

令和 7 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）
（総括）研究年度終了報告書

と畜・食鳥処理場における HACCP の検証及び
食肉・食鳥肉の衛生管理の向上に資するための研究

研究代表者 森田 幸雄 麻布大学

研究要旨

食肉の安全性確保には、農場から、と畜・食鳥処理、加工・流通、保存、調理・消費までのフードチェーン全体でリスク管理を行うことが必要である。本研究では、国内のと畜場・食鳥処理場における HACCP の検証及び食肉・食鳥肉の衛生管理向上に資するため、衛生管理実態、微生物汚染実態、病原菌の性状、汚染低減策、環境モニタリング手法及び外部検証評価手法について検討した。本年度は最終年度として、各分担研究の成果を総括した。①農場 HACCP 導入農場の調査では、生産物の安全性向上は多くの農場で実感されていたが、収益性及び生産性の向上を実感する農場は限定的であり、文書・記録作成の負担軽減とデジタルツールの活用が課題と考えられた。②豚解体処理工程で枝肉に付着した異物の微生物検査では、糞便、残皮、胆汁等の異物付着部位で微生物汚染が認められ、豚と畜処理におけるゼロトレランス、トリミング及び異物付着防止の重要性が確認された。③市販牛肉・豚肉の調査では、サルモネラ、カンピロバクター及び腸管出血性大腸菌は検出されなかったが、一般生菌数は比較的高く、低温増殖性細菌を含めた衛生評価の重要性が示唆された。④豚枝肉への温湯処理試験では、枝肉表面の微生物負荷低減及び低温保存中の品質保持に係る知見が得られた。⑤肥育豚における *Helicobacter suis* 調査では、保菌状況、枝肉汚染状況及び胃破損状況を把握し、と畜・解体工程の衛生管理に資する基礎資料を得た。⑥牛、豚及び鶏処理に係る危害要因分析表を作成し、HACCP の妥当性確認及び検証に活用可能な資料として整理した。⑦認定小規模食鳥処理場に関する調査では、多くの施設で HACCP の考え方に基づく衛生管理が実施され、冷却工程、保管温度、金属探知機等が CCP として設定されていた。⑧市販国産鶏肉のリストeria調査では、*Listeria monocytogenes* を含む *Listeria* 属菌が高頻度に検出されたが、汚染菌量は概ね低値であり、遺伝子解析により汚染経路推定に資する知見が得られた。⑨鶏レバーのカンピロバクター調査では、生レバー33 検体中 18 検体 (54.5%) が陽性であった。5 回の実験から、次亜塩素酸ナトリウム水への浸漬処理では菌数低減効果は認められず、汚染の程度はレバー個体よりもロット、すなわち鶏群に依存して菌数レベルが異なる傾向が示唆された。⑩食肉中の *Providencia* 属菌調査では、主に *P. alcalifaciens* 及び *P. rustigianii* が確認され、大腸菌群数を本菌汚染の指標とすることは困難であった。また、Multiplex PCR 法と PMXMP 寒天培地を組み合わせたモニタリング法を提案した。⑪と畜場及び食肉処理施設の環境モニタリングでは、一般生菌数、腸内細菌科菌群数及び *Listeria* 属菌を対象とした拭き取り検査を実施し、*Listeria* 属菌が施設内の汚染経路推定に有用であること、またフィルム培地法が環境モニタリングに活用可能であることが示された。⑫外部検証評価手法の検討では、牛と畜場の外部検証微生物試験データを解析し、対米輸出向け施設では国内向け施設よりも一般生菌数が低い傾向が認められ、衛生管理状態に応じた外部検証頻度の合理化に向けた基礎資料が得られた。

以上、本研究により、と畜場・食鳥処理場及び関連施設における微生物汚染実態、病原菌の性状、汚染低減策、環境モニタリング手法、危害要因分析表及び外部検証評価手法に関する3年間の成果が集積された。これらの成果は、HACCPに基づく衛生管理の妥当性確認及び検証、食肉衛生検査所による衛生指導、外部検証の効率化、並びに国産食肉・食鳥肉の安全性向上に資する基礎資料として活用できる。

分担研究者

森田 幸雄・麻布大学 教授

中馬 猛久・鹿児島大学 教授

岡田 由美子・国立医薬品食品衛生研究所
第三室長

山崎 伸二・大阪公立大学大学院 教授

下島 優香子・東洋大学 教授

小関 成樹・北海道大学 教授

A.研究目的

食肉の安全性確保は、農場（生産）から、と畜・食鳥処理、加工・流通、保存、調理・消費までのフードチェーン全体の各段階でリスク管理を行うことが必要である。また、と畜場・食鳥処理場では加熱等の確実な殺菌工程を含まないため、HACCPに基づく衛生管理の妥当性確認及び検証を継続的に行うことが重要である。

これらのリスク管理を実施するため、本年は生産段階として①乳用牛・肉用牛・養豚農場における農場 HACCP 導入後の安全性及び生産性の調査、と畜・食鳥処理段階として②豚枝肉に付着した異物の微生物検査、③豚枝肉への温湯処理効果、④と畜場搬入肥育豚における *Helicobacter suis* の保菌状況及び枝肉汚染状況調査、⑤認定小規模食鳥処理場における衛生管理実態調査、⑥と畜場・食肉処理施設における環境モニタリング手法の検討を実施した。さらに、加工・流通及び消費段階の調査として⑦市販流通牛肉・豚肉等の微生物汚染実態及び菌叢解析、⑧市販鶏肉のリストeria汚染実態調査、⑨鶏レバーのカンピロバクター汚染実態及び汚染低減策、⑩食肉中の *Providencia* 属菌の汚染実態把握及びモニタリング手法の検討を実施した。また、衛生管理の検証に関する研究として⑪外部検証微生物試験データの解析、⑫牛、豚及び鶏処理に係る危害要因分析表の作成を実施した。

B. 研究方法

1. 生産段階及びと畜場搬入時の研究

①乳用牛・肉用牛・養豚農場の農場 HACCP 導入後の家畜・畜産物の安全性と生産性

2005 年～2025 年に農場 HACCP 導入支援を受けた乳用牛・肉用牛・養豚農場を対象に、HACCP 運用状況、収益性、生産性、生産物の安全性、記録管理及びデジタルツールの利用状況等に関するアンケート調査を実施した。また、農場 HACCP 導入を中断した農場については、中断理由を調査した。さらに、乳用牛農場、肉用牛農場及び養豚農場の各2農場、計6農場について、HACCP 導入後の生産物の安全性及び生産性に関するデータを解析した。

2. と畜処理工程及び枝肉衛生に関する研究

②豚解体処理で枝肉に付着した異物の微生物検査

令和7年1月～5月に豚解体処理工程で異物付着が確認された枝肉のトリミング片を採取した。対象とした異物は、糞便、残皮、黒色異物、消化管内容物、胆汁、ダスト、獣毛及び接触痕とした。各トリミング片を PBS に入れ、ストマッカー処理したものを試料原液とし、ペトリフィルム AC、EB 及び EC プレートを用いて、一般生菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数及び大腸菌数を測定した。また、一般生菌数が高値を示した検体については、16S rRNA 遺伝子解析による菌叢解析を実施した。

③豚枝肉への温湯処理の効果

豚枝肉への温湯処理が枝肉表面の微生物負荷及び部分肉の保存性に及ぼす影響を検討した。温湯処理は、と畜後の豚枝肉に対して 85℃の温湯を合計 16 秒間噴霧して実施した。温湯処理後の枝肉表面について、一般生菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数及び大腸菌数を測定した。また、温湯処理あり及びなしの豚肩ロース肉を真空包装し、2℃で保存し、保存期間中の細菌検査、官能検査、分離菌の同定及び菌叢解析を実施した。分離菌の同定には MALDI-TOF MS 及び 16S rRNA 遺伝子解析を用いた。

④と畜場搬入肥育豚における *Helicobacter suis* の

保菌状況及び枝肉汚染状況調査

と畜場に搬入され、と畜検査で消化管・脾臓に病変を認め一部廃棄となった肥育豚の胃を材料として、*Helicobacter suis* の保菌状況を PCR 法により調査した。また、枝肉汚染状況を把握するため、枝肉ふき取り検体及び切り取り検体を採取し、PCR 法による検出を試みた。さらに、内臓摘出工程における胃破損状況を目視により確認し、枝肉汚染リスクとの関連を検討した。

⑤牛、豚、鶏処理の危害要因分析表の作成
牛、豚及び鶏処理における危害要因分析表を作成するため、公表されている成書、通知、既存の危害要因分析表、関連文献及び本研究で得られた微生物汚染実態に関する知見を整理した。各処理工程における生物学的、化学的及び物理的危害要因を抽出し、管理手段、妥当性確認及び検証に活用可能な資料として取りまとめた。

3. 食鳥処理場及び食鳥肉に関する研究

⑥認定小規模食鳥処理場における衛生管理実態調査

年間処理羽数 30 万羽未満の認定小規模食鳥処理場における衛生管理実態を把握するため、全国食肉衛生検査所協議会の協力を得て、認定小規模食鳥処理場を所管する食肉衛生検査所を対象にアンケート調査を実施した。調査項目は、入荷形態、鳥種、処理羽数、機械化の有無、HACCP 導入状況、HACCP の考え方に基づく衛生管理の実施状況及び CCP 設定状況等とした。

⑦市販国産鶏肉におけるリステリア汚染実態調査

令和 7 年 5 月から 12 月にかけて、神奈川県内及び東京都内の精肉店、スーパーマーケット及びデパートで購入した国産皮つき鶏むね肉を対象に、*Listeria monocytogenes* 及びその他の *Listeria* 属菌の汚染実態を調査した。春季、夏季、秋季及び冬季に検体を購入し、NIHSJ 法に基づく定性試験及び定量試験を実施した。分離された *Listeria monocytogenes* については、全ゲノム解析を行い、MLST、cgMLST 及び SNP 解析により菌株間の関連性を検討した。

⑧鶏レバーにおけるカンピロバクター汚染実態及び汚染低減策の検討

市販鶏レバーを対象として、MPN 法によりカンピロバクター菌数を測定した。同一レバーから 25g ずつ採取し、一方を未処理試料、もう一方を 10、50、100 又は 200ppm の次亜塩素酸ナトリウム水に 5 分間又は 30 分間浸漬処理した後、

処理前後のカンピロバクター菌数を比較した。これを 5 回の実験で実施し、次亜塩素酸ナトリウム水の濃度及び浸漬時間による菌数低減効果を検討した。

4. 流通食肉及び病原微生物モニタリングに関する研究

⑨市販流通牛肉・豚肉等の微生物汚染実態及び菌叢解析

東京都、神奈川県及び群馬県内のスーパーマーケットで購入した国内産牛肉及び豚肉を対象に、サルモネラ、カンピロバクター及び腸管出血性大腸菌の分離を試みた。また、衛生指標菌として、一般生菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数及び大腸菌数を測定した。一般生菌数については、35℃・2 日間、30℃・3 日間及び 15℃・7 日間の培養条件で測定し、培養温度による菌数の違いを比較した。さらに、同一検体を 4℃で保存し、保存後の菌数変化及び 16S rRNA 遺伝子解析による菌叢構成の変化を解析した。

⑩食肉における *Providencia* 属菌の検出及びモニタリング手法の検討

市販鶏肉及び豚肉を対象に、*Providencia* 属菌の検出・分離を行い、大腸菌群数との関連性を検討した。食肉 25g に buffered peptone water を加えてストマッカー処理し、増菌培養後に DNA を抽出した。*Providencia* 属菌及び細胞膨化致死毒素遺伝子を検出する PCR を実施し、陽性検体については PMXMP 寒天培地を用いて *Providencia* 属菌の分離を試みた。また、*Providencia* 属菌の 16S rRNA 遺伝子、細胞膨化致死毒素遺伝子及び III 型分泌装置関連遺伝子を標的とした Multiplex PCR 法を構築し、陽性菌株、陰性菌株及び菌添加食肉試料を用いて、特異性及び検出限界を評価した。

5. 施設環境モニタリング及び外部検証に関する研究

⑪と畜場・食肉処理施設における環境モニタリング手法の検討

と畜場及び併設する食肉処理施設を対象に、作業中、作業後清掃前及び清掃後の各段階で環境拭き取り検査を実施した。拭き取りには PBS 又は中和バッファーを含浸させたスポンジスティックを用い、拭き取り検体について一般生菌数、腸内細菌科菌群数及び *Listeria* 属菌の検査を

実施した。*Listeria monocytogenes* が分離された株については、血清群別及び MLST 解析を行った。また、一般生菌数及び腸内細菌科菌群数について、混釈法とフィルム培地法を比較し、環境モニタリング手法としての利用可能性を検討した。

⑫外部検証微生物試験データを用いた HACCP 検証評価手法の検討

全国自治体から報告された牛と畜場の外部検証微生物試験データを用い、施設区分別の衛生管理状況を解析した。対象施設を対米輸出向け、対台湾・シンガポール向け及び国内向け施設に区分し、一般生菌数及び腸内細菌科菌群数のデータを比較した。これにより、施設の取引先区分と衛生管理状態との関係を検討し、衛生管理状態に応じた外部検証データ取得頻度の設定可能性について解析した。

C. 研究結果

1. 生産段階及びと畜場搬入時の研究

①乳用牛・肉用牛・養豚農場の農場 HACCP 導入後の家畜・畜産物の安全性と生産性

農場 HACCP 導入農場を対象とした調査では、HACCP の運用により生産物の安全性向上を実感する農場が多かった。一方、収益性及び生産性の向上を実感する農場は限定的であった。また、文書・記録作成の負担が大きく、農場 HACCP の普及及び継続的運用には、記録管理の簡便化及びデジタルツールの活用が重要であると考えられた。乳用牛、肉用牛及び養豚農場の個別データ解析では、CCP の管理基準逸脱は認められず、生産物の安全性は確保されていた。

2. と畜処理工程及び枝肉衛生に関する研究

②豚解体処理で枝肉に付着した異物の微生物検査

豚解体処理工程で枝肉に付着した糞便、残皮、黒色異物、消化管内容物、胆汁、ダスト、獣毛及び接触痕を対象に微生物検査を実施したところ、いずれの異物検体からも一般生菌が検出された。特に残皮では糞便と同程度の細菌汚染が認められた。腸内細菌科菌群、大腸菌群及び大腸菌も一部の異物検体から検出され、視覚的に異物が付着した部位では微生物汚染が生じていることが確認された。これらの結果から、豚と畜処理においてもゼロトレランス及び確実なトリミングが重要であり、さらに異物付着を

未然に防止する工程管理が必要であると考えられた。

③豚枝肉への温湯処理の効果

85℃の温湯処理により、豚枝肉表面の微生物負荷は低減した。また、温湯処理を行った豚肉では、低温保存中の異臭発生が遅延する傾向が認められた。保存中の菌叢解析では、保存期間の進行に伴い優占菌が変化することが確認され、温湯処理は豚枝肉表面の汚染低減及び部分肉の保存性向上に資する可能性が示された。

④と畜場搬入肥育豚における *Helicobacter suis* の保菌状況及び枝肉汚染状況調査

と畜場搬入肥育豚の胃を対象とした調査では、*H. suis* の保菌が確認された。一方、枝肉からは *H. suis* は検出されず、内臓摘出工程における胃破損率も低率であった。これらの結果から、適切なと畜・解体工程及び衛生管理が行われている場合、枝肉を介した *H. suis* 汚染リスクは低く管理できる可能性が示された。

⑤牛、豚、鶏処理の危害要因分析表の作成

牛、豚及び鶏処理に係る危害要因分析表を作成した。各処理工程における生物学的、化学的及び物理的の危害要因を整理し、管理手段、妥当性確認及び検証に活用可能な資料として取りまとめた。本表は、と畜場・食鳥処理場における衛生管理計画の作成、見直し及び外部検証の基礎資料として活用可能である。

3. 食鳥処理場及び食鳥肉に関する研究

⑥認定小規模食鳥処理場における衛生管理実態調査

全国の認定小規模食鳥処理場を所管する食肉衛生検査所を対象にアンケート調査を実施した結果、生鳥の状態で入荷する施設の多くで HACCP の考え方に基づく衛生管理が実施されていた。CCP としては、冷却工程におけるチラー水の温度及び塩素濃度、保管温度、金属探知機等が設定されていた。これにより、認定小規模食鳥処理場における衛生管理実態の一端が明らかとなり、今後の衛生指導及び外部検証の検討に資する基礎資料が得られた。

⑦市販国産鶏肉におけるリステリア汚染実態調査

市販国産鶏肉を対象にリステリア汚染実態を調査したところ、*Listeria monocytogenes* を含む *Listeria* 属菌が高頻度に検出された。一方、

汚染菌量は概ね低値であった。分離株の遺伝子解析により、汚染は農場、食鳥処理場、食肉処理場又は販売店のいずれかに由来する可能性が示唆された。市販鶏肉におけるリステリア属菌の広範な分布が確認されたことから、本菌を衛生指標として活用する可能性が考えられた。

⑧鶏レバーにおけるカンピロバクター汚染実態及び汚染低減策の検討

市販鶏レバーでは、33 検体中 18 検体 (54.5%) がカンピロバクター陽性であった。5 回の実験では陽性率に大きな差が認められ、汚染の程度はレバー個体よりもロット、すなわち鶏群に依存する傾向が示唆された。10~200ppm の次亜塩素酸ナトリウム水に 5 分間浸漬しても濃度依存的な菌数低減効果は認められず、30 分間に延長しても菌数低減は認められなかった。

4. 流通食肉及び病原微生物モニタリングに関する研究

⑨市販流通牛肉・豚肉等の微生物汚染実態及び菌叢解析

市販流通牛肉及び豚肉を対象に調査した結果、サルモネラ、カンピロバクター及び腸管出血性大腸菌は検出されなかった。一方、一般生菌数は比較的高く、35℃培養よりも 30℃及び 15℃培養で高値を示した。保存後には菌数が増加し、菌叢解析では低温保存中に *Pseudomonas* 属や乳酸菌等が優占する傾向が認められた。これらの結果から、市販食肉の衛生評価には、食中毒菌の検出だけでなく、低温増殖性細菌を含めた微生物動態の把握が重要であると考えられた。

⑩食肉における *Providencia* 属菌の検出及びモニタリング手法の検討

市販鶏肉及び豚肉から *Providencia* 属菌が検出・分離され、主に *P. alcalifaciens* 及び *P. rustigianii* が確認された。大腸菌群数と *Providencia* 属菌汚染との明確な関連は認められず、大腸菌群を本菌汚染の指標として用いることは困難であると考えられた。一方、*Providencia* 属菌及び病原因子を検出する Multiplex PCR 法を構築し、PMXMP 寒天培地と組み合わせることで、食肉中の *Providencia* 属菌の検出・同定に有用なモニタリング法を提案した。

5. 施設環境モニタリング及び外部検証に関する

研究

⑪と畜場・食肉処理施設における環境モニタリング手法の検討

と畜場及び併設する食肉処理施設で環境拭き取り検査を実施した結果、食肉処理施設では清掃後でも一般生菌数や腸内細菌科菌群数が明確に減少しない箇所が認められた。また、コンベア、壁、床等から *Listeria* 属菌が分離され、食肉処理施設内に *Listeria* 属菌が残存又は定着しやすい局所環境が存在する可能性が示唆された。*Listeria monocytogenes* の血清群別及び MLST 解析により、施設内の汚染経路推定に *Listeria* 属菌が有用であることが示された。さらに、一般生菌数及び腸内細菌科菌群数について、混釈法とフィルム培地法に高い相関が認められ、フィルム培地法は環境モニタリングに活用可能であると考えられた。

⑫外部検証微生物試験データを用いた HACCP 検証評価手法の検討

全国自治体から報告された牛と畜場の外部検証微生物試験データを解析した結果、対米輸向け施設では、対台湾・シンガポール向け施設及び国内向け施設よりも一般生菌数が低い傾向が認められた。一方、腸内細菌科菌群数は施設区分による大きな差は認められなかった。年度間の差も小さく、施設ごとに比較的安定した衛生管理が行われていると考えられた。これらの結果は、施設の衛生管理状態に応じた外部検証頻度の合理化を検討するための基礎資料となる。

D. 考察

1. 生産段階及びと畜場搬入時の研究

①乳用牛・肉用牛・養豚農場の農場 HACCP 導入後の家畜・畜産物の安全性と生産性

農場 HACCP 導入農場では、CCP の管理基準逸脱が認められず、生産物の安全性確保に一定の効果があると考えられた。一方、収益性や生産性の向上を実感する農場は限定的であり、農場 HACCP の導入効果は、安全性の確保としては評価されるものの、経営面や生産性向上としては農場ごとの差が大きいと考えられた。また、文書・記録作成の負担は継続的な運用上の課題であり、デジタルツールの導入や記録管理の簡素化が、農場 HACCP の普及及び定着に重要であると考えられた。

2. と畜処理工程及び枝肉衛生に関する研究

②豚解体処理で枝肉に付着した異物の微生物検査

豚枝肉に付着した糞便、残皮、胆汁等の異物部位では微生物汚染が認められ、視覚的異物は微生物汚染の指標となることが確認された。特に残皮において糞便と同程度の細菌汚染が認められたことから、糞便汚染だけでなく、残皮等の異物付着も衛生管理上重要な対象とすべきである。異物付着部位のトリミングは有効な管理手段であるが、処理工程上は異物付着後の除去に加え、生体汚染の低減、生体洗浄、適正な剥皮・スキナー操作、器具・機械の衛生管理及び従業員教育により、枝肉への異物付着を未然に防止することがより重要であると考えられた。

③豚枝肉への温湯処理の効果

85℃の温湯処理により枝肉表面の微生物負荷が低減したことから、温湯処理は豚枝肉表面汚染の低減手段として有用である可能性がある。また、低温保存中の異臭発生が遅延する傾向が認められたことから、温湯処理は安全性のみならず、保存性や品質保持にも寄与する可能性がある。一方で、温湯処理の効果は処理条件、枝肉表面の汚染状態及びその後の保管条件に影響されると考えられるため、実用化にあたっては処理条件の妥当性確認及び施設ごとの検証が必要である。

④と畜場搬入肥育豚における *Helicobacter suis* の保菌状況及び枝肉汚染状況調査

肥育豚の胃から *H. suis* が検出されたことから、と畜場搬入豚における保菌は一定程度存在すると考えられた。一方、枝肉から *H. suis* が検出されず、胃破損率も低率であったことから、適切な内臓摘出及び枝肉衛生管理が行われている場合、枝肉を介した汚染リスクは低く管理できる可能性がある。今後も胃破損防止、内臓摘出工程の衛生管理及び枝肉汚染防止対策を継続することが重要である。

⑤牛、豚、鶏処理の危害要因分析表の作成

牛、豚及び鶏処理に係る危害要因分析表を作成したことにより、各処理工程における危害要因、管理手段、妥当性確認及び検証の考え方を整理することができた。と畜場・食鳥処理場では加熱殺菌工程を持たないため、工程ごとの汚染防止及び汚染低減措置の積み重ねが重要である。本分析表は、各施設が衛生管理計画を見直す際の参考資料となるだけでなく、食肉衛生検査所が外部検証や衛生指導を行う際の共通資料としても活用可能

であると考えられた。

3. 食鳥処理場及び食鳥肉に関する研究

⑥認定小規模食鳥処理場における衛生管理実態調査

認定小規模食鳥処理場の多くで HACCP の考え方に基づく衛生管理が実施されていたことは、制度化後の衛生管理の浸透を示すものと考えられた。一方、施設規模、処理羽数、機械化の程度及び取り扱う鳥種には大きな違いがあり、衛生管理の実態も施設ごとに多様であると考えられる。今後は、アンケート調査で得られた情報を基に、微生物汚染実態や外部検証結果と関連づけて解析し、小規模施設に適した実効性のある衛生管理及び指導方法を検討する必要がある。

⑦市販国産鶏肉におけるリステリア汚染実態調査

市販国産鶏肉から *Listeria monocytogenes* を含む *Listeria* 属菌が高頻度に検出されたことから、鶏肉流通段階においてリステリア属菌は広く存在していると考えられた。一方、汚染菌量は概ね低値であったことから、通常の流通段階では高菌量汚染は限定的であると考えられる。ただし、*Listeria monocytogenes* は低温増殖性を有するため、保存温度や保存期間によってはリスクが増加する可能性がある。遺伝子解析により汚染経路の推定が可能であったことから、*Listeria* 属菌は食鳥処理場、食肉処理施設及び販売段階の衛生管理を評価する指標として活用できる可能性がある。

⑧鶏レバーにおけるカンピロバクター汚染実態及び汚染低減策の検討

鶏レバーのカンピロバクター陽性率は 54.5% と高値であったが、検体は比較的陽性となりやすい小売店から採取しており、その影響を考慮する必要がある。5 回の実験で汚染状況が大きく異なったことから、汚染の程度は個体差よりもロット、すなわち鶏群の影響を受ける可能性が示唆された。また、10~200ppm で 5 分間、さらに 30 分間の次亜塩素酸ナトリウム水処理でも菌数低減が認められなかったことから、本処理によるカンピロバクター低減効果は期待できないと考えられた。

4. 流通食肉及び病原微生物モニタリングに関する研究

⑨市販流通牛肉・豚肉等の微生物汚染実態及び菌叢解析

市販牛肉及び豚肉からサルモネラ、カンピロバクター及び腸管出血性大腸菌が検出されなかったことは、と畜処理及び流通段階における病原微生物汚染が一定程度管理されている可能性を示す。一方、一般生菌数は比較的高く、特に 30℃及び 15℃培養で高値を示したことから、市販食肉では低温増殖性細菌が品質低下に関与していると考えられた。食肉の衛生管理では、病原微生物の制御に加え、低温保存中の菌叢変化や腐敗関連菌の増殖を考慮した管理が必要である。

⑩食肉における *Providencia* 属菌の検出及びモニタリング手法の検討

鶏肉及び豚肉から *Providencia* 属菌が検出・分離されたことから、本菌は食肉中に一定程度存在する可能性がある。大腸菌群数と *Providencia* 属菌汚染との明確な関連が認められなかったことから、一般的な衛生指標菌のみで本菌の汚染を評価することは困難であると考えられた。Multiplex PCR 法と選択分離培地を組み合わせた方法は、*Providencia* 属菌の検出・同定及び病原因子の把握に有用であり、今後のモニタリング手法として活用できる可能性がある。

5. 施設環境モニタリング及び外部検証に関する研究

⑪と畜場・食肉処理施設における環境モニタリング手法の検討

と畜場及び食肉処理施設における環境拭き取り検査により、清掃後にも微生物が残存する箇所が存在することが明らかとなった。特に *Listeria* 属菌は、コンベア、壁、床、台車、冷蔵庫等から分離され、施設内に残存又は定着しやすい局所環境が存在する可能性が示唆された。一般生菌数及び腸内細菌科菌群は衛生状態を把握するための基本的な指標として有用であるが、*Listeria* 属菌汚染の指標としては必ずしも十分ではない。したがって、食肉処理施設では、衛生指標菌に加えて *Listeria* 属菌を対象とした環境モニタリングを組み合わせることが、汚染経路の推定及び衛生管理の改善に有効であると考えられた。

⑫外部検証微生物試験データを用いた HACCP 検証評価手法の検討

牛と畜場の外部検証微生物試験データを施設区分別に解析した結果、対米輸出向け施設では国内向け施設よりも一般生菌数が低い傾向が認められた。これは、輸出認定施設における衛生管理が高い水準で維持されていることを反映してい

る可能性がある。一方、国内向け施設においても低菌数レベルで管理されている施設が認められたことから、施設ごとの衛生管理状態を評価した上で、外部検証の頻度や重点項目を設定することが合理的であると考えられた。外部検証データを継続的に解析することにより、科学的根拠に基づいた効率的な検証体制の構築につながると考えられる。

E. 結論

本研究では、国内のと畜場・食鳥処理場における HACCP の検証及び食肉・食鳥肉の衛生管理向上に資するため、農場段階、と畜・食鳥処理段階、食肉処理・流通段階、消費段階及び施設環境における微生物汚染実態、病原菌の性状、汚染低減策、環境モニタリング手法並びに外部検証評価手法について検討した。

その結果、①農場 HACCP については、生産物の安全性確保に寄与する一方、記録管理の負担軽減及びデジタルツールの活用が今後の課題であることが示された。②豚枝肉に付着した異物の微生物検査では、糞便、残皮、胆汁等の異物付着部位で微生物汚染が認められ、豚と畜処理におけるゼロトレランス、確実なトリミング及び異物付着防止対策の重要性が確認された。③豚枝肉への温湯処理では、枝肉表面の微生物負荷低減及び低温保存中の品質保持に係る知見が得られた。④肥育豚における *Helicobacter suis* 調査では、保菌状況、枝肉汚染状況及び胃破損状況を把握し、と畜・解体工程の衛生管理に資する基礎資料が得られた。⑤牛、豚及び鶏処理に係る危害要因分析表を作成し、HACCP の妥当性確認及び検証に活用可能な資料として整理した。また、⑥認定小規模食鳥処理場の調査により、小規模施設における衛生管理実態及び CCP 設定状況を把握した。⑦市販国産鶏肉のリストeria 調査では、*Listeria monocytogenes* を含む *Listeria* 属菌が広く分布していることが確認され、汚染経路推定及び衛生管理指標としての活用可能性が示された。⑧鶏レバーのカンピロバクター調査では、生レバー 33 検体中 18 検体 (54.5%) が陽性であった。次亜塩素酸ナトリウム水への浸漬処理では菌数低減効果は認められず、汚染の程度はレバー個体よりもロット、すなわち鶏群に依存する傾向が示唆された。⑨市販牛肉・豚肉等の調査では、食中毒菌のみならず低温増殖性細菌を含めた微生物動態の把握が食肉の衛生評価に重要であることが示された。⑩食肉中

の *Providencia* 属菌については、一般的な衛生指標菌のみで汚染を評価することは困難であり、PCR法と選択分離培地を組み合わせたモニタリング法が有用であると考えられた。⑪と畜場及び食肉処理施設の環境モニタリングでは、一般生菌数、腸内細菌科菌群数及び *Listeria* 属菌を組み合わせることで、施設内の衛生状態及び汚染経路の把握に有用な情報が得られた。⑫外部検証データの解析では、施設の衛生管理状態に応じた検証頻度の合理化を検討するための基礎資料が得られた。

以上より、本研究により、と畜場・食鳥処理場及び関連施設における衛生管理実態、微生物汚染実態、汚染低減策、環境モニタリング手法、危害要因分析表及び外部検証評価手法に関する3年間の成果が集積された。これらの成果は、HACCPに基づく衛生管理の実効性向上、食肉衛生検査所による衛生指導、外部検証の効率化、危害要因分析表の活用、並びに国産食肉・食鳥肉の安全性向上に資する基礎資料となる。

F. 健康危険情報

無し

G. 論文発表

1. 論文発表 合計 2 報

O. J. Obi, A. Hinenoya, S. P. Awasthi, N. Hatanaka, S. M. Faruque, S. Yamasaki. Wild raccoons (*Procyon lotor*) as potential reservoir of cytolethal distending toxin producing *Providencia* strains in Japan. *Microbiol. Spectr.*, 13(4), e0261624. 2025.

赤池 洋, 長井 誠, 森田幸雄. 受理, 乳用牛, 肉用牛, 養豚農場における農場 HACCP 導入後の家畜・畜産物の安全性と生産性, 日本獣医師会雑誌 42

2. 専門誌発表 合計 3 報

森田幸雄. 2026 年 3 月, と畜場・食鳥処理場から生産される食肉等の衛生状況の推移及び衛生管理計画に関する研究, 日本食品微生物学雑誌 43(1) 1-11

森田幸雄, 2026 年 3 月, 日本のと畜場・食鳥処理場における衛生管理計画の現状と課題, 獣医公衆衛生研究, 28(2), 14-18.

森田幸雄, 2026 年 1 月, 野生動物を食卓へ ジビエの安全と制度の整備 *vesta* (141) 50-53

3. 学会発表, 説明会等 合計 34 件

1) 学会発表 合計 13 件

1. IAFP 2025, 7/27-30, Cleaveland, USA, Verification of HACCP in poultry slaughterhouses in Japan: A result of microbiological survey of facilities in Japan during 2020-2022 のタイトルでポスター発表(小関)

2. 第 168 回日本獣医学会学術集会, 令和 7 年 9 月 4 日, フェニックス・シーガイアコンベンションセンター, 発表者: 下島優香子, 小田みどり, 中江優貴, 小野田伊佐子, 久永崇宏, 茂木啓陽, 小野亜矢子, 土屋響己, 上原さとみ, 岡田由美子, 森田幸雄, 演題名: と畜場・食鳥処理場の環境モニタリングアンケート調査とフィルム培地妥当性確認(口頭発表)(下島)

3. 令和 7 年度獣医学術関東・東京地区学会, 令和 7 年 9 月 7 日, アピオ タワー館(山梨県), 発表者: 鈴木このみ, 岡谷友三アレシヤンドレ, 森田幸雄, 演題名: と畜場搬入黒毛和種牛から分離された腸管出血性大腸菌の血清型(口頭発表)(森田)

4. 令和 7 年度獣医学術関東・東京地区学会, 令和 7 年 9 月 7 日, アピオ タワー館(山梨県), 発表者: 藤巻かな子 庄司和美 久保田英治 塩野雅孝, 演題名: 豚解体処理で枝肉に付着した異物の微生物調査(口頭発表)(森田)

5. 第 46 回日本食品微生物学会学術総会日本食品微生物学会賞受賞記念講演, 令和 7 年 9 月 18 日(木), カルッツかわさき, 発表者: 森田幸雄, 演題名: と畜場・食鳥処理場から生産される食肉等の衛生状況の推移および衛生管理計画に関する研究(口頭発表)(森田)

6. 第 46 回日本食品微生物学会, 令和 7 年 9 月 18 日(木), カルッツかわさき, 発表者: 菊池貴子, 浦濱菜穂, 森山遙, 蛭名愛美, 小野慎也, 木戸佑太郎, 浅水寿男, 小澤元希, 下村謙悟, 中山素一, 森田幸雄, 演題名: 食肉処理施設の衛生管理におけるアンプリコンシーケンス解析活用の検討(口頭発表)(森田)

7. 第 46 回日本食品微生物学会, 令和 7 年 9 月 18 日(木), カルッツかわさき, 発表者: 森山遙, 関絵理子, 加藤千晶, 岡谷友三アレシヤンドレ, 下島優香子, 森田幸雄, 演題名: 市販牛肉・豚肉の細菌汚染状況(口頭発表)(森田)

8. 令和 7 年度獣医学術東北地区学会, 令和 7 年 10 月 9 日, 秋田キャスルホテル, 発表者: 平野かおり, 大竹令倭, 安藤知弘, 下島優香子, 岡田由美子, 演題名: 管内と畜場の *Listeria* spp. 環境モニタリングの有用性(口頭発表)(下島)

9.第 121 回日本食品衛生学会学術講演会教育講演、令和 7 年 10 月 17 日(金)、タワーホール船堀、発表者：森田幸雄、演題名：ジビエの衛生管理（口頭発表）(森田)

10.第 57 回ビブリオシンポジウム、令和 7 年 10 月 30 日、長崎大学医学部坂本キャンパス良順会館、発表者：Obi Okechukwu, Awasthi Sharda Prasad, 宇山千晴、日根野谷淳、畑中律敏、山崎伸二：市販食肉のプロビデンシア属菌による汚染状況と分離菌の病原性について（口頭発表）(山崎)

11.日本家畜衛生学会 家畜衛生フォーラム 2025 「切り口の異なる多方面からの畜産環境テーマの展開 -畜産環境の安全性を考える-」、令和 7 年 12 月 12 日(金)、Meiji Seika ファルマ（株）本社講堂、発表者：森田幸雄、演題名：と畜場搬入以降における家畜・畜産物の安全性確保の試み（口頭発表）(森田)

12.第 18 回日本カンピロバクター研究会総会 2025 年 12 月 19 日 帯広市とかちプラザ 「南九州に流通する生食用鶏肉における *Campylobacter* 属菌の汚染状況」○山崎朗子、佐々木賢美、George Sanga、矢野弥生、中馬猛久、山崎栄樹（中馬）

13. 第 6 2 回静岡県公衆衛生研究会、2026 年 2 月 10 日、静岡県コンベンションアーツセンター「グランシップ」、発表者：藤川達也、杉山英視、小野田伊佐子、長谷川久、渡邊さつき、太田智恵子、下島優香子：食肉処理施設の衛生状態の調査について（口頭発表）。

2）市民向け説明会 合計 6 件

1.TOKYO MX TV 激論サミット「生食文化」規制を強めるべき？、令和 7 年 7 月 2 日(水)、TOKYO MX TV に登壇、肉の生食の危険性について発言(森田)

2.神奈川県 令和 7 年度第 1 回食の安全・安心基礎講座 正しく学ぶ野生鳥獣の肉（ジビエ）、令和 7 年 7 月 2 日（水）、神奈川県中井町保健福祉センター、約 30 名＋Web 配信、神奈川県生活衛生課、近年消費拡大しているジビエの流通や生食の危険性について講義(森田)

3.2025 年度桐蔭学園高等学校研究室シャドウイング、令和 7 年 7 月 11 日(金)、麻布大学細菌実習室、5 名、桐蔭学園-麻布大学、高校生に対して食肉衛生について講義(森田)

4.国産食肉セミナー2025「正しく知ろう！お肉の価値～おいしさと健康を考える～」お肉を安全に食べるために必要なこと、令和 7 年 9 月 10 日(水)、御茶ノ水トライエッジカンファレンス、約 50 名

＋Web 配信、(公財) 日本食肉消費総合センター、食肉衛生について講義(森田)

5.三鷹市市民大学事業一般教養コース『むらさき学苑』食中毒を引き起こす細菌とその予防法、2025 年 11 月 4 日、三鷹市生涯学習センター ホール、約 130 名、東洋大学、食中毒予防について講義（下島）

6.農林水産省食品衛生リスクコミュニケーション 見えない敵と加熱/冷凍の科 学～寄生虫・カンピロバクターから身を守る～、カンピロバクター食中毒を防ぐために、令和 8 年 3 月 19 日（木）、コモレ四谷 四谷タワー、約 50 名＋Web 配信、農林水産省消費安全局、カンピロバクターおよびカンピロバクター食中毒の発生予防の講義(森田)

3）業界関係者向け説明会 合計 7 件

1.食肉の安全・安心の確保について、令和 7 年 5 月 28 日(水)、(公社) 全国食肉学校講義室、約 80 名、(公社) 全国食肉学校、食肉学校生に対して食肉衛生について講義(森田)

2.杉並区食品衛生指導員講習：食肉の安全・安心の確保について、10 月 1 日（水）、2 日(木)、杉並公会堂、2 日間約計 400 名、杉並区保健所、杉並区食品衛生指導員について食肉衛生について講義(森田)

3.宮崎県令和 7 年度ジビエの普及拡大に向けた人材育成研修（解体処理）：ジビエの衛生研修、令和 7 年 10 月 27 日（月）講義：西米良村上米良公民館、実演研修・場所：西米良村ジビエ処理加工施設、約 30 名、宮崎県農政水産部、宮崎県の狩猟者・ジビエ食肉処理業者及び担当行政職員に食肉衛生とジビエの解体について講義および実習を実施(森田)

4. Special Lecture : *Enterobacteriales*: special reference to Genus *Escherichia* and *Providencia*. Liege University, Faculty of Veterinary Medicine, Liege, Belgium.ベルギーの Liege 大学獣医学部にて特別講義を実施（山崎）

4.群馬県令和 7 年度ジビエハンター育成研修：捕獲個体の異常確認及び食品としての衛生管理、令和 8 年 1 月 9 日（金）、群馬県地域防災センター、約 80 名、群馬県農政部、群馬県内の狩猟者及び担当行政職員に食肉衛生とジビエの解体について講義(森田)

5.令和 7 年度中央畜産技術研修会【食肉流通】食肉衛生システムによる食肉センターの衛生管理、令和 8 年 2 月 4 日（水）、独立行政法人家畜改良センター（福島県）、約 40 名、農林水産省畜産局、

食肉流通関係者への講義(森田)

6.令和7年度中央畜産技術研修会【食肉流通】食肉衛生学概論, 令和8年2月5日(木), 独立行政法人家畜改良センター(福島県), 約40名, 農林水産省畜産局, 食肉流通関係者への講義(森田)

7.北区保健所 特定給食施設栄養管理講習会: 給食施設における衛生管理と食中毒予防. 2026年3月5日, 合計約60人, 北区保健所, 特定給食施設栄養士に食中毒予防について講義(下島)

4) 行政関係者向け説明会 合計9件

1.令和7年度 短期研修 食肉衛生検査所職員研修 リステリアによる食品汚染と食中毒, 令和7年6月24日, 42名, 国立保健医療科学院, 地方自治体食肉衛生検査所に所属すると畜検査員・食鳥検査員に対して講義を実施(岡田).

2.令和7年度 短期研修 食肉衛生検査所職員研修 妥当性確認と検証について, 令和7年6月27日, 42名, 国立保健医療科学院, 地方自治体食肉衛生検査所に所属すると畜検査員・食鳥検査員に対して講義を実施(森田).

3.令和7年度徳島県食鳥処理衛生管理者研修会, 2025年9月25日(木), 徳島県庁会議室, 約50名, 徳島県生活環境部安全衛生課, 養鶏場と食鳥処理の衛生管理について講義(中馬)

4.と畜場及び食鳥処理場における衛生管理計画と外部検証について, 令和7年9月26日(金), 新潟市万代市民会館, 合計約100名, 全国食肉衛生検査所協議会微生物部会, 食肉衛生検査所に所属すると畜検査員・食鳥検査員に対して衛生管理計画と外部検証結果についての講義を実施(森田).

5.令和7年度 短期研修 食品衛生監視員研修 リステリアによる食品汚染と食中毒, 令和7年9月26日, 35名, 国立保健医療科学院, 地方自治体食品衛生監視員に対して講義を実施(岡田).

6.一般財団法人生物科学安全研究所令和7年度家畜疾病検査信頼性向上対策事業, 精度管理への取り組み事例, 令和7年9月29日(水), エッサム神田ホール1号館401号室, 約30名+Web配信, 一般財団法人生物科学安全研究所, 家畜保健衛生所職員に対して精度管理の重要性について講義(森田)

7.令和7年度食品安全に係る科学セミナー, リステリア食中毒, 令和7年12月12日, 約100名, 農林水産省, リステリア食中毒について講義(岡田)

8.特別区職員研修所実施専門研修「食品衛生」, 食肉の低温調理とジビエの衛生管理について, 令和

8年2月18日(水), 特別区職員研修所, 約40名, 特別区職員研修所, 特別区食品に対して講義を実施.

9.東京都令和7年度 食鳥検査関係技術講習会, 食鳥処理における微生物コントロール, 令和8年2月20日(金), 東京都健康安全研究センター, 約50名, 東京都, 都, 特別区, 八王子市及び町田市に所属する食鳥検査員及び食品衛生監視員を対象に講義を実施.

5) その他

1.下島優香子. 中学／高校保健ニュース 2025年6月18日号. テーマ:「食中毒」. 少年写真新聞社. 監修.

2.下島優香子. 中学／高校保健ニュース 2025年6月18日号付録 ほけん通信. テーマ:「食中毒の予防と対処」. 少年写真新聞社. 監修.

3.下島優香子. 中学／高校保健ニュース 2025年6月18日号 解説付録. テーマ:「食中毒の予防や対処について」. 執筆.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし