

厚生労働科学研究費補助金

食品の安全性高度化推進研究事業

食品製造の高度衛生管理に関する研究

平成 16 年度総括研究報告書

主任研究者 品川邦汎

平成 17 年 5 月

I. 総括研究報告書

I-1. 食品製造における HACCP システム構築に必要なデータの収集・整理とデータ活用のための CD-ROM 化の検討

I-2. 食品製造の高度衛生管理に関する実験的研究

主任研究者 品川邦汎 (岩手大学農学部)

II. 分担研究報告書

II-1.

食肉製造の高度衛生管理に関する研究

II-1-1. と畜場における高度衛生管理の確立のための病原体汚染実態調査

品川邦汎 (岩手大学農学部)

II-1-2. と畜場における HACCP に関する研究

品川邦汎 (岩手大学農学部)

II-1-3. 牛の腸管出血性大腸菌 0157、026 およびサルモネラ保菌状況と枝肉汚染状況に関する調査

品川邦汎 (岩手大学農学部)

II-2.

冷凍食品製造の高度衛生管理に関する研究

II-2-1. 冷凍食品の細菌汚染に関する研究

大場秀夫 (社団法人日本冷凍食品協会)

II-2-2. 食品冷凍保存における汚染腸炎ピブリオの検討

宮原美知子 (国立医薬品食品衛生研究所)

II-3.

ナチュラルチーズ製造の高度衛生管理に関する研究

II-3-1. ナチュラルチーズ製造の高度衛生管理に関する研究

高谷 幸（社団法人日本乳業協会）

II-3-2. 乳関連製品によるリステリア症の発生状況に関する文献調査と考察

五十君静信（国立医薬品食品衛生研究所）

I. 総括研究報告書

I-1. 食品製造における HACCP システム構築に必要な
データの収集・整理とデータ活用のための
CD-ROM 化の検討

I-2. 食品製造の高度衛生管理に関する実験的研究

主任研究者 品川邦汎 (岩手大学農学部)

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)

総括研究報告書

主任研究者 品川邦汎 岩手大学

食品製造の高度衛生管理に関する研究

1. 食品製造における HACCP システム構築に必要なデータの収集・整理と
データ活用のための CD-ROM 化の検討

近年、各種食品製造施設において、食品の安全確保についてより一層の向上を図るため、危害分析・重要管理点方式 (HACCP) を導入した衛生管理システムの構築が進められている。HACCP 導入にあたっては、対象食品について発生しうる危害を科学的データに基づいて評価し、原料の搬入から製品となる製造の各段階で発生する危害を分析し、その管理手法を確立することが重要である。しかし、各種食品製造施設、特に中小規模の業者にとっては、多様な食品についてこれらのデータを各施設独自で収集し、科学的に分析することは困難である。このため、近年多種の製品が製造されている冷凍食品製造過程での微生物汚染・危害について、また多くの食品の原料として用いられる食肉に対して、食肉生産における牛・豚等の解体処理時における微生物危害について国内外の文献調査を行い、HACCP 構築のために必要な基礎的データを収集、整理し、データベース化して広く提供することを目的とし、調査・研究を行った。食肉製造、冷凍食品およびナチュラルチーズ製造における生物学的危害に関する文献を国内外より収集し、HACCP に有用な情報を抜き出した。さらに、病原微生物ごとに分類し簡略に重要なデータを一覧できるようにまとめた。今後、このデータベ

一スをCD-ROM等で検索できるようにすることにより、各食品製造におけるHACCP構築に役立てることができると考えられる。

分担研究者

高谷 幸 (社) 日本乳業協会
大場秀夫 (社) 日本冷凍食品協会

協力研究者

小野裕二 青森県十和田食肉衛生検査所
高田清己 岩手県食肉衛生検査所
瀬川俊夫 岩手県食肉衛生検査所
高橋雅輝 岩手県食肉衛生検査所
浅見成志 群馬県中央食肉衛生検査所
佐藤 博 新潟県食肉衛生検査センター
長岡検査所
神田 隆 静岡県東部食肉衛生検査所
増田高志 静岡県環境衛生科学研究所
柴折浩幸 兵庫県食肉衛生検査センター
井田正巳 鳥取県食肉衛生検査所
佐藤克己 宮崎県都城食肉衛生検査所
玉井俊征 大阪市食肉衛生検査所
中本成彦 大阪市食肉衛生検査所
大谷勝美 山形県衛生研究所
池田辰也 山形県衛生研究所

五十君静信 国立医薬品食品衛生研究所

畑山昭典 よつ葉乳業(株)

遠藤 悟 雪印乳業(株)

松崎 勝 森永乳業(株)

安部俊朗 明治乳業(株)

相沢純一 (社) 日本乳業協会

鈴木 徹 東京海洋大学

宮原美知子 国立医薬品食品衛生研究所

前田裕之 (株)日本水産

森 康益 (株)ニチレイ

伊藤敏行 (株)味の素冷凍食品

秋田 勝 (株)明治乳業

吉田亜彦 (株)日清フーズ

佐藤 久 (財) 日本冷凍食品検査協会

芦田勝朗 (財) 日本冷凍食品検査協会

石村和夫 (社) 日本冷凍食品協会

原田 真 (社) 日本冷凍食品協会

A. 研究目的

近年、各種食品製造施設において、食品の安全確保についてより一層の向上を図

るため、危害分析・重要管理点方式(HACCP)を導入した衛生管理システムの構築が進められている。HACCP 導入にあたっては、対象食品について発生しうる危害を科学的データに基づいて評価し、原料の搬入から製品となる製造の各段階で発生する危害を分析し、その管理手法を確立することが重要である。しかし、各種食品製造施設、特に中小規模の業者にとっては、多様な食品についてこれらのデータを各施設独自で収集し、科学的に分析することは困難である。

このため、近年多種の製品が製造されている冷凍食品製造過程での微生物汚染・危害について、また多くの食品の原料として用いられる食肉に対して、食肉生産における牛・豚等の解体処理時における微生物危害について国内外の文献調査を行い、HACCP 構築のために必要な基礎的データを収集、整理し、データベース化して広く提供する。さらに、国内でも未殺菌生乳を用いてナチュラルチーズの製造を行おうとする中小規模の業者も出現してきており、これらの業者に対しても上記食品と同様

に、有効な安全確保に関するデータベースを提供する必要がある。そこで、これらの食品製造における HACCP 導入のため、国内・外のデータを収集・解析し、HACCP 構築に必須なデータを抽出、整理することにより、誰にでも利用できるデータベースの構築を目的として本研究を行った。

B. 研究方法

1. 文献収集

食肉製造に係わる病原微生物について、過去に公表されたデータを得るため、アメリカ国立医学図書館の文献検索システムである PubMed を中心として文献検索を行い、これらの文献や書籍等を国内・外から収集した。チーズおよび冷凍食品の微生物コントロールについても、PubMed、JOIS 等の文献検索システムを中心として文献を収集し、HACCP に有用な情報を抜き出した。これを製造の過程ごとに分類し簡略に重要なデータを一覧できるようにまとめた。

2. 文献の要約と整理

収集した文献は一定の書式(表1)に従っ

て HACCP 構築に有用な情報を抜き出し、各論文を要約した文献調査票を作成した。

C. 結果および考察

1. 文献収集

文献検索により、食肉について 186 編、生乳・チーズについて 187 編、冷凍食品について 225 編の論文を収集した。これらの論文について、アブストラクトおよび本文の簡単なレビューを行うことにより本研究にふさわしい論文を選別し、文献の要約と整理を行った。

2. 文献の要約と整理

各文献について、HACCP 構築のために有用なデータを抽出し、さらにこれらのデータを簡易に閲覧できるように必要なデータをまとめた文献調査票を作成した。文献調査票には、文献のタイトル、筆頭著者、雑誌名、発行年、巻、ページ等をはじめに示し、文献を容易に選出できるようにした (表 2、表 3)。今後、これらの文献調査票から HACCP 構築における重要なデータを抽出し、データベース化を行う。

D. 結論

食肉、冷凍食品およびナチュラルチーズ製造における HACCP 構築に必要な既報の論文 (特に危害性の高い病原微生物についてのデータ) を収集し、活用しやすいデータベースの開発を検討した。今後更に HACCP に必要なデータを検索し、情報量を増やすと共に、CD-ROM あるいはインターネットによる情報の公開を検討することにより、有用なデータベースとすることができると考えられる。

(表 1)

文献番号	
タイトル:	
筆頭著者:	
論文一年:	
個表分類:	
調査国:	
調査目的	
検体名 サンプルサイズ 及び採集方法	
調査対象微生物	
検査法 増菌の有無 培地	
結果 汚染実態 汚染菌の性状 防除対策等	
PubMed データ (半角)	

(表 2)

文献番号	11
タイトル:	食中毒の疫学 8 冷凍食品を原因とする硫化水素非産生性 <i>Salmonella</i> Enteritidis による食中毒事例について
筆頭著者:	笠原和浩, (長野市保健所)
論文一年:	月刊 HACCP 5:50-53 (1999)
個表分類:	食中毒事例
調査国:	日本
調査目的	結婚披露宴で <i>Salmonella</i> Enteritidis による食中毒発生があり、原因食品として業務用冷凍食品が疑われた。その対策として HACCP システムを導入し再発防止対策とした。その概要の報告。患者と食品から検出された <i>Salmonella</i> Enteritidis は硫化水素非産生性であり、常時の検査体制においては硫化水素産生性を指標としてサルモネラを検出しているため、検査法も問題となった。
検体名 サンプルサイズ 及び採集方法	伊勢エビのテルミドールが原因食品と判明。加熱冷凍、加熱後摂取冷凍食品である冷凍エビの加熱が問題であると解凍状態から加熱再現実験を試みた。検討項目はオープンで250°Cでの加熱時間と中心温度であった。
調査対象微生物	
検査法 増菌の有無 培地	
結果 汚染実態 汚染菌の性状 防除対策等	食中毒事件発生時の加熱条件は250°Cのオープンによる18分間加熱では、中心温度は45.0°Cであった。250°Cのオープンでの加熱時間が9, 11, 13, 16, 18と22分間で中心温度が0.0, 1.4, 7.4, 24.0, 45.0と71.5°Cとなった。再発防止策として、当該施設従業員全員を集めて、HACCP システムの重要性を講習会で説明、理解させるとともに、今までの衛生管理を見直し、作業マニュアル・点検表・記録簿等を作成することを提案した。当該施設では解凍温度と時間が設定できる解凍庫と、中心温度を経時的に測定できるオープンを設置し、作業マニュアルに基づいた作業を行うようになった。サルモネラで硫化水素産生性でなくとも食中毒を起こすこともあることを考えて、検出方法を検討したい。
PubMed データ (半角)	

(表 3)

文献番号	357
タイトル:	The Effect of Different Thawing Methods on the Growth of Bacteria in Chicken
筆頭著者:	S.M.Jimenez
論文一年:	Dairy, Food and Environmental Sanitation (2000)
個表分類:	
調査国:	
調査目的	冷凍鶏肉原料とそれに植菌した冷凍食肉原料において、3種類の異なる解凍方法(流水・冷蔵・室温)を行い、その違いによる解凍中の微生物(サルモネラ・損傷菌)の菌数変化を調査した。
検体名 サンプルサイズ 及び採集方法	一般的な設備から入手した3Kg程度の鶏肉(6個体)で、内臓を取った後、4.4℃に冷却されて研究室に納品。3個体は菌を接種しない試験区に、残りは菌を接種する試験区に供した。 それぞれの鶏肉は、個別に EVA bilayered Cryovac Ebag に袋入れ、10時間以内に-20℃で凍結され、-20~-25℃で保管。(凍結開始時点で、胸部は6℃、ももでは17℃であった)それぞれの個体は、周辺温度 22℃、流水温度 21℃、冷蔵温度 3.5~7.2℃で解凍し、胸部内 3.5cm の品温が 4.4℃になった時点で終了とした。 検査には、それぞれ各部位(胸・足・もも・Back・首・wing) で構成された 10g を使用した。
調査対象微生物	サルモネラ・シュドモナス
検査法 増菌の有無 培地	それぞれのサンプルは、0.1%peptone/water の 90ml に無菌ストマッカー袋入れ、3分間のホモジナイズ。 ①好気性菌は、pour-plate 方法で、PCA(Merk Buens Aires Argentina)・25℃で2日間で調査。 ②嫌気性菌は、適切な希釈液 1ml を glucose を加えた Violet red bile agar のプレートに流し、培養。35℃で48時間培養。 ③シュドモナスは、Cetrimide agar(Cetrimide merck Buenos)でプレート上に広げて、25℃で48時間培養。
結果 汚染実態 汚染菌の性状 防除対策等	解凍方法で室温(21~22℃)で14時間解凍された鶏肉は、内部品温 4.4℃で問題ない方法である。 流水解凍も迅速で安全な方法である。 しかしながら 3.5℃~7.2℃の冷蔵で解凍された肉は、その他の解凍方法より時間がかかり、シュドモナス属の増殖の可能性がある。
PubMed データ (半角)	

(表 4)

<文献一覧表の一部>

- 1 "阿部勝, (JA 静岡経済連)" 1995 Title: なぜ増える農産物の輸入 野菜の輸入実態と増える輸入にどう対応するか 農業技術研究 49(7) 26-30
- 2 "伊藤均, (原研 高崎研)" 2001 Title: 放射線殺滅菌技術 5 5 放射線殺滅菌技術の利用 (1) 食中毒菌対策 防菌防ばい 29(8) 533-540
- 3 "伊藤均, (原研 高崎研) CHUN K-J, (Korea Atomic Energy Res. Inst., Daejon, KOR)" 1995 Title: 冷凍エビ中での Deinococcaceae の分布と放射線感受性 食品照射 30(1/2) 6-10
- 4 "伊藤均, (原研)" 1995 Title: 食品照射をめぐる最近の話題 日本の食品照射基礎的知識を中心に 原子力工業 41(9) 22-28
- 5 "伊藤和彦, 齊藤誠一, (北海道科学・産業技術振興財団)" 1997 Title: 抗菌剤を用いた加工原料用農産物の鮮度保持並びにバクテリアセルロースを用いた加工食品の品質向上 (北海道科学・産業技術振興財団 S) 農産加工副産物による新製品開発(未利用資源研究会) 平成 6-8 年度産学等共同研究推進事業研究成果報告書 77-83
- 6 "宇田川俊一, (東京農大 総研)" 1996 Title: 食品の低温管理とカビの危害 New Food Ind 38(2) 75-78
- 7 "永倉貢一, (東海大 医) 金井美恵子, (相模女大 短大) 大城稚子, 宮沢文雄, (実践女大 生活科) 竹田多恵, (国立小児病院 小児医療研セ)" 1998 Title: 感染症の基礎知識 第 7 回 コレラ 労働衛生 39(7) 538-539
- 8 "横井厚, 松尾謙二, 根岸晴夫, (明治ケンコーハム) 宇田川武昭, 田原欽也, (菱電商事) 宮原晃義, (日本大 生物資源) 矢野幸男, (日本食肉技術研究会)" 2003 Title: (2) 食肉の解凍技術と品質への影響 食肉の科学 44(1) 126-128
- 9 "横井川久己男, 河合弘康, (奈良女大 生活環境)" 1997 Title: 冷凍に強いパン酵母と弱いパン酵母の DNA の違い 冷凍 72(841) 1083-1087
- 10 "横田陽子, 長井宏美, 砂長千晶, 桜井美千代, 中島憲治, 武笠恵美子, 川合修三, 湯本二三男, (群馬県西部保健所) 嶋田澄子, (群馬県富岡地域保健所)" 1999 Title: 冷凍玉子巾着の調理方法によるサルモネラの消長について 食品衛生研究 49(9) 51-58
- 11 "笠原和浩, (長野市保健所)" 1999 Title: 食中毒の疫学 8 冷凍食品を原因とする硫化水素非産生性 Salmonella Enteritidis による食中毒事例について 月刊 HACCP 5(12) 50-53
- 12 "丸山敦史, 栗原伸一, (千葉大 園芸)" 2003 Title: HACCP手法による食品の衛生管理・品質管理の取組みの現状と課題 第 II 章 HACCP 手法による食品の衛生管理・品質管理の取組みの現状と課題 4 冷凍食品業界における HACCP 手法を用いた衛生

管理・品質管理の現状と課題 HACCP手法による食品の衛生管理・品質管理の取組み
の現状と課題現状と課題 平成13年度 長期金融第88号 39-45

- 13 "岩本博明, (グルメジャパン紀州)" 1994 Title: 特集 大豆加工品の新展開 冷凍豆腐の特性と利用 食品と科学 36(11) 81-85
- 14 "宮原誠, 豊田正武, 斎藤行生, (衛試)" 1997 Title: 照射冷凍食品等の検知法に関する研究 国立機関原子力試験研究成果報告書 36(1995) 25.1-25.4
- 15 "宮原美知子, 小沼博隆, (医薬品食品衛研)" 2002 Title: 輸入冷凍生カキより *Shigella sonnei* 赤痢菌の検出 防菌防ばい 30(5) 299-302
- 16 "宮尾茂雄, (東京都食品技セ)" 2003 Title: 自主的な食品微生物検査における検体採取と試料調製 食品衛生学雑誌 44(5) J.315-J.319
- 17 "桐ヶ谷忠司, 宮沢啓貴, 桜井有里子, 池野恵美, 済田清隆, 笹尾忠由," 2002 Title: 食品に関する化学物質などによる事故および苦情事例 (第9報) 横浜市衛生研究所年報 (41) 99-102
- 18 "金井美恵子, (相模女大 短大) 大城稚子, 宮沢文雄, (実践女大 生活科) 竹田多恵, (国立小児病院 小児医療研セ)" 1998 Title: 腸管出血性大腸菌 O157:H7 の各種食品中での生残性について 日本食品衛生学会学術講演会講演要旨集 75th 22
- 19 "金井美恵子, (相模女大 短大) 大城稚子, 宮沢文雄, (実践女大 生活科学) 竹田多恵, (国立小児病院 小児医療研セ)" 2000 Title: 種々の食品を?20°Cに冷凍保存した際の腸管出血性大腸菌 O157:H7 の挙動 日本食品保蔵科学会誌 26(3) 131-137
- 20 "金井美恵子, 鹿島芳代, (相模女大)" 1996 Title: 市販および自製冷凍食品の微生物汚染について 相模女子大学紀要 自然系 59B(1995) 21-27
- 21 "金子博実, 水谷睦, 谷口周一, (日新ハイボルテージ)" 2002 Title: ソフトエレクトロンによる食品原材料表面殺菌装置 粉体工学会・日本粉体工業技術協会技術討論会・テキスト 37th 34-35; (20-35)
- 22 "熊谷義光, (日本冷凍食品検査協)" 1997 Title: 冷凍食品の新しい課題 水産食品の HACCP システム 食品と科学 39(6) 97-105
- 23 "熊谷義光, (日本冷凍食品検査協)" 1996 Title: 来夏に課題残さず!完全 O-157 対策 HACCP 方式による微生物管理 フレッシュフードシステム 25(12) 17-23
- 24 "熊谷義光, (日本冷凍食品検査協)" 1996 Title: 最近の調理冷凍食品 New Food Ind 38(2) 39-43
- 25 "熊谷義光, (日本冷凍食品検査協)" 1995 Title: 冷凍食品の最近の動向と品質管理 New Food Ind 37(2) 37-41
- 26 "熊谷義光, (日本冷凍食品検査協)" 1994 Title: 話題の冷凍食品 3 品目の製造技術と品質管理 冷凍食品の HACCP 方式による微生物管理 月刊食品流通技術 23(9) 21-28

1: Evers EG.

Predicted quantitative effect of logistic slaughter on microbial prevalence.

Prev Vet Med. 2004 Aug 30;65(1-2):31-46.

2: Madden RH, Murray KA, Gilmour J.

Determination of the principal points of product contamination during beef carcass dressing processes in Northern Ireland

J Food Prot. 2001 Jul;67(7):1494-6.

3: McEvoy JM, Sheridan JJ, Blair IS, McDowell DA.

Microbial contamination on beef in relation to hygiene assessment based on criteria used in EU Decision 2001/471/EC.

Int J Food Microbiol. 2004 Apr 15;92(2):217-25.

4: Avery SM, Liebana E, Hutchison ML, Buncic S.

Pulsed field gel electrophoresis of related Escherichia coli O157 isolates associated with beef cattle and comparison with unrelated isolates from animals, meats and humans.

Int J Food Microbiol. 2004 Apr 15;92(2):161-9.

5: Autio T, Markkula A, Hellstrom S, Niskanen T, Lundén J, Korkeala H.

Prevalence and genetic diversity of *Listeria monocytogenes* in the tonsils of pigs.

J Food Prot. 2004 Apr;67(4):805-8.

6: Bosilevac JM, Arthur TM, Wheeler TL, Shackelford SD, Rossman M, Reagan JO, Koohmaraie M.

Prevalence of *Escherichia coli* O157 and levels of aerobic bacteria and Enterobacteriaceae are reduced when hides are washed and treated with cetylpyridinium chloride at a commercial beef processing plant.

J Food Prot. 2004 Apr;67(4):646-50.

7: Moore JE, Crothers LJ, Millar BC, Rooney PL.

"Occurrence of verocytotoxin-producing *Escherichia coli* in dairy and meat processing environments," a comment on: *J. Food Prot.* 66(9):1576-1580 (2003).

J Food Prot. 2004 Apr;67(4):636-7. No abstract available.

8: Miles PD, Covington EE, Harris EE, Lucia LM, Acuff GR, Savell JW.

Decontamination of cattle hides prior to slaughter using washes with and without antimicrobial agents.

J Food Prot. 2001 May;74(5):776-82.

9: Zweifel C, Zychowska MA, Stephan R.

Prevalence and characteristics of Shiga toxin-producing *Escherichia coli*, *Salmonella* spp. and *Campylobacter* spp. isolated from slaughtered sheep in Switzerland.

Int J Food Microbiol. 2004 Apr 1;92(1):45-53.

10: Davies RH, Dalziel R, Gibbens JC, Wilesmith JW, Ryan JM, Evans SJ, Byrne C, Paiba GA, Pascoe SJ, Teale CJ.

National survey for *Salmonella* in pigs, cattle and sheep at slaughter in Great Britain (1999-2000).

J Appl Microbiol. 2004;96(4):750-60.

11: Gill CO.

Visible contamination on animals and carcasses and the microbiological condition of meat.

J Food Prot. 2001 Feb;67(2):113-9. Review.

12: Guevremont E, Higgins B, Quessy S.

Characterization of *Campylobacter* isolates recovered from clinically healthy pigs and from sporadic cases of campylobacteriosis in humans.

J Food Prot. 2001 Feb;67(2):228-34.

13: Gill CO, Badoni M.

Effects of peroxyacetic acid, acidified sodium chlorite or lactic acid solutions on the microflora of chilled beef carcasses.

Int J Food Microbiol. 2004 Feb 15;91(1):43-50.

14: Prendergast DM, Sheridan JJ, Daly DJ, McDowell DA, Blair IS.

The use of a marked strain of *Pseudomonas fluorescens* to model the spread of brain tissue to the musculature of cattle after shooting with a captive bolt gun.

J Appl Microbiol. 2004;96(3):437-46.

15: Minihan D, O'Mahony M, Whyte P, Collins JD.

An investigation on the effect of transport and lairage on the faecal shedding prevalence of *Escherichia coli* O157 in cattle.

J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health. 2003 Oct;50(8):378-82.

16: Botteldoorn N, Heyndrickx M, Rijpens N, Grijspeerdt K, Herman L.

Salmonella on pig carcasses: positive pigs and cross contamination in the slaughterhouse.

J Appl Microbiol. 2003;95(5):891-903.

17: Allen VM, Hinton MH, Tinker DB, Gibson C, Mead GC, Wathes CM.

Microbial cross-contamination by airborne dispersion and contagion during defeathering of poultry.

Br Poult Sci. 2003 Sep;44(4):567-76.

18: Minihan D, Whyte P, O'Mahony M, Collins JD.

The effect of commercial steam pasteurization on the levels of *Enterobacteriaceae* and *Escherichia coli* on naturally contaminated beef carcasses.

J Vet Med B Infect Dis Vet Public Health. 2003 Sep;50(7):352-6.

19: Atterbury RJ, Connerton PL, Dodd CE, Rees CE, Connerton IF.

Application of host-specific bacteriophages to the surface of chicken skin leads to a reduction in recovery of *Campylobacter jejuni*.

Appl Environ Microbiol. 2003 Oct;69(10):6302-6.

20: Small A, Reid CA, Buncie S.

Conditions in lairages at abattoirs for ruminants in southwest England and in vitro survival of *Escherichia coli* O157, *Salmonella* Kedougou, and *Campylobacter jejuni* on lairage-related substrates.

J Food Prot. 2003 Sep;66(9):1570-5.

21: Tuttenel AV, Pierard D, Van Hoof J, De Zutter L.

Molecular characterization of *Escherichia coli* O157 contamination routes in a cattle slaughterhouse.

J Food Prot. 2003 Sep;66(9):1564-9.

22: Ferraz RA, Wallace FM, Call JE, Dudley RL, Oser A, Yoder L, Sheridan JJ, Luchansky JB.

Prevalence of *Campylobacter* within a swine slaughter and processing facility.
J Food Prot. 2002 Sep;65(9):1550-6.

23: McEvoy JM, Doherty AM, Sheridan JJ, Bailey DG, Blair IS, McDowell DA.

The effects of treating bovine hide with steam at subatmospheric pressure on bacterial numbers and leather quality.

Lett Appl Microbiol. 2003;37(4):344-8.

24: Jimenez SM, Tiburzi MC, Salsi MS, Pirovani ME, Moguilevsky MA.

The role of visible faecal material as a vehicle for generic *Escherichia coli*, coliform, and other enterobacteria contaminating poultry carcasses during slaughtering.

J Appl Microbiol. 2003;95(3):451-6.

25: Korsak N, Jacob B, Groven B, Etienne G, China B, Ghafir Y, Daube G.

Salmonella contamination of pigs and pork in an integrated pig production system.
J Food Prot. 2003 Jul;66(7):1126-33.

26: McEvoy JM, Doherty AM, Sheridan JJ, Thomson-Carter FM, Garvey P, McGuire L, Blair IS, McDowell DA.

The prevalence and spread of *Escherichia coli* O157:H7 at a commercial beef abattoir.
J Appl Microbiol. 2003;95(2):256-66.

27: Zweifel C, Stephan R.

Microbiological monitoring of sheep carcass contamination in three Swiss abattoirs.
J Food Prot. 2003 Jun;66(6):946-52.

28: Miwa N, Takegahara Y, Terai K, Kato H, Takeuchi T.

Campylobacter jejuni contamination on broiler carcasses of *C. jejuni*-negative flocks during processing in a Japanese slaughterhouse.

Int J Food Microbiol. 2003 Jul 15;84(1):105-9.

29: Allen VM, Tinker DB, Hinton MH, Wathes CM.

Dispersal of micro-organisms in commercial defeathering systems.
Br Poult Sci. 2003 Mar;44(1):53-9.

- 30: Omisakin F, MacRae M, Ogden ID, Strachan NJ.
Concentration and prevalence of *Escherichia coli* O157 in cattle feces at slaughter.
Appl Environ Microbiol. 2003 May;69(5):2444-7.
- 31: Olsen JE, Brown DJ, Madsen M, Bisgaard M.
Cross-contamination with *Salmonella* on a broiler slaughterhouse line demonstrated by use of epidemiological markers.
J Appl Microbiol. 2003;94(5):826-35.
- 32: Rosenquist H, Nielsen NL, Sommer HM, Norrung B, Christensen BB.
Quantitative risk assessment of human campylobacteriosis associated with thermophilic *Campylobacter* species in chickens.
Int J Food Microbiol. 2003 May 25;83(1):87-103.
- 33: Houf K, De Zutter L, Verbeke B, Van Hoof J, Vandamme P.
Molecular characterization of *Arcobacter* isolates collected in a poultry slaughterhouse.
J Food Prot. 2003 Mar;66(3):364-9.
- 34: Rorvik LM, Aase B, Alvestad T, Caugant DA.
Molecular epidemiological survey of *Listeria monocytogenes* in broilers and poultry products.
J Appl Microbiol. 2003;94(4):633-40.
- 35: Bryant J, Brereton DA, Gill CO.
Implementation of a validated HACCP system for the control of microbiological contamination of pig carcasses at a small abattoir.
Can Vet J. 2003 Jan;44(1):51-5.
- 36: Motsaola C, Collison EK, Gashe BA.
Prevalence of *Salmonella* in two Botswana abattoir environments.
J Food Prot. 2002 Dec;65(12):1869-72.
- 37: Sumner J, Petrenas E, Dean P, Dowsett P, West G, Wiering R, Raven G.
Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia.
Int J Food Microbiol. 2003 Mar 25;81(3):255-60.

38: Bell RG.

Distribution and sources of microbial contamination on beef carcasses.
J Appl Microbiol. 1997 Mar;82(3):292-300.

39: Zuckerman H, Abraham RB.

Quality improvement of kosher chilled poultry.
Poult Sci. 2002 Nov;81(11):1751-7.

40: Nesbakken T, Eckner K, Hoidal HK, Rotterud OJ.

Occurrence of *Yersinia enterocolitica* and *Campylobacter* spp. in slaughter pigs and consequences for meat inspection, slaughtering, and dressing procedures.
Int J Food Microbiol. 2003 Feb 15;80(3):231-40.

41: Heyndrickx M, Vandekerchove D, Herman L, Rollier I, Grijspeerdt K, De Zutter L.

Routes for salmonella contamination of poultry meat: epidemiological study from hatchery to slaughterhouse.
Epidemiol Infect. 2002 Oct;129(2):253-65.

42: Jimenez SM, Salsi MS, Tiburzi MC, Pirovani ME.

A comparison between broiler chicken carcasses with and without visible faecal contamination during the slaughtering process on hazard identification of *Salmonella* spp.
J Appl Microbiol. 2002;93(4):593-8.

43: Samadpour M, Kubler M, Buck FC, Depavia GA, Mazengia E, Stewart J, Yang P, Alfi D.

Prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in ground beef and cattle feces from King County, Washington.
J Food Prot. 2002 Aug;65(8):1322-5.

44: Houf K, De Zutter L, Van Hoof J, Vandamme P.

Occurrence and distribution of *Arcobacter* species in poultry processing.
J Food Prot. 2002 Aug;65(8):1233-9.

45: Hepburn NF, MacRae M, Ogden ID.

Survival of Escherichia coli O157 in abattoir waste products.
Lett Appl Microbiol. 2002;35(3):233-6.

46: Petersen JV, Andersen JK, Sorensen F, Knudsen H.
Food safety on the slaughterline: inspection of pig heads.
Vet Rec. 2002 Jun 22;150(25):782-4. Review.

47: Avery SM, Small A, Reid CA, Buncie S.
Pulsed-field gel electrophoresis characterization of Shiga toxin-producing Escherichia coli O157 from hides of cattle at slaughter.
J Food Prot. 2002 Jul;65(7):1172-6.

48: Bolton DJ, Pearce RA, Sheridan JJ, Blair IS, McDowell DA, Harrington D.
Washing and chilling as critical control points in pork slaughter hazard analysis and critical control point (HACCP) systems.
J Appl Microbiol. 2002;92(5):893-902.

49: Corry JE, Allen VM, Hudson WR, Breslin MF, Davies RH.
Sources of Salmonella on broiler carcasses during transportation and processing: modes of contamination and methods of control.
J Appl Microbiol. 2002;92(3):424-32.

50: Daly DJ, Prendergast DM, Sheridan JJ, Blair IS, McDowell DA.
Use of a marker organism to model the spread of central nervous system tissue in cattle and the abattoir environment during commercial stunning and carcass dressing.
Appl Environ Microbiol. 2002 Feb;68(2):791-8.

51: Whyte RT, Holder JS, Tinker DB, Allen VM, White RP, Hinton MH.
Assessment and development of procedures and apparatus to reduce contamination of lamb carcasses during pelt removal in low-throughput abattoirs.
J Food Prot. 2002 Jan;65(1):41-9.

52: Bouvet J, Bavai C, Rossel R, Le Roux A, Montet MP, Ray-Gueniot S, Mazuy C, Arquilliere C, Vernozy-Rozand C.
Prevalence of verotoxin-producing Escherichia coli and E. coli O157:H7 in pig carcasses from three French slaughterhouses.