

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

野生鳥獣由来食肉の食中毒発生防止と衛生管理ガイドラインの改良に資する研究

研究代表者	前田 健	（国立感染症研究所獣医科学部）
研究分担者	壁谷 英則	（日本大学生物資源科学部）
研究分担者	杉山 広	（国立感染症研究所寄生動物部）
研究分担者	渡辺 麻衣子	（国立医薬品食品衛生研究所衛生微生物部）
研究分担者	宇根 有美	（岡山理科大学獣医学部）
研究分担者	鈴木 康規	（北里大学獣医学部）

研究要旨：

本研究では、野生鳥獣が保有する食中毒の病因物質並びに血液等を介する病原体の汚染状況と異常個体・臓器の病理学的検索に関する研究として、①野生鳥獣が保有する病原体（ウイルス）の汚染状況に関する研究、②野生鳥獣が保有する食中毒細菌の汚染状況と薬剤耐性に関する研究、③野生鳥獣が保有する病原体（寄生虫）の汚染状況に関する研究、④異常個体の病理組織学的検索とカラーアトラスの充実、HACCP の考え方を取り入れた衛生管理の確立に向け、処理施設での工程毎に健康被害に繋がる恐れのある原因調査と汚染防止・低減に関する研究として、⑤処理施設における解体処理工程での微生物汚染防止に関する研究、食品製造や調理段階での食品リスク軽減に関する研究として、⑥食品製造や調理段階における食品リスクの軽減に関する研究を実施し、それぞれ成果を得た。また、得られた成果を、カラーアトラス、感染症対策資料としてまとめ、関係者に情報提供するとともに、シンポジウム・講演会・研修会等で情報提供とともに対策の重要性を伝えた。

A. 研究目的

ニホンジカとイノシシの生息数が過去 30 年間にそれぞれ 9 倍、3.5 倍と急速に増加し、被害額として数字に表れる以上に農山漁村に深刻な影響を及ぼしている。わが国では捕獲鳥獣の利活用の推進を図るため、鳥獣被害防止特措法の改正 (H28 年)、食品衛生法の一部改正 (H30 年) を行ったほか、R2 年には「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針」を一部改正し、一般衛生管理措置に加え、1) 解体処理施設等での HACCP の考え方を取り入れた衛生管理、2) 取扱者の体調管理と野生鳥獣由来感染症対策、3) 屋外で内臓摘出する場合の衛生管理措置、4) 野生鳥獣肉の消費時における衛生的取扱等を明示し、これ迄以上に、捕獲・処理・加工・調理・消費の各段階で科学的根拠に基づいた狩猟/捕獲者・処理者・

調理従事者・消費者の安全性確保（人獣共通感染症/食中毒のリスク）と衛生管理に関する知見の一層の蓄積が求められている。捕獲頭数増加に伴い H29 年から H30 年には全国の野生鳥獣肉処理施設が 630 から 682 施設に増える中、実態に即した適切な衛生管理の普及と処理技術を有する狩猟者及び関連施設事業者の養成と平準化は喫緊の課題である。本研究では、1) 野生鳥獣が保有する食中毒の病因物質並びに血液等を介する病原体の汚染状況と異常個体・臓器の病理学的検索に関する研究、2) HACCP の考え方を取り入れた衛生管理の確立に向け、処理施設での工程毎に健康被害に繋がる恐れのある原因調査と汚染防止・低減に関する研究、3) 食品製造や調理段階での食品リスク軽減に関する研究を実施する。本研究班は細菌・ウイルス・寄生虫感

感染症と病理学、公衆衛生学、食中毒の専門家から構成され、全国の関係自治体・団体を含めた研究協力者の支援を得て、3年間で、1) イノシシとシカにおける病原体汚染状況、並びに抗体保有状況調査、2) 狩猟・捕獲・解体の際に発生する様々な食中毒・人獣共通感染症（主に寄生虫）並びに異常個体の探知に資するカラーアトラスの作成、3) 解体処理施設の衛生実態調査並びに衛生管理手法の平準化に必要な事項の整理と改善策の検証、4) 食品製造加工・調理段階での衛生管理実態の把握並びに危害工程の抽出と多彩な調理法に伴う微生物消長を定量的に検証する。本研究成果は野生鳥獣由来食肉における病原体汚染の実態調査等を通じ、その危害防止のための知見を収集し、HACCP 制度化に対応した衛生管理手法の確立に資する情報を提供する。

B. 研究方法

令和5年度は、高井を中心に全員でジビエ関係者向けのシンポジウムを企画し、野生獣肉に関わる知識の普及啓発を実施する。

①野生鳥獣が保有する病原体（ウイルス）の汚染状況に関する研究

1) 本申請研究では、各地域に蔓延しているウイルスの遺伝子配列を明らかにして、各地域のイノシシで流行している HEV を特定する。これにより、全国規模で有効する豚由来 HEV と地域性のあるイノシシ由来 HEV の判別が不可能であったが、イノシシ肉に由来する HEV 感染患者を推定することが可能になる。令和5年度は血清ではなく回収が容易な糞便からの遺伝子検出に重点を置く。

血清疫学調査に関しては、多くの地域では HEV 抗体陽性率が安定している傾向があるものの、一部地域において拡大傾向が推測されている。拡大傾向が認められる地域で HEV の蔓延状況を精査する。令和5年度は和歌山県のイノシシにおける HEV 感染状況を精査する。

2) 狩猟者および鳥獣肉を取扱者の感染症対策：

狩猟者および鳥獣肉取扱者は動物の血液と接触し感染するリスクが高い。狩猟獣の血液

中に存在する E 型肝炎ウイルス、SFTS ウイルス、リケッチア等の病原体保有状況を明らかにすることにより、狩猟者および取扱者への注意喚起のための資料を作成する。つい最近、COVID-19 の感染実験によりオジロジカが感受性動物であることが報告された。採取したシカ血清を用い COVID-19 に対する中和試験を実施する。令和5年度は狩猟者への注意喚起のための資料を作成する。

②野生鳥獣が保有する食中毒細菌の汚染状況と薬剤耐性に関する研究

野生鳥獣由来食肉による食中毒発生を防止するためには、食中毒細菌の野生鳥獣における汚染、及び処理・加工段階での汚染、それぞれの過程における状況の汚染状況の把握が重要である。本申請研究では、野生鳥獣の糞便や市場流通後の野生鳥獣由来食肉から黄色ブドウ球菌並びに CRE の分離を行う。また、それら分離菌株の分子疫学・ゲノム構造解析を実施し、野生鳥獣で流行する遺伝子型・毒素型を特定するとともに、新規毒素・耐性因子の同定や機能解析及びその検出系の確立を試みる。

令和5年度（予定）：市場流通野生鳥獣由来食肉の汚染調査並びに分離菌株のゲノム解析を継続的に行い、これらの分離菌株の野生鳥獣における存在とそのヒトの健康に対する直接的影響を評価する情報を蓄積する。また、全ゲノム解析から新たな病原性候補遺伝子が見つかった場合、その機能解析を実施する。

また、狩猟・運搬・処理・解体の際に、野生鳥獣の血液や外部寄生虫（特にマダニ）を介する感染症予防のため、コクシエラ、リケッチア、アナプラズマなどの人獣共通細菌の保有調査を行う。血液・臓器および付着マダニから、病原体遺伝子の検出により保有率および保有菌種を調査する。海外では、野生のシカ科動物からコクシエラやアナプラズマが検出され、ヒトへの感染源・感染経路として注視されている。国内では近年の情報が更新されておらず新たな調査が必要である。これらの細菌は編性細胞内寄生性であり宿主特異性が高いことから分離が困難であるが、本研究では実験動物を用いた分離試験を試みる。

令和5年度（予定）：令和3～4年度に検出された細菌種について、種の特異性と病原性に

関する検討を行う。動物種の壁を超えて感染が成立するならば人獣共通感染症となる可能性が示唆されるため、分離培養試験も兼ねた実験動物への感染試験を行う。これらの結果から、野生動物から検出された細菌が動物の感染症であるのか、人獣共通感染症であるのか明らかにする。国内の野生動物におけるコクシエラ、リケッチア、アナプラズマ保有状況について情報をアップデートし、これらの感染症の啓発に役立てる。

③野生鳥獣が保有する病原体（寄生虫）の汚染状況に関する研究

レセプトデータの検索により、我々が原因種の特定に関与したクマ肉喫食による旋毛虫食中毒事例（集団感染を起こした3事例）が漏れなく記載されており、それ以外の旋毛虫食中毒事例は確認されないことが分かった。従ってレセプトデータの検索は、ジビエ喫食に関連する寄生虫感染の探索にも有用と考察された。肺吸虫症もレセプトデータに記載されていたことから、改めて文献検索を実施し、イノシシ肉の喫食による症例を抽出して、喫食に至る状況など感染予防に直結する啓発情報を特定する。同時に、患者の食歴情報に基づいて、イノシシ肉の検索よりも容易で確実な中間宿主サワガニの汚染を調査する。イノシシ肉はマンソン裂頭条虫（マンソン裂頭条虫の幼虫の感染）の感染源でもある。日本のマンソン裂頭条虫は、実は2種類の条虫が混在していたにもかかわらず、単一種であると誤認されてきた。この2種類の形態と分子系統を解析し、更にいずれの種が、人体感染の原因となるかを特定する。住肉胞子虫では、食中毒の事例検体を用い、病因種の遺伝子コピー数と病態との関連を明らかにする。

④異常個体の病理組織学的検索とカラーアトラスの充実

令和3-5年度の3年間の研究期間で、野生鳥獣にみられる異常個体（疾病）・病変を病理学的（肉眼的および組織学的）に検索して、その疾病・病変の特徴を明らかにした上で、疾病・病変それぞれの公衆衛生上のリスク評価を行い、これらを適切な方法で、的確

に排除するための資料（カラーアトラス、手引書）を作成する。具体的には、高リスク群（全廃棄）：人獣共通感染症、と殺、解体、加工処理の過程でも感染する可能性がある、あるいは喫食することで感染する可能性がある。中リスク群（部分廃棄）：生体に生じた病変で、直接的健康被害はないものの食用として不適切なもの 低/無リスク群：と殺、不適切な加工処理中に生じた人工的な変化として、疾病や病変に対して十分な知識を有さない狩猟者、処理加工者に、理解しやすい内容とする。なお、資料の補足として、野生鳥獣の運搬、移動が、家畜衛生上リスクが高いと判断されるもの（豚熱、アフリカ豚熱、口蹄疫、豚水泡病、水泡性口炎、オーエスキー病など）を入れる。更に、食用には適さない可食部分の廃棄目安（基準）の手引書の作成（カラーアトラス作成）も検討する。

2023年度はカラーアトラス簡易版を完成させ関係諸機関に配布し、併せてHPなどを利用して発情報提供する。加えてカラーアトラス詳細版の作成を進める。ジビエ取り扱い業者向けの講習会で、カラーアトラスの使い方と病変・疾病の解説を行う。

⑤処理施設における解体処理工程での微生物汚染防止に関する研究

本研究では令和3~5年度の研究期間で、以下に示す一連の研究により、HACCPに基づく衛生管理手法の確立に貢献する科学的根拠の収集を目指す。

- 1) わが国の野生鳥獣肉処理施設で処理された枝肉の衛生指標細菌数の測定（令和3~5年）

わが国の野生鳥獣処理施設のうち、各施設で生産された枝肉について、衛生状況を評価する。特に「野外における内臓摘出」の枝肉の衛生状況への影響を評価するため、野外にて内臓摘出した個体を利用する施設に対して集中的に検体を収集する。対象施設は、これまでに構築した研究協力体制を活用するとともに、全国の野生鳥獣肉の利活用の推進を行ってきた日本ジビエ振興協会と連携したさらに強固となった研究協力体制が確立されている。さらに大日本猟友会の協力を得て、2箇

所の猟友会から協力をいただき、枝肉の拭き取り検査を実施する。

令和5年度は、引き続き協力機関、大日本猟友会からの協力を得て、屋外におけると殺解体を含む拭き取り検体を実施することに加え、肛門結紮、食道結紮を実施しない施設についても重点的に検討する。これまでの成績を取りまとめ、野生鳥獣肉処理施設における衛生的な解体処理方法の確立に貢献する科学的データとする。

2) 解体処理工程における細菌汚染源の探索 (令和3～5年)

野生鳥獣処理施設における解体作業に同行し、各工程毎に、作業員、器具、と体(枝肉)などから拭き取りを実施し、細菌叢解析を行うことにより、一連の処理工程の環境中に潜在する微生物汚染の原因、由来に関するデータを収集する。

令和5年度は猟友会で実施する解体作業に加え、肛門結紮、食道結紮を実施しない施設における解体作業に同行し、同様の検討を行う。可能であれば、鹿、猪以外の野生獣を扱う施設を対象と下検討を行う。

3) 熟成肉の衛生評価(令和3～5年)

熟成を行って出荷する野生鳥獣処理施設から協力を得て、熟成前後の肉を採材し、衛生指標細菌数の計測、食中毒起因細菌の検索、細菌叢解析を実施し、わが国で生産された野生鳥獣由来熟成肉の衛生状況を評価する。加えて、インターネット上で市販されている野生鳥獣肉、および、熟成肉として市販されているものを購入し、上記と同様の検討を行い、衛生状況を評価する。

令和5年度は、新たにこれまでに検討されなかった熟成方法を行う施設について検討する。

⑥食品製造や調理段階における食品リスクの軽減に関する研究

令和3～5年度の3年間で、自治体や関連事業者の協力を得て、生ハム等の野生鳥獣由来食肉の製造加工段階における微生物挙動に関する検討を行い、微生物増殖制御に資する工程管理の在り方を例示する。また、調理段階でのリスク管理の向上を図るため、原料肉の冷蔵保存やマリネ等の前処理工程における微

生物低減効果を定量的に評価する。更に、イノシシやシカ以外の野生鳥獣由来食肉として流通する製品における微生物汚染実態に関する評価を行う。これらの科学的知見の集積を通じ、野生鳥獣由来食肉の製造加工及び調理段階における微生物リスク管理の在り方を提言する。

令和5年度は、生ハム製造における微生物挙動に関する検討を進めた上で、衛生管理上、重要と思われる工程や手順等を取り纏める。また、イノシシやシカ以外の野生鳥獣由来食肉における微生物危害要因に関する成績を取り纏め、リスク管理に資する微生物検査項目を提案する。

(倫理面への配慮)
なし

C. 研究結果

①野生鳥獣が保有する病原体(ウイルス)の汚染状況に関する研究

2023年度は6県から428頭のイノシシ、5県から355頭のシカから血清を回収しE型肝炎に対する抗体検査を実施した。イノシシでは14頭(3.3%)が陽性であった。イノシシからの遺伝子検出、シカからの抗体および遺伝子検出は陰性であった。和歌山県でも低いながらもイノシシの間でE型肝炎ウイルスが定着していることが明らかとなった。イノシシの糞便を14県200サンプル、シカの糞便を19道府県288サンプル回収し解析した結果、イノシシ7頭から遺伝子が検出され、遺伝子情報が新たにライブラリーに加えられた。

2022年度に回収されたニホンジカにおけるSARS-CoV-2に対する抗体保有状況の調査を実施した結果、和歌山県の242頭中1頭

(0.41%)の血清は中和抗体価16倍であることが判明した。E型肝炎に関しては「狩猟者や野生獣肉関係者へのE型肝炎対策のすすめ」、SFTSに関しては「狩猟者や野生獣肉関係者へのSFTS対策のすすめ」を作成した。また、シンポジウムの開催、講演会などを通じて野生鳥獣肉に関する情報提供を行った。

②野生鳥獣が保有する食中毒細菌の汚染状況と薬剤耐性に関する研究

過年度から引き続き、代表的な食中毒起因菌の一つである黄色ブドウ球菌並びにカルバペネム耐性腸内細菌科細菌 (CRE) を含めた β ラクタム系抗菌薬に耐性を示す腸内細菌目細菌の野生鳥獣における保有状況を調査するため、シカおよびイノシシの糞便並びに市場流通後のシカ肉からの上記菌株の分離並びに特性解析を実施し、野生鳥獣を由来とする分離菌株が健康リスクとなり得るのか評価した。本年度は、シカ糞便 162 検体、イノシシ糞便 68 検体及びシカ肉 42 検体を調査した。黄色ブドウ球菌は、シカ糞便 6 検体 (3.7%)、イノシシ糞便 1 検体 (1.6%)、食肉 14 検体 (33.3%) から分離された。これは、昨年度までの分離傾向と一致しており、イノシシよりシカの方が、黄色ブドウ球菌の保菌率が高いことを強く示唆している。また、食肉検体由来の分離菌株について、処理施設ごとに分離率が異なり、サンプリングの時期が異なっても分離率の高い施設が存在した。本施設で処理された食肉からは大腸菌等の衛生指標細菌も検出されており、黄色ブドウ球菌の高い分離率が糞便汚染に起因することを強く支持していると考えられる。一方、一昨年及び昨年と同様、CRE は分離されなかったことから、野生鳥獣が生息する環境には CRE が拡散していないことが示唆された。セフトキシム (CTX) に耐性を示す株が、シカ糞便 2 検体 (1.2%)、イノシシ糞便 8 検体 (13.1%) から分離された。本年度は一昨年の傾向に類似しイノシシ糞便からの方が高率に分離された。本年はある程度地域に偏りが無いサンプリングが実施できたためであると考えられる。これまでの分離菌株のゲノム解析を進め、CTX 耐性菌が保有する β ラクタマーゼ遺伝子のうち、最も分離率の高い $bla_{CTX-M-15}$ が 3 種類の遺伝子カセット内に存在し、染色体・プラスミドどちらにも挿入され得ることが明らかとなった。また、 $bla_{CTX-M-15}$ 保有プラスミドはいずれも大腸菌 J53 株に対して接合伝達を起こさなかった。すなわち本プラスミドを介した $bla_{CTX-M-15}$ 遺伝子の伝播は起こりづらいと考えられるが、 $bla_{CTX-M-15}$ 遺伝子はすでに国内外の環境中に広く分布しており、可動性の遺伝子カセット内に存在することからも、本プラスミドを介さない伝播様式により広域に拡散している耐性遺伝子であると推

測された。さらに、*Citrobacter braakii* CB21D158 株が新規 β ラクタマーゼ遺伝子を保有することを明らかにした。本遺伝子の機能解析の結果、 bla_{new} を大腸菌に形質転換した株のイミペネム、メロペネム、アモキシシリン、セフトジジムの MIC はすべて上昇していた。しかし、これらの MIC は既報の β ラクタマーゼ bla_{CMY-70} 形質転換体の MIC より低値であった。CB21D158 株が持つ新規 β ラクタマーゼと既報の bla_{CMY-70} では基質となる β ラクタム抗菌薬に違いがある可能性、または、本遺伝子の上流配列のプロモーター活性の違いにより差が生じた可能性が考えられた。

コクシエラ科、リケッチア科、アナプラズマ科細菌の保有状況を調査において、特定の地域 (屋久島) のシカの脾臓から高率にアナプラズマ科細菌が検出された。全身感染しているか調べるため、シカの血液、ベクターとして考えられるマダニも調査した。血液からは、脾臓から検出されたアナプラズマ科細菌と同じ配列の遺伝子が検出され、全身感染している個体がいることが明らかになり、この細菌は *Anaplasma capra* と推定された。しかし、シカに吸着したマダニと植生上のマダニからは、アナプラズマ科細菌は検出されなかったため、アナプラズマを媒介するベクターは推定できなかった。シカからは *A. capra* の他にもアナプラズマ科細菌の検出が多いことから、シカはアナプラズマ科細菌に感受性が高いことが考えられる。

③野生鳥獣が保有する病原体 (寄生虫) の汚染状況に関する研究

旋毛虫症、肺吸虫症、マンソン孤虫症という 3 種類の寄生虫性食中毒を例として取り上げ、その発生状況に関して、食中毒統計に収載されている事例数とレセプト解析に基づく事例数を比較した。特に肺吸虫食中毒ではレセプトデータベース検索では毎年事例が検出されたが、食中毒統計への収載はなかった。希少疾患であるジビエ喫食に起因した寄生虫性食中毒の発生実態を詳らかにするには、レセプトデータの解析も一つの手段として有効であると考えられた。

わが国で孤虫症を引き起こす条虫は、*Spirometra erinaceieuropaei* であるという

従来の学説は誤りであり、原因種は *Spirometra mansoni* と *Spirometra asiana* (新種) の 2 種であることが明らかにした。しかもイノシシ肉の喫食で両種による孤虫症が発生している。本研究では両種の地理的分布の特徴を明らかにすべく、終宿主である肉食獣を対象とした調査を実施した。その結果、ネコ (北海道、福井県、島根県、愛媛県、鹿児島県に生息)、キタキツネ (北海道) およびイヌ (島根県) から *S. mansoni* の成虫が検出された。また島根県のイヌからは *S. asiana* の成虫が検出された。

④異常個体の病理組織学的検索とカラーアトラスの充実

野生動物を安全に取り扱い、高品質な生産物として流通させ、ヒトへの健康被害をなくすために、疾病に関連する適切な情報と取り扱い方法の普及を目指すカラーアトラスを作成することを目的とした。令和 5 年度は、今までに収集したイノシシ、シカ、牛、豚の病変を整理して、公衆衛生上および動物衛生上の重要な疾患をノミネートして、その危険度が理解できるように信号標記を採用した。また、図は大きく、平易な表現にした。そして、代表的な実質臓器ごとに異常 (病変) の見方、疾病の解説、遭遇頻度の高い病変を小冊子 1 冊にまとめた。そして、研究班班員に提示して改良するとともに、農水省がコーディネートするジビエハンター養成講習会で配布して意見を聴取した。好評であった。

⑤処理施設における解体処理工程での微生物汚染防止に関する研究

令和 5 年度は、①わが国の野生鳥獣肉処理施設で処理された枝肉の衛生指標細菌数の測定 (継続調査)、②熟成肉の細菌叢解析による衛生評価、および③表皮付き熟成の衛生評価のための基礎的研究を実施した。

①については、従来からの検討にさらに検体数を加え、より確度の高いデータとするとともに、あらたに屋内施設と屋外施設の比較、ならびに食道、および肛門結紮の有無別の比較を行った。わが国の野生鳥獣肉処理施設のうち、鹿 30 施設、猪 20 施設でそれぞれ処理された洗浄前の鹿枝肉 249 検体、および猪枝

肉計 129 検体について、それぞれ胸部、および肛門周囲部から拭き取りを実施し、一般細菌数、大腸菌群数、大腸菌数、および黄色ブドウ球菌数を計測した。その結果、1) 屋外施設、2) 「剥皮」→「内臓摘出」の作業順別で、3) ウィンチでの剥皮 (鹿)、4) のせ台での剥皮 (猪)、5) 食道結紮未実施、ビニル被せ、6) 肛門結紮未実施の各条件で処理された枝肉は、いずれも一般細菌が高度に検出される傾向が認められた。

②については、わが国の野生鳥獣肉処理施設 A、B、C で処理された鹿各 10 頭、計 30 頭の熟成前後の枝肉について細菌叢解析を実施した。その結果、1) 熟成前に比べ、熟成後では細菌叢の多様性が低下した。2) 多くの熟成後の検体で *Pseudomonadaceae* が最優占菌種となった。3) 熟成後の検体の多くは、低温腐敗細菌の占有率が高くなった。

③の目的の達成のため、1) 表皮洗浄方法の検討、2) 熟成期間中における表皮付き枝肉の衛生評価、3) 熟成期間中の周辺環境における衛生評価、4) 継続的な製品の衛生評価をおこなった。条件の異なる表皮洗浄方法を実施する 2 つの施設について表皮洗浄効果を比較検討したところ、高圧洗浄後に次亜塩素水による洗浄を実施する施設において、効果的な汚染細菌数の低下が確認できた。表皮を付けたまま熟成を行うことによって、熟成期間中の外皮表面の菌数増加が認められ、その後の剥皮時の汚染源となる可能性が示唆された。一方内臓摘出後の体腔内の菌数は低値を維持した。熟成庫内の浮遊細菌数は 0.8 ~ 152.3cfu/1000L と熟成期間中に上昇したが比較的 low 値を維持した。熟成庫内の壁の一般細菌数は低値であったが、床は高度な増殖が確認された。

⑥食品製造や調理段階における食品リスクの軽減に関する研究

国内では、カンピロバクター (主に *Campylobacter jejuni* または *C. coli*) による食中毒は近年増加傾向にあり、事例件数および患者数ともに最も多い食中毒の一つである。カンピロバクター食中毒の原因食品は鶏肉であることが広く知られる。一方で、近年は野生カモ肉が低温加熱調理法や生ハム製造

に利用され、喫食される機会が多くなり、野生カモ類からのカンピロバクター定性試験の結果からは高頻度の分布が報告されることから、野生カモ肉でも鶏肉と同様に、カンピロバクター食中毒のリスクに留意する必要がある。カモでも、ブロイラーと同様に、盲腸内容物が精肉の最大の汚染源である可能性が高いと考えられるが、盲腸内容物におけるカンピロバクターの定量的データはほとんど無い。そこで今年度の検討では、野生カモにおけるカンピロバクターの分布実態の把握、特に定量解析結果の集積をはかることを目的として、国内捕獲の野生カモにおける分布実態調査を行った。さらに、低温加熱調理によるカンピロバクター汚染低減効果を評価する目的で、低温加熱調理温度帯におけるカモ肉での本菌の消長を実験的に検証した。その結果、野生カモの盲腸内容物における高頻度・高濃度のカンピロバクター保有を確認でき、腸管はカモ肉のカンピロバクターの汚染源として重要であることを示した。捕獲・解体時において、特に腸管（盲腸）内容物を精肉から隔離できる安全な取り扱いを行うことにより、カンピロバクター汚染リスクは軽減できると考えられる。また、野生カモ肉表皮表面に菌が付着、または肉内部に菌が混入しても、低温加熱調理条件（65℃/15分・63℃/30分）で確実に加熱することにより菌は死滅し、カンピロバクター食中毒リスクは軽減できることを確認した。

D. 考察

①野生鳥獣が保有する病原体（ウイルス）の汚染状況に関する研究

- 野生動物由来 E 型肝炎ウイルスの遺伝子ライブラリーを更新することができた。
- 和歌山県におけるイノシシの抗 E 型肝炎ウイルス抗体保有率は低いものの、維持されていることから、和歌山県にも E 型肝炎ウイルスが定着したということが分かった
- E 型肝炎および SFTS に関する Fact sheet と対策を簡潔にまとめた資料を作成した。SARS-CoV-2 に関しては狩猟関係者を対象に情報提供するほどの感染が認められなかった。

②野生鳥獣が保有する食中毒細菌の汚染状況と薬剤耐性に関する研究

1) 野生鳥獣が保有する病原菌のリスクについて

黄色ブドウ球菌の分離率がイノシシ糞便よりシカ糞便から高率であることは昨年及び一昨年と同様の傾向であった。この 3 年間の継続した結果は、イノシシよりシカの方が、黄色ブドウ球菌の保菌率が高いことを強く示唆している。昨年度までの分離菌株のゲノム解析により、①野生獣には、CC121 から分岐した独自の黄色ブドウ球菌クローンが定着していること、②流通ジビエ肉への黄色ブドウ球菌汚染は処理工程における糞便汚染であることが示唆されている。本年度の分離結果より、同一処理施設から異なる時期にサンプリングしたシカ肉において高率に分離される傾向にあったこと、また一般細菌数及び大腸菌群数は高値であり、また大腸菌も検出されており、昨年度の結果に引き続いて、黄色ブドウ球菌の高い分離率との相関性があったことから糞便汚染を強く支持する結果であると考えられ、本施設での処理工程を見直す必要があると考えられる。

一昨年から継続して CRE の分離を試みたが、本年度も CRE は分離されなかった。3 年間の継続した検査において 1 株も分離されなかったことは、ヒトの臨床現場で大きな問題になっている CRE が野生鳥獣の環境には拡散していないことを強く示唆している。

本年は、11 株の CTX 耐性の腸内細菌目細菌が分離された。昨年度はイノシシ糞便よりシカ糞便から高率に分離されたが、本年度は一昨年の傾向に類似しイノシシ糞便からの方が高率に分離された。この理由として、昨年度分離を試みたイノシシ糞便は大分・宮崎の 2 県のみから採取したものであり、地域性に偏りが生じたためと考察したが、本年度は 8 都道府県と、ある程度地域に偏りが無いサンプリングが実施できたためであると考えられる。しかし、本年度も genotype と薬剤耐性遺伝子の保有、あるいは分離地域の間に関連性は見出されなかった。

CTX 耐性 *E. coli* 株は分子系統樹解析並びに MLST から大きく 3 つのクラスターに分類された。また、これらは少なくとも 1 種類の β

ラクタマーゼ遺伝子を保有し、その多くが *bla*_{CTX-M-15} (46.2%) もしくは *bla*_{CTX-M-55} (34.6%) を保有した。最も分離率の高かった *bla*_{CTX-M-15} は3種類の遺伝子カセット内に存在し、染色体・プラスミドどちらにも挿入され得ることが明らかとなった。いずれのカセットも動物・環境からの分離例が報告されており、世界中に広く分布していると考えられる。また、今回解析した *bla*_{CTX-M-15} 保有プラスミドはいずれも *E. coli* J53 株に対して接合伝達を起こさなかった。このことは国内野生動物由来の *bla*_{CTX-M-15} 保有プラスミドを介した本遺伝子の伝播は起こりづらいことを示唆している。しかし、*bla*_{CTX-M-15} はすでに環境中に広く分布している耐性遺伝子であり、可動性の遺伝子カセット内に存在することからも、本プラスミドを介さない伝播様式(例えば、別のプラスミドあるいは別の可動性遺伝因子)により広域に拡散している耐性遺伝子であると推測された。

2) 新規βラクタマーゼの機能について

今年度同定した新規βラクタマーゼ遺伝子について形質転換体を用いた機能解析を行った。pHSG398 空ベクターの形質転換体と比較して、pHSG398::*bla*_{new} 形質転換体のイミペネム、メロペネム、アモキシシリン、セフトジムの MIC はすべて上昇していた。しかし、pHSG398::*bla*_{new} 形質転換体はいずれの薬剤に対する MIC も既報のβラクタマーゼ pHSG398::*bla*_{CMV70} 形質転換体より低値であった。このことから、CB21D158 株が持つ新規βラクタマーゼと既報の *bla*_{CMV-70} では基質となるβラクタム薬に違いがある可能性が考えられた。また、今回はそれぞれの株が保有する上流配列(すなわち予測プロモーター配列)を活かした形で、本実験を行った。すなわち、今回の活性の違いが、上流配列のプロモーター活性の違いにより生じた可能性も考えられる。

3) 屋久島のヤクシカから検出される *A. capra* と推定されるアナプラズマ科細菌のベクターを推定することはできなかった。シカは、ヤクシカの *A. capra* の他にもアナプラズマ科細菌が検出されることから、本菌に対する感受性が高いことが考えられる。ベクターとなっているマダニは保有するアナプラズマ科細菌の菌数が少ないために検出できず、

感受性の高いシカ体内ではよく増殖し、本研究のように効率に検出されると推察できる。

今後、*A. capra* とその他のアナプラズマ科細菌の分離を試み、病原性を含めた性状解析が必要である。

③野生鳥獣が保有する病原体(寄生虫)の汚染状況に関する研究

食品衛生法施行規則の一部が2012年12月28日に改正された。その結果、寄生虫も食中毒の病因物質の種別として、食中毒事件票に新たに追加された。具体的に取り上げられた寄生虫は、クドア(ナナホシクドアと病因種名が判明した場合)、サルコシステイス(フエイヤー住肉孢子虫と病因種名が判明した場合)、およびアニサキス(アニサキス属およびシュードテラノバ属の線虫)である。さらに「その他の寄生虫」も食中毒の病因物質の種別として追加され、具体例としてクリプトスポリジウム、サイクロスポラ、肺吸虫、旋尾線虫および条虫等が、食中毒統計作成要領に示された。

規則改正の目的は、食中毒患者の発生状況を的確に把握し、系統的な調査を行い、食品衛生対策のための基礎資料を得ること等と記されている。改正に則した届出が行なわれることで、寄生虫による食中毒、すなわち食品媒介寄生虫による健康被害についても、発生状況の把握が図られ、発生の予防に向けて意識が高まるものと期待される。

その好例として旋毛虫食中毒を上げることができる。専門家として我々が病因物質の種同定(遺伝子同定)に関与した2016年の1件(患者数21人)、2018年の1件(同3人)、2019年の1件(同9人)が食中毒統計に収載されていた。これら3件の旋毛虫食中毒は、何れもクマ肉(ジビエ・野生鳥獣肉)の喫食を原因として発生した寄生虫性食中毒であり、食中毒統計への収載は事例の把握に役立ち、その後の発生予防に(多少は)貢献したものと考えられる。

一方で肺吸虫症は、特に西日本において、第2中間宿主の淡水産カニの喫食よりも、待機宿主であるイノシシ(やシカ)の肉を加熱不十分で喫食して発生するケースが多い。レセプト解析により患者発生が確認されたことか

ら、患者を診断した医師は、食品衛生法・第58条を順守せず、保健所に「食中毒患者等届出票」を提出していなかったことになる。また Manson 裂頭条虫食中毒（Manson 孤虫症）は1例であるが、分子同定の依頼検査を受けた。これらの事例は、法に則した届出が医師の義務として必要であり（食品衛生法・第58条）、違反して届け出なかった場合は罰則が課される（同法・第73条）。患者を診察した医師から保健所への届出は、行政が食中毒に対応する端緒となることから、極めて重要である。この点を徹底しないと、ジビエ喫食による食中毒の様な希少疾患は届け出がされず、発生状況の正確な把握がされずできないと考えられた。

保健所は、医師以外の者からの苦情や報告も、食中毒疑いの事案として受け付けている。医師からの届出がなくとも、保健所が診察医や医療機関に情報提供を依頼することも可能である。状況判断から保健所が、食中毒疑いで行政対応を積極的に発動できるような体制づくりも重要で、届出の促進にも寄与すると考えられた。

事例が見つかれば積極的に届け出て、食中毒統計に収載する必要（義務）がある。それと並行してレセプトデータの抽出と依頼検査を継続し、食中毒事例の存在を明らかにすることが、ジビエ生食に起因する寄生虫感染のリスクを低減するための有効な手段になろうと考えられた。

わが国で孤虫症（Manson 孤虫症）を引き起こす条虫は、従来、*S. erinaceieuropaei* と見なされてきた。この種名は、ヨーロッパハリネズミから1819年に分離された孤虫に由来する。その後、本種には数多くの分類学的な検討が加えられたが、わが国ではこの種名が教育や臨床の場を含めて、今でも広く用いられている。しかし我々の最近の検討により、*S. erinaceieuropaei* は欧州に局限して分布するに留まり、わが国を含む東アジアの各国では、*S. mansoni* と *S. asiana* の2種が分布することが明らかにされた。*S. mansoni* と *S. asiana* の2種は、イノシシにプレロとして寄生することから、ジビエを原因とする寄生虫性疾患の原因種としても重要である。本研究では、両種の地理的分布に関し、終宿

主を対象とした検索を実施したが、北海道から九州に至る各地に両種（特に *S. mansoni* が広範に）が分布することが明らかとなった（イノシシが生息しないとされる北海道からも *S. mansoni* が検出された）。今後は、両種の精細な地理的分布や宿主域などの疫学的事項、さらに人体と動物に対する病原性に関して、一層の検討を加えていく必要があると考えられた。これらの結果を踏まえ、両種による孤虫症の予防に関する方策を確立する必要がある。

④異常個体の病理組織学的検索とカラーアトラスの充実

検体提供者や、講習会参加者と、病変に関する意見交換を行ったところ、日常的に作業の現場で、動物や内臓に違和感を感じる機会が多々あるが、判断できず、そのまま廃棄した、あるいは、問い合わせ先（相談窓口）があったら良いと思うことがあるなどとの意見を聞いた。今回のカラーアトラスは、そのようなときに利用できると好評であった。

⑤処理施設における解体処理工程での微生物汚染防止に関する研究

①わが国の野生鳥獣肉処理施設で処理された枝肉の衛生指標細菌数の測定（継続調査）

本年度を含め、これまでの全国的な野生鳥獣肉処理施設を対象とした検討により、衛生状態（特に一般細菌数の汚染）に影響を及ぼす因子として、1) 屋外施設、2) 工程順：剥皮→内臓摘出の順、3) 剥皮方法：ウィンチ、4) 剥皮施設：のせ台、5) 食道結紮・肛門結紮：未実施、においてそれぞれ高度に一般細菌数の汚染が認められた（表2）。

工程順では、剥皮を先に行うことで、作業者が剥皮後の枝肉に、汚染した手指で直接、あるいは間接的に接触する機会が多くなった可能性が考えられた。

剥皮方法別では、ウィンチを用いた場合には、剥皮の際に、表皮に汚染した土壌や細菌が舞い散る可能性が考えられた。

剥皮施設別では、のせ台を使用して剥皮する施設では、懸吊して剥皮を行う場合に比べ、作業中に汚染した手指や表皮などを介し

てより高頻度に枝肉に細菌が汚染する可能性が考えられた。

食道結紮の方法別ではビニル袋で覆う方法では結紮のみと比べ、多くの一般細菌数が検出された。鹿では食道結紮後断端をビニル袋で覆うことがかえって汚染リスクとなる可能性が考えられた。ビニル袋を被せるために食道を切断する行為や、結紮をしないことで、内容物が露出することが汚染リスクとして考えられる。食道結紮は結紮のみに留めることがより衛生的な取り扱いであると考えられた。

一方、肛門結紮については、ビニル袋で覆うことで、結紮未実施の施設に比べ有意に一般細菌数の低下が認められたことから、肛門結紮の細菌汚染防止効果が確認された。

②熟成肉の細菌叢解析による衛生評価

熟成前の枝肉には、主に土壌由来と考えられる *Pseudomonanaceae*, *Moraxellaceae*, *Microbacteriaceae*, *Bacillaceae* が多く検出されたことから、剥皮等の食肉処理工程において土壌由来の細菌に汚染されたことが考えられる。一方、*Lactobacillaceae*, *Lachnospiraceae*, *Camobacteriaceae* といった乳酸菌も検出されたことから、熟成によりこれらの乳酸菌の増殖が期待された。また、施設毎に熟成期間中に増殖した菌が異なっていた。施設 A では *Pseudomonanaceae*, *Moraxellaceae* といった低温腐敗細菌が優占種となっていたことから、熟成期間中に腐敗が進んでいる可能性が示唆された。一方施設 C でも同様に、*Pseudomonanaceae*, *Moraxellaceae* といった低温腐敗細菌が優占種となっていた枝肉に加え、一部には *Camobacteriaceae* を優占種とする検体も認められことから、乳酸菌が増殖していることが示唆され、枝肉毎に大きく異なる結果となった。今後、*Pseudomonanaceae*, *Moraxellaceae* の増殖は抑え、各種乳酸菌の増殖を促進する熟成方法の確立が必要であると考えられた。

③表皮付き熟成の衛生評価のための基礎的研究

1) 表皮洗浄方法の検討：

電解水で表皮洗浄を行う施設 D と高圧洗浄後、次亜塩素酸水で洗浄を行う施設 E を対

象とし、それぞれの手法で表皮洗浄を行った際の表皮上に残存する各種衛生指標細菌数を比較検討して、両洗浄方法の効果を比較検討した。施設 D で実施する高圧洗浄のみでは、比較的多くの一般細菌が残存する一方で、施設 E で実施した高圧洗浄・次亜塩素酸水の洗浄により、極めて効果的に一般細菌数が減少することが確認された。ただし、洗浄水量、水圧、洗浄時間等、厳密に揃えた比較はできていない。また、施設 E で実施した次亜塩素酸水による洗浄では、拭き取り水中に次亜塩素酸が残存し、輸送中に拭き取られた一般細菌が死滅した可能性が考えられる。今後、拭き取り水の次亜塩素酸を中和し、改めて検討する必要がある。

2) 表皮付き熟成期間中における枝肉の衛生評価：

高圧洗浄・次亜塩素酸水の洗浄により、極めて効果的に表皮に残存する細菌数の減少が認められた施設 E について、表皮付きのまま熟成させた期間中の表皮細菌数の動態を検討した。熟成後 3~6 日目において比較的高度な細菌数の増加が認められたことから、低度に残存する表皮細菌でも一部残存した細菌は熟成の条件下 (0.3~1.7℃、湿度 71.9%~87.9%) にて増殖することが示された。その結果、熟成後の剥皮によって、一部枝肉に細菌汚染が発生することが確認された。このように熟成期間中でも残存する細菌が増殖する可能性について、作業員等に啓蒙する必要がある。今後、実際に表皮上で増殖した細菌、ならびに枝肉を汚染した細菌について、菌叢解析を行い、どのような細菌が増殖したか検討する必要がある。

3) 表皮熟成期間中の周辺環境の衛生評価：

熟成条件下における周辺環境について細菌汚染状況を検討した。その結果、壁は極めて低度であることが確認された。一方で浮遊細菌は一部わずかに増殖したことが確認された。さらに床については高度に増殖した。熟成庫内で枝肉を移動させる際など、特に床への接触に注意することが示唆された。

表皮がついたままの熟成庫内では、表皮由来の細菌が庫内に浮遊し、熟成中の枝肉、特に内臓摘出後の肉面が暴露された体腔内部への汚染が危惧されたことから、浮遊細菌を検

討したところ、熟成期間中を通して一部増加することが確認された。今後、検出された細菌について菌叢解析を行う必要がある。

⑥食品製造や調理段階における食品リスクの軽減に関する研究

野生カモの盲腸内容物における高頻度および高濃度のカンピロバクター保有を確認し、腸管はカモ肉のカンピロバクターの汚染源として重要であると言えた。捕獲・解体時において、特に腸管（盲腸）内容物を精肉から隔離できる安全な取り扱いを行うことにより、カンピロバクター汚染リスクは軽減できることが示唆された。また、今回の検討では、表皮からのカンピロバクター検出は、全て実験室での羽抜き処理個体からであったことから、解体時の羽抜き処理方法および処理後の表皮表面の処理方法によっては、直腸内容物が精肉に付着したまま残存し検出される可能性が考えられた。事業者による販売以前の時点で羽抜き処理が行われた個体のムネ・モモ肉表皮試料からは、今回カンピロバクターは検出されなかった。今回販売事業者によって行われた羽抜き処理方法の詳細は不明だが、毛炙り処理は無かったことを確認した。今後、精肉へのカンピロバクター付着に関連性が深い解体工程等についての調査が必要であると考えられた。さらに、本研究によって明らかとなった菌の分布状況から、カモ種または捕獲地等のカモの生態に関わる要因が、腸管内でのカンピロバクター陽性率に影響する可能性が考えられた。しかしこのことに対する有意な結果を導くためには、今回調査した試料数は十分ではなく、今後検討数を増やし詳細な解析が必要である。

本研究の結果から、野生カモ肉表皮表面に菌が付着しても低温加熱調理条件（一例として65°C/15分・63°C/30分）で確実に加熱することにより菌は死滅し、カンピロバクター食中毒リスクは軽減できることが確認できた。

E. 結論

①野生鳥獣が保有する病原体（ウイルス）の汚染状況に関する研究

- E型肝炎に関する遺伝子情報が蓄積した。新たに福岡県が追加された。

- 狩猟者・野生獣肉関係者への情報提供と注意喚起のための簡単な資料を作成した。今後これをもとに、情報提供を行うことが可能になった。
- シンポジウム・講演会・講習を通じて野生鳥獣由来感染症と野生鳥獣肉のリスクに関して情報提供を行ってきた。

②野生鳥獣が保有する食中毒細菌の汚染状況と薬剤耐性に関する研究

1) 一昨年及び昨年と同様、黄色ブドウ球菌の分離率がイノシシ糞便よりシカ糞便から高率であることから、イノシシよりシカの方が、黄色ブドウ球菌の保菌率が高いことを強く示唆している。

2) 一昨年及び昨年と同様、CREは分離されなかったことから、野生鳥獣が生息する環境にはCREが拡散していないことが示唆された。また、本年は11株（シカ糞便：3株、イノシシ糞便：8株）のCTX耐性の腸内細菌目細菌が分離され、イノシシ糞便からの方が高率に分離された。これは一昨年の傾向に類似しており、本年度は8都道府県と、ある程度地域に偏りが無いサンプリングが実施できたためであると考えられる（なお、昨年度分離を試みたイノシシ糞便は大分・宮崎の2県のみから採取したものであり、地域性に偏りが生じたためと考察した）。

3) 食肉検体由来の分離菌株について、処理施設ごとに分離率が異なり、処理施設Fでは特に高い分離率であった。本施設で処理された食肉における一般細菌数及び大腸菌群数は高値であり、また大腸菌も検出されており、昨年度に引き続いて、黄色ブドウ球菌の高い分離率が糞便汚染に起因することを強く支持していると考えられる。

4) CTX耐性菌が保有するβラクタマーゼ遺伝子のうち、最も分離率の高かった $bla_{CTX-M-15}$ は3種類の遺伝子カセット内に存在し、染色体・プラスミドどちらにも挿入され得ることが明らかとなった。いずれのカセットも動物・環境からの分離例が報告されており、世界中に広く分布していると考えられる。また、今回解析した $bla_{CTX-M-15}$ 保有プラスミドはいずれも*E. coli* J53株に対して接合伝達を起こさなかった。すなわち本プラスミドを介した $bla_{CTX-M-15}$

遺伝子の伝播は起こりづらいと考えられるが、*bla_{CTX-M-15}* 遺伝子はすでに国内外の環境中に広く分布しており、可動性の遺伝子カセット内に存在することからも、本プラスミドを介さない伝播様式により広域に拡散している耐性遺伝子であると推測された。

5) 本年実施した詳細なゲノム解析により、新規 β ラクターマーゼ 遺伝子を同定した。pHSG398::*bla_{new}* 形質転換体のイミペネム、メロペネム、アモキシシリン、セフトジジムに対する MIC はすべて上昇していた。しかし、これらの MIC は、既報の β ラクターマーゼ pHSG398::*bla_{CMY70}* 形質転換体より低値であった。このことから、新規 β ラクターマーゼと既報の *bla_{CMY70}* では基質となる β ラクタム薬に違いがある可能性が考えられた。また、今回はそれぞれの株が保有する上流配列（すなわち予測プロモーター配列）を活かした実験系であったことから、上流配列のプロモーター活性の違いにより生じた可能性も考えられたため、今後さらなる検証が必要である。

6) アナプラズマ症の患者は日本国内では報告が稀であるが、諸外国においてもレトロスペクティブに新興アナプラズマ症の患者が見いだされていることから、注視が必要である。国内で検出されるアナプラズマ科細菌の分離株を得ることが今後重要である。

③野生鳥獣が保有する病原体（寄生虫）の汚染状況に関する研究

旋毛虫症、肺吸虫症、マンソン孤虫症という3種類の寄生虫性食中毒を例として取り上げ、その発生状況について、食中毒統計に収載されている事例数（2016年から2022年）とレセプト解析に基づく事例数（2016年から2020年）を調べて比較した。旋毛虫食中毒およびマンソン孤虫症では、両者がそれなりに一致すると考えられた。肺吸虫食中毒においては、レセプトデータベース検索で毎年事例が検出されたが、この期間では食中毒統計への収載が全くなかった。ジビエ喫食による寄生虫性食中毒は希少疾患であり、発生実態の解明にはレセプトデータベースの活用も、一つの手段として有効であると考えられた。肉食性の伴侶動物および野生動物から検出された *Spirometra* 属成虫を分子同定した結

果、ネコ（北海道、福井県、島根県、愛媛県、鹿児島県に生息）、キタキツネ（北海道）、およびイヌ（島根県）から *S. mansoni* が検出された。島根県の猟犬からは *S. asiana* も検出された。

④異常個体の病理組織学的検索とカラーアトラスの充実

作業に当たるヒトおよび、ジビエ製品を消費するヒトに健康被害がないように、的確にリスクを排除する必要があり、カラーアトラスのさらなる充実が望まれ、普及に力を注ぐべきである。

⑤処理施設における解体処理工程での微生物汚染防止に関する研究

1) 屋外施設、2) 工程順：剥皮→内臓摘出の順、3) 剥皮方法：ウィンチ、4) 剥皮施設：のせ台、5) 食道結紮・肛門結紮：未実施、においてそれぞれ高度に一般細菌数の汚染が認められた。

2) 一部の施設では、熟成により *Pseudomonanaceae*、*Moraxellaceae* といった低温腐敗細菌が増殖している可能性が示唆された。

3) 高圧洗浄・次亜塩素酸水による表皮の洗浄により、効果的に一般細菌数が減少した。

4) 表皮を付けたまま熟成することにより一部表皮に残存した細菌が増殖することが示された。

5) 熟成期間中とくに熟成庫内の床において一般細菌数の増殖が認められた。

⑥食品製造や調理段階における食品リスクの軽減に関する研究

野生カモの盲腸内容物における高頻度・高濃度のカンピロバクター保有を確認したことから腸管はカモ肉のカンピロバクターの汚染源として重要である。捕獲・解体時において、特に腸管（盲腸）内容物を精肉から隔離できる安全な取り扱いを行うことにより、カンピロバクター汚染リスクは軽減できる。菌の分布状況は、カモの種や捕獲地によって菌の保有程度に差がある可能性が有る。今後検体数を増やし詳細な検討が必要であると考えられた。また、野生カモ肉表皮表面に菌が付着、または

肉内部に菌が混入しても、低温加熱調理条件で確実に加熱することにより菌は死滅し、カンピロバクター食中毒リスクは軽減できることを確認した。

F. 研究発表

1. 論文発表

1. Kobayashi D, Inoue Y, Suzuki R, Matsuda M, Shimoda H, Faizah AN, Kaku Y, Ishijima K, Kuroda Y, Tatemoto K, Virhuez-Mendoza M, Harada M, Nishino A, Inumaru M, Yonemitsu K, Kuwata R, Takano A, Watanabe M, Higa Y, Sawabe K, Maeda K, Isawa H. Identification and epidemiological study of an uncultured flavivirus from ticks using viral metagenomics and pseudoinfectious viral particles. Proc Natl Acad Sci U S A. 2024 May 7;121(19):e2319400121.
2. Zhang W, Mendoza MV, Ami Y, Suzaki Y, Doan YH, Maeda K, Li T. Low Replication Efficiency of a Japanese Rabbit Hepatitis E Virus Strain in the Human Hepatocarcinoma Cell Line PLC/PRF/5. Viruses. 2023 Jun 5;15(6):1322.
3. 高井伸二、鈴木康規、壁谷英則、安藤匡子、入江隆夫、山崎朗子、宇根有美、杉山広、朝倉宏、前田 健「我が国における野生獣肉のペットフード利活用の現状と課題」(総説)日獣会誌 76 e213~e225 (2023)
4. 高野 愛、前田 健「感染を媒介する代表的な節足動物—ダニ」日本医師会雑誌 2023年7月号原稿 152(4):375-378
5. 前田 健「野生獣におけるE型肝炎、重症熱性血小板減少症候群(SFTS)等の浸潤状況」令和4年度野生獣衛生推進体制促進事業に係る普及啓発資料「野生獣と家畜の伝染病伝播防止に向けて」2023年5月 p66-p71
6. 前田 健「SFTS」月刊「CAP」2023年4月号特集企画書 38巻第4号 p28-p33
7. 前田 健「E型肝炎ウイルス」『生食のは

なし』川本伸一、朝倉宏、稲津康弘、畑江敬子、山崎浩司編集(朝倉書店)2023年4月 p74-75

8. 壁谷英則 野生鳥獣由来食肉の安全性確保に資する研究 獣医公衆衛生研究 26-2 (2024.3)、9-14
9. Nabeshima K., Sato S, Brinkerhoff J., Amano M., Kabeya H, Itou T., Maruyama S., Prevalence and genetic diversity of *Bartonella* spp. in northern bats (*Eptesicus nilssonii*) and their blood-sucking ectoparasites in Hokkaido, Japan. Microb Ecol. 2023. 85:298-306.
10. Yamasaki H, Sugiyama H, Morishima Y, Kobayashi H. Description of *Spirometra asiana* sp. nov. (Cestoda: Diphyllbothriidae) found in wild boars and hound dogs in Japan. Parasitol Int 89, 102798, 2024.
11. Suzuki, Y., Ishitsuka, T., Takagi, M., Sasaki, Y., Kakuda, T., Kobayashi, K., Kubota, H., Ono, H.K., Kabeya, H., Irie, T., Andoh, M., Asakura, H., and Takai, S. (2024). Isolation and genetic characterization of *Staphylococcus aureus* from wild animal feces and game meats. Folia Microbiol. 69:347-360.

2. 学会発表

(発表誌名巻号・頁・発行年等も記入)

1. 前田 健「新興感染症のワンヘルスアプローチ」第113回日本病理学会総会 シンポジウム1「新興感染症」名古屋国際会議場第一会場 3月28日 8:40-10:40
2. 前田 健「動物由来感染症の現状」ペストコントロールフォーラム千葉大会 特別講演開催日時:2024年2月8日
3. 前田 健「人獣共通感染症:ワンヘルスの視点から」令和5年度第41回日本獣医師会獣医学術学会年次大会—シンポジウム「ワンヘルスの架け橋:日本とアジアにおける人獣共通感染症と教育の展望」2023年12月3日

4. 前田 健「野生動物が媒介する人獣共通感染症」日本学術会議公開シンポジウム「One Health 野生動物にかかわる諸問題と獣医学」令和5年7月29日
5. 前田 健「動物由来感染症と One Health アプローチ」第32回感染研シンポジウム「One Health アプローチ始動中-連携強化に向けて-」2023年5月22日
6. 前田 健「日本国内のマダニから検出されるウイルス」第97回日本感染症学会学術講演会 シンポジウム7「ダニ媒介感染症の最近の話題」2023年4月28日
7. 松鶴 彩、立本完吾、石嶋慧多、西野綾乃、前田 健「動物におけるOzウイルスに対する抗体保有状況についての調査」第23回人と動物の共通感染症研究会学術集会 2023年10月28日
8. 立本 完吾、石嶋 慧多、朴 ウンシル、平良 雅克、松鶴 彩、黒田 雄大、Milagros Virhuez Mendoza、井上 雄介、原田 倫子、西野 綾乃、山本 つかさ、土井 寛大、森嶋 佳織、小峰 浩隆、亘 悠哉、島田 卓哉、鈴木 和男、前田 健「野生動物の重症熱性血小板減少症候群ウイルスの感染状況：動物種間比較」第70回日本ウイルス学会学術集会、2023年9月26日
9. 松鶴彩、立本完吾、石嶋慧多、西野綾乃、前田健「動物におけるOzウイルスの感染状況調査」第5回SFTS研究会・学術集会、宮崎大学、2023年9月2日
10. 武石 真音、楢田 龍星、下田 宙、伊澤晴彦、前田 健、森川 茂、吉川 泰弘「ニホンジカ *Cervus nippon* 由来培養細胞の樹立と性状解析」第5回SFTS研究会・学術集会、宮崎大学、2023年9月2日
11. 武石真音、楢田龍星、下田宙、伊澤晴彦、前田健、森川茂、吉川泰弘「ニホンジカ *Cervus nippon* 由来培養細胞の樹立と性状解析」日本獣医学会学術集会 WEB
12. 井上雄介、小林大介、田島茂、松田麻未、石嶋慧多、黒田雄大、立本完吾、Milagros Virhuez Mendoza、原田倫子、西野綾乃、山本つかさ、東英生、瀬戸順次、下田宙、林昌宏、鈴木亮介、伊澤晴彦、葛西真治、海老原秀喜、前田健「フラビウイルスの血清学的調査に関する再考」第57回 日本脳炎ウイルス生態学研究会 2023年6月30日～7月1日、国内
13. 大津千尋、山原絹子、鶴見柚葉、山崎晴香、佐藤真伍、丸山総一、壁谷英則 わが国の野生鳥獣肉処理施設および屋外で処理された野生鳥獣肉の衛生評価、令和5年度関東・東京合同地区獣医師大会・三学会（埼玉）2023年9月
14. 廣木勇太、有吉夏鈴、青山新、寺橋寛太、伊藤恭大、妻神理乃、佐藤真伍、丸山総一、壁谷英則 野生鹿・猪における *Campylobacter* 属菌および *Aliarcobacter* 属菌の保菌状況と分離株の病原関連遺伝子の保有状況、令和5年度関東・東京合同地区獣医師大会・三学会（埼玉）2023年9月
15. 廣木勇太、有吉夏鈴、青山新、寺橋寛太、森田聡志、宮川彩日香、中村きり子、中村水紀、佐藤真伍、丸山総一、壁谷英則 わが国の野生鹿・猪における *Campylobacter* の保菌状況と分離株の病原性解析 第23回人と動物の共通感染症研究会学術集会 2023年10月
16. 壁谷英則 野生動物におけるカンピロバクター保菌状況 第16回日本カンピロバクター研究会総会 2023年11月
17. 山崎 浩, 杉山 広, 森嶋康之, アジア産 *Spirometra* 種、とくに新種 *Spirometra asiana* について, 第93回日本寄生虫学会大会 (2024年3月9-10日、東京)
18. 鈴木康規、石塚桃子、高木美羽、久保田寛頭、小林甲斐、壁谷英則、佐々木由香子、角田 勤、高井伸二. 野生獣糞便並びに市場流通シカ肉からの β ラクタム系抗菌薬耐性腸内細菌目細菌の分離とその特性. 第44回日本食品微生物学会学術総会 (大阪) 2023年9月21日-22日. 講演要旨集 p 26.
19. 2. 石塚桃子、鈴木康規、高木美羽、久保田寛頭、小林甲斐、壁谷英則、小野久弥、佐々木由香子、角田 勤、高井伸二. 野生獣糞便並びに市場流通シカ肉からの黄色ブドウ球菌の分離と分離菌株の特

性. 第44回日本食品微生物学会学術総会(大阪)2023年9月21日-22日. 講演要旨集 p 26.

20. 安藤匡子. Q熱とその起因菌 *Coxiella burnetii*. 第97回日本感染症学会総会・学術講演会・第71回日本化学療法学会学術集会合同学会, 日本熱帯医学会ジョイントシンポジウム「人獣共通感染症研究の魅力と今後の展望」, パシフィコ横浜(神奈川県), 2023年4月29日.
21. 山田大陽, 中村南美子, 高山耕二, 河合溪, 安藤匡子. 屋久島および奄美諸島に生息する野生動物の薬剤耐性大腸菌保有調査. 第166回日本獣医学会学術集会, 2023年9月5~18日オンライン・オンデマンド配信(東京農工大学)

G. 知的財産権の取得状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

1. 前田 健「ダニ媒介人獣共通感染症」第35回日本臨床微生物学会総会・学術集会教育講演 2024年2月9日
2. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の現状等」令和5年度神奈川県衛生獣医師会研修会, 令和6年1月20日
3. 前田 健「SFTSの東京でのXデーに備える!」第1回フロンティアワンヘルスネクサスセミナー農工大・東京都獣医師会共同主催「獣医療従事者が知っておくべきSFTS」2023年12月12日
4. 前田 健「One Healthアプローチ:動物から学ぶ新興感染症」第2回ワンヘルスネットワークフォーラムセミナー2023年12月2日
5. 前田 健「動物由来感染症;ワンヘルスアプローチの重要性」令和5年度地方保健総合推進事業 地方衛生研究所東海・北陸ブロック地域リファレンスセンター連絡会議 2023年11月21日
6. 前田 健「国内発生から10年:明らかになったこと」第44回動物臨床医学会年次大会パネルディスカッション「犬猫のSFTSに立ち向かうための最新情報」場所:大阪国際会議場(グランキューブ大阪)日時:令和5年11月18日
7. 前田 健「SFTS等の最新の動物由来感染症の発生状況について」令和5年度動物由来感染症対策技術研修会について令和5年11月9日WEB配信
8. 前田 健「ポストコロナのズーノーシス対策:One Healthアプローチ」第23回人と動物の共通感染症研究会学術集会 教育講演 2023年10月28日
9. 前田 健「重症熱性血小板減少症候群(SFTS)の現状と診断の留意点」令和5年度感染症医療従事者研修会相模原協同病院2階多目的ホール令和5年10月23日
10. 前田 健「One Healthアプローチ—動物由来感染症を知る—」第26回アルボースセミナー 2023年10月19日
11. 前田 健「SFTS等の最新の動物由来感染症の発生状況について」令和5年度動物由来感染症対策技術研修会HP掲載+YouTube動画配信
12. 前田 健「近年話題のマダニ媒介感染症—SFTS、エズウイルス感染症、オズウイルス感染症等—」令和5年度「地域保健総合推進事業」全国疫学情報ネットワーク構築会議プログラム令和5年9月25日から10月31日配信
13. 前田 健「SFTSの自然宿主の探索」宮崎県医師獣医師連携セミナー 宮崎県医師会会館令和5年9月1日
14. 前田 健「One Health: SFTS・Mpoxなど」日本ペストコントロール協会 感染症対策講習会2023年 WEB配信
15. 前田 健「SFTS(重症熱性血小板減少症候群)の脅威とその対策」日本小動物獣医師会オンラインセミナー令和5年8月2日
16. 前田 健「茨城県にて死亡者から検出されたオズウイルスについて」第4回愛媛ワンヘルス研究会, 2023年7月1日
17. 前田 健「One Healthの実践」2023年

- 度 短期研修 食肉衛生検査研修 2023年6月22日
18. 前田 健「マダニが媒介するSFTSについて」感染症にかかわる特別講習会、神奈川県ペストコントロール協会、令和5年6月13日
 19. 壁谷英則 One Health 野生動物に関わる諸問題と獣医学 「食中毒を引き起こす病原微生物、令和5年7月29日、日本学術会議公開シンポジウム、オンライン、ならびにオンデマンド配信
 20. 壁谷英則 身近な人獣共通感染症～ペットから野生動物まで～、令和5年10月15日、令和5年度神奈川県医師会・神奈川県獣医師会合同 One health 講演会、神奈川県総合医療会館、オンライン配信
 21. 壁谷英則 わが国の野生鳥獣肉処理施設および屋外で処理された野生鳥獣肉の衛生評価、令和6年1月11日、丹波山村ジビエ肉処理加工施設、合計参加者数約10名
 22. 壁谷英則 わが国の野生鳥獣肉処理施設および屋外で処理された野生鳥獣肉の衛生評価、令和6年2月23日)、宇佐ジビエファクトリー、合計参加者数約5名
 23. 壁谷英則 野生獣肉利用における衛生管理の留意点、令和6年2月26日、天草保健所、合計参加者数約30名
 24. 壁谷英則 野生鳥獣由来食肉の安全性確保、令和6年2月26日、株式会社天草ジビエ、合計参加者数4名
 25. 壁谷英則 わが国の野生鳥獣肉処理施設で処理された枝肉の拭き取り調査、令和6年3月7日、令和5年度 国産ジビエ認証 審査員研修会、東京ビッグサイト、合計参加者数23名
 26. 壁谷英則 「ジビエ料理・安全に楽しむために」日本防菌防黴学会誌、Vol. 52, No. 4, pp. 155-160、2024年4月
 27. 川本伸一 (編集代表)、壁谷英則ほか「生食のはなし ジビエ 危害要因コラム③ 腸管出血性大腸菌」2023年4月
 28. 宇根有美 2024年3月農水省企画ジビエハンター養成講習会で配布及び解説して、利用者の意見を聴取した。
 29. 高井伸二. 野生鳥獣処理活用技術者研修会 令和5年8月30日、兵庫県神戸市、70名、「ジビエ基礎セミナー」 農林水産省補助事業 鳥獣被害対策基盤支援事業 (株式会社一成) 本セミナーは、ジビエ処理加工施設の経営を考えている関係者を対象として、被害対策で捕獲した個体の衛生的な解体 処理技術、食肉ビジネスに取り組む上での運営等に関する必要な考え方、捕獲から販売流通までの計画立案に必要な応用力を身につけ、自ら実践、立案できる人材の育成を目指している。
 30. 高井伸二. 野生鳥獣処理活用技術者研修会 令和5年9月12-13日、京都府京丹波町、50名、「野生鳥獣由来食肉の安全性の確保とリスク管理：何が重要か」 農林水産省補助事業 鳥獣被害対策基盤支援事業 (株式会社一成) 概要は同上
 31. 高井伸二. 野生鳥獣処理活用技術者研修会 令和5年11月8-9日、鹿児島県阿久根市、50名、「野生鳥獣由来食肉の安全性の確保とリスク管理：何が重要か」 農林水産省補助事業 鳥獣被害対策基盤支援事業 (株式会社一成) 概要は同上
 32. 高井伸二. ジビエハンター研修会 令和5年10月20日 (オンライン) 50名 「衛生管理・疾病」 農林水産省補助事業 鳥獣被害対策基盤支援事業 利活用技術者育成研修事業 (株式会社一成)。概要 野生動物の捕獲従事者等を対象とした食肉利用に適した捕獲および異常の確認、および衛生管理等に関する研修会を実施する。研修終了後、受講者に対して、研修カリキュラムの理解度を確認し、研修修了証を受講者に授与する。
 33. 高井伸二. ジビエハンター研修会 令和5年12月5日 (オンライン) 40名 「衛生管理・疾病」 農林水産省補助事業 鳥獣被害対策基盤支援事業 利活用技術者育成研修事業 (株式会社一成)。概要は同上
 34. 高井伸二. ジビエハンター研修会 令和6年1月18日 (オンライン) 40名 「衛生管理・疾病」 農林水産省補助事業 鳥獣被害対策基盤支援事業 利活用技術

者育成研修事業（株式会社一成）。概要
は同上

35. 高井伸二. ジビエハンター研修会 令和
6年2月1日（オンライン） 40名「衛
生管理・疾病」農林水産省補助事業 鳥
獣被害対策基盤支援事業 利活用技術者

育成研修事業（株式会社一成）。概要は
同上

- ① 安藤匡子. マダニが関連する人
獣共通感染症. 第67回兵庫県公
衆衛生獣医師総会・第48回研修
会, 兵庫県中央労働センター,
2023年10月28日