

令和5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

食肉の安全性確保は、農場（生産）から、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。本年は生産段階として黒毛和種の農場から①②、食肉・食鳥肉等消費時の情報として③④⑤、と畜場・食鳥処理場施設環境から⑥、食肉衛生検査所が実施する外部検証データ分析から⑦、海外調査から⑧の知見を得ることができた。黒毛和種牛肥育農場調査では①農場 HACCP を導入すると食品（牛肉）の安全性だけでなく、家畜衛生向上となり、健康的な家畜の生産につながっていること、②と畜場搬入黒毛和種牛の EHEC の保菌率は 18%（16/90 頭）であったが、血清型は Og 5 が最も多く 6 頭から、次いで Og 109 が 3 頭、Og 49、Og 157、Og 136 非特定、Og 5+O49、Og 145+非特定、Og109+非特定は各々 1 頭から分離され、我が国の黒毛和種牛が保菌する EHEC の血清型は変化している可能性が示唆された。食肉・食鳥肉等消費時の調査として③鶏レバーは 55.2%がカンピロバクター陽性を示し、菌数が最も高かった検体で  $1.3 \times 10^3$  cfu/g を示したが、鶏レバー内部に存在するカンピロバクターの菌数は多くはないこと、鶏レバーのサルモネラ陽性率は 72.7%と高率を示したが、鶏レバー内部からはサルモネラは分離されず、食鳥肉処理工程における糞便から肝表面への交差汚染の可能性が高いこと、さらに、鶏レバー内部から *A. hydrophila* や *A. sobria* などの食中毒を引き起こしうる細菌が分離同定されることが判明した。また、文献調査により④鶏肉製品中のサルモネラ及びカンピロバクターの食中毒菌の汚染率は、それぞれ 16.1%～58.1%及び 28.6%～92.2%であること、過酢酸の食中毒菌低減効果を検証する論文が見いだされたが、過酢酸に安定剤として含まれる物質である 1-ヒドロキシエチリデン 1,1-ジホスホン酸 (HEDP)が食肉に残存する可能性が示されており、過酢酸の使用時の濃度及び暴露時間等の管理を HACCP プランに含めることが外国では推奨されていることが判明した。新しい食品由来病原細菌として注目されている *Providencia* 属菌の食肉 79 検体（鶏肉 54、豚肉 15、牛肉 10）の汚染状況を調査したところ⑤59 検体（75%；鶏肉 47、豚肉 8、牛肉 4）から分離され、我が国の食肉はヒトの *Providencia* 感染症の感染源となる可能性が示唆された。と畜場および食鳥処理場における施設環境モニタリング調査では、⑥環境モニタリングを実施したところのある施設数は 42 機関 88 施設（34.5%）で、検査項目は、微生物では一般生菌数が 72 施設（81.8%）と最も多く、ついで大腸菌群 46 施設（52.3%）、腸内細菌科菌群 38 施設（43.2%）であることが判明した。食鳥処理場ではサルモネラ、カンピロバクターおよび黄色ブドウ球菌を実施している施設もあった。作業前後の同一箇所での測定で菌数があまり変わらないこともあることが判明した。と畜場や食鳥処理場の HACCP の微生物を用いた外部検証の結果から、⑦と体（牛、豚、鶏）における一般生菌数、腸内細菌科菌群数の工程管理目標値として、各と体での通年平均+2SD を提案しうる。また、食鳥と体においては、カンピロバクター数の工程管理目標案として、通年平均+2SD (2.4 log) あるいは欧州基準 3.0 log が妥当であると考えられた。また、海外調査の結果⑧フィリピンでは

28日齢のブロイラーが主に消費されていること、2019(平成31)年7月にアフリカ豚熱(ASF)が発生したことから、豚肉の海外への輸出はストップし、国内の豚肉の消費量は減少するとともに豚と畜場の衛生状況も豚肉輸出していた時と比べて低くなることが実感できた。これらの知見は、食肉衛生上重要なものが多く、次年度に発展したい。

#### 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 准教授

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、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責任を持ってリスク管理を行うことが必要である。

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黒毛和種牛農場調査から黒毛和種牛肥育農場のHACCP導入効果とと畜場搬入黒毛和種牛から分離されたEHECの血清型を、食肉・食鳥肉等消費時の危害分析情報調査として、鶏レバーのカンピロバクター、サルモネラやその他の分離状況やそれらの菌による我が国の汚染状況の文献調査や新しい食品由来病原細菌として注目されている *Providencia* 属菌の食肉の汚染状況調査を実施した。また、食肉衛生検査所が実施している微生物を用いた外部検証データ分析調査及び海外調査としてフィリピンのと畜場や食鳥処理場の情報収集を行った。

### B. 研究方法

#### 1. 黒毛和種牛肥育農場調査

##### ①農場HACCP導入効果

対象農場は黒毛和種牛肥育 280頭で、2018(平成30)年4月に農場HACCP導入を決め、一般衛生管理(GMP)やHACCPプラン構築を開始した。作成したGMPやHACCPプランを計画どおり実施したのは2019(令和1)年8月から、農場HACCP認証取得は2020(令和2)年8月であった。重要管理点(CCP)は肉用肥育の出荷時の肉用牛選別とし化学的ハザードをCCP1、物理的ハザードをCCP2とした。CCP1の化学的ハザードは「薬剤の残留」とし、危害を予防、排除、減少させる制御手段は「投薬記

録により休薬期間が経過していることを目視確認する」とした。CCP2の物理的ハザードは「注射針の混入」とし、危害を予防、排除、減少させる制御手段は「投薬記録の注射針混入記録により、混入の有無を目視確認する」とした。

調査期間は2016年から2021年でありCCP1, CCP2に設定した項目の逸脱状況、衛生管理目標(「治療頭数の低減」で、「導入6ヶ月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間36頭(月3頭以内)」及び「導入6ヶ月以降の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間2頭以内」)の達成状況、その他(死亡頭数、平均Beef Marbling Standard(BMS)スコア、5等級(A5とB5)率等)について調査した。

##### ②と畜場搬入黒毛和種牛から分離されたEHECの血清型

2021(令和3)年に農林水産省GFPグローバル事業で黒毛和種牛から分離していたEHECの血清型等を新たに開発されたPCR法を用いたOg型別<sup>1)</sup>により実施した。EHECの分離期間は2021(令和3)年5月から10月であり、JA飛騨ミートに搬入された飛騨地域の黒毛和種牛90頭の盲腸内容から分離した株であった。

#### 参考文献

- 1) Iguchi A., Nishii H., Seto K., Mitobe J., Lee K., Konishi N., Obata H., Kikuchi T., Iyoda S., Additional Og-Typing PCR Techniques Targeting *Escherichia coli*-Novel and *Shigella*-Unique O-Antigen Biosynthesis Gene Clusters, *J. Clin. Microbiol.*, 58(11): e01493-20 (2020)

#### 2. 食肉・食鳥肉等消費時の情報

##### ③鶏レバーの食中毒細菌検査

2023(令和5)年7月から2024(令和6)年3月に鹿児島市内A, B, C, Dの4ヶ所の大規模小売店で市販されている鶏レバー38検体を購入した。購入したカンピロバクター定量培養、サルモネラ定性培養及び特に鶏レバー内部からの菌分離を試みた。また、血液寒天を用いてカンピロバクター以外の好気性細菌の分離培養を試みた。分離できた細菌はマトリックス支援レーザー脱離イオン化

飛行時間質量分析計(MALDI-TOFMS:ブルカー社), 16S rDNAのシーケンス解析により同定した。

#### ④食肉の食中毒菌汚染実態についての文献調査

日本国内の食鳥処理施設・市販鶏肉に関する情報や諸外国の食鳥処理施設に関する情報を、国内医学文献データベースである医中誌及び米国 National Center for Biotechnology Information (NCBI) の生物医学文献データベース Pubmed 及び Elsevier 社のウェブサイトである ScienceDirect 等を用いて入手した。

#### ⑤食肉における *Providencia* 属菌の汚染状況

新たに食品由来感染症細菌として注目されている *Providencia* 属菌について、鶏肉 54 検体(冷凍保管; 20, 新鮮市販; 14, 食鳥処理場由来新鮮と体; 20), 豚肉 15 検体(新鮮市販), 牛肉 10 検体(新鮮市販)の合計 79 検体からの分離を試みた。

### 3. と畜場・食鳥処理場施設環境からの情報

#### ⑥と畜場・食鳥処理場の環境モニタリングに関する情報

2023(令和5)年11月にと畜場1施設の牛処理エリアおよび豚処理エリアを対象とした環境モニタリングを実施した。牛処理エリアでは内臓摘出までをダーティゾーン、摘出後をクリーンゾーンとした。ダーティゾーンでは肢落とし工程の床を作業前、中盤、終盤に、皮剥ぎ工程の床を中盤と作業後に、内臓摘出付近のシンク、エリア間に存在する排水溝の7検体、クリーンゾーンでは背割り工程の床、背割り機刃部、枝肉洗浄工程の排水溝、枝肉冷蔵室前室の床と壁、枝肉冷蔵室最終室の床を作業前と終盤、壁を終盤に、牛は肢落とし工程での外皮を序盤、中盤、終盤に、枝肉冷蔵室最終室にある前日処理の枝肉表面を作業前にサンプリングし、合計19検体を供試した。豚処理エリアでは処理の流れに沿ってコンベヤ2か所、スキナー、自動背割機、自動洗浄機の5か所を始業前、作業後、清掃後のタイミングで、さらに作業前に予冷库と冷蔵庫の壁や床4か所およびと体1頭の計20検体を対象とした。

さらに、環境モニタリングに関するアンケート調査を実施し、全国食肉衛生検査所協議会加入機関111機関のうち99機関から回答を得た(回答率89.2%)。

#### 4. 食肉衛生検査所が実施した外部検証データか

### らの情報

#### ⑦HACCP 検証の評価手法に関する研究

2022(令和4)年度に各自治体から厚生労働省に報告が行われている日本国内のと畜場・食鳥処理場における微生物検査データの傾向を分析し、適切な衛生管理の実施状況を推定した。

### 5. 海外調査

#### ⑧フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

2023(令和5)年8月22日から9月1日までフィリピン、National Meat Inspection Service(NMIS)を訪問し、NMIS 事務棟、NMIS 研究棟、NMIS 獣医師査察官と同行し、2つの食鳥処理場、1つの豚と畜場、1つの食肉処理業、1つの冷凍保管配送会社を訪問した。

### C. 研究結果

#### 1. 黒毛和種牛肥育農場の情報

##### ①農場 HACCP 導入効果

調査期間をとおして CCP1, CCP2 を逸脱することは無く、安全性は確保されていた。

死亡頭数は2018年に最も多く5頭であったが、2021年は1頭であった。統計的には死亡頭数の有意差は無かった。衛生管理目標である、「導入6ヶ月未満の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間36頭(月3頭)以内」では、2017年は78頭であったが、2018年以降は有意( $P=0.01$ )に減少した。2018年と2020年は衛生管理目標を達成したが、その他の年は達成しなかった。もう一つの衛生管理目標である、「導入6ヶ月以降の牛の呼吸器疾病治療頭数を年間2頭以内」は、2017年は1頭であったが、2018年は2頭、2019年は4頭、2020年は3頭、2021年は2頭であり、各々の発生頭数の有意差は無かった( $P=0.01$ )。2019年、2020年は衛生管理目標を達成しなかった。出荷黒毛和種牛のBMSスコアは2017年が最も低く、年々上昇していた。出荷黒毛和種牛の5等級(A5とA4)率も、2017年に比べて2018年以降の5等級率は高値を示した。

##### ②と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型

EHECの保菌率は18%(16/90頭)であった。また、Og5が最も多く6頭から、次いでOg109が3頭、Og49、Og157、Og136 非特定、Og5+O49、Og145+非特定、Og109+非特定は各々1頭から分離された。非特定株の2株は *eae* は保有しなかつ

たが VT2 は遺伝子も保有し毒素も産生していた。

## 2. 食肉・食鳥肉等消費時の情報

### ③鶏レバーの食中毒細菌検査

MPN 法による鶏レバーのカンピロバクター定量検査では 38 検体中 22 検体 (57.9%) が陽性を示し、全検体の 42.1% (16/38) が 3~1,400 MPN /10g, 15.8% (6/38) が 1,400 MPN/10g より高い値を示した。陽性検体から得られた菌株は全て *C. jejuni* であった。鶏レバーの一部は高い菌数の *C. jejuni* に汚染されていることが危惧された。

鶏レバー22 検体でサルモネラの分離同定を実施した結果、血清型 04 群が 13 検体、08 群が 3 検体から分離された。本調査におけるサルモネラの陽性率は 72.7% であった。0 抗原血清型は 81.3% が 04, 18.7% が 08 と分類された。

鶏レバー内部からカンピロバクターの検出を試みた結果、38 検体中 10 検体 (26.3%) から *C. jejuni* が検出された。

血液寒天を用いてカンピロバクター以外の好気性細菌の分離培養を試みたところ *Aeromonas* 属菌 (16 検体), *Escherichia coli* (4 検体), *Lactobacillus* 属菌 (3 検体) の順に多くの検体から分離された。他の属菌は 2 もしくは 1 検体から分離されたのみであったが、*Corynebacterium*, *Proteus*, *Citrobacter*, *Chryseobacterium* 属菌などの多岐にわたる属の菌が肝内部から分離された。

### ④食肉の食中毒菌汚染実態についての文献調査

日本国内における食鳥処理済み及び市販鶏肉の食中毒汚染実態に関する文献調査によると 2019 年以降に報告された食鳥処理場での処理済み鶏肉 (収去品または購入検体) 及び市販の鶏肉における食中毒菌の汚染実態調査報告は、サルモネラ 15 件、カンピロバクター 11 件、リステリア・モノサイトゲネス 1 件、*Escherichia albertii* 3 件、ウエルシュ菌 2 件及びエルシニア 1 件が見いだされた。

対象検体を生の鶏肉と明記している文献におけるサルモネラの汚染率は、2019 年までの調査年の報告 (5 件) で 7.5%~100% であり、2020 年以降の調査年の報告 (9 件) では 16.1%~58.1% となっていた。同様にカンピロバクターについては、2019 年までの調査年の報告 (4 件) で 24.5%~75.9% であり、2020 年以降の調査年の報告 (6 件) では 28.6%~92.2% となっていた。リステリア・

モノサイトゲネスは当該時期における報告は 1 件のみで、2018 年から 2019 年の調査で 40% の陽性率を示していた。*E. albertii* は鶏肉の調査では汚染が見られず、内臓のみ 9.1% の汚染率を示していた。ウエルシュ菌は 9.5% 及び 12.9% の汚染率であったが、エルシニアは鶏肉及び内臓から分離されなかった。

鶏肉製品のカンピロバクター汚染についての定量的解析結果の報告は現時点でほとんど見られなかった。サルモネラやリステリア等と異なり、カンピロバクターは鶏肉の保存中に増殖することはないため、市販鶏肉中の汚染菌量が低減するほどカンピロバクター症の発生リスクは減少すると考えられることから、製品中の汚染菌量の把握が重要となる。市販鶏肉製品におけるカンピロバクター汚染実態の正確な把握のためには、今後定量的な解析結果の情報が必要になると思われる。

諸外国において食鳥処理場で用いられている消毒薬に関する文献では、過酢酸製剤の有効性が紹介されたものがあり、塩素剤よりもサルモネラに対する低減効果が高いとする論文も見られた。一方で、過酢酸製剤に配合されている成分のうち、食肉に残存しうるものとして 1-ヒドロキシエチリデン 1,1-ジホスホン酸 (HEDP) が挙げられており、過酢酸製剤濃度、暴露時間等を HACCP プランで管理し、残留物のモニタリングを行うなどの対策を取ることが推奨されていた。

### ⑤食肉における *Providencia* 属菌の汚染状況

食肉 79 検体中、59 検体 (75%) が *Providencia* 属菌特異的 PCR で陽性となった。各食肉における検出率は鶏肉 83% (47/54), 豚肉 53% (8/15), 牛肉 40% (4/10) であった。PCR にて *Providencia* 属菌が検出された計 59 検体から *Providencia* 属菌の分離を試みた。鶏肉 42 検体、豚肉 8 検体、牛肉 3 検体より *Providencia* 属菌の分離に成功した。

鶏肉では 31 検体より *P. alcalifaciens*, 12 検体より *P. rustigianii*, 2 検体より *P. huaxiensis*, 1 検体より *P. vermicola* が分離された。豚肉では 5 検体より *P. alcalifaciens*, 2 検体より *P. rustigianii*, 1 検体より *P. vermicola* が分離された。牛肉では *P. alcalifaciens*, *P. rustigianii*, *P. huaxiensis*, *P. vermicola*, *P. rettgeri* がそれぞれ 1 検体より分離された。

### 3.と畜場・食鳥処理場施設環境からの情報

#### ⑥と畜場・食鳥処理場の環境モニタリングに関する情報

牛処理エリアの環境モニタリングでは、一般生菌数は、ダーティーゾーンで平均  $6.5 \pm 1.2 \log \text{cfu/mL}$ 、クリーンゾーンで  $4.5 \pm 2.0 \log \text{cfu/mL}$  であり、ダーティーゾーンのほうが有意に高かった。腸内細菌科菌群数が検出限界を超えて検出されたのは、ダーティーゾーンでは 21 検体全て、クリーンゾーンでは 16/24 検体で、ダーティーゾーンのほうが有意に多かった。*Listeria spp.* 分離状況ごとでは、一般生菌数は分離状況により差は認められず、腸内細菌科菌群数が検出限界を超えて測定された検体数も差は認められなかった。一般生菌数をタイミングごとに比較すると、肢落し工程の床における作業前、中盤、終盤、皮剥ぎ工程における床の中盤と作業後、枝肉冷蔵室（最終室）床における作業前と終盤は、差は認められなかった。

豚処理エリアの環境モニタリングでは、処理の流れの前半（前処理コンベヤ、内臓版コンベヤおよびスキナー）の一般生菌数は平均  $2.6 \pm 1.1 \log \text{cfu/mL}$ 、後半（自動背割機バーおよび自動洗浄機）で  $6.8 \pm 0.7 \log \text{cfu/mL}$  であり、処理の流れ後半のほうが有意に高かった。腸内細菌科菌群数が検出限界を超えて検出されたのは、前半では 4/18 検、後半では 12 検体全てで、後半のほうが有意に多かった。処理の流れに沿った検体の衛生指標菌は、いずれのタイミングでも同様に測定された。

環境モニタリングに関するアンケート調査を実施したところ、全国食肉衛生検査所協議会加入 99 機関から回答を得た。この 99 機関はと畜場および食鳥処理場施設数は 255 施設の食肉検査を担当していた。過去に環境モニタリングを実施したことのある施設数は 42 機関 88 施設（34.5%）であった。88 施設の取扱い動物種は、牛 9 施設、豚 12 施設、牛・豚 33 施設、鶏 32 施設、牛・豚・鶏 2 施設であった。初めて環境モニタリングを実施した時期は、2 年以上前が 78 施設、2 年以内が 10 施設であった。環境モニタリングを定期的に行っているかどうかでは、定期的が 33 施設（37.5%）で、そのうち年 1 回実施は 4 施設、年 2 回以上実施は 29 施設であった。定期的に行っていないと回答した施設は 55 施設（62.5%）で、過去実施回数は 1 回が 8 施設、2~3 回が 10 施設、4 回以上が 37 施設であった。

1 回の環境モニタリングにおけるサンプリング

数は、1~100 検体に分布し、最も多いのは 10~14 検体であった。モニタリング検査項目は、微生物では一般生菌数が 72 施設（81.8%）と最も多く、ついで大腸菌群 46 施設（52.3%）、腸内細菌科菌群 38 施設（43.2%）、大腸菌 31 施設（35.2%）、サルモネラ 31 施設（35.2%）、カンピロバクター 23 施設（26.1%）、黄色ブドウ球菌 16 施設（18.2%）、腸管出血性大腸菌 4 施設（血清群 O157 のみを含む、4.5%）、リステリア・モノサイトゲネスおよびリステリア属菌 2 施設（2.3%）であり、設問項目に設定したクロノバクターおよび真菌は 0 施設であった。カンピロバクターを実施した 23 施設は全て、サルモネラを実施した 31 施設のうち 23 施設、黄色ブドウ球菌を実施した 16 施設のうち 14 施設は、鶏を扱う施設であった。また、ATP を実施している施設は 36 施設（40.9%）であった。

#### 4.食肉衛生検査所が実施する外部検証データからの情報

##### ⑦HACCP 検証の評価手法に関する研究

厚生労働省に報告があった 128 施設の牛と体の検査データの解析を行った。128 施設で 5,931 検体が採材され、微生物試験に供された。一般生菌数の全体の平均値は  $2.31 \pm 0.97 \log \text{CFU/cm}^2$  であり、全体で、+3SD 超過は 9 検体（0.15%）、+2SD 超過は 198 検体（3.34%）で認められた。腸内細菌科菌群数の全体平均は  $0.78 \pm 0.44 \log \text{CFU/cm}^2$  であり、全体で+3SD 超過は 174 検体（2.93%）、+2SD 超過は 377 検体（6.35%）で認められた。季節変動を検討したが、一般生菌数および腸内細菌科菌群数ともに変動は認められず、ほぼ一定の値を示した。R3 年度と R4 年度の集計データと比較した結果、年度間差は認められず、一般生菌数の平均値は  $2.3 \log \text{CFU/cm}^2$ 、腸内細菌科菌群数は  $0.8 \log \text{CFU/cm}^2$  であった。バラつきを考慮した一般生菌数および腸内細菌科菌群数の上限基準はそれぞれの平均値 + 2SD である、 $4.3 \log \text{CFU/cm}^2$  と  $1.7 \log \text{CFU/cm}^2$  が推定された。

厚生労働省に報告があった 127 施設の豚と体の検査データの解析を行った。127 施設で 6,071 検体が採材され、微生物試験に供された。一般生菌数の全体平均値は  $2.61 \pm 0.83 \log \text{CFU/cm}^2$  であり、+3SD 超過は 4 検体（0.06%）、+2SD 超過は 151 検体（2.48%）で認められた。腸内細菌科菌群数の全体平均値は  $0.90 \pm 0.54 \log \text{CFU/cm}^2$  であり、+3SD 超過は 125 検体（2.0%）、+2SD 超過は 309 検体（5.1%）で認められた。季節変動を検討したが、一

一般生菌数および腸内細菌科菌群数ともに変動は認められず、ほぼ一定の値を示した。R3年度とR4年度の集計データと比較した結果、年度間差は認められず、一般生菌数の平均値は $2.8 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ 、腸内細菌科菌群数は $0.9 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ であった。バラつきを考慮した一般生菌数および腸内細菌科菌群数の上限基準はそれぞれの平均値+2SDである、 $4.3 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ と $2.0 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ が推定された。

厚生労働省に報告があった134施設の食鳥と体の検査データの解析を行った。134施設で4,499検体が採材され、微生物試験に供された。全体の一般生菌数の平均値は $3.93 \pm 0.90 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ であり、+3SD超過は22検体(0.45%)、+2SD超過は193検体(3.9%)で認められた。腸内細菌科菌群数の全体平均値は $2.57 \pm 0.92 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ であり、+3SD超過は8検体(0.16%)、+2SD超過は75検体(2.3%)で認められた。季節変動を検討したが、一般生菌数および腸内細菌科菌群数ともに変動は認められず、ほぼ一定の値を示した。R3年度とR4年度の集計データと比較した結果、年度間差は認められず、一般生菌数の平均値は $3.9 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ 、腸内細菌科菌群数は $2.6 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ であった。バラつきを考慮した一般生菌数および腸内細菌科菌群数の上限基準はそれぞれの平均値+2SDである、 $6.0 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ と $4.6 \log \text{CFU}/\text{cm}^2$ が推定された。

厚生労働省に報告があった10自治体66施設のカンピロバクター定量試験成績検査データの解析を行った。66施設で1,953検体が採材され、カンピロバクター定量試験に供された。カンピロバクター定量試験対象施設の処理方式の内訳は、中抜きが1,436検体、外剥ぎが320検体施設であった。カンピロバクターは28.7%(505/1756検体)より検出され、全体の平均菌数(+SD)は $0.58 \pm 0.98 \log \text{CFU}/\text{g}$ 、最大菌数は $5.00 \log \text{CFU}/\text{g}$ であった。49検体(2.8%)は欧州で達成目標値とされる $3.0 \log \text{CFU}/\text{g}$ を超過していた。年間を通じてのカンピロバクター数の変動(明確な季節変動)は認められなかった。

## 5.海外調査

### ⑧フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

約10年前では、食鳥処理場、と畜場、食肉処理業者の施設内査察では、写真撮影可能であったが、今回は不可であった。冷凍保管配送会社のみ内部

を撮影できた。

**A 食鳥処理場:** 28日齢の食鳥を処理していた。CCPは中抜きと体の冷却工程と金属検出工程であった。内臓摘出時の内臓の破損率は3%以内が一般衛生管理での管理目標であった。施設は古いながらも清掃が行き届いていた。従業員はゴム手袋未装着、施設内は塩素消毒のため錆びが目立っていた。天井からの結露の落下が冷蔵庫で散見された。内臓摘出はストーク社製であった。

**B 食鳥処理場:** 28日齢の食鳥を処理していた。CCPは中抜きと体の冷却工程と金属検出工程であった。内臓摘出は人が実施していた。それでも、内臓の破損率は約2%であった。内臓の破損率2%以内が一般衛生管理での管理目標であった。施設は清掃が行き届いていた。天井からの結露の落下は認められなかった。鶏の搬入カゴの熱湯による消毒装置(台湾製)があった。

**C 豚と畜場:** 作業開始は20時からであった。5カ月齢の豚を処理していた。脱毛は湯剥ぎの後バーナーで毛焼きする方式であった。枝肉検査合格までは枝肉と他の枝肉は接触せずにラインを移動していた。背割りをしていた。天井からの結露の落下が冷蔵庫で散見された。

**D 食肉処理場:** 水牛の枝肉が搬入されていたが、枝肉に汚れが散見され、水牛のと畜はあまり衛生的でないように思われた。枝肉が壁と接していることもあった。作業員は軍手で作業していた。天井からの結露の落下が冷蔵庫で散見された。

**E 冷凍保管配送会社:** フィリピンはEU、中東、北米、南米、オーストラリアからの大型船輸送による冷凍食品中継基地であった。巨大な冷凍保管配送会社が多数存在していた。訪問した冷凍保管配送会社はドイツ製の在庫管理システムを保有した施設で、 $-60^\circ\text{C}$ の冷凍保管庫は高さ30mあり、多くの冷凍食材が保管されていた。

**その他:** と畜検査員研修会が開催されており、全国から約100人のと畜検査員が研修をうけていた。その研修会で「Historical Background of Eating Meat Culture and Meat Hygiene in Japan」を講演した。

## D.考察

### 1.黒毛和種牛肥育農場の情報

#### ①農場 HACCP 導入効果

家畜または家畜からの生産物(例:牛乳)は食品そのものであることから、農場のHACCPは、食品の安全性だけでなく、家畜の健康を確保することを目的としている。2018年4月よりGMPを

含む HACCP 計画の作成と教育研修を開始したことによって、農場 HACCP を導入した農場の家畜は、導入前に比べて健康的になったと思われた。BMS スコアと 5 等級率の上昇の理由は不明であった。

## ②と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型

分離された EHEC の血清型は非 O157 型が大部分を占めており、特に本研究では国内での報告が少ない血清型 Og5 型が最も高頻度で検出された。我が国の黒毛和種牛が保菌する EHEC の血清型は変化しているかもしれない。今後、我が国の肥育牛に分布する EHEC の再調査が必要であると思われた。また、これらの結果を踏まえて、これからの疫学調査では O157EHEC だけでなく、非 O157EHEC についてもモニタリング及びサーベイランスを行う必要があると思われた。

## 2. 食肉・食鳥肉等消費時の情報

### ③鶏レバーの食中毒細菌検査

本調査において、汚染菌数が少ない場合に用いられる MPN 法によって、レバーのカンピロバクター陽性率は 55.2%と比較的高い値を示し、検出限界値より高い 1,400MPN/10g 以上を示した検体が 6 検体あったことから、鶏レバーの一部は高菌数のカンピロバクターに汚染されていることが危惧された。しかしながら、同じ検体の平板法による菌数をみると、 $1.3 \times 10^3$  cfu/g より大きい値を示した検体は認められなかったことから、鶏レバーに存在するカンピロバクターの菌数は多くないと推察される。本研究で評価した鶏レバー数は 38 検体にとどまっている。カンピロバクターの菌数評価には他の菌よりも多くのコスト、時間、労働力を費やすが現実的に食中毒リスクの評価を求めるならばもっと検体数を増やす必要があるものと思われる。

鶏レバー 22 検体を用いたサルモネラ汚染調査では、他の調査における鶏盲腸でのサルモネラ検出状況と同様の傾向が認められ、肝のサルモネラ汚染は腸管内保菌と関連があるものと思われる。本調査では肝内部からはサルモネラは分離されておらず、食鳥肉処理工程における糞便から肝表面への交差汚染の可能性が高いものと思われる。サルモネラはカンピロバクターと異なり温度管理の不徹底により食肉中で菌数が増加することがあるので、レバーを汚染しているサルモネラの菌数定量が必要かもしれない。

レバー内部のカンピロバクター数を評価した結果、一定数のカンピロバクターが存在することが明らかになり、レバー表面を加熱しただけではカンピロバクター症のリスクを完全に排除することはできないことが示唆された。また、鶏レバー内部から *A. hydrophila* や *A. sobria* などの食中毒を引き起こしうる細菌が分離同定されたことから、生食の際にはこれらの細菌による食中毒のリスクも伴うことが明らかになった。また、鶏レバー内に様々な環境由来細菌が存在していることも明らかとなった。これらの菌の多くは人体への病原性が未知数であるが、食中毒を防ぐためには鶏レバーの十分な加熱と適切な温度下での保管が重要と言えるだろう。

### ④食肉の食中毒菌汚染実態についての文献調査

本研究での調査により、2020 年前後に国内で報告された食鳥処理場での処理済み鶏肉（収去品または購入検体）及び市販の鶏肉におけるサルモネラの汚染率は、2019 年までの調査年の報告（5 件）で 7.5%~100%であり、2020 年以降の調査年の報告（9 件）では 16.1%~58.1%となっていた。同様にカンピロバクターについては、2019 年までの調査年の報告（4 件）で 24.5%~75.9%であり、2020 年以降の調査年の報告（6 件）では 28.6%~92.2%となっており、大きな変化は見られなかった。現在では食鳥処理工程でのカンピロバクター汚染調査は、外部検証として定量的に実施されているが、鶏肉製品のカンピロバクター汚染についての定量的解析結果の報告は現時点でほとんど見られなかった。サルモネラやリステリア等と異なり、カンピロバクターは鶏肉の保存中に増殖することはないため、市販鶏肉中の汚染菌量が低減するほどカンピロバクター症の発生リスクは減少すると考えられることから、製品中の汚染菌量の把握が重要となる。市販鶏肉製品におけるカンピロバクター汚染実態の正確な把握のためには、今後定量的な解析結果の情報が必要になると思われる。

食鳥処理施設での食中毒菌による汚染の低減方法に関する文献調査では、国内で広く用いられている塩素剤以上に、過酢酸の食中毒菌低減効果が高いことを示す文献が複数見いだされた。過酢酸の有効性については過去の厚生労働科学研究でも検証されている（令和 4 年度厚生労働科学研究補助金 食品の安全確保推進研究事業「食鳥処理場における HACCP 検証手法の確立と食鳥処理工

程の高度衛生管理に関する研究)]. 一方で、今回の調査で見いだされた文献では、過酢酸の安定剤として配合されている成分が食肉に残存しうることが示されていた。食肉、食鳥肉を含む食品製造工程で用いることが認められている消毒薬の種類は国によって異なり、諸外国での使用実績をもとにただちに我が国に導入できるとは限らないため、導入には確認が必要となる。また、国内で使用している薬剤の中には、国によっては使用を認めていない成分が含まれている場合もあり、輸出用製品の製造時についても相手国の要綱を確認すると共に、最新情報の確認が必要と考えられる。

### ⑤食肉における *Providencia* 属菌の汚染状況

タイでは鶏肉 58% (15/26) で、豚肉 64% (16/25) で、牛肉 68% (17/25) で *Providencia* 属菌が陽性となった (Shima et al, Jpn J Infect Dis, 69: 323-325, 2016). タイの鶏肉 15 検体全てから *P. alcalifaciens* が、2 検体から *P. stuartii* が、豚肉 16 検体中 14 検体から *P. alcalifaciens* が、2 検体から *P. rustigianii* が、1 検体から *P. rettgeri* が、牛肉 17 検体中、10 検体から *P. alcalifaciens* が、7 検体から *P. stuartii* が、2 検体から *P. rettgeri* が分離されている。

我が国においてもタイ同様市販食肉が高率で *Providencia* 属菌に汚染されていることが明らかとなった。我が国では鶏肉が *Providencia* 属菌に高率 (83%) に汚染されていた。HACCP 義務化以前 (2012~2013 年) に我々が行った研究においても 64% (16/25) の鶏肉から *Providencia* 属菌が分離されており、本属菌の検出率は豚肉や牛肉と比較して高い傾向が見られた。また以前同様、鶏肉から分離された本属菌の多くがヒトの胃腸炎患者からもよく分離される *P. alcalifaciens* であった。さらに豚肉、牛肉からも *P. alcalifaciens* だけでなく患者からも分離される *P. rettgeri* や *P. rustigianii* が分離され、食肉がヒトへの感染源となる可能性が示唆された。

今後さらに検体数を増やし疫学データを蓄積するとともに、分離菌の病原遺伝子プロファイルや薬剤感受性についても調べる予定である。食肉に分布している *Providencia* 属菌の性状についてさらに検証を進め、ヒト由来株との比較解析を行い、食肉由来の *Providencia* 属菌がヒトへの感染源となっている可能性について調べていく。

### 3.と畜場・食鳥処理場施設環境からの情報

### ⑥と畜場・食鳥処理場の環境モニタリングに関する情報

と畜場 1 施設で一般生菌数、腸内細菌科菌群および *Listeria spp.* の環境モニタリングを行った。牛を処理するエリアでは、ヒトに病原性を有する *L. monocytogenes* は分離されなかったが、その指標菌と考えられる *Listeria spp.* が、牛の外皮、内臓摘出までのダーティゾーンの床、内臓摘出後のクリーンゾーンの壁、床および排水溝から分離された。*L. monocytogenes* は牛の外皮や腸管から施設を汚染し、作業員の手指や機械器具、床や壁などの環境からの水の跳ね返り等で枝肉を汚染する可能性が指摘されている。今回、牛の外皮からも *Listeria spp.* が分離されたことから、施設を汚染する可能性が示唆された。牛外皮 2 検体から *L. innocua* が分離され、MLST はいずれも ST2364 であった。*Listeria* の MLST の ST 型は現在 3222 種類、そのうち *L. innocua* の ST 型は 125 種類報告される (2024 年 3 月 12 日最終更新)。 *L. innocua* の MLST を組み合わせることで、環境における汚染の拡大の推定や、衛生管理の妥当性確認に活用できると考えられた。一般生菌数と腸内細菌科菌群はいずれもクリーンゾーンよりもダーティゾーンのほうが菌数が多く、クリーンゾーンの衛生管理が比較的適切に行われていることを示唆していた。しかし、作業前、作業中盤、終盤、作業後等複数のタイミングで同じ箇所をふき取った検体で菌数が同等であったため、清掃の方法には改善の余地があると考えられた。なお、*Listeria spp.* の分離と衛生指標菌には関係が認められず、衛生指標菌の検査では *Listeria spp.* の存在の指標にはならないことが示唆された。

豚を処理するエリアでは、処理の流れに沿った 5 か所を 3 回の作業タイミングでふき取り、スキナーまでの 3 検体よりもスキナーより後の工程にある自動背割機および自動枝肉洗浄機の方が一般生菌数および腸内細菌科菌群が多かった。作業のタイミングでいずれの検査項目も大きな増減は認められず、これは清掃しても衛生指標菌数は変わらないということを示しており、特に自動背割機および自動枝肉洗浄機の清掃方法を見直すことが望ましいと考えられた。いずれのエリアにおいても、細菌汚染の実態が明らかになり、課題が確認された。以上より、施設の環境モニタリングは衛生管理の妥当性確認に有用であることが再確認された。

ふき取り資材の含浸液として PBS と環境中に

残存する消毒薬を中和して損傷菌の回復を促す NB や WSNB を比較した。WSNB は強酸性の消毒薬等、NB よりもより広範囲の消毒薬を中和可能とされる。いずれもスポンジスティックを湿らせて用いるが、WSNB 含浸製品ではスポンジについているスクラブドットが環境中に形成されたバイオフィルムを破壊して効率的に細菌のサンプリングを可能にするものである。牛処理エリアではその 3 種類、豚処理エリアではそのうち PBS と WSNB の 2 種類の含浸液で湿らせたスポンジスティックを用いて比較を行った。いずれの含浸液も衛生指標菌の測定結果は相関があり、測定菌数や検出限界を超えて測定された検体数にほぼ差は認められなかったが、牛処理エリアの一般生菌数において、WSNB は PBS や NB よりも少なく測定された。WSNB 含浸スポンジスティックは表面のドットがバイオフィルム破壊には効果的である反面、ふき取り面に密着しにくく、菌数が少なくなる可能性が考えられた。*Listeria spp.* においてはいずれの含浸液も 3 検体ずつ陽性となり、陽性数に差は認められなかったが、消毒薬が多く使用されると考えられる床から分離されたのは NB または WSNB であったことは、消毒薬中和の効果である可能性も考えられた。いずれも施設数や検体数を増やして更に検証する必要がある。

食肉衛生検査所への環境モニタリングアンケートで、99 機関のうち 42 機関 (42%)、255 施設のうち 88 施設 (34.5%) が環境モニタリング実施したことがあると回答した。うち 78 施設は 2 年以上前から実施しており、国内の食肉衛生検査所は以前から、1/3 程度のと畜場および食鳥処理場で環境モニタリングを実施していることが明らかになった。検査項目は一般生菌数が最も多かった。一般生菌数は適用範囲が広く、食品製品の品質と潜在的な腐敗リスクに影響すると考えられており、環境中において調査することは施設・設備の衛生管理の妥当性確認に有用だと考えられる。次に多かったのは大腸菌群、腸内細菌科菌群で、これらは環境汚染の指標となる。と畜場および食鳥処理場の外部検証における微生物試験でも一般生菌数と腸内細菌科菌群の検査が指定されていることから、これらの検査項目の実施は有用と考えられる。カンピロバクター、サルモネラ、黄色ブドウ球菌を検査項目とした施設は鶏を扱う施設が多かった。カンピロバクターは現在日本で最も多い細菌性食中毒原因菌であり、そのほとんどが鶏肉に関与すると考えられている。また

サルモネラも鶏肉をはじめとする食肉の生物学的危害要因と考えられている。それらの菌の鶏肉への汚染対策に、施設の汚染実態の把握は有用であると考えられる。

#### 4.食肉衛生検査所が実施する外部検証データからの情報

##### ⑦HACCP 検証の評価手法に関する研究

牛とたいに関して、仮に平均値+2SD (一般生菌数が 4.3 log CFU/cm<sup>2</sup>、腸内細菌科菌群数が 1.7 log CFU/cm<sup>2</sup>) を達成目標とした場合、一般生菌数では 97.8% (6532/6677)、腸内細菌科菌群数では 92.0% (6143/6677)が適合する状況にあった。したがって、HACCP システムの運用状況の判断指標として、この基準を連続して逸脱するような状況がなければ、適切な運用がなされているものと考えられる。

豚とたいに関して、仮に平均値+2SD (一般生菌数が 4.3 log CFU/cm<sup>2</sup>、腸内細菌科菌群数が 2.0 log CFU/cm<sup>2</sup>) を達成目標とした場合、一般生菌数では 97.8% (5937/6071)、腸内細菌科菌群数では 91.7% (5770/6071)が適合する状況にあった。したがって、HACCP システムの運用状況の判断指標として、この基準を連続して逸脱するような状況がなければ、適切な運用がなされているものと考えられる。

食鳥肉の直接的な危害要因であるカンピロバクターの定量的汚染状況は衛生指標菌定量試験成績によっては判断できないことが相関性解析を通じて示され、カンピロバクター定量試験を実施する必要性が提起されたと考えられる。

欧州の食鳥処理場で工程管理の達成目標とされるカンピロバクターが鶏皮 1g あたり 3.0 log CFU/g を超過した検体が供試検体数の 2.8%であったことから、多くの施設では適切な管理運営がなされていることが示された。今後も継続して、モニタリングを含めて管理運営していくことで確実な安全管理へとつながる。微生物試験報告様式については、カンピロバクター試験成績報告様式に含まれる鶏種や処理方式、更に年間処理羽数の情報を含めていくことで、施設毎の試験検体数や試験頻度の設定を検討することが可能になると思われる。

#### 5.海外調査

##### ⑧フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

フィリピンでは 28 日齢のブロイラーが主に消費されており、日本のように 48-52 日齢のブロイラーの流通ではなかった。台湾も主に 28 日齢で消費されており、国によって消費される鶏肉の生産日齢が異なることが判明した。

台湾、フィリピンの 28 日齢の鶏の飼育農場でも、サルモネラ保菌陰性の鶏を生産することは難しいことから、鶏肉のサルモネラ陰性を求めるシンガポール輸出はすることは難しいと思われた。

フィリピンでは 2019(令和 1)年 7 月にマニラに近いリサール州の庭で豚を飼育しているような小規模農家(庭先養豚)でアフリカ豚熱 (ASF) の発生が認められた。フィリピンでは 1 人あたりの年間食肉消費量は豚肉が最も多かったが、AFC の発生後、豚肉の消費量は減少し、2021(令和 3)年には 1 人あたりの年間食肉消費量で鶏肉に抜かれた。AFC の発生以降、海外への輸出がなくなった。今回、訪問した豚と畜場の衛生状況も豚肉輸出していた時と比べて低くなっていた。悪性伝染病の発生で食肉の輸出が無くなると食肉の衛生レベルは低くなると思われた。

水牛や牛はフィリピンでの消費量は低かった。食肉処理業内施設内の枝肉をみる事ができたが、枝肉の汚れも多く、不衛生など畜場で不衛生な処理をしていたと思われた。

## E. 結論

### 1.黒毛和種牛肥育農場の情報

#### ①農場 HACCP 導入効果

黒毛和種牛肥育農場に HACCP 導入したところ、安全性は確保されるとともに、健康的な家畜が飼育されていると思われた。また、出荷黒毛和種牛の BMS スコアは上昇し、5 等級 (A5 と A4) 率も上昇していた。農場 HACCP 導入は、食品の安全性だけでなく、家畜衛生向上となり、健康的な家畜を生産並びに高品質な肉の生産につながっていた。その健康的な家畜や高品質な肉の生産には GMP と教育訓練が最も大きな役割を担っていた。

HACCP は生産から食卓までの衛生管理である。と畜、食鳥処理場、そして、食品衛生法許可業種は HACCP が導入されている。多くの農場が農場 HACCP を取得すること、消費者教育を行うことで、農場から食卓までの衛生管理が完成するものと思われた。

#### ②と畜場搬入黒毛和種牛から分離された EHEC の血清型

本研究における EHEC の保有率は 18%と、過去

に農林水産省によって行われた実態調査の 21% と近いレベルでの汚染率であったが、分離された EHEC の血清型は非 O157 型が大部分を占めていた。我が国の黒毛和種牛が保菌する EHEC の血清型は変化しているかもしれない。

## 2. 食肉・食鳥肉等消費時の情報

### ③鶏レバーの食中毒細菌検査

鶏レバーのサルモネラ陽性率は 72.7%と高い値を示したが、肝内部からサルモネラは分離されず、食鳥肉処理工程における糞便から肝表面への交差汚染の可能性が高いものと思われた。また、レバー内部には一定数のカンピロバクターが存在することが明らかになり、表面を加熱しただけではカンピロバクター症のリスクを完全に排除することはできないことが示唆された。

さらに、レバー内部から *A. hydrophila* や *A. sobria* などの食中毒を引き起こしうる細菌が分離同定されたことから、生食の際にはこれらの細菌による食中毒のリスクも伴うことが明らかになった。

### ④食肉の食中毒菌汚染実態についての文献調査

令和 2 年の食鳥処理場での外部検証導入前後に調査・報告された、国内の市販鶏肉及び収去品等における食中毒菌汚染実態についての文献調査を行った。その結果、2020 年以降の報告では鶏肉製品中のサルモネラ及びカンピロバクターの食中毒菌の汚染率(定性試験結果)は、それぞれ 16.1%~58.1%及び 28.6%~92.2%であり、2016~2019 年に実施された結果と大きく変わらないことが示された。一方、現在の食鳥処理工程における外部検証とは異なり、鶏肉製品のカンピロバクター汚染についての定量的解析結果の報告はほとんど見られず、同菌汚染実態の正確な把握のために今後それらの情報が必要になると思われた。諸外国での食鳥処理における、国内での衛生管理向上に役立てうる情報の収集では、過酢酸の有効性が示される一方で、過酢酸に含まれる安定剤の成分が食肉に残存しうることから、過酢酸の濃度、暴露時間等の使用管理を HACCP プランに含めることが推奨されていた。

### ⑤食肉における *Providencia* 属菌の汚染状況

HACCP が導入された後においても、我が国の食肉は多くが *Providencia* 属菌に汚染されており、特に鶏肉が高率に汚染されていることが明らか

となった。分離菌の多くが *P. alcalifaciens* であり、今後食肉分離菌株と患者由来菌株を比較することで、食肉が本属菌に汚染されていることのリスクについてもさらに検証することが重要である。

### 3.と畜場・食鳥処理場施設環境からの情報

#### ⑥と畜場・食鳥処理場の環境モニタリングに関する情報

国内の食肉衛生検査所は、と畜場および食鳥処理場の 35%で環境モニタリングを実施していた。検査項目は一般生菌数、大腸菌群および腸内細菌科菌群が多く、ATP も実施されていた。食鳥処理場ではサルモネラ、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌も対象としていた。

と畜場 1 施設を対象に実施した環境モニタリングにより、細菌汚染の実態と課題を確認できた。*L. monocytogenes* は分離されなかったが、指標となる *Listeria spp.* が分離された。*L. innocua* も MLST 解析が可能であり、モニタリング結果の活用にも有用となると考えられた。衛生指標菌と *Listeria spp.* の分離状況に関係は認められなかった。ふき取り資材の含浸液は衛生指標菌の検査にはほぼ影響は及ぼさなかったが、*Listeria spp.* については今後さらに検討する必要がある。

#### 4.食肉衛生検査所が実施する外部検証データからの情報

##### ⑦HACCP 検証の評価手法に関する研究

汚染実態調査結果を踏まえた、牛、豚、鶏における一般生菌数、腸内細菌科菌群数の工程管理目標値として、各とたいでの基準値として通年平均+2SD を提案しうる。また、食鳥とたいにおいては、カンピロバクター数の工程管理目標案として、通年平均+2SD (2.4 log) あるいは欧州基準 3.0 log が妥当であると考えられた。

### 5.海外調査

#### ⑧フィリピンの豚と畜場及び食鳥処理場の衛生状況

NMIS の獣医師査察官とともに、2 つの食鳥処理場、2 つの豚と畜場、1 つの食肉処理業者、1 つの冷凍保管配送会社を訪問した。フィリピンでは 28 日齢のプロイラーが主に消費されていた。

フィリピンでは ASF の発生以降、豚肉の海外への輸出はストップとなった。フィリピンで ASF が発生後、フィリピン国内の豚肉の消費量は減少した。海外輸出がなくなると、産業としても魅力が

なくなることから、豚と畜場の衛生状況も豚肉輸出していた時と比べて低くなることが実感できた。海外に食肉を輸出できることは、その食肉の生産から処理について国際レベルを求められる。海外悪性で感染症の日本国内侵入を防ぐことは、国内流通の食肉衛生の維持を守ることであることであると思われた。

### F. 健康危険情報

無し

### G. 研究発表

#### 1. 論文発表

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*. *Infect. Immun.*, 91(6): 1-13, 2023.

Akaike H, Nagai M, Okatani A. T., Morita Y. Food safety, livestock health, and productivity of a fattening farm for Japanese black cattle following implementation of a certified HACCP system, *Journal of Veterinary Medical Sciences*, 84(7), 924-928, 2023

#### 2. 学会発表等

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

宮島里佳, 津留優, 宗安祥佳, 奥谷公亮, Vu Minh Duc, 中馬猛久, 第 17 回日本カンピロバクター研究会総会 2023 年 12 月 1 日 大阪府健康安全研究センター「プ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」

森田幸雄, 令和 5 年度 高知県学校給食共同調理場職員研修会 食肉の衛生管理・品質管理について, 2023 年 7 月 24 日 (月), 高知県立ふくし交流プラザ, 合計約 50 人, 高知県学校給食会 & 食肉消費総合センター, 講師

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-, 2023 年 8 月 7 日 (月), 台湾動物科技研究所, 合計 10 人, 台湾動物科技研究所, 講師

森田幸雄, 令和 5 年度 国産食肉給食利用推進

事業 食肉セミナー 食肉の衛生管理・品質管理について、2023年8月18日(金)、岐阜県学校給食会、合計約30名、岐阜県学校給食会&食肉消費総合センター、講師

森田幸雄、平成5年度 黒毛和種牛肉の低需要部位の魅力創出事業特別セミナー 国産食肉の新たな魅力の発見、2023年9月12日(火)、神戸大学百年記念館 六甲ホール、合計100名、神戸大学、講師

森田幸雄、第10回食鳥肉安全性確保研修会 食鳥肉の衛生管理、2023年9月26日(火)、ホテルメトロポリタン盛岡ニューウイング、合計約80名、(一社)岩手県獣医師会食鳥検査センター、講師)

森田幸雄、令和5年度 食鳥検査関係技術講習会 食鳥肉の衛生管理、2023年7月1日(土)、ホテルメトロポリタン盛岡ニューウイング4階メトロポリタンホール、合計約30名、一般社団法人岩手県獣医師会、講師

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

森田幸雄、Meat Inspection Officer Congress 2023 Hisrial Background of Eating Meat Culture and Meat Hygiene in Japan,2023年8月30日(水)、Forest Crest Nature Hotel&Resort. 合計約150名、Philippines National Meat Inspection Service, Department of Agriculture

森田幸雄、我が国の食肉衛生の変遷、2023年9月13日(水)、静岡県男女共同参画センターあざれあ、合計約80名、全国食肉衛生検査所協議会微生物部会、講師

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

森田幸雄、と畜場及び食鳥処理場の衛生管理、2024年1月23日(火)、東京証券会館、合計約100名、食肉及び食鳥肉衛生技術研修 厚生労働省、講師)

森田幸雄、と畜場の衛生管理、2024年1月26日(火)、富山県食肉検査所会議室、合計約30名、食肉検査技術研修会 富山県食肉検査所

森田幸雄、食肉・ジビエの衛生管理とHACCPのAudit、2024年2月9日(金)、岐阜市OKBふれあい会館、合計約40名、令和5年度岐阜県食

品衛生監視員等研修会 岐阜県

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