週ごとに 2 農場 2 鶏群ずつ (1995 年度: 1 鶏群 5 羽、2003 年度から 2005 年度: 1 鶏群 16 羽) 調査した。

## 4) 鶏肉からの検出法の検討

鶏肉からの *Campylobacter jejuni* の検出法を検討するため、増菌培地として Preston 培地と Bolton 培地を分離培地として CCDA 培地と Butzler 培地を比較した。

## 5) コッコイド化した菌の解析

コッコイド化した菌の解析では、供試菌株としてカンピロバクター・ジェジュニの患者由来株を用い我々の研究によって設定した培養法によって行った。コッコイド化した菌に特徴的にみとめられる特性について検討した。

## 6. 無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究

### 1) 魚卵加工品の製造過程におけるリステリ

## アの危害分析

魚卵加工品として検討を行ったのは、塩たらこ、辛子明太子、シロサケ筋子、味付けカズノコで、それぞれの原材料から最終製品に至る製造工程について、リステリアおよび汚染指標菌の状況を定量的に明らかにし、これらの製品製造に当たっての危害分析を行った。

### 2) 魚卵加工品の低温保存時におけるリステリアの挙動

魚卵製品を、4℃および 10℃で保存した場合のリステリアの菌数の消長につき明らかにした。

### 3) リステリアの食品内での生残性・増殖性の考察とヒトへの感染リスク

食品によるリステリア症に関する疫学情報を収集すると共に、食品におけるリステリアの生残性・増殖性について検討した。食品、環境、臨床由来株を用いて、環境抵抗性の違いについて検討した。

### 4) 臨床由来および食品由来リステリア菌株の収集と疫学的、細菌学的な解析

臨床、食品、環境由来のリステリア菌株を収集し、分子生物学的検討を加え、環境抵抗性、病原性などの疫学的特徴につき明らかにした。

### 5) 食品からのリステリアの迅速検出法の検討

リステリアの食品からの迅速検出法につき検討した。

## C. 研究結果

### 1. 腸管出血性大腸菌による食中毒予防に関する研究

全国の自治体から実際に調査結果の得られた事例は3年間で17件であった。内訳はサルモネラ、腸管出血性大腸菌性、カンピロバクター、腸炎ビブリオなどであった。100以下の菌数の摂取によっても食中毒の発生が認められた。

#### 4. 生食用鮮魚介類におけるビブリオ食中毒の予防に関する研究

##### 1) ビブリオ・バルニフィカスの検査法の検討

APWを増菌培地として用い、増菌温度を35及び25℃に設定し比較した。増菌培養温度比較すると、分離培養法およびPCR法ではいずれも35℃は25℃と同等もしくはより優れていた。さらに、分離培養法とPCR法の検出率の比較をすると、PCR法は分離培養法と同等もしくはより優れていた。さらに、分離培養法とPCR法の検出率の比較をすると、PCR法は分離培養法と同等もしくはより優れていた。

腸炎ビブリオは、ビブリオ・バルニフィカスとは異なり、いずれの検体も培養法で測定でき、多くの検体でリアルタイムPCR法と近い定量値であった。

##### 2) 海水、魚介類、水鳥などにおけるビブリオ・バルニフィカスと腸炎ビブリオの汚染

魚介類からのビブリオ・バルニフィカス検出率をPCR法について地域を比較した。関東以南では、どの地域でも約半数以上から検出された。九州地域での定点で海水中のビブリオ・バルニフィカス及び腸炎ビブリオの詳細な季節消長のデータを得ることができた。降水量、海水水温、海水塩分、D0、ビブリオ・バルニフィカス及び腸炎ビブリオ菌数と相

関が認められた。

##### 3) ビブリオ・バルニフィカス感染症発生にともなう原因食材からの菌分離と細菌学的検討

感染症原因食材である塩分濃度17%の「アナジャコ醤油漬け」から高い数値のビブリオ・バルニフィカス及び腸炎ビブリオを検出した。「アナジャコ醤油漬け」でのビブリオ・バルニフィカス及び腸炎ビブリオの生存試験では4℃条件でそれぞれ48～96時間までの生存を確認した。

##### 4) 腸炎ビブリオについては魚類での汚染制御の方法

腸炎ビブリオの魚類における部位別定量では、全検体の体表において腸炎ビブリオは検出されなかった。検体のそれぞれの部位の腸炎ビブリオ検出率は鰓および消化管で高かった。

#### 5. 鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究

##### 1) リスクプロファイル

農場段階から消費段階に至る鶏におけるカンピロバクター感染および鶏肉の汚染に関する定量データについてデータの収集を行った。

##### 2) 定量的リスクアセスメントモデル

カナダの定量的リスクアセスメントモデルに従い日本のデータを可能な限り適用して推計を行った。

農場における感染予防対策を実施した時の暴露リスクは、農場での汚染率が75%の場合94%に減少した。以下、汚染率が50%、25%、10%に減少した場合、暴露リスクはそれぞれ、78～79%、53～54%、約27%に低減した。

消費者教育として加熱調理を徹底した場合の不十分な加熱調理による暴露リスクは51%に低減していた。

### 3) 農場におけるカンピロバクターの汚染実態調査

農場における汚染実態、プロイラー個体における菌汚染実態から、2003年度では45鶏群中26鶏群(57.8%)がカンピロバクター陽性を示したが2005年度では44鶏群中9鶏群(20.5%)と減少傾向が認められた。2005年度では耐性株はすべてカンピロバクター・ジェジュニでありカンピロバクター・コリはすべて感受性であった。

### 4) 鶏肉からの検出法の検討

Preston 培地と Bolton 培地ではほぼ同様の結果が得られた。分離培地は Butzler 培地が検出率が高かった。

### 5) コッコイド化した菌の解析

培地上での増殖能を同様に失わせた状態で、らせん状の菌とコッコイド化した菌を比較することが可能であると考えられた。

好気条件下では、カンピロバクター自身の酸化的代謝の過程で活性酸素が菌体内に過剰に産生され、これによって菌体の構成成分は酸化障害を受けると考えられる。従って、以上の結果から、嫌気条件下にて生存した後に好気ストレスによってコッコイド化した菌では、微好気条件下にて生存した後にストレスを受けた菌に比べ、ストレスによる菌体構成成分の変性や減少・崩壊は最小限に抑えられていることが示唆される。さらに、このことがストレスによる形状のコッコイド化に強く影響していることが示唆された。

### 6. 無調理摂取食品におけるリステリア食中

## 毒の予防に関する研究

### 1) 魚卵加工品の製造過程におけるリステリアの危害分析

塩たらこ、辛子明太子については、製造工程におけるリステリアの菌数変化、漬け込み調理液を代えた場合の菌の消長を検討した。辛子明太子では、製造工程に従いリステリアの菌数が低下する結果が得られた。

シロサケ筋子、味付けカズノコでは、それぞれの原材料から最終製品に至る製造工程について、リステリアおよび汚染指標菌の状況を定量的に明らかにし、これらの製品製造に当たっての危害分析を行った。

### 2) 魚卵加工品の低温保存時におけるリステリアの挙動

魚卵製品に人工的なリステリア汚染を生じさせた場合における製品中の菌の消長を調べた。辛子明太子の製造過程における本菌の消長の検討から、pH5.9かつAw0.95以下の調味液を使用して6℃の温度で辛子明太子を製造すれば、リステリアの生菌数は減少して行くことが示された。

### 3) リステリアの食品内での生残性・増殖性の考察とヒトへの感染リスク

高食塩濃度耐性能に関しては、食品・環境由来株と臨床由来株の間に差は見られなかったが、低温増殖能に関しては食品・環境由来株が抵抗性を示した。ヒト腸管上皮細胞由来のCaco-2細胞内での増殖性の強い株(強毒株)は細胞内増殖性の弱い株と比較して、食塩抵抗性が強い株の割合が高い傾向が認められた。

### 4) 臨床由来および食品由来リステリア菌株の収集と疫学的、細菌学的な解析

収集された臨床分離株、環境分離株、食品分離株を用いて、強毒株の指標となりうるマーカーの検索を PCR 法及び Southern Dot Hybridization 法により行ったうえ、そのカテゴリー分けを行った。

疫学マーカーの検索については、以前より *iap* 遺伝子の変異により疫学マーカーとして用いる方法について、検討しており、この遺伝子の配列の差は、株の同一性を調べるのに有効である。

リボタイピングの結果から、今回調査した臨床由来リステリア菌株の 30 株が既存の Dupont ID Number (DUP)15 種類に分類された。

#### 5) 食品からのリステリアの迅速検出法の検討

チーズの増菌液に *L. monocytogenes* を接種し DNA を抽出して PCR 法を行った。チーズを対象とするこのような迅速法には、まだ検討が必要である。

### D. 考察

#### 1. 腸管出血性大腸菌による食中毒予防に関する研究

##### 1) 0157 以外の血清型を含む腸管出血性大腸菌の食品からの検出方法に関する研究

本研究での結果および既知の情報から、迅速で感度の高い腸管出血性大腸菌検査法を考察した。例として、冷凍食肉からの腸管出血性大腸菌 血清型 0157, 026, 0111 の検出法について遺伝子検出を取り入れて迅速で高感度な方法が提案できた。

自然汚染食肉検体での検出では輸入牛肉から少数例ではあるが腸管出血性大腸菌が

検出された。さらに今後のデータの蓄積が必要と思われる。

低菌数の腸管出血性大腸菌接種食品における検討では、腸管出血性大腸菌の検出法として迅速で高感度な方法の開発が示された。また、各種 DNA 抽出法の検討から、VT 遺伝子検出法で  $10^3$  cfu/ml 以上の腸管出血性大腸菌を含む食品培養液から確実に検出できることが明らかになったが、さらに検討を必要とする。

#### 2) 腸管出血性大腸菌および腸管毒素原性大腸菌に関する研究

大腸菌群に汚染された食材から志賀毒素産生性大腸菌および腸管毒素原性大腸菌 0169 を適確に釣菌する手法の検討から、志賀毒素 (Stx) 産生菌、特に Stx2 産生菌の反応は明瞭であったが、Stx2 型バリエーションに対する抗体の併用が検討されねばならない。

志賀毒素産生性大腸菌及び腸管毒素原性大腸菌による食材汚染のスクリーニングにおける PCR 法の適用では、菌を分離できていないことや、PCR の陽性判定を増幅された DNA 産物のサイズのみで判定しているため、偽陽性の可能性を否定できないと思われた。

#### 2. サルモネラ食中毒の予防に関する研究

##### 1) 野菜・香辛料におけるサルモネラ汚染に関する研究

海外でも、香辛料・ハーブ等でのサルモネラ汚染の警告・通知があり、日本においてもサルモネラの検出割合は低いとはいえ、汚染品が国内で販売されていることが判明した。このため、加熱不十分の調理法によって使用され、さらに調理過程から人が食するまでにサルモネラが増殖できる段階が含まれる場

合、食中毒を発生させる可能性が考えられる。さらに、他の腸内細菌系の食中毒細菌が分離されても矛盾しないと考えるため、今後の検討が必要である。

#### 2) 乾燥条件下におけるサルモネラの生存に関する研究

サルモネラは、バイオフィルムによって塩素に対する耐性が増加すること、酸耐性には影響しないことが報告されている。今後、この方法で確認したバイオフィルム生成能の高い菌株と低い菌株を用いて、乾燥条件に対する耐性を比較検討する必要がある。

#### 3) 食品及び人における *S. Senftenberg* と *S. Weltevreden* の分布と細菌学的解析

香辛料由来株に近似するサルモネラが分離されたが、タイや沖縄県で SW を起因菌とする事例少なくないため今後関連性を検討する必要があると考えられる。

#### 4) 魚介類のサルモネラ汚染に関する研究

サルモネラはエビからのみ検出され  $H_2S$  産生性の違いや異なる PFGE パターンを示したことから、潜在的な病原菌が混在してエビを汚染している可能性が疑われた。食中毒患者から分離した *S. Weltevreden* の PFGE パターンと比較することにより汚染源の特定の可能性が示唆された。

#### 3. 食中毒事例における原因食品中の汚染菌数に関する研究

本事業は、食中毒発生現場に最も近い地方自治体の協力のもとで実施してきたが、各自治体の積極的な参加ではあったが、実際 3 年間で 17 件であった。食中毒発生予防のためには、病因物質の解析に限らず病因物質の推定摂取量の把握も重要な要因であり、今回少

数の菌数でも発症することが確かめられた。さらに継続的な事業による重要性の広い理解とデータの蓄積が必要と考える。

#### 4. 生食用鮮魚介類におけるビブリオ食中毒の予防に関する研究

##### 1) ビブリオ・バルニフィカスの検査法の検討

APW にて 35℃ で増菌し分離する方法を検討した結果、腸炎ビブリオには適しているが、ビブリオ・バルニフィカスが培養法で検出されない場合もあり、腸炎ビブリオやその他の菌の菌数が高いことによる増菌培地中での増殖の抑制、また分離平板培地での選択的コロニー形成の不足が考えられた。

##### 2) 海水、魚介類、水鳥などにおけるビブリオ・バルニフィカスと腸炎ビブリオの汚染

ビブリオ・バルニフィカス生息環境の地域的な特徴があった。これは患者の発生率と魚介類の汚染率に関連が有ることを示している。海水温、塩分と本菌の関係は、海水温で正の相関、塩分濃度で負の相関が推察され、降雨量も深くかかわっていることが確認された。しかし、ひとつの環境要因だけでなく、様々な要因が重なって菌数が変化していることが推測された。

水鳥の感染については、周辺海水が定性試験でビブリオ陰性であった場合も全て腸炎ビブリオが水鳥糞便から検出されたのに比べ、ビブリオ・バルニフィカスは腸炎ビブリオに比べて水鳥の消化管を通過しにくい傾向が示唆された。また、海草や海藻に付着する菌量は魚介類に比べて少ないことが推測された。

##### 3) ビブリオ・バルニフィカス感染症発生に

ともなう原因食材からの菌分離と細菌学的検討

原因食材である「アナジャコ醤油漬け」調味料部の塩分濃度は17%であり、生存が難しいと考えられるにもかかわらず、高い生菌数を示したことは、調理を行った初期の菌数が非常に高かったと考えられる。

4) 腸炎ビブリオについては魚類での汚染制御の方法

魚類における部位別の腸炎ビブリオの定量実験を行った結果、検出率は、鰓および消化管で高かった。鰓に関しては、海中のプランクトンが鰓に蓄積したために、腸炎ビブリオが多く検出されたのではないかと考えられた。このことから魚類を調理する際には、消化管を含む内臓と鰓を完全に取り除くこと、また調理後の器具等を放置しないこと等で本菌の増殖を抑制することができると思われる。

5. 鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究

1) リスクプロファイルを作製することにより、食鳥肉の加工段階での定量的データが不足していること、食中毒発生時の発症率及び摂食菌数のデータが不足していることが明らかとなった。

2) 定量的リスクアセスメント

農場における感染予防対策は暴露リスクを確実に低減化するがどのような対策をとればどこまで感染率を下げるかは不明である。冷却段階での塩素濃度管理と同等の効果を上げるためには、感染率を現行の88.3%から20%程度にまで大幅に引き下げなければならない。

消費者教育のうち生食の抑制は食文化の関係から効果が期待しにくい。加熱調理の徹底は時間がかかるが教育方法を検討し、中長期にわたり、継続的に実施する必要がある。

3) 農場におけるカンピロバクターの汚染実態調査

年度ごとに大きな衛生管理方法の転換は実施されておらず、これらの値のばらつきが何らかの因子によるものなのかどうかは言及しがたい。疫学的解析にはさらに多数のサンプル確保が必要かもしれない。農場に赴き総排泄腔スワブを採取し培養すると19農場中17農場がカンピロバクター陽性という結果になり、個体別でも77%と高率になった。このことから、調査材料の収集方法によっても菌の分離率が大きく影響されるものと考えられる。

4) 鶏肉からの検出法の検討

Bolton 培地は増菌の能力が高いことがあるが、同時に雑菌を増菌する場合があった。CCDA 培地はコロニーの携帯になれる必要がある。

5) コッコイド化した菌の解析

今回用いたコッコイド化した菌の調製法は、カンピロバクターの生活環を反映していると考えられる。すなわち、自然界では、本菌は宿主の嫌気度の高い腸管内から糞便とともに好気的な環境中に排泄され、ここで好気ストレスを受けると考えられる。従って、実際の環境中においても、菌体構成成分を保持したままコッコイド化した菌が生存していると考えられる。このような菌が汚染拡大につながる水平伝播や感染に関与しているかもしれない。

## 6. 無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究

無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究として、主に魚卵加工品を対象にその製造工程における危害分析を行った。塩たらこ、辛子明太子、シロサケ筋子、味付けカズノコに関し研究し、それぞれ原材料から最終製品に至る製造工程について、リステリアおよび汚染指標菌の状況を定量的に明らかにし、これらの製品製造に当たっての危害分析を行うことが出来た。

食品によるリステリア症に関する疫学情報を収集すると共に、食品におけるリステリアの生残性・増殖性について考察した。

リステリアのハイリスク食品であるナチュラルチーズについては、迅速検出法を検討した。菌株に関する分子疫学的検討については、食品・環境由来株と臨床分離株の特徴が示された。

### E. 結論

#### 1. 腸管出血性大腸菌による食中毒予防に関する研究

##### 1) 0157 以外の血清型を含む腸管出血性大腸菌の食品からの検出方法に関する研究

腸管出血性大腸菌については食品からの効果的な検出方法の検討から、血清型に関わらず病原因子であるベロ毒素を検出する方法を考察した。

自然汚染食肉検体での検出では、確立した方法を応用し国内の輸入牛肉を対象に検出を試み、血清型 O157 株を分離した。迅速で検出感度の高い検査方法が多く試験で求められ、腸管出血性大腸菌検出法は、血清型に

関わらず病原因子であるベロ毒素検出法ができ、腸管出血性大腸菌食中毒防止の推進に役立つものと思われる。

低菌数の腸管出血性大腸菌接種食品における検討により血清型 0157 以外に日本での主要な血清型である O26 及び O111 についても、迅速で高感度な方法の開発が示された。

迅速で検出感度の高い検査方法として、腸管出血性大腸菌検出法が確立され、血清型に関わらず病原因子であるベロ毒素を検出する適切な検出ができた。

##### 2) 腸管出血性大腸菌および腸管毒素原性大腸菌に関する研究

志賀毒素産生性大腸菌及び腸管毒素原性大腸菌による食材汚染のスクリーニングにおける PCR 法の適用で市販食材が種々の下痢原性大腸菌によって汚染されている可能性が示唆された。

マルチプレックス定量 PCR 法を用いた下痢原性大腸菌検出では、志賀毒素産生性大腸菌・腸管毒素原性大腸菌・腸管病原性大腸菌などの 8 種病原遺伝子を標的として、リアルタイム・マルチプレックス PCR 法の応用を試み、DEC スクリーニングに有効な手段になることが期待される。

#### 2. サルモネラ食中毒の予防に関する研究

##### 1) 野菜・香辛料におけるサルモネラ汚染に関する研究

サルモネラについては国内販売の香辛料・ハーブ等からサルモネラが低頻度・低汚染菌数であったが分離された。

##### 2) 乾燥条件下におけるサルモネラの生存に関する研究

中毒患者から分離された菌株が比較的高

いバイオフィーム形成能を示す傾向が認められた。

3) 食品及び人における *S. Senftenberg* と *S. Weltevreden* の分布と細菌学的解析

両血清型株について食品及びヒト由来株の一部は遺伝学的に近似した。

4) 魚介類のサルモネラ汚染に関する研究

サルモネラの輸入魚介類においてエビから多く検出した。菌株の血清型はいずれも *Weltevreden* であった。エビでのサルモネラ接種冷凍保存により、とくに $-30^{\circ}\text{C}$ では菌数が長期間維持されることが確認できた。

3. 食中毒事例における原因食品中の汚染菌数に関する研究

食中毒細菌の感染菌量の把握を目的に全国の地方自治体に食中毒事例における原因食品中の食中毒細菌数測定について調査依頼を行い 17 件の事例報告があった。

4. 生食用鮮魚介類におけるビブリオ食中毒の予防に関する研究

1) ビブリオ・バルニフィカスの効果的な分離方法として APW を使用し  $35^{\circ}\text{C}$  増菌液を遺伝子検出法と培養法を併用して検出することが最も確実であった。

2) 国内の海域についての魚介類からビブリオ・バルニフィカスを検出したが、関東以南では検出率が高く、特に九州地域では環境に高菌数で生息することが判明した。冬季でも水鳥が保有していることが明らかになった

3) ビブリオ・バルニフィカス感染症発生にともなう原因食材からの菌分離と細菌学的検討では、「アナジャコ醤油漬け」の汚染再現による菌の挙動が明らかになり、塩分が高いにもかかわらず菌が生残することが判明

した。

4) 魚介類の調理時に内蔵やえらの取り扱いに注意する必要があることが、科学的に裏付けられた。

5. 鶏肉におけるカンピロバクター食中毒の予防に関する研究

リスクプロファイルを作成したが、食鳥肉加工段階、消費段階での菌数及び菌の増減に関する定量データが不足していた。

定量的リスクアセスメントはリスク管理措置を把握する上で非常に有効であることが確認された。

プロイラー農場におけるカンピロバクターの流行要因には不明な点が多く、解析には適切な方法と十分なサンプル数が必要である。

増菌培地は Preston 培地と Bolton 培地が同等の成績であり、検出培地として Butzler 培地が良かった。

好気ストレス下でコッコイド化した菌体を調製し、その構成成分を解析した結果、コッコイド化した菌はストレスによる菌体構成成分の著しい減少・崩壊は認められなかった。

6. 無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究

無調理摂取食品におけるリステリア食中毒の予防に関する研究として、主に魚卵加工品を対象にその製造工程における危害分析を行った。リステリアのハイリスク食品であるナチュラルチーズについては、迅速検出法を検討した。菌株に関する分子疫学的検討により、食品・環境由来株と臨床分離株の特徴が示された。菌株によっては、環境抵抗性や

病原性が特に強く、臨床的に特に重要な菌群が存在すると共に、その特徴を示すことが出来た。

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

Kobayashi, K., Hattori M., Hara-Kudo, Y., Okubo, T., Yamamoto, S., Sugita-Konishi, Y. Glycopeptide derived from hen egg ovomucin has the ability to bind enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157:H7. J., Agri. Food Chem. 52:5740-5746, 2004.

Hara-Kudo, Y., Kobayashi, A., Sugita-Konishi, Y., Kondo, K. Antibacterial activity of plants used in cocking for aroma and taste. J. Food Protection. 67: 2820-2824, 2004.

田中啓子、本井博文、工藤由起子. 麵および野菜からの腸管出血性大腸菌 O157 損傷菌の検出に関する検討. 日本食品衛生学会誌. 45: 113-119, 2004.

Hara-Kudo, Y. Watanabe, H. and Konuma, H. Differences in survival of *Escherichia coli* O157:H7 under various conditions that reenacts the cooking of lunches implicated in an outbreak of hemorrhagic diarrhea. Epidemiology and Infection. 133, 1043-8, 2005.

田中啓子、本井博文、工藤由起子. 惣菜中のセレウス芽胞制御における加熱処理の効果. 食品衛生学雑誌. 46, 1-7, 2005.

Hayashidani, H., Hara-Kudo, Y., Kinoshita, S., Saeki, K., Okatani, A. T., Nomura, Y.

and Kumagai, S. Differences in heat resistance among pathogenic *Yersinia enterocolitica* depended on growth temperature and serotype. J. Food Prot. 68, 1081-1082, 2005.

Koujitani, E., Horisaka, T., Nomura, Y., Hara-Kudo, Y., Okatani, T. A., Kumagai, S., Iwata, T. and Hayashidani, H. Immuno-magnetic separation and agar layer methods for the isolation of freeze-injured *Yersinia enterocolitica* O:8 from water. J. Vet. Med. Sci. 68, 195-199, 2006.

Hara-Kudo, Y. and Sugita-Konishi, Y. Antibacterial action on pathogenic bacteria by green tea catechins. Proceedings, The 8th International Symposium on Green Tea, 41-52, 2005.

Hara-Kudo, Y., Yamasaki, A., Sasaki, M., Okubo, T., Minai, Y., Haga, M., Kondo, K., and Sugita-Konishi, Y. Antibacterial activity of green tea catechin for bacterial spore. J. Sci. Food Agri. 85, 2354-2361, 2005.

Hara-Kudo, Y., Yoshino, M., Kojima, T., Ikedo, M. Loop-Mediated isothermal amplification for the rapid detection of *Salmonella*. FEMS Microbiology Letters. 253, 155-161, 2005.

Ohtsuka, K., Yanagawa, K., Takatori, K. and Hara-Kudo, Y. Loop-mediated isothermal amplification for rapid detection of *Salmonella* in unpasteurized liquid egg and typing of the isolates.

- Applied and Environmental Microbiology. 71, 6730-6735, 2005.
- 工藤由起子、尾上洋一、中川 弘、高橋淳子、小西典子、高鳥浩介. 液卵製造工程のモニタリングによる微生物学的問題点の調査とその改善について. 日本食品衛生学会誌. 47, 119-126, 2006.
- Hara-Kudo, Y., Ohtsuka, K., Onoue, Y., Otomo, Y., Furukawa, I., Yamaji, A., and Takatori, K. Incidence of *Salmonella* in imported spices in Japan. J. Food Prot., 69, 2519-2523, 2006.
- Nakajima, D., Ishii, R., Kageyama, S., Onji, Y., Mineki, S., Morooka, N., Takatori, K. and Goto, S. Genotoxicity of microbial volatile organic compounds. Journal of Health Science, 52(2), 148-153, 2006.
- 高鳥浩介. 細菌毒, 真菌毒, 自然毒. 臨床と微生物 33(3), 269-274, 2006.
- D. H. Lee, D.-W. Han, B. J. Park, H. S. Baek, K. Takatori, M. Aihara, K. Tsubaki and J.-C. Park. The influences of  $\beta$ -glucan associated with BMP-7 on MC3T3-E1 proliferation and osteogenic differentiation. Key Engineering Materials Vols., 228-289, 241-244, 2005.
- B. J. Park, S. C. Kim, D. H. Lee, H. J. Son, K. C. Nam, K. Takatori, M. Aihara and J.-C. Park. Computer-assisted image processing techniques for quantitative analysis of cell migrations on collagen-coated glass. Key Engineering Materials Vols., 288-289, 503-506, 2005.
- T. Hasegawa, Y. Yoshida, J. Kosuge, T. Haga, Y. Goto, T. Shinjo, K. Uchida, R. Yamaguchi, S. Takeyama, K. Takatori: Subcutaneous granuloma associated with *Macrophomina* species infection in a cat. The Veterinary Record, 156, 23-24, 2005.
- Hara-Kudo, Y., Niizuma, J., Goto, I., Iizuka, S., Kamakura, K., Kaji, Y., Suzuki, S. and Takatori, K. Procedures for isolation of enterohemorrhagic *Escherichia coli*, which is independent of serotype, from beef naturally contaminated with the pathogen. 投稿中.
- Hara-Kudo, Y., Konishi, N. Otsuka, K., Hiramatsu, R. Tanaka, H., Tsuchiya, T., Konuma, H. and Takatori, K. Detection of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 and O26 in food by means of immunomagnetic separation methods in combination with a molecular method: a collaborative study. Int. J. Food Microbiol. 投稿中.
- Hara-Kudo, Y., Nemoto, J., Ohtsuka, K., Segawa, Y., Takatori, K. Kojima T., Ikedo, M. Sensitive and rapid detection of Vero toxin-producing *Escherichia coli* using Loop-mediated isothermal amplification. J. Med. Microbiol. J. Med. Microbiol. 56: 398-406, 2007.
- Otomo, Y., Abe, K., Odagiri, K., Shiroto,

- A., Takatori, K. and Hara-Kudo, Y. Detection of *Salmonella* in spent hens and eggs associated with food-borne infections. Avian Diseases. In press.
- Yamasaki, M., Igimi, S., Katayama, Y., Yamamoto, S. and Amano, F. Identification and characterization of an oxidative stress-responsive protein from *Campylobacter jejuni*, homologous to Rubredoxin Oxidoreductase/Rubrerhythrin. FEMS Microbial. Letters. 235(1), 57-63, 2004.
- 国井悦子他. 鶏肉のカンピロバクター培養検査法の検討-鶏肉の検査方法別検出感度および検出率の比較, 広島市衛生研究所年報 24, 49- 54, 2005.
- 五十君静信. 海外における食品を介したリステリア症集団事例紹介. 食品衛生研究 54, No.9, 7-14, 2004.
- 五十君静信. どう防ぐ?食品を介したリステリア感染. 食の科学 10月号, No.320, 44-51, 2004.
- Ueda F, Anahara R, Yamada F, Mochizuki M, Ochiai Y, Hondo R. Discrimination of *Listeria monocytogenes* contaminated commercial Japanese meats. Int J Food Microbiol. 105, 455-462, 2005.
- Ueda F, Yugami K, Mochizuki M, Yamada F, Ogasawara K, Fujima A, Shoji H, Hondo R. Comparison of genomic structures in the serovar 1/2a *Listeria monocytogenes* isolated from meats and listeriosis patients in Japan. Jpn J Infect Dis. 58, 289-293, 2005.
- Ueda F, Ogasawara K, Hondo R. Analysis of the molecular evolution of *Listeria monocytogenes* isolated from Japanese meats and environment. Jpn J Infect Dis. 58, 320-322, 2005.
- Makino SI, Kawamoto K, Takeshi K, Okada Y, Yamasaki M, Yamamoto S, Igimi S. An outbreak of food-borne listeriosis due to cheese in Japan, during 2001. Int J Food Microbiol. 104, 189-196, 2005.
- 五十君静信、岡田由美子. 食品を介したリステリア症. 化学療法の領域 21 卷 No.4, 475-481, 2005.
- 酒井史彦、青山顕司、篠澤映子、山縣尚、丸山務、五十君静信、柳平修一. ナチュラルチーズからの *Listeria monocytogenes* 検出における自動免疫蛍光測定装置の利用. 日本食品微生物学会誌 22, 17-23, 2005.
- 五十君静信. リステリア症の概況と対策. 月刊フードケミカル 21(5), 32-37, 2005.
- 五十君静信. リステリア菌の汚染実態と制御. 食品工業 48(12), 29-35, 2005.
- 五十君静信. リステリアの食品汚染とリスク管理. 食品衛生学雑誌. 46, J237-239, 2005.
- 五十君静信. 国内外のリステリアによる食中毒の現状とその対策. チルド研究会情報. No.54, 23-27, 2005.
- Yamada F, Ueda F, Ochiai Y, Mochizuki M, Shoji H, Ogawa-Goto K, Sata T, Ogasawara K, Fujima A, Hondo R. Invasion assay of *Listeria*

- monocytogenes* using Vero and Caco-2 cells. J Microbiol Methods. 66, 96-103, 2006.
- Ueda F, Ogasawara K, Hondo R. Characteristics of *Listeria monocytogenes* isolated from imported meat in Japan. Jpn J Infect Dis. 59, 54-56, 2006.
- Yamada F, Ueda F, Ochiai Y, Mochizuki M, Shoji H, Ogawa-Goto K, Sata T, Ogasawara K, Fujima A and Hondo R. Invasion assay of *Listeria monocytogenes* using Vero and Caco-2 cells. J. Microbiol. Methods 66(1), 96-103, 2006.
- Asakura H, Kawamoto K, Igimi S, Yamamoto S, Makino SI. Enhancement of mice susceptibility to infection with *Listeria monocytogenes* by the treatment of morphine. Microbiol. Immunol. 50(7), 543-547, 2006.
- Okada Y, Okada N, Makino SI, Asakura H, Yamamoto S, Igimi S. The sigma factor, RpoN (sigma54) is involved in osmotolerance in *Listeria monocytogenes*. FEMS Microbiol Lett. 263(1), 54-60, 2006.
- 仲真晶子. 食品媒介リステリア症. 防菌防黴 34, 149-154, 2006.
- 仲真晶子. 食品の *Listeria monocytogenes* 汚染実態. 日本食品微生物学会雑誌, 23(4), 183-189, 2006.
- 五十君静信. 国内のリステリア症の現状とその制御に向けて. 日本食品微生物学会雑誌, 23(4), 190-193, 2006.
- 丸山務、五十君静信. シンポジウム *Listeria monocytogenes* の研究動向 司会の言葉. 日本食品微生物学会雑誌 23(4), 182, 2006.
- 仲真晶子. 食品媒介リステリア症. 臨床栄養, 108(5), 512, 2006.
- Takeshi K, Kitagawa M, Kadohira M, Maruyama T, Igimi S, Kawamoto K, Makino S-I. Hazard analysis of *Listeria monocytogenes* contaminations in processing of salted roe from Alaska Pollock (*Theragra chalcogramma*) in Hokkaido, Japan. J. Food Protect., in press.
- ## 2. 学会発表
- 工藤由起子. 腸管出血性大腸菌 O157 の発芽野菜における研究. 第 25 回日本食品微生物学会. 平成 16 年 9 月、東京.
- 大塚佳代子、田中成幸、柳川敬子、工藤由起子、高鳥浩介. 食品および牛枝肉の腸管出血性大腸菌 O157 検査における LAMP 法の評価. 日本食品衛生学会第 88 回学術講演会. 平成 16 年 11 月、広島.
- 工藤由起子. 液卵等によるサルモネラ食中毒について. 平成 16 年度食品安全行政講習会、平成 16 年 6 月、東京.
- 工藤由起子、高鳥浩介. 流通液卵の細菌学的解析と液卵に関連するサルモネラ食中毒について. 日本食品衛生学会第 88 回学術講演会. 平成 16 年 11 月、広島.
- 工藤由起子. 卵および液卵のサルモネラ汚染について. 広島食品微生物研究会第 5 回衛生管理技術情報研修会. 平成 17 年 3 月.

- 広島.
- 大塚佳代子、柳川敬子、高鳥浩介、工藤由起子. LAMP法による液卵からのサルモネラ検出および分離菌株の細菌学的解析. 第24回日本食品微生物学会. 平成16年9月、東京.
- 尾上洋一、工藤由起子、中川 弘、高橋淳子、高鳥浩介. 小規模液卵製造工程のモニタリングによる微生物学的問題点とその改善について. 日本食品衛生学会第88回学術講演会. 平成16年11月、広島.
- 古川一郎、尾上洋一、工藤由起子、高鳥浩介. 液卵による製造および加工施設内汚染を想定した *Salmonella* Enteritidis の生残性. 日本食品衛生学会第88回学術講演会. 平成16年11月、広島.
- 杉山明、矢野拓弥、中野陽子、赤地重宏、岩出義人、山内昭則、巽俊彰、伊藤英雄、工藤由起子、高鳥浩介. 養鶏場、食鳥処理場の施設及び鶏、卵等の *Salmonella* sp.汚染状況. 日本食品衛生学会第88回学術講演会. 平成16年11月、広島
- Hara-Kudo, Y. and Sugita-Konishi, Y. Antibacterial action on pathogenic bacteria by green tea catechins The 8th International Symposium on Green Tea. May 2005, Soul.
- 工藤由起子. 腸管出血性大腸菌 O157 と腸炎ビブリオの食品汚染と制御について. 平成17年度食品衛生監視員等研修会. 平成17年6月28日. さいたま市.
- 小林愛子、近藤和雄、小西良子、工藤由起子. 香草や葉味等に用いる植物葉等の抗菌作用について. 日本食品衛生学会第89回学術講演会. 平成17年5月. 東京.
- 佐々木美穂、近藤和雄、大久保勉、小西良子、工藤由起子. 緑茶カテキンの芽胞形成菌に対する抗菌活性. 日本防菌防黴学会. 平成17年5月. 大阪.
- 後藤元樹、高橋肇、Jagannath、林谷秀樹、高鳥浩介、工藤由起子. 黄色ブドウ球菌の定量PCR. 第25回日本食品微生物学会. 平成17年11月. 金沢.
- 谷口裕之、工藤由起子、熊谷進. 絶飲絶食ストレス下のウズラにおけるサルモネラ経口感染. 日本防菌防黴学会. 平成17年5月. 大阪.
- 飯渕り子、工藤由起子、熊谷進. 乾燥環境におけるサルモネラの生存. 日本防菌防黴学会. 平成17年5月. 大阪.
- 飯渕り子、工藤由起子、熊谷進. サルモネラのバイオフィーム形成性と乾燥環境下における生残. 第140回日本獣医学会学術集会. 平成17年9月. 鹿児島.
- 山路史子、大塚佳代子、古川一郎、尾上洋一、大友良光、工藤由起子. 香辛料、ハーブ等におけるサルモネラ汚染. 日本食品衛生学会第91回学術講演会. 平成17年10月. 埼玉.
- 右井淳子、近藤和雄、澤田拓士、工藤由起子. シリアル、ドライフルーツ及びシード類におけるサルモネラ及び黄色ブドウ球菌の生残に関する研究. 日本食品衛生学会第91回学術講演会. 平成17年10月. 埼玉.
- 大塚佳代子、倉園貴之、柳川敬子、工藤由起子、高鳥浩介. 食品及び人における *Salmonella* Senftenberg と Weltevreden の分布と細菌学的解析. 第25回日本食品微

- 生物学会. 平成 17 年 11 月. 金沢.
- 工藤由起子. 卵でのサルモネラ汚染とその食中毒について. 静岡県平成 17 年度食中毒処理研修会. 平成 17 年 11 月 16 日. 静岡市.
- 工藤由起子. 食品における腸管出血性大腸菌 O157 および O26 の検査法に関する通知法への取り組みについて. 第 27 回日本食品微生物学会. 平成 18 年 9 月. 大阪.
- 工藤由起子、瀬川優子、大塚佳代子、小西典子、平松礼司、田中廣行、小沼博隆、高鳥浩介. 食品からの腸管出血性大腸菌検出のための各種ベロ毒素遺伝子検出方法の比較. 第 27 回日本食品微生物学会. 平成 18 年 9 月. 大阪.
- 工藤由起子. 腸管出血性大腸菌食中毒における畜産食品の重要性と食品の新しい公定検査法の策定. 平成 18 年度農林水産省家畜衛生研修会. 平成 18 年 10 月. つくば.
- 工藤由起子. 食品からの腸管出血性大腸菌の検出法について最近の話題. 第 4 回食の安全を確保するための微生物検査協議会. 平成 18 年 12 月. 東京.
- 工藤由起子. 腸管出血性大腸菌の最近の傾向と新しい検査法について. 平成 18 年度厚生労働省食肉衛生技術研修会. 平成 19 年 1 月. 東京.
- 工藤由起子. 「食品からの腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法」の背景について. 平成 18 年度食品衛生登録検査協会微生物研修会. 平成 19 年 1 月. 東京.
- 工藤由起子. 食品からの腸管出血性大腸菌検出のための新しい公定法. 平成 18 年度地域保健総合推進事業地方衛生研究所と東海北陸ブロック微生物部門研修会. 平成 19 年 1 月. 愛知.
- 平松礼司、土屋 禎、小西典子、大塚佳代子、田中廣行、小沼博隆、工藤由起子、高鳥浩介. 食品からの腸管出血性大腸菌 O157 及び O26 の検査法の策定におけるコラボレイティブ・スタディによる評価. 第 10 回 腸管出血性大腸菌感染症シンポジウム. 平成 18 年 9 月. 東京.
- 大塚佳代子、小西典子、平松礼司、土屋 禎、田中廣行、工藤由起子、高鳥浩介. 食品からの腸管出血性大腸菌検出に係わるベロ毒素遺伝子検出法の検討. 第 10 回 腸管出血性大腸菌感染症シンポジウム. 平成 18 年 9 月. 東京.
- 小西典子、下島優香子、尾畑浩魅、門間千枝、仲真晶子、工藤由起子、甲斐明美、山田澄夫. 食品を対象とした腸管出血性大腸菌 O157 および O26 の増菌培養法の比較検討. 第 10 回 腸管出血性大腸菌感染症シンポジウム. 平成 18 年 9 月. 東京.
- 土屋 禎、小西典子、森本 洋、畠山 敬、磯部順子、横山栄二、浅井良夫、川森文彦、塚本定三、田中 忍、小沼博隆、工藤由起子、高鳥浩介. 食品からの腸管出血性大腸菌血清型 O157 及び O26 の検出法に関するコラボレイティブ・スタディの実施概要について. 第 27 回日本食品微生物学会学術総会. 平成 18 年 9 月. 大阪.
- 平松礼司、大塚佳代子、竹田義弘、田中真弓、濱崎光宏、山崎省吾、八尋俊輔、新妻淳、鎌倉和政、有馬和英、小澤一弘、工藤由起子、高鳥浩介. 食品からの腸管出血性大腸菌血清型 O157 及び O26 の検出法に