

令和 5-7 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 麻布大学獣医学部

研究要旨：本研究班では、と畜場・食鳥処理場における HACCP の検証及び食肉・食鳥肉の衛生管理の向上に資することを目的として、令和 5 年度から令和 7 年度までの 3 年間に、6 分担研究を相互に関連付け、研究対象を①農場及び搬入家畜、②と畜・食鳥処理工程、③施設環境、④製品、⑤流通・保存、⑥消費段階の 6 段階に整理して評価した。

①農場及び搬入家畜：農場 HACCP 導入農場では CCP の管理基準からの逸脱が認められず、生産物の安全性確保に有効であることが確認された。一方、生産性・収益性への効果は農場により異なり、文書・記録作成の負担、人員確保、教育訓練及びデジタルツール活用が継続運用上の課題であった。と畜場搬入黒毛和種牛では EHEC が 90 頭中 16 頭(18%)、カンピロバクターが 90 頭中 45 頭 (50%) から検出された一方、サルモネラは糞便スワブ 262 検体から分離されなかった。肥育豚では *H. suis* の保菌が確認されたが枝肉からは検出されなかった。②と畜・食鳥処理工程：めん羊枝肉では部位により衛生指標菌数が異なり、豚枝肉では糞便、残皮、消化管内容物、胆汁、獣毛、接触痕等の異物付着部位に微生物汚染が認められた。85℃温湯処理は豚枝肉表面の微生物負荷を低減した。全国の外部検証微生物試験データの解析から、工程管理目標の目安として牛・豚では一般生菌数 4.0、腸内細菌科菌群 2.0 log CFU/cm²以下、食鳥ではそれぞれ 5.5 及び 4.0 log CFU/cm²以下が推定され、食鳥とたいのカンピロバクターでは 2.6 又は 3.0 log CFU/g が工程管理目標案となり得ることが示された。大規模及び認定小規模食鳥処理場の衛生管理実態を把握し、牛・豚・大規模食鳥処理場の危害要因分析表等を作成した。③施設環境：環境モニタリングの実施経験を有する施設は 34.5%にとどまったが、一般生菌数、腸内細菌科菌群及び *Listeria spp.* の検査により、床、排水溝、設備、冷蔵庫、副産物処理エリア等の施設内汚染を可視化できた。*Listeria monocytogenes* 及び *Listeria innocua* の MLST 解析は汚染経路推定に有用であり、フィルム培地等の簡易手法についても現場適用性を検討した。④製品：市販鶏肉・鶏レバーからカンピロバクター及びサルモネラが検出され、衛生指標菌数のみから主要病原菌汚染を予測することは困難であった。鶏レバーでは 2023 年度 38 検体中 22 検体、2024 年度 62 検体中 40 検体からカンピロバクターが検出され、内部又は断面からもカンピロバクター及び *Aeromonas* 属菌が検出された。市販鶏肉では *Listeria monocytogenes* の陽性率が約 29.2%、*Listeria* 属菌全体では 68.8%であった。Providencia 属菌は市販食肉 149 検体中 81 検体(54%)から検出され、*P. alcalifaciens* 及び *P. rustigianii* が主要菌種であり、P-multiplex PCR を用いたモニタリング手法を構築した。⑤流通・保存：市販牛肉・豚肉では主要な食中毒菌は検出されなかったが、4℃での保存中に一般生菌数が増加し、*Pseudomonas* 属、*Serratia* 属等の低温増殖性細菌が菌叢変化及び品質劣化に関与することが示された。豚枝肉の 85℃温湯処理後に製造した部分肉では、低温保存中の異臭発生が遅延し、初期汚染低減と低温流通管理を組み合わせる重要性が示された。⑥消費段階：加熱不十分な鶏レバーの喫食リスクを踏まえ、表面焼烙及び次亜塩素酸ナトリウム水処理の有効性を検討した。2025 年度は鶏レバーを計 34 検体購入し、評価可能であった 33 検体中 18 検体 (54.5%)

がカンピロバクター陽性であった。10～200 ppm、5 又は 30 分間の次亜塩素酸ナトリウム水処理では明確な低減効果は認められず、汚染菌数レベルは個体差よりもロット、すなわち鶏群に依存する傾向が示された。表面処理のみを最終的な安全確保手段とすることはできず、中心部まで十分に加熱することが不可欠である。以上、6 段階を通じた成果から、HACCP の実効性を高めるためには、外部検証、病原微生物・衛生指標菌のモニタリング、環境モニタリング、菌叢解析、工程観察及び低減処理の妥当性確認を組み合わせ、施設ごとの衛生管理状態を科学的に継続評価することが重要であると結論した。

研究分担者

中馬 猛久 鹿児島大学共同獣医学部
岡田 由美子 国立医薬品食品衛生研究所
山崎 伸二 大阪公立大学大学院獣医学研究科
下島 優香子 東洋大学食環境科学部
小関 成樹 北海道大学大学院農学研究院

研究協力者

(敬称略、五十音順)

赤池 洋 森久保薬品(株)
秋田 悠花 東洋大学食環境科学部
浅野 晋 山形県庄内食肉衛生検査所
安達 悠太 麻布大学
安藤 知弘 山形市食肉衛生検査所
池内 隼佑 国立医薬品食品衛生研究所
池田 完 山形県庄内食肉衛生検査所
石井 智子 群馬県食肉衛生検査所
石岡 大成 高崎健康福祉大学
井上 伸子 群馬県食肉衛生検査所
漆山 尚也 山形県庄内食肉衛生検査所
上原 さとみ 東京都健康安全研究センター微生物部
太田 智恵子 静岡県食肉衛生検査所
大石 和樹 麻布大学
大竹 令倭 山形市食肉衛生検査所
小川 桃花 麻布大学
岡谷 友三アレシャンドレ 麻布大学
小黑 基輝 静岡県食肉衛生検査所
小田 みどり 静岡県食肉衛生検査所
小野 亜矢子 浜松市保健環境研究所食肉衛生検査所
小野田 伊佐子 静岡県食肉衛生検査所
小野寺 仁 JA 飛騨ミート
小原 結衣 東洋大学食環境科学部
加藤 千晶 東京家政大学大学院
河合 香穂 麻布大学
川畑 英幸 スターゼンミートプロセッサー(株)
菊池 貴子 スターゼン(株)

久保田 英治 群馬県食肉衛生検査所
越 勝男 岐阜県飛騨食肉衛生検査所
小池 史晃 JA 飛騨ミート
小林 光士 JA 飛騨ミート
五明 開 東洋大学食環境科学部
坂下 幸久 岐阜県飛騨食肉衛生検査所
佐藤 空見子 山形県庄内食肉衛生検査所
塩野 雅孝 群馬県食肉衛生検査所
庄司 和美 群馬県食肉衛生検査所
新村 夏海 麻布大学
陳内 理生 国立医薬品食品衛生研究所
杉山 英視 静岡県食肉衛生検査所
須藤 亜寿佳 山形県庄内食肉衛生検査所
鈴木 このみ 麻布大学
関 絵理子 麻布大学
高橋 慎之介 横浜市食肉衛生検査所
田内 春香 麻布大学
多胡 絵理香 群馬県食肉衛生検査所
田端 大也 静岡県食肉衛生検査所
谷治 杏菜 麻布大学
塚本 真由美 岐阜県飛騨食肉衛生検査所
土屋 響己 東洋大学大学院食環境科学研究科
都丸 亜希子 国立医薬品食品衛生研究所
富田 昌俊 スターゼン(株)
内藤 美帆 麻布大学
長井 誠 麻布大学
永瀬 正幸 JA 飛騨ミート
中江 優貴 静岡県食肉衛生検査所
仲川 龍雅 東洋大学食環境科学部
中村 隆史 スターゼンミートプロセッサー(株)
奈須 正知 スターゼンミートプロセッサー(株)
西田 智子 国立医薬品食品衛生研究所
畑中 律敏 大阪公立大学大学院獣医学研究科
花田 博 スターゼンミートプロセッサー(株)
久永 崇宏 静岡県食肉衛生検査所
平野 かおり 山形市食肉衛生検査所
廣木 勇太 静岡県食肉衛生検査所
藤川 達也 静岡県食肉衛生検査所

藤巻 かな子 群馬県食肉衛生検査所
 巻島 太一 東洋大学食環境科学部
 間瀬 徹 群馬県食肉衛生検査所
 溝脇 実央 JA 飛騨ミート
 宮垣 真理子 岐阜県飛騨食肉衛生検査所
 宮島 樹 東洋大学食環境科学部
 村上 拓 セッツ(株)
 茂垣 翔大 東洋大学食環境科学部
 茂木 啓陽 四日市市保健所食品衛生検査所
 森田 聡志 群馬県食肉衛生検査所
 森山 遥 麻布大学
 山崎 昭子 群馬県食肉衛生検査所
 山本 久美子 群馬県食肉衛生検査所
 吉富 真理 国立保健医療科学院
 李 榕真 麻布大学
 渡邊 あかり 群馬県食肉衛生検査所
 渡邊 さつき 静岡県食肉衛生検査所
 渡邊 哲史 麻布大学

(敬称略、ABC 順)

Awasthi Sharda Prasad 大阪公立大学大学院
 獣医学研究科
 Clarita M. Sangcal National Meat Inspection Service,
 Philippines
 Obi Okechukwu 大阪公立大学大学院
 獣医学研究科
 Roberto S. Umali National Meat Inspection Service,
 Philippines

A. 研究目的

食肉及び食鳥肉の安全性を確保するためには、農場における生産段階から、と畜場・食鳥処理場における処理工程、施設環境、製品、流通・保存、調理・消費に至るまで、フードチェーン全体において科学的根拠に基づく衛生管理を実施する必要がある。我が国では令和3年6月から、と畜場及び食鳥処理場において HACCP に基づく衛生管理が完全施行された。制度導入後は、衛生管理計画を作成し運用することに加え、その計画及び管理手段が実際の施設・工程で有効に機能しているかを妥当性確認及び検証により継続的に評価し、必要に応じて改善することが重要となる。

本研究は、と畜場・食鳥処理場における HACCP の検証及び食肉・食鳥肉の衛生管理の向上に資する科学的根拠を整備することを目的として、令和5年度から令和7年度までの3年間に実施した。研究対象を、①農場及び搬入家畜、②と畜・食鳥処理工程、③施設環境、④製品、⑤流通・保存、

⑥消費段階に広げ、病原微生物及び衛生指標菌の汚染実態、外部検証データ、低減処理の効果、菌叢解析、環境モニタリング及び衛生管理実態を相互に関連付けて評価した。以下、研究目的、方法、結果、考察及び結論を、この6段階に沿って整理した。

① 農場及び搬入家畜

農場 HACCP の導入効果を食品安全、生産性及び継続運用の観点から評価するとともに、と畜場へ搬入される黒毛和種牛の EHEC、カンピロバクター及びサルモネラの保菌状況、肥育豚の *Helicobacter suis* 保菌状況等を把握し、と畜・食鳥処理工程に持ち込まれる微生物学的危害を明らかにすることを目的とした。

② と畜・食鳥処理工程

めん羊枝肉の部位別衛生状況、豚枝肉付着異物の微生物汚染及び 85℃温湯処理の低減効果を評価した。また、全国自治体から厚生労働省へ報告された外部検証微生物試験データを用いて牛・豚・食鳥とたいの工程管理状態及び工程管理目標の目安を検討した。さらに、大規模及び認定小規模食鳥処理場の衛生管理実態を把握し、3年間の研究成果を牛、豚及び大規模食鳥処理場の危害要因分析表等へ反映することを目的とした。

③ 施設環境

と畜場、食鳥処理場、食肉処理施設及びジビエ解体処理施設における環境モニタリングの実施状況を把握し、一般生菌数、腸内細菌科菌群及び *Listeria spp.* を用いた施設内汚染の可視化、MLST による汚染経路推定、簡易代替試験法及びふき取り資材の有用性を検討することを目的とした。

④ 製品

市販鶏肉、鶏レバー、牛肉及び豚肉を対象に、カンピロバクター、サルモネラ、*Listeria monocytogenes*、*Providencia* 属菌等の汚染実態を把握し、衛生指標菌との関連及び製品段階に残存する微生物学的危害を評価した。また、鶏レバーについては表面・内部汚染を区別して調査し、市販食肉の *Providencia* 属菌については病原因子保有状況とモニタリング手法を検討した。

⑤ 流通・保存

市販牛肉及び豚肉の低温保存中の一般生菌数及び菌叢変化を解析し、低温増殖性細菌による品質変化を評価した。また、85℃温湯処理後に製造した豚部分肉の低温保存試験を行い、初期菌数低減が保存中の菌叢変化及び異臭発生に与える影響を検討した。

⑥ 消費段階

消費段階に直接介入する調査は実施していないが、加熱不十分な鶏レバーの喫食による食中毒リスクを想定し、鶏レバーの内部汚染実態並びに表面焼烙及び次亜塩素酸ナトリウム水処理の有効性を検討した。その結果を基に、消費時の安全確保に必要な加熱の位置付けを科学的に整理することを目的とした。

3 年間の研究展開と総括目的

令和5年度は、農場 HACCP、搬入牛 EHEC、市販鶏肉・鶏レバー、*Providencia* 属菌、環境モニタリング、外部検証等について基礎的な実態把握を行った。令和6年度は、養豚農場 HACCP、搬入牛カンピロバクター・サルモネラ、めん羊枝肉、大規模食鳥処理場、市販牛・豚肉の低温保存、鶏レバー定量・表面焼烙等へ対象を拡大した。令和7年度は、豚枝肉付着異物・温湯処理、認定小規模食鳥処理場、市販鶏肉 *Listeria*、*Providencia* モニタリング法、鶏レバー次亜塩素酸ナトリウム水処理及び危害要因分析表へ展開した。これらを①～⑥のフードチェーン段階で統合し、HACCPに基づく衛生管理の妥当性確認及び検証、衛生管理計画の改善、外部検証の効率化、病原微生物汚染の低減並びに食肉・食鳥肉の安全性向上に資する科学的基礎資料として整理することを総括目的とした。

B. 研究方法

① 農場及び搬入家畜

1) 農場 HACCP 導入効果

令和5年度には、黒毛和種牛約280頭を飼養する肥育農場を対象として、農場 HACCP 導入後の CCP 逸脱状況、呼吸器疾病治療頭数、死亡頭数、BMS スコア及び等級率等を調査した。当該農場では、出荷牛選別工程において薬剤残留を化学的危険、注射針混入を物理的危険として CCP を設定していた。令和6年度には、母豚約300頭の一貫生産養豚農場を対象として、抗菌性物質等の残留及び注射針片の残留を CCP として、CCP 逸脱状況、平均生存産子数、離乳前死亡率、離乳後死亡率等を調査した。さらに3年間を通じて、乳用牛、肉用牛及び養豚農場に対象を広げ、安全性、生産性、収益性、記録作成及び運用上の課題を整理した。

2) 搬入家畜の病原微生物保菌状況

EHEC については、2021年5～10月にと畜場へ搬入された黒毛和種牛90頭の盲腸内容から分離・保存された株を用い、PCR による Og 型別等を実

施した。カンピロバクターについては同じ90頭(57農場)由来株について、PCR による菌種同定、*C. jejuni* 病原性関連遺伝子の保有状況、血清型別及び薬剤感受性試験を実施し、農場別の保菌状況を解析した。サルモネラについては、2024年9月129検体及び2025年1月133検体、合計262検体の黒毛和種牛糞便スワブを対象に増菌・選択分離を行った。肥育豚については、搬入時の *H. suis* 保菌状況と枝肉への汚染の有無を調査した。

② と畜・食鳥処理工程

1) 枝肉の衛生状況、異物付着及び温湯処理

2024年3～7月に群馬県内のと畜場で処理されためん羊4頭の枝肉について各30部位を10×10cm²でふき取り、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。めん羊糞便については、サルモネラ、カンピロバクター、EHEC 及びリステリアの分離を行い、さらに次世代シーケンサーを用いた菌叢解析を実施した。豚枝肉では、糞便、残皮、黒色異物、消化管内容物、胆汁、ダスト、獣毛及び接触痕等を採取し、一般生菌数等を測定した。また、豚枝肉表面に85℃の温湯処理を行い、処理前後の微生物負荷を比較した。

2) HACCP 外部検証の評価

令和2～4年度に各自治体から厚生労働省へ報告された外部検証微生物試験成績を用いた。解析対象は、牛とたいの一般生菌数及び腸内細菌科菌群数9,745検体、豚とたい10,700検体、食鳥とたい6,064検体、並びに食鳥とたいのカンピロバクター定量試験2,651検体とした。年度別、季節別及び施設別に菌数分布を整理し、平均値、標準偏差及びパーセンタイル値から工程管理目標の目安を検討した。牛とたいについては、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等に区分し、施設区分別の衛生管理状態を比較した。さらに、低菌数レベルが安定して維持されている施設について、外部検証データ取得間隔を3か月又は6か月とすることの可能性を検討した。

3) 食鳥処理場の衛生管理実態

国内鶏肉の食中毒菌汚染について、医中誌、PubMed 及び ScienceDirect を用い、2019～2024年に報告された食鳥処理済み鶏肉及び市販鶏肉に関する文献を検索した。諸外国の汚染低減法についても検索し、過酢酸製剤等を含む処理方法の効果及び管理上の留意点を整理した。大規模食鳥処理場については、全国食肉衛生検査所協議会の協力を得て、処理方法、使用機器、洗浄・消毒、チ

ラー水、CCP、環境ふき取り及び外部検証等のアンケートを実施し、93 処理場の実態を解析した。認定小規模食鳥処理場については、68 か所の食肉衛生検査所・保健所等から 638 処理場の回答を得て、入荷状態、鳥種、処理羽数、機械化、HACCP 又は HACCP の考え方に基づく衛生管理、CCP 設定等を解析した。

4) 危害要因分析及び海外情報

3 年間に得られた微生物学的知見及び国内外の衛生管理情報を整理し、牛、豚及び大規模食鳥処理場を対象とした危害要因分析表等を作成した。令和 5 年度にはフィリピン National Meat Inspection Service (NMIS) 及び関連施設を訪問し、食鳥処理場 2 施設、豚と畜場 1 施設、食肉処理施設 1 施設、冷凍保管配送施設 1 施設等を調査して比較情報を収集した。

③ 施設環境

令和 5 年度に全国食肉衛生検査所協議会加入 111 機関へアンケートを行い、99 機関から回答を得た。環境モニタリング実施経験、対象施設、対象区域、検査項目、頻度及び活用方法を調査した。実地調査は 2023～2025 年に複数のと畜場、食鳥処理場、食肉処理施設及びジビエ解体処理施設で実施し、床、排水溝、作業台、コンベア、背割機、冷蔵庫、副産物処理エリア、牛生体外皮、牛盲腸便等を対象とした。一般生菌数及び腸内細菌科菌群数を測定し、*Listeria spp.* を分離同定した。*L. monocytogenes* 及び *L. innocua* については MLST 解析を実施した。フィルム培地法と混釈法の比較、並びにリン酸緩衝生理食塩水、中和バッファー等のふき取り資材含浸液の比較も行った。

④ 製品

1) 市販鶏肉・鶏レバーの病原微生物及び衛生指標菌

市販鶏肉 56 検体 (モモ 18、ムネ 21、ササミ 17) 及び鶏レバー 17 検体について、カンピロバクター及びサルモネラの検出、菌種・血清型・病原性関連遺伝子・薬剤感受性並びに一般生菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数及び大腸菌数を解析し、病原菌検出との関連を検討した。

2) 鶏レバーの表面・内部汚染

2023 年度は鹿児島市内 4 店舗から購入した鶏レバー 38 検体、2024 年度は鹿児島県内 4 店舗から購入した 62 検体を対象とした。カンピロバクターは MPN 法及び一部で mCCDA Clear 寒天培地による平板希釈法を用いて定量し、PCR で *C. jejuni* 又は *C. coli* を同定した。サルモネラは増菌・

選択分離後に生化学性状及び血清型を確認し、一部検体では MPN 法により菌数を推定した。レバー内部又は断面は、表面を消毒後に切断し、断面をバツラー寒天培地及び血液寒天培地にスタンピングして細菌を分離し、PCR、MALDI-TOF MS 及び 16S rRNA 遺伝子配列解析で同定した。

3) 市販鶏肉の *Listeria* 属菌

市販鶏肉について、*Listeria monocytogenes* 及びその他の *Listeria* 属菌の分離、菌量及び遺伝子解析を行い、汚染実態と汚染経路を検討した。

4) 市販食肉の *Providencia* 属菌

国内市販食肉 149 検体 (鶏肉 60、豚肉 61、牛肉 28) を対象とし、緩衝ペプトン水による増菌後、*Providencia* 属菌特異的 16S rRNA 遺伝子及び細胞膨化致死毒素関連遺伝子を検出する P-duplex PCR、並びに 3 型分泌装置関連遺伝子 pSpaL の PCR を実施した。PCR 陽性増菌液は PMXMP 寒天培地に接種し、疑わしい集落を PCR 及び生化学性状試験で同定した。一部検体では増菌前の *Providencia* 属菌数と大腸菌群数を比較した。さらに、*Providencia* 属菌特異的遺伝子、*Pcdt* 遺伝子及び *invA* 遺伝子等を同時に検出し得る P-multiplex PCR を構築し、感度・特異度と低菌数検出性能を評価した。

⑤ 流通・保存

市販牛肉 14 検体及び豚肉 18 検体について、購入直後及び 4℃ で 14 日保存後に一般生菌数を 35℃、30℃ 及び 15℃ の異なる培養条件で測定し、サルモネラ、カンピロバクター及び EHEC の分離を試みた。保存試験の一部では次世代シーケンサー (NGS) を用いて菌叢変化を解析した。また、85℃ 温湯処理後に製造した豚部分肉を低温保存し、一般生菌数、衛生指標菌、菌叢変化及び異臭発生状況を調査した。

⑥ 消費段階

鶏レバーを加熱不十分な状態で喫食する場合のリスク低減を念頭に、2024 年度には加熱した金属ヘラによる表面焼烙試験を実施した。2025 年度には鹿児島市内の小売店から鶏レバーを 5 回にわたり計 34 検体購入し、各レバーから採取した 25 g を MPN 法によるカンピロバクター数の評価に供した。同一レバーからさらに 25 g を採取し、10、50、100 又は 200 ppm の次亜塩素酸ナトリウム水に 5 分間又は 30 分間浸漬して、処理前後の菌数を比較した。実験中の事故により 1 検体は評価不能であったため、カンピロバクター汚染状況の評価対象は 33 検体とした。これらの低減処理の結果から、消費時の安全確保に表面処理のみで十分

かを検討した。

研究班全体の成果の統合方法

各分担研究で得られた病原微生物及び衛生指標菌の検出・定量結果、外部検証微生物試験データ、アンケート調査結果、菌叢解析、低減処理、環境モニタリング及び分子疫学解析の結果を、①農場及び搬入家畜、②と畜・食鳥処理工程、③施設環境、④製品、⑤流通・保存、⑥消費段階に整理した。さらに、各年度の成果が次年度の研究課題設定及び最終的な危害要因分析・検証手法にどのようにつながったかを整理し、行政及び現場で活用可能な科学的基礎資料として統合した。

C. 研究結果

① 農場及び搬入家畜

1) 農場 HACCP 導入効果

黒毛和種牛肥育農場では、調査期間を通じて薬剤残留及び注射針混入に関する CCP の逸脱は認められず、安全性は確保されていた。導入 6 か月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数は 2017 年 78 頭であったが、2018 年以降は有意に減少した。死亡頭数に明確な有意差は認められなかったものの、BMS スコア及び高等級率は導入前と比較して上昇傾向を示した。養豚農場においても、抗菌性物質等の残留及び注射針片の残留を対象とした CCP に逸脱は認められなかった。平均生存産子数は年次的に増加傾向を示した一方、離乳前死亡率等の衛生管理目標は全ての年で達成されたわけではなかった。乳用牛、肉用牛及び養豚農場を含む検討から、農場 HACCP は生産物の安全性確保に有効である一方、生産性・収益性への効果は一樣ではなく、文書・記録作成の負担、人員確保、教育訓練及びデジタルツール活用が継続運用上の課題として整理された。

2) 搬入家畜の病原微生物保菌

EHEC は黒毛和種牛 90 頭中 16 頭（18%）から分離された。Og 型は Og5 が 6 頭と最も多く、Og109 が 3 頭、Og49、Og157、Og136、複数 Og 型又は非特定を含む株が認められ、分離株の大部分は O157 以外であった。カンピロバクターは 90 頭中 45 頭（50%）から分離され、57 農場中 32 農場で陽性牛が確認された。分離菌では *C. jejuni* が最も多く、*C. coli* 及び *C. hyointestinalis* も認められた。一方、黒毛和種牛糞便スワブ 262 検体からサルモネラは分離されなかった。肥育豚では *H. suis* の高率な保菌が確認された一方、枝肉からは検出されなかった。

3 年間の年度別展開

令和 5 年度は、黒毛和種牛肥育農場における農場 HACCP 導入効果と黒毛和種牛の EHEC 保菌状況を中心に、農場段階及び搬入段階の基礎的な危害情報を整理した。EHEC は 90 頭中 16 頭（18%）から検出され、その大部分が O157 以外であったことから、危害要因分析で非 O157 EHEC を含める必要性が明確となった。

令和 6 年度は、養豚農場 HACCP、と畜場搬入黒毛和種牛のカンピロバクター及びサルモネラ保菌へ対象を拡大した。黒毛和種牛ではカンピロバクターが 90 頭中 45 頭（50%）、57 農場中 32 農場から検出された一方、サルモネラは 262 検体から分離されなかった。これにより、畜種のみで一括して危害を評価するのではなく、病原体ごとの国内保菌実態に基づく危害要因分析が必要であることが示された。

令和 7 年度は、肥育豚の *H. suis* 保菌と枝肉への移行を検討し、搬入時に保菌が認められても枝肉からは検出されないことを確認した。3 年間を通じて、農場での危害管理と搬入家畜の保菌実態を、と畜・食鳥処理工程の危害要因分析へつなげる基礎資料を整備した。

② と畜・食鳥処理工程

1) 枝肉表面の衛生状況、異物付着及び温湯処理

めん羊 4 頭の枝肉各 30 部位では、全ての部位から一般生菌が検出され、対数平均は $3.13 \log \text{CFU/cm}^2$ であった。腸内細菌科菌群は 17 部位から検出され対数平均 $0.95 \log \text{CFU/cm}^2$ 、大腸菌群は 10 部位から検出され対数平均 $0.55 \log \text{CFU/cm}^2$ であった。糞便 12 検体では 1 検体から EHEC が分離された。豚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、獣毛及び接触痕の全てから一般生菌が検出され、特に残皮は糞便と同程度の細菌汚染を示した。85℃温湯処理は豚枝肉表面の微生物負荷を低減した。

2) 外部検証微生物試験と工程管理目標

牛とたい 9,745 検体の 3 カ年データでは、一般生菌数の平均値は $2.32 \pm 0.96 \log \text{CFU/cm}^2$ 、腸内細菌科菌群数は $0.78 \pm 0.43 \log \text{CFU/cm}^2$ であり、工程管理目標の目安として概ね 4.0 及び $2.0 \log \text{CFU/cm}^2$ 以下が推定された。豚とたい 10,700 検体ではそれぞれ 2.64 ± 0.81 及び $0.90 \pm 0.53 \log \text{CFU/cm}^2$ で、牛とたいと同様に概ね 4.0 及び $2.0 \log \text{CFU/cm}^2$ 以下が目安と考えられた。食鳥とたい 6,064 検体では一般生菌数 3.91 ± 0.89 、腸内細菌科菌群数 $2.55 \pm 0.94 \log \text{CFU/cm}^2$ であり、概ね 5.5 及

び $4.0 \log \text{CFU/cm}^2$ 以下が目安と推定された。カンピロバクター 2,651 検体の定量成績では全体平均 $0.58 \pm 0.97 \log \text{CFU/g}$ で、 $2.6 \log \text{CFU/g}$ 又は欧州で用いられる $3.0 \log \text{CFU/g}$ が工程管理目標案として利用可能と考えられた。

牛とたいを施設区分別に比較すると、対米輸出向け施設では国内向け施設より一定程度低い菌数で管理されている傾向が示された。一方、国内向け施設でも低菌数での出荷を継続している施設が認められた。衛生管理状態が安定している施設では、記録検査、逸脱時対応及び長期トレンドを併せて確認することを前提に、外部検証データの取得間隔を 3 か月又は 6 か月へ延長できる可能性が示された。

3) 食鳥処理場の衛生管理実態

国内文献調査では、2020 年以降の生鶏肉のサルモネラ汚染率は 16.1~58.1%、カンピロバクター汚染率は 28.6~92.2%であり、HACCP 制度化及び外部検証開始後も高い範囲にあった。大規模食鳥処理場では 93 処理場から 129 件の回答が得られた。CCP 設定に関する回答 74 施設では、金属探知機を CCP とする施設が 35 施設、チラー水の温度及び塩素濃度の双方を CCP とする施設が 22 施設であった。製造環境のふき取り検査は 93 施設中 37 施設で実施され、汚染が発生しやすい工程として回答 52 施設中 29 施設が内臓摘出・総排泄腔摘出工程を挙げた。

認定小規模食鳥処理場では、68 か所の食肉衛生検査所・保健所等から 638 処理場について有効回答が得られた。生鳥で入荷する 236 処理場では約 90%が HACCP の考え方に基づく衛生管理を実施していた。冷却工程、金属探知等が CCP として多く設定される一方、保存温度を CCP とする施設も比較的多かった。アヒル、七面鳥等を扱う施設が存在し、処理羽数にかかわらず手作業主体の施設が多いなど、大規模施設とは異なる特徴が明らかとなった。

4) 危害要因分析及び海外調査

3 年間に得られた知見を踏まえ、牛、豚及び大規模食鳥処理場について、工程ごとの生物学的、化学的及び物理的危険要因、重要性判断、管理手段及び根拠を整理した危険要因分析表等を作成した。フィリピン NMIS 及び関連施設の調査では、食肉の生産・流通構造、ブロイラーの出荷日齢、アフリカ豚熱発生後の豚肉流通、輸出停止後のと畜場衛生管理等について現地情報を得た。

3 年間の年度別展開

令和 5 年度は、当時得られていた外部検証成績を用いて、各畜種の一般生菌数及び腸内細菌科菌群数について通年平均+2SD を工程管理目標として利用する考え方を提示し、食鳥とたいのカンピロバクターについても $2.4 \log \text{CFU/g}$ 又は欧州基準 $3.0 \log \text{CFU/g}$ を候補として検討した。同年度には、めん羊枝肉の衛生状況及び海外施設調査等も行い、と畜・食鳥処理工程における評価項目を整理した。

令和 6 年度は、令和 2~4 年度の 3 カ年外部検証データを統合し、牛 9,745 検体、豚 10,700 検体、食鳥 6,064 検体及び食鳥カンピロバクター 2,651 検体という大規模データセットで年次・季節・分布を評価した。工程管理目標の目安を、牛・豚では一般生菌数 $4.0 \log \text{CFU/cm}^2$ 、腸内細菌科菌群 $2.0 \log \text{CFU/cm}^2$ 、食鳥ではそれぞれ 5.5 及び $4.0 \log \text{CFU/cm}^2$ 程度と具体化し、食鳥カンピロバクターでは 2.6 又は $3.0 \log \text{CFU/g}$ を候補として整理した。さらに、大規模食鳥処理場の全国アンケートから、CCP、チラー管理、内臓摘出工程、環境ふき取り及び外部検証の運用実態を把握した。

令和 7 年度は、豚枝肉付着異物及び 85°C 温湯処理を検討するとともに、外部検証について施設区分別解析を行い、対米輸出向け施設と国内向け施設等の衛生管理水準を比較した。低菌数が安定している施設では、記録検査、逸脱履歴及び改善措置を併用することを前提に、外部検証用データ取得間隔を 3 か月又は 6 か月へ延長する可能性を検討した。また、認定小規模食鳥処理場 638 施設の実態を把握し、牛・豚・大規模食鳥処理場の危害要因分析表等を作成した。

③ 施設環境

全国アンケートでは 111 機関中 99 機関から回答が得られ、環境モニタリングを実施した経験のある施設は 42 機関 88 施設、34.5%であった。検査項目は一般生菌数が最も多く、次いで大腸菌群、腸内細菌科菌群であり、食鳥処理場ではサルモネラ、カンピロバクター及び黄色ブドウ球菌を対象とする施設もあった。実地調査では一般生菌数は検出限界未満から $9.1 \log \text{CFU/ml}$ 、腸内細菌科菌群は検出限界未満から $5.1 \log \text{CFU/ml}$ まで幅広く分布し、床、排水溝、背割機、洗浄機、作業台、コンベア等で高値を示す例が認められた。

牛盲腸内容物では 102 頭中 5 頭から *L. monocytogenes*、3 頭から *L. innocua* が分離された例があり、*Listeria spp.* は冷蔵庫エリア、副産物処理エリア、牛生体外皮等からも分離された。MLST

解析は施設内汚染の広がり及び汚染経路を推定する上で有用であった。一般生菌数について、フィルム培地法と混釈法は $R^2=0.98$ と高い相関を示し、現場での簡易代替法として利用可能と考えられた。腸内細菌科菌群では $R^2=0.50$ と中程度の相関であり、*Aeromonas spp.*等のオキシダーゼ陽性菌が定型集落を形成する可能性があるため、結果の解釈には注意が必要であった。

3 年間の年度別展開

令和5年度は、全国111機関へのアンケートで99機関から回答を得て、環境モニタリング実施経験のある施設が42機関88施設(34.5%)にとどまることを明らかにした。検査項目は一般生菌数、大腸菌群及び腸内細菌科菌群が中心であり、食鳥処理場ではサルモネラ、カンピロバクター等も対象となっていた。あわせて、と畜場1施設で牛・豚処理エリアの実地調査を行い、製品検査だけでは把握できない汚染箇所を可視化できることを確認した。

令和6年度は複数のと畜場、食鳥処理場及び関連施設へ実地調査を拡大し、一般生菌数、腸内細菌科菌群及び*Listeria spp.*を組み合わせ汚染状況を評価した。冷蔵庫、副産物処理エリア、設備等から*Listeria spp.*が分離され、牛盲腸内容物及び生体外皮も施設への持ち込み源となり得ることが示された。*L. monocytogenes* 及び *L. innocua* の遺伝子型解析により、単なる陽性・陰性判定を超えて汚染経路を推定する方向へ研究を進めた。

令和7年度は、環境モニタリングを現場で継続的に運用するための方法論を検討し、フィルム培地法と混釈法、ふき取り資材の含浸液を比較した。一般生菌数では高い相関が得られた一方、腸内細菌科菌群では *Aeromonas spp.* 等による影響に留意する必要性が明らかとなった。3年間を通じ、実施実態の把握、現場での汚染可視化、分子疫学的追跡、簡易試験法の妥当性確認へと段階的に進め、HACCP 検証に組み込み得る環境モニタリング体系を提示した。

④ 製品

1) 市販鶏肉・鶏レバー

市販鶏肉 56 検体ではカンピロバクターが 7 検体、サルモネラが 10 検体から分離され、市販鶏レバー17 検体ではそれぞれ 4 検体及び 6 検体から分離された。一般生菌数、腸内細菌科菌群数及び大腸菌群数と病原菌検出との関連を検討したが、カンピロバクター又はサルモネラ汚染を衛生指標菌数のみから予測することは困難であった。

2023 年度の鶏レバー38 検体では、MPN 法により 22 検体からカンピロバクターが検出され、分離株はいずれも *C. jejuni* であった。レバー内部からも 10 検体で *C. jejuni* が検出された。サルモネラは 22 検体中 16 検体 (72.7%) から分離された。また、レバー内部から *Aeromonas* 属菌をはじめとする好気性細菌が分離された。2024 年度の 62 検体では、MPN 法で 40 検体からカンピロバクターが検出され、*C. jejuni* が 35 検体、*C. coli* が 5 検体であった。剖面スタンプ法では 62 検体中 19 検体からカンピロバクターが分離された。サルモネラは 46 検体中 32 検体 (69.6%) から検出され、主に *S. Schwarzengrund* 及び *S. Manhattan* であった。

2) 市販鶏肉の *Listeria* 属菌

市販鶏肉では *L. monocytogenes* の陽性率は約 29.2%、*Listeria* 属菌全体では 68.8%であった。調査した販売店では四季を通じて *Listeria* 属菌が一度も分離されなかった店舗はなく、広く分布していることが示された。菌量は概ね低かったが、遺伝子解析から、食鳥処理場等の上流段階に由来する汚染と販売店段階に由来する汚染の双方が考えられた。

3) 市販食肉の *Providencia* 属菌

市販食肉 149 検体中 81 検体 (54%) が *Providencia* 属菌特異的 PCR 陽性であり、鶏肉 60 検体中 53 検体、豚肉 61 検体中 22 検体、牛肉 28 検体中 6 検体が陽性であった。PCR 陽性 81 検体中 72 検体から 81 株が分離され、*P. alcalifaciens* 37 株、*P. rustigianii* 34 株が主要菌種であった。分離株から細胞膨化致死毒素遺伝子は検出されなかったが、*P. alcalifaciens* 及び *P. rustigianii* 各 1 株で 3 型分泌装置関連遺伝子が検出された。新たに構築した P-multiplex PCR は、評価に用いた陽性株及び陰性株に対して感度及び特異度 100%を示し、増菌、P-multiplex PCR 及び PMXMP 寒天培地を組み合わせる方法はモニタリング手法として有用と考えられた。

3 年間の年度別展開

令和5年度は、市販鶏肉・鶏レバーのカンピロバクター、サルモネラ及び衛生指標菌を調査するとともに、市販鶏レバー38 検体でカンピロバクター22 検体、内部 38 検体中 10 検体の *C. jejuni*、サルモネラ 72.7%を確認した。また、市販食肉の *Providencia* 属菌について基礎的な汚染実態を把握し、鶏肉で高い陽性率が認められることを示した。

令和6年度は、鶏レバー62 検体へ規模を拡大

し、カンピロバクター40 検体、サルモネラ 46 検体中 32 検体 (69.6%) という高い汚染頻度を確認するとともに、MPN 法による定量と断面スタンプ法を組み合わせることで内部汚染を再確認した。表面焼烙処理では菌数低下は得られたものの、陽性率の低下には至らなかった。*Providencia* 属菌については衛生指標菌との関連を検討し、衛生指標菌のみから本属菌汚染を推測するには限界があることを示した。

令和 7 年度は、市販鶏肉の *Listeria* 属菌を調査し、*L. monocytogenes* 約 29.2%、*Listeria* 属菌全体 68.8% という結果を得た。*Providencia* 属菌は 3 年間の検体を整理して最終的に 149 検体を解析し、81 検体 (54%) が PCR 陽性、72 検体から 81 株を分離した。病原因子保有状況を確認するとともに P-multiplex PCR を構築し、増菌培養と選択分離培地を組み合わせる実用的なモニタリング手法へ発展させた。鶏レバーについても、次亜塩素酸ナトリウム水処理に供した 33 検体中 18 検体 (54.5%) がカンピロバクター陽性であることを確認した。

⑤ 流通・保存

購入 0~1 日後の市販牛肉の一般生菌数は、35℃ 培養で 5.29 ± 1.31 、30℃ で 5.84 ± 1.07 、15℃ で $5.72 \pm 1.34 \log \text{CFU/g}$ であり、4℃ で 14 日保存後にはそれぞれ 7.33 ± 1.04 、 8.11 ± 1.70 、 $8.99 \pm 1.01 \log \text{CFU/g}$ へ増加した。市販豚肉では購入 0~1 日後に 4.41 ± 0.20 、 5.09 ± 0.19 、 $5.18 \pm 0.21 \log \text{CFU/g}$ であったものが、14 日保存後には 8.74 ± 1.67 、 10.03 ± 0.90 、 $10.03 \pm 0.83 \log \text{CFU/g}$ となった。牛肉及び豚肉からサルモネラ、カンピロバクター及び EHEC は検出されなかったが、15℃ 及び 30℃ で発育する細菌が保存中に顕著に増加した。NGS による菌叢解析では、*Pseudomonas* 属、*Serratia* 属、乳酸菌群及び腸内細菌科菌群等が保存中の菌叢変化及び品質劣化に関与することが示された。

85℃ 温湯処理後に製造した豚部分肉では、低温保存中の異臭発生が遅延した。一方、保存中には菌叢の遷移が認められたことから、温湯による初期汚染低減のみでは十分でなく、低温流通管理と組み合わせる必要があることが示された。

3 年間の年度別展開

令和 6 年度には、市販牛肉・豚肉を 4℃ で 14 日間保存し、一般生菌数及び菌叢の変化を評価した。主要な食中毒菌は検出されなかったものの、保存中に *Pseudomonas* 属、*Serratia* 属等を含む低温増殖性細菌が増加し、低温流通・保存段階では病原微生物だけでなく品質劣化に関与する菌叢の変

化を管理する必要性が示された。

令和 7 年度には、85℃ 温湯処理後に製造した豚部分肉を低温保存し、一般生菌数、衛生指標菌、菌叢変化及び異臭発生状況を追跡した。温湯処理は初期微生物負荷を低減し、異臭発生を遅延させたが、保存中の菌叢遷移は継続したため、初期汚染低減と低温流通・保存管理を一体として運用する必要性が示された。

⑥ 消費段階

表面焼烙試験では、生レバーでカンピロバクター陽性であった 18 検体中 13 検体で焼烙後に菌数低下が認められたが、陰性化した検体はなく、陽性率を低減する効果は確認できなかった。2025 年度には鶏レバーを計 34 検体購入し、実験中の事故で 1 検体が評価不能となったため、MPN 法で評価した 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 回の実験における陽性率は、それぞれ 4/4、8/8、0/8、2/8 及び 4/5 であった。10~200 ppm の次亜塩素酸ナトリウム水による 5 分間処理では濃度依存的な低減効果は認められず、さらに 30 分間に浸漬時間を延長しても菌数低減は認められなかった。また、5 回の実験間で汚染菌数レベルに差がみられ、カンピロバクター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された。以上から、表面処理のみで安全性を確保することは困難であり、消費時には中心部まで十分に加熱する必要があることが示された。

3 年間の年度別展開

令和 5 年度は、鶏レバーの表面・内部汚染を調査し、表面だけでなく内部にもカンピロバクター等が存在することを示した。これにより、消費者が表面のみを加熱又は処理すれば安全であると考えることの危険性を示す科学的根拠が得られた。

令和 6 年度は、鶏レバー 62 検体を用いた定量及び断面スタンプ法、さらに表面焼烙試験を行い、表面焼烙で菌数が低下しても陰性化せず、表面処理のみではリスクを十分に低減できないことを明らかにした。

令和 7 年度は、鶏レバーを計 34 検体購入し、評価可能であった 33 検体中 18 検体 (54.5%) がカンピロバクター陽性であることを確認した。次亜塩素酸ナトリウム水 10~200 ppm、5 又は 30 分間の浸漬では明確な菌数低減効果は認められず、汚染菌数レベルは個体差よりもロット、すなわち鶏群に依存して異なる傾向が示された。3 年間で

通じ、鶏レバーの安全性確保には処理工程での交差汚染防止と消費時の中心部までの十分な加熱を組み合わせる必要があるという一貫した結論に至った。

3 年間の総括成果

令和5年度に危害要因及び実態を把握し、令和6年度に対象施設・畜種・製品及び検証データを拡大して定量的評価を進め、令和7年度に低減手段、モニタリング法、施設規模別の衛生管理実態及び危害要因分析へ展開することができた。3年間を通じ、①農場及び搬入家畜で危害の持ち込みを把握し、②と畜・食鳥処理工程で工程管理と低減手段を評価し、③施設環境で汚染源を可視化し、④製品で残存する病原微生物を確認し、⑤流通・保存で菌叢変化を評価し、⑥消費段階で最終的な加熱の必要性を位置付けるという一連のフードチェーン評価を構築した。

HACCPの検証は単一の検査値で判断するのではなく、外部検証微生物試験、病原微生物検査、衛生指標菌、環境モニタリング、菌叢解析、工程観察及び記録検査等を組み合わせて評価する必要があることが明らかとなった。

研究班全体における3年間の研究展開

令和5年度：農場HACCP、搬入牛EHEC、鶏レバー、*Providencia*属菌、環境モニタリング、外部検証等の基礎的実態を把握し、対象拡大・定量化が必要な課題を抽出した。

令和6年度：養豚農場、搬入牛カンピロバクター・サルモネラ、めん羊枝肉、大規模食鳥処理場、市販牛・豚肉、3カ年外部検証解析、鶏レバー定量・表面焼烙等へ対象を拡大し、管理上の課題を定量的に評価した。

令和7年度：豚枝肉異物・温湯処理、認定小規模食鳥処理場、市販鶏肉 *Listeria*、*Providencia* モニタリング法、鶏レバー次亜塩素酸ナトリウム水処理、危害要因分析表へ展開し、HACCPの妥当性確認・検証へ成果を統合した。

D. 考察

① 農場及び搬入家畜

農場HACCP導入農場ではCCP逸脱が認められず、薬剤残留や注射針混入等の危害を出荷前に管理する仕組みが機能していた。一方、生産性や収益性は疾病状況、飼養規模、記録体制等の影響を受けるため、農場HACCPの効果は食品安全上の効果と経営上の効果を分けて評価する必要がある。EHEC及びカンピロバクターが黒毛和種牛か

ら一定割合で検出された一方、サルモネラは262検体から分離されなかったことから、搬入家畜の病原体保有状況は病原体ごとに異なる。危害要因分析では、国内の畜種別・病原体別データを用いて重要性を判断する必要がある、EHECでは非O157株も考慮する必要がある。*H. suis*が搬入豚で保菌されながら枝肉から検出されなかったことは、適切な解体処理による可食部への移行防止の重要性を示す。

② と畜・食鳥処理工程

めん羊の部位別汚染及び豚枝肉付着異物の結果から、目視可能な糞便・消化管内容物だけでなく、残皮、獣毛、接触痕等も微生物汚染源となり得ることが示された。ゼロトレランスは、工程中に生じた目視可能な汚染及び異物を確実に除去し、後続工程へ持ち込まない管理として運用する必要がある。豚枝肉への85℃温湯処理は初期汚染低減に有効であり、衛生管理計画に組み込む場合には処理条件の妥当性確認と後工程の再汚染防止を併せて考える必要がある。

全国外部検証データから示した牛・豚4.0/2.0 log CFU/cm²、食鳥5.5/4.0 log CFU/cm²、食鳥カンピロバクター2.6又は3.0 log CFU/gという値は、食品の合否判定基準ではなく工程管理状態を評価する目安として用いることが適切である。単発値ではなく経時的トレンドで評価し、微生物データに記録検査、逸脱履歴、改善措置及び施設変更の有無を組み合わせる必要がある。大規模食鳥処理場と認定小規模食鳥処理場では処理規模、鳥種、入荷形態及び手作業工程の割合が異なるため、共通の衛生目的を維持しつつ、施設ごとの工程に応じた管理手段を妥当性確認することが重要である。

③ 施設環境

環境モニタリングを実施した経験のある施設が34.5%にとどまったことは、HACCPの検証が枝肉・と体・製品の検査に偏り、施設環境の汚染源探索が十分に実施されていない可能性を示す。実地調査では、床、排水溝、設備、作業台、コンベア等に高菌数箇所が認められ、環境モニタリングにより清掃・消毒や作業動線の改善対象を具体的に示すことができた。*Listeria spp.*が冷蔵庫、副産物処理エリア、牛生体外皮及び牛盲腸便等から検出されたことから、家畜由来菌の持ち込みと施設内残存の双方を考慮する必要がある。MLSTは同一又は近縁株の分布を追跡し、汚染の拡大又は再汚染を推定するために有用である。

④ 製品

市販鶏肉・鶏レバーではカンピロバクター及びサルモネラが検出され、衛生指標菌数のみから主要病原菌汚染を十分に予測できなかった。したがって、衛生指標菌は工程全体の衛生状態把握に用い、主要危害については必要に応じて病原微生物を直接検査する役割分担が重要である。鶏レバーではカンピロバクターが内部又は割面からも検出され、*Aeromonas* 属菌を含む複数の細菌も内部から分離されたことから、表面汚染のみを前提とした管理では不十分である。

市販鶏肉の *Listeria* 属菌は高率に検出されたが菌量は低く、低温環境で生残・増殖し得る性質を踏まえると、冷蔵工程及び販売段階の衛生状態を追跡する指標として検討する価値がある。*Providencia* 属菌は最終的な 149 検体の半数を超える食肉から検出され、特に鶏肉で高率であったが、病原性の程度は株により異なると考えられるため、検出イコール高リスクと単純に解釈すべきではない。衛生指標のみからの予測には限界があり、P-multiplex PCR 等の特異的検査の活用が必要である。

⑤ 流通・保存

市販牛肉・豚肉では主要な食中毒菌が検出されなかった一方、保存中に 15～30℃で発育可能な細菌が著しく増加した。と畜場での枝肉衛生が良好であっても、その後の食肉処理、包装、流通・保存段階で品質に関与する細菌が増加し得ることを示しており、と畜場のみで食肉衛生を完結させない視点が必要である。温湯処理は初期菌数低減と異臭発生遅延に有効であったが、保存中の菌叢遷移を完全に止めるものではなく、低温管理との組合せが必要である。

⑥ 消費段階

鶏レバーでは表面焼烙により菌数低減が認められたものの陰性化せず、2025 年度の次亜塩素酸ナトリウム水処理でも、評価した 33 検体中 18 検体 (54.5%) がカンピロバクター陽性であり、10～200 ppm、5 又は 30 分間の浸漬による明確な菌数低減効果は確認できなかった。さらに、実験ごとに汚染菌数レベルが異なり、個体差よりもロット、すなわち鶏群の汚染状況が影響する可能性が示された。これらの結果から、表面処理は補助的管理手段にはなり得るが、最終的な安全性確保手段として扱うことはできず、中心部までの十分な加熱が最も重要である。

総括考察

3 年間の研究は、令和 5 年度の「危害及び現状の把握」、令和 6 年度の「対象拡大と定量的評価」、令和 7 年度の「管理手段・検証手法への展開」という流れで進展した。6 分担研究を①農場及び搬入家畜、②と畜・食鳥処理工程、③施設環境、④製品、⑤流通・保存、⑥消費段階という同一の枠組みで整理することで、個々の研究成果がフードチェーン上のどこに位置し、前後の段階とどのようにつながるかを明確にすることができた。

HACCP の検証を実効性のあるものとするには、CCP の記録確認だけでは不十分であり、一般衛生管理、目視汚染、外部検証微生物試験、病原菌の直接検査、環境モニタリング、菌叢解析及び施設・工程変更等の情報を組み合わせる必要がある。本研究で得られた成果は、と畜場・食鳥処理場における HACCP の妥当性確認及び検証、外部検証の効率化、衛生管理計画の改善、施設内汚染の可視化、病原微生物汚染の低減並びに食肉・食鳥肉の安全性向上に資する科学的基礎資料として活用できると思われた。

研究班全体としての行政・現場への活用可能性

外部検証微生物試験の全国データを用いて、自施設の成績を全国的な分布の中で評価するための比較情報を提供した。提示した値は食品の規格基準ではなく工程管理の目安であるが、食肉衛生検査所が継続的なトレンド評価、施設指導及び改善措置の効果確認を行う際の科学的根拠として利用できる。

牛、豚及び食鳥処理の危害要因分析表へ、①農場及び搬入家畜の国内保菌データ、②と畜・食鳥処理工程における枝肉付着異物及び食鳥カンピロバクター、③施設環境の *Listeria spp.* 等の本研究成果を反映することで、危害要因分析を一般論ではなく国内実態に基づいて説明できる資料とした。これは事業者による衛生管理計画の見直しだけでなく、自治体による外部検証及び指導の標準化にも資する。

③施設環境の環境モニタリング、④製品の病原微生物直接検査、衛生指標菌、菌叢解析及び分子疫学解析を相互補完的に用いる考え方を示した。製品又は枝肉の検査結果が良好であっても施設環境に汚染源が残存する可能性があり、逆に単一の環境陽性結果のみで製品リスクを判断することも適切ではない。複数の検証手段を組み合わせることで原因究明と改善効果確認を行うことが、HACCP の継続的改善に必要である。

食鳥処理場について大規模施設と認定小規模

施設の実態差を示したことで、処理規模、鳥種、入荷形態及び機械化の程度に応じた現実的な衛生管理の必要性が明確となった。全国一律の管理方法のみを求めるのではなく、共通して達成すべき衛生目的を示しつつ、施設ごとの工程に応じて管理手段を妥当性確認するという考え方が重要である。

④製品における鶏レバー内部汚染及び *Providencia* 属菌、⑤流通・保存における低温増殖性細菌、⑥消費段階における十分な加熱の必要性など、一般的な衛生指標菌だけでは把握できないリスクと管理上の課題を明らかにした。これらの成果は、今後の重点監視対象の選択、食肉・食鳥肉のリスクコミュニケーション、加熱喫食の啓発及び研究課題の優先順位設定にも活用できると思われた。

E. 結論

① 農場及び搬入家畜

農場 HACCP は、設定された CCP の逸脱防止及び生産物の安全性確保に有効であった。一方、生産性及び収益性への効果は農場により異なり、普及・継続には記録負担の軽減、人員確保、教育訓練及びデジタルツールの活用が必要である。と畜場搬入黒毛和種牛では EHEC 及びカンピロバクターの保菌が確認され、サルモネラは 262 検体から分離されなかった。危害要因分析には、病原体ごとの国内保菌データを反映する必要がある。

② と畜・食鳥処理工程

めん羊枝肉及び豚枝肉付着異物の調査から、目視汚染の確実な除去、ゼロトレランス及び適切なトリミングが重要であることが確認された。85℃温湯処理は豚枝肉表面の微生物負荷低減に有用であった。全国外部検証データから、工程管理目標の目安として牛・豚では一般生菌数 4.0、腸内細菌科菌群 2.0 log CFU/cm² 以下、食鳥ではそれぞれ 5.5 及び 4.0 log CFU/cm² 以下、食鳥カンピロバクターでは 2.6 又は 3.0 log CFU/g が候補として示された。大規模・認定小規模食鳥処理場の実態を踏まえ、施設規模と工程に応じた衛生管理及び検証が必要である。

③ 施設環境

一般生菌数、腸内細菌科菌群及び *Listeria spp.* を対象とする環境モニタリングは、製品検査では把握できない施設内汚染を可視化し、清掃・消毒、作業動線、冷蔵庫及び副産物処理エリア等の改善点を特定する上で有用であった。MLST は *Listeria*

属菌の汚染経路推定に有用であり、環境モニタリングは HACCP の検証及び一般衛生管理改善に取り入れるべき実践的手法である。

④ 製品

市販鶏肉・鶏レバーではカンピロバクター及びサルモネラが検出され、鶏レバーでは内部汚染も確認された。市販鶏肉の *Listeria monocytogenes* 陽性率は約 29.2%、*Listeria* 属菌全体では 68.8% であった。*Providencia* 属菌は市販食肉 149 検体中 81 検体 (54%) から検出され、*P. alcalifaciens* 及び *P. rustigianii* が主要菌種であった。これらの結果から、衛生指標菌に加え、必要に応じて主要病原微生物及び新たな監視対象を直接評価する必要がある。

⑤ 流通・保存

市販牛肉・豚肉の低温保存試験及び菌叢解析から、病原微生物だけでなく低温増殖性細菌による品質変化も管理対象となることが示された。85℃温湯処理後の豚部分肉では異臭発生が遅延したが、保存中の菌叢遷移は継続したことから、初期汚染低減と適切な低温流通・保存管理を組み合わせる必要がある。

⑥ 消費段階

鶏レバーはカンピロバクター及びサルモネラに高頻度に汚染され、カンピロバクターは内部又は断面からも検出された。2025 年度は評価可能であった 33 検体中 18 検体 (54.5%) がカンピロバクター陽性であった。表面焼烙は菌数を低減したが陽性率を低下させず、次亜塩素酸ナトリウム水処理でも明確な低減効果は確認されなかった。また、汚染の程度はロット、すなわち鶏群に依存して異なる傾向が示された。したがって、消費段階における安全性確保には、処理工程での交差汚染防止に加え、中心部まで十分に加熱することが不可欠である。

総括結論

本研究班は 3 年間に、①農場及び搬入家畜、②と畜・食鳥処理工程、③施設環境、④製品、⑤流通・保存、⑥消費段階の各段階について、衛生管理の実態と微生物学的リスクを明らかにした。6 分担研究は個別に完結するものではなく、農場・搬入家畜の危害情報をと畜・食鳥処理工程の危害要因分析へ反映し、外部検証データと環境モニタリングにより工程の実効性を評価し、製品・流通段階の病原微生物及び菌叢データで残存リスクを確認し、最終的に消費時の加熱による安全確保へつなげる相互補完的な関係にある。

HACCP の実効性を高めるためには、衛生管理

計画の作成・記録確認だけでなく、外部検証微生物試験、病原微生物及び衛生指標菌のモニタリング、環境モニタリング、菌叢解析、目視汚染の確認及び低減処理の妥当性確認を組み合わせ、施設ごとの工程管理状態を科学的に継続評価することが重要である。本研究で得られた成果は、と畜場・食鳥処理場における HACCP の妥当性確認及び検証、衛生管理計画の改善、外部検証の効率化並びに食肉・食鳥肉の安全性向上に資する基礎資料として活用して欲しい。

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 論文

- 1) Akaike H, Nagai M, Okatani A. T., Morita Y. Food safety, livestock health, and productivity of a farm fattening Japanese black cattle following implementation of a certificated Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. *Journal of Veterinary Medical Science*, 85(9), 985-989, 2023.
- 2) 李 榕真, 田内 春香, 安達 悠太, 永田 栞, 渡邊 哲史, 大石 和樹, 岡谷 友三アレシヤンドレ, 下島 優香子, 森田 幸雄. 市販鶏肉のカンピロバクター・サルモネラ汚染と衛生指標菌数との関連性. *日本食品微生物学会雑誌*, 41(3), 103-112, 2024.
- 3) Akaike H, Nagai M, Okatani Alexandre Tomomitsu, Boonmar S, Morita Y. Food safety, swine health, and productivity of a farrow-to-finish swine farm following implementation of a certified HACCP system in Japan. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 54(1), 91-95, 2024.
- 4) 赤池 洋, 長井 誠, 森田 幸雄. 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*, 受理.
- 5) Hassan J., Awasthi S. P., Hatanaka N., Hoang P. H., Nagita A., Hinenoya A., Faruque S. M., Yamasaki S. Presence of functionally active cytolethal distending toxin genes on a conjugative plasmid in a clinical isolate of *Providencia rustigianii*. *Infection and Immunity*, 91(6), e00121-22, 2023.
- 6) Obi O. J., Hinenoya A., Awasthi S. P., Hatanaka N., Faruque S. M., Yamasaki S. Wild raccoons (*Procyon lotor*) as a potential reservoir of cytolethal distending

toxin-producing *Providencia* strains in Japan. *Microbiology Spectrum*, 13(4), e02616-24, 2025.

- 7) 森田 幸雄. 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. *日本食品微生物学会雑誌*, 43(1), 1-11, 2026.

2. 専門誌発表

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

3. 学会発表

- 1) 宮島 里佳, 津留 優, 宗安 祥佳, 奥谷 公亮, Vu Minh Duc, 中馬 猛久. ブロイラーから分離された *Campylobacter jejuni* の LOS クラス、GBS 関連遺伝子と MLST 解析. 第 17 回日本カンピロバクター属菌研究会総会, 2023 年 12 月 1 日, 大阪府健康安全研究センター.
- 2) 山崎 伸二, Jayedul Hassan, 日根野谷 淳, 畑中 律敏, Awasthi Sharda Prasad, 山手 丈至, 中村 昇太, 元岡 大佑, 名木田 章. 小児下痢症患者から分離した *Providencia* 属菌の新規病原因子. 第 20 回日本小児消化管感染症研究会, 2024 年 2 月 18 日, JR 博多シティ, 博多.
- 3) 森田 聡志, 山本 久美子, 山崎 昭子, 井上伸子, 間渕 徹, 塩野 雅孝. 群馬県におけるめん羊枝肉表面のふきとり検査および保菌状況. 令和 6 年度日本獣医師会獣医学術関東・東京合同地区学会, 2024 年 9 月 1 日, G メッセ群馬.
- 4) 李 榕真, 小池 史晃, 小野寺 仁, 小林 光士, 岡谷 友三アレシヤンドレ, 森田 幸雄. 生産農家ごとの黒毛和種牛のカンピロバクター保有状況. 第 45 回日本食品微生物学会学術総会, 2024 年 9 月 5 日, リンクステーションホール青森.
- 5) 菊池 貴子, 新村 夏海, 又間 信仁, 中村 隆史, 奈須 正知, 花田 博, 三浦 和行, 川畑 英幸, 富田 昌俊, 岡谷 友三アレシヤンドレ, 森田 幸雄. 豚肉の長期冷蔵保存における細菌数と細菌叢の変化. 第 45 回日本食品微生物学会学術総会, 2024 年 9 月 5 日, リンクステーションホール青森.
- 6) 平元 沙輝, サンガ ジョージ, 宮島 里佳, 森田 幸雄, 中馬 猛久. 鶏レバーおよびその内

部におけるカンピロバクターとその他食中毒菌の調査. 第 167 回日本獣医学会学術集会, 2024 年 9 月 10 日, 帯広畜産大学.

7) Saki Hiramoto, George Sanga, Rika Miyajima, Yukio Morita, Takehisa Chuma. Investigation of *Campylobacter jejuni* and other foodborne bacteria in raw chicken livers and their insides. The 22nd International Workshop on Campylobacter, Helicobacter & Related Organisms, 2024 年 10 月 7 ~ 9 日, Perth Convention and Exhibition Centre, Perth, Australia.

8) 平元 沙輝, George Sanga, 宮島 里佳, 森田 幸雄, 中馬 猛久. 加熱不十分な鶏レバーにおけるカンピロバクターとその他食中毒菌のリスク評価. 第 17 回日本カンピロバクター研究会総会, 2024 年 11 月 19 日, 文部科学省研究交流センター, つくば市.

9) 平野 かおり, 安藤 知弘, 下島 優香子, 岡田 由美子. 管内と畜場におけるリステリア属菌の汚染実態調査. 食肉・食鳥衛生研究発表会, 2025 年 1 月 23~24 日, 東京.

10) 森田 幸雄. 食の安全の向上と SDGs. 令和 6 年度 (第 42 回) 日本獣医師会獣医学術学会年次大会特別企画シンポジウム, 2025 年 1 月 25 日, 仙台国際センター.

11) 小野田 伊佐子, 筆谷 麻未, 久永 崇宏, 中江 優貴, 小田 みどり, 渡邊 さつき, 太田 智恵子, 下島 優香子. と畜場の環境モニタリングとその活用について. 第 61 回静岡県公衆衛生研究会, 2025 年 2 月 7 日, 静岡.

12) Koseki S. Verification of HACCP in poultry slaughterhouses in Japan: A result of microbiological survey of facilities in Japan during 2020-2022. IAFP 2025, 2025 年 7 月 30 日, Cleveland, USA.

13) 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. 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. 第 168 回日本獣医学会学術集会, 2025 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, 宮崎.

14) 藤巻 かな子, 庄司 和美, 久保田 英治, 塩野 雅孝. 豚解体処理で枝肉に付着した異物の微生物調査. 令和 7 年度獣医学術関東・東京地区学会, 2025 年 9 月 7 日, アピオ タワー館.

15) 鈴木 このみ, 岡谷 友三アレシヤンドレ,

森田 幸雄. 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. 令和 7 年度獣医学術関東・東京地区学会, 2025 年 9 月 7 日, アピオ タワー館.

16) 森田 幸雄. 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. 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, 2025 年 9 月 18 日, カルッツかわさき.

17) 菊池 貴子, 浦濱 菜穂, 森山 遥, 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. 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. 第 46 回日本食品微生物学会学術総会, 2025 年 9 月 18 日, カルッツかわさき.

18) 森山 遥, 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. 市販牛肉・豚肉の細菌汚染状況. 第 46 回日本食品微生物学会学術総会, 2025 年 9 月 18 日, カルッツかわさき.

19) 平野 かおり, 大竹 令倭, 安藤 知弘, 下島 優香子, 岡田 由美子. 管内と畜場の *Listeria* spp. 環境モニタリングの有用性. 令和 7 年度獣医学術東北地区学会, 2025 年 10 月 9 日, 秋田キャッスルホテル, 秋田.

20) 森田 幸雄. ジビエの衛生管理. 第 121 回日本食品衛生学会学術講演会教育講演, 2025 年 10 月 17 日, タワーホール船堀.

21) Obi John 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. 第 57 回ビブリオシンポジウム, 2025 年 10 月 30 日, 長崎大学, 長崎.

22) 森田 幸雄. 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. 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—」, 2025 年 12 月 12 日, Meiji Seika ファルマ株式会社本社講堂.

23) 山崎 朗子, 佐々木 賢美, George Sanga, 矢野 弥生, 中馬 猛久, 山崎 栄樹. 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. 第 18 回日本カンピロバクター研究会総会, 2025 年 12 月 19 日, とかちプラザ, 帯広市.

24) 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. 第 62 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」, 静岡.

4. 市民向け説明会

- 1) 森田 幸雄. 食中毒を防ぐために大切なこと. 市民大学・麻布大学コース, 2024 年 11 月 12 日, 麻布大学獣医学部棟大会議室, 約 20 名, 相模原市教育委員会・座間市教育委員会・麻布大学.
- 2) 森田 幸雄. 「生食文化」規制を強めるべき?. TOKYO MX TV「激論サミット」, 2025 年 7 月 2 日, TOKYO MX TV に登壇し、肉の生食の危険性について発言.
- 3) 森田 幸雄. 正しく学ぶ野生鳥獣の肉(ジビエ). 神奈川県令和 7 年度第 1 回食の安全・安心基礎講座, 2025 年 7 月 2 日, 神奈川県中井町保健福祉センター及び Web 配信, 約 30 名, 神奈川県生活衛生課.
- 4) 森田 幸雄. 食肉衛生について. 2025 年度桐蔭学園高等学校研究室シャドウイング, 2025 年 7 月 11 日, 麻布大学細菌実習室, 5 名, 桐蔭学園・麻布大学.
- 5) 森田 幸雄. お肉を安全に食べるために必要なこと. 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～」, 2025 年 9 月 10 日, 御茶ノ水トライエッジカンファレンス及び Web 配信, 約 50 名, 公益財団法人日本食肉消費総合センター.
- 6) 下島 優香子. 食中毒を引き起こす細菌とその予防法. 三鷹市市民大学事業一般教養コース「むらさき学苑」, 2025 年 11 月 4 日, 三鷹市生涯学習センターホール, 約 130 名.
- 7) 森田 幸雄. カンピロバクター食中毒を防ぐために. 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～」, 2026 年 3 月 19 日, コモレ四谷 四谷タワー及び Web 配信, 約 50 名, 農林水産省消費・安全局.

5. 業界関係者向け説明会

- 1) 森田 幸雄. 食肉衛生概論. 令和 5 年度中央畜産技術研修会(食肉流通), 2023 年 7 月 13 日, 独立行政法人家畜改良センター中央畜産研修施設, 約 34 名, 農林水産省畜産局.

- 2) 森田 幸雄. 食肉の衛生管理・品質管理について. 令和 5 年度高知県学校給食共同調理場職員研修会, 2023 年 7 月 24 日, 高知県立ふくし交流プラザ, 約 50 名, 高知県学校給食会・公益財団法人日本食肉消費総合センター.
- 3) 森田 幸雄. 食肉の衛生管理・品質管理について. 令和 5 年度国産食肉給食利用推進事業食肉セミナー, 2023 年 8 月 18 日, 岐阜県学校給食会, 約 30 名, 岐阜県学校給食会・公益財団法人日本食肉消費総合センター.
- 4) 森田 幸雄. 食鳥肉の衛生管理. 第 10 回食鳥肉安全性確保研修会, 2023 年 9 月 26 日, ホテルメトロポリタン盛岡ニューウイング, 約 80 名, 一般社団法人岩手県獣医師会食鳥検査センター.
- 5) 森田 幸雄. 食肉の安全・安心の確保について. 公益社団法人全国食肉学校講義, 2024 年 5 月 24 日, 公益社団法人全国食肉学校, 約 60 名.
- 6) 森田 幸雄. 食肉衛生学概論. 中央畜産技術研修会, 2024 年 7 月 4 日, 独立行政法人家畜改良センター中央畜産研修施設, 約 30 名, 農林水産省畜産局.
- 7) 森田 幸雄. 食肉衛生に関する話題. 一般社団法人日本 HACCP トレーニングセンター講演会, 2024 年 10 月 4 日, 主婦会館プラザエフ及び Web 配信, 約 200 名.
- 8) 森田 幸雄. 食品由来感染症及びジビエの流通・加工の現状について. 神奈川県医師会・神奈川県獣医師会講演会, 2024 年 10 月 6 日, 神奈川県総合医療会館及び Web 配信, 約 80 名.
- 9) 森田 幸雄. 学校給食における衛生管理. 板橋区教育委員会研修会, 2024 年 10 月 11 日, 板橋区立グリーンホール, 約 240 名.
- 10) 下島 優香子. 大量調理施設衛生管理マニュアルの正しい理解と活用. 新宿区保健所特定給食施設等オンライン管理講習会, 2024 年 11 月, オンライン, 約 300 名.
- 11) 森田 幸雄. 食肉の安全・安心の確保について. 公益社団法人全国食肉学校講義, 2025 年 5 月 28 日, 公益社団法人全国食肉学校講義室, 約 80 名.
- 12) 森田 幸雄. 食肉の安全・安心の確保について. 杉並区食品衛生指導員講習, 2025 年 10 月 1 日・2 日, 杉並公会堂, 2 日間合計約 400 名, 杉並区保健所.
- 13) 森田 幸雄. ジビエの衛生研修. 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), 2025 年 10 月 27 日, 西米良村上米

良公民館及び西米良村ジビエ処理加工施設, 約 30 名, 宮崎県農政水産部.

14) 森田 幸雄. 捕獲個体の異常確認及び食品としての衛生管理. 群馬県令和 7 年度ジビエハンター育成研修, 2026 年 1 月 9 日, 群馬県地域防災センター, 約 80 名, 群馬県農政部.

15) 森田 幸雄. 食肉衛生システムによる食肉センターの衛生管理. 令和 7 年度中央畜産技術研修会【食肉流通】, 2026 年 2 月 4 日, 独立行政法人家畜改良センター, 約 40 名, 農林水産省畜産局.

16) 森田 幸雄. 食肉衛生学概論. 令和 7 年度中央畜産技術研修会【食肉流通】, 2026 年 2 月 5 日, 独立行政法人家畜改良センター, 約 40 名, 農林水産省畜産局.

17) 下島 優香子. 給食施設における衛生管理と食中毒予防. 北区保健所特定給食施設栄養管理講習会, 2026 年 3 月 5 日, 約 60 名.

6. その他

1) 森田 幸雄. 農場 HACCP 導入農場の家畜の安全性及び生産性の動向—酪農場・肉牛肥育農場の事例—. 台湾動物科技研究所講演会, 2023 年 8 月 7 日, 台湾動物科技研究所, 10 名.

2) 森田 幸雄. Historical Background of Eating Meat Culture and Meat Hygiene in Japan. Meat Inspection Officer Congress 2023, 2023 年 8 月 30 日, Forest Crest Nature Hotel & Resort, 約 150 名, Philippines National Meat Inspection Service, Department of Agriculture.

3) 森田 幸雄. 我が国の食肉衛生の変遷. 全国食肉衛生検査所協議会微生物部会, 2023 年 9 月 13 日, 静岡県男女共同参画センター「あざれあ」, 約 80 名.

4) 森田 幸雄. と畜場・食鳥処理場等の HACCP とゼロトレランス. 全国食肉衛生検査所協議会北海道・東北ブロック大会, 2023 年 10 月 24 日, ホテルメトロポリタン盛岡, 約 50 名.

5) 森田 幸雄. と畜場及び食鳥処理場の衛生管理. 食肉及び食鳥肉衛生技術研修, 2024 年 1 月 23 日, 東京証券会館, 約 100 名, 厚生労働省.

6) 森田 幸雄. と畜場の衛生管理. 食肉検査技術研修会, 2024 年 1 月 26 日, 富山県食肉検査所会議室, 約 30 名, 富山県食肉検査所.

7) 森田 幸雄. 食肉・ジビエの衛生管理と HACCP の Audit. 令和 5 年度岐阜県食品衛生監視員等研修会, 2024 年 2 月 9 日, OKB ふれあい会館, 岐阜市, 約 40 名.

8) 森田 幸雄. 食鳥処理場における微生物コントロール. 令和 5 年食鳥検査関係技術講習会, 2024 年 2 月 20 日, 東京都健康安全研究センター, 40 名.

9) 下島 優香子. 共同研究に関する研究報告及びリステリアの衛生管理について. 相模原市生活衛生課食品衛生班保健所職場研修, 2025 年 2 月 19 日, ウェルネスさがみはら 7 階視聴覚室, 相模原市, 約 30 名.

10) 下島 優香子. 「食中毒」. 中学／高校保健ニュース 2025 年 6 月 18 日号, 少年写真新聞社, 2025 年 6 月 18 日, 監修.

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

12) 下島 優香子. 「食中毒の予防や対処について」. 中学／高校保健ニュース 2025 年 6 月 18 日号解説付録, 少年写真新聞社, 2025 年 6 月 18 日, 執筆.

13) 森田 幸雄. 妥当性確認と検証について. 令和 7 年度短期研修「食肉衛生検査所職員研修」, 2025 年 6 月 27 日, 国立保健医療科学院, 42 名.

14) 森田 幸雄. 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. 行政関係者等を対象とした講義, 2025 年 9 月 26 日, 新潟市万代市民会館, 約 100 名.

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

3. その他

なし