

「研究の総括他」

北里大学：高井 伸二

「野生鳥獣由来食肉の安全性確保に関する研究」

研究代表者 高井 伸二（北里大学獣医学部 学部長）

研究要旨 平成 29 年度は捕獲から処理施設・加工・販売・調理に至る過程における実態調査を目的として、それらを網羅する 6 つの研究事業を展開し、以下の成果を得た。

「1. 野生鳥獣の異常の確認方法等に関する研究（前田 健）」では、E 型肝炎ウイルスに対する抗体保有状況および E 型肝炎ウイルス感染状況の調査をイノシシおよびシカにおいて継続して実施した。2017 年は 8 県のイノシシ、8 県のシカの血清を用いて実施した。8 県のイノシシ、1 県のシカから抗 E 型肝炎ウイルス抗体が検出された。2 県のイノシシの血清中にウイルス遺伝子が検出されたが、シカの血清からはウイルス遺伝子が検出されなかった。検出された遺伝子は遺伝子型 3 と 4 に属していた。ウイルス遺伝子が検出された個体を体重別で比較すると 30kg 以下のイノシシが 18 頭中 12 頭であった。これらのことから、イノシシの多くが 30kg 前後で既に E 型肝炎ウイルスに感染していることを再確認した。更に、イノシシ及びシカにおける異常所見に関するデータも収集した。

「2. 野生シカ・イノシシにおける細菌汚染の実態調査（安藤匡子）」では、狩猟肉の細菌性食中毒対策の基礎資料として、食利用される野性動物における食中毒細菌の保有状況を調査した。狩猟肉は、筋肉だけでなく肝臓などの臓器も食利用されるため、腸管内および腸管外臓器から志賀毒素産生性大腸菌（STEC）およびサルモネラ分離試験を行った。シカ、イノシシ、アナグマを調査した結果、糞便から STEC が、肝臓からはサルモネラが分離された。両細菌が同時に分離された個体はなかった。狩猟肉から人への危害防止のため、可食部位の糞便汚染防止だけでなく、解体時には臓器の取り扱いに注意する必要がある。

「3. 「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」に基づく衛生的な解体処理方法に関する研究並びに山梨県における野生鳥獣処理施設への HACCP 導入効果の検証（壁谷 英則）」

野生鳥獣肉解体処理工程において特に細菌汚染の発生する工程を検証するために「解体処理工程における作業員、ナイフの細菌汚染」、と体洗浄の重要性を検証するために「野生鹿の被毛拭き取り検体における衛生指標細菌数」、内臓摘出時における腸管内容物による汚染の重要性を検証するために「鹿、猪の糞便中の衛生指標細菌数」、ならびに枝肉洗浄におけるトリミングの重要性を検証するために「水道水、ならびに電解水を用いた枝肉の洗浄効果」について検討した。わが国の野生鳥獣肉処理施設 13 施設で処理された、鹿枝肉計 90 検体、猪枝肉 22 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、洗浄後の枝肉については、①鹿枝肉の一般細菌数の平均値は、胸部で 3.0×10^2 個/cm²、肛門周囲部で 4.0×10^2 個/cm² であり、いずれも、「平成 25 年度と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査（厚生労働省）」における牛の平均値；胸部で 2.8×10^2 個/cm²、肛門周囲部で 1.6×10^2 個/cm² と比べ、高い値となった。②猪枝肉の一般細菌数の平均値は、胸部で 2.6×10^3 個/cm²、肛門周囲部で 3.3×10^2 個/cm² であり、いずれも、「平成 25 年度と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査（厚生労働省）」における豚の平均値；

胸部で 2.5×10^2 個/cm²、肛門周囲部で 1.3×10^2 個/cm² と比べ、高い値となった。③剥皮と内臓摘出の工程順別に洗浄前の一般細菌数を比較した結果、鹿枝肉では大きな差は認められなかったが、猪枝肉では、「剥皮→内臓摘出」の順で処理された枝肉は、「内臓摘出→剥皮」の順で処理されたものに比べ、胸部、肛門周囲部、両部位において一般細菌数が高い値となる傾向が認められた。

HACCP 導入による導入効果を検証することを目的として、導入前後に作業工程毎において、器具、および作業員から拭き取り検査を実施した。HACCP 導入前の拭き取り検査結果を基に、衛生指導を実施し、HACCP 導入支援として、①HACCP に関する意識調査、②手洗い指導、③HACCP 学習、④HACCP プラン作成支援、からなる一連の支援を行い、HACCP 導入後に同様に拭き取り検査を実施したところ、各作業工程における作業員の手指において、 1.0×10^0 個/検体以下、ナイフにおいても全て検出限界未満となった。さらに枝肉の拭き取り検査においても全ての検体において、 2.5×10^1 個/cm² までに減少し、野生鳥獣肉処理施設においても HACCP 導入により、器具、作業員、さらには枝肉の細菌汚染を減少させる効果が認められた。

「4. 「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」の作成（壁谷 英則、朝倉 宏、杉山 広）」

平成 26 年に厚生労働省は「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」を作成し、野生鳥獣の捕獲から調理まで、関係者が実施しなければならない衛生管理に関する指針を網羅的に記述した。本研究では、このガイドラインを補填し、作業手順の画像を示しながら、一般衛生管理を含む作業手順を具体的に解説して、各作業手順に科学的根拠を与えるデータも付記した「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」を作成した。

「5. 狩猟時及び食肉処理場における異常の有無を確認する方法の検証（岡林 佐知）」では、鹿児島県のシカ 3 頭、イノシシ 1 頭、アナグマ 10 頭の計 14 頭の横隔膜・心臓・肺・肝臓・腎臓・その他のホルマリン固定材料を病理組織学的に検索した。シカでは 2 頭中 2 頭の心筋で住肉包子虫のシストが確認され、2 頭中 1 頭の肺では好酸球や多核巨細胞の浸潤を伴う好酸球性肉芽腫性肺炎が観察されたが、抗酸菌や真菌は否定された。アナグマでは、3 頭中 2 頭の横隔膜に住肉包子虫のシストが観察され、1 頭では好酸球性炎症も伴っていたが、5 頭中 5 頭の心臓ではシストは観察されなかった。8 頭中 4 頭の肺では、マクロファージの小集簇が散見されたが、抗酸菌や真菌は否定された。肝臓では 10 頭中 2 頭で好酸球性膿瘍や肉芽腫が、4 頭で線維化を伴う慢性炎症が認められ、1 頭の胃では胃虫の大量寄生が観察された。今年度は鹿児島県でニホンアナグマの病理検査を積極的に実施したところ、アナグマの横隔膜に住肉包子虫のシストが観察された。アナグマは近年のジビエブームの中で市場に出回るようになってきているが、一般的な可食部である骨格筋については未検索であり、病原体やその病態についての報告も未だ乏しいため、今後もさらに綿密な調査が必要と考えられる。

「6. 解体処理方法に関する研究（杉山 広）」野生獣解体処理施設では、HACCP 認証取得の前提として、解体処理施設の一般衛生管理の徹底が求められる。この目的に資する衛生管理手順書を本研究班で昨年度に作成したが、山梨県でこの手順書を活用した解体処理施設の衛生指導が実施され、その前後における細菌汚染の実態比較に取り組む機会を得た。まず衛生指導の前では、施設の解体処理室におけるシンク蛇口栓やナイフから、 10^4 CFU 以上の一般細菌が検出された。しかし衛生指導後は、一般細菌数が検出限界以下になった。この解体処理施設は、2017 年 10 月に県の HACCP 認証を取得した。別の 4 自治体（千葉県、鳥取県、愛知県、島根県）でも、合計 7 か所の解体処理施設で拭き取り検体の細菌検査を実施した。その結果、解体処理室のドアノブや水道蛇口栓などに一般細菌の汚染を認めた。これらの汚染状況は、山梨県の施設と

おおむね同様の傾向にあった。したがって、山梨県で実証されたような衛生管理手順書による衛生指導に取り組むことで、他の自治体の解体処理施設においても、施設の清浄化が図れるものと推測された。

「7. 野生鳥獣由来食肉の加工・販売・調理段階での衛生管理実態に関する研究（朝倉 宏）」では、昨年度実施した、シカ肉及びイノシシ肉を用いた加熱調理に関する実態検証成績として、調理施設で同一の加熱調理条件下において、異なる衛生実態が示されたことを受け、本年度は、同一の狩猟・解体工程を経て納入された異なる年齢のシカ肉を対象として、加熱調理を行い、調理前後での衛生指標菌数の比較成績を求めた。また、加熱前検体間での水分率についても比較を行った。加えて、ウイルスの加熱調理工程を通じた汚染低減効果に関する知見を集積するため、本年度は高耐熱性を示すコクサッキーウイルス B5 を用いて、シカ肉における 60℃加熱による汚染低減効果を検討した。調理施設におけるシカ肉検体間での遠心遊離水分率は、1歳の検体で 18.9%、2歳の検体で 16.8%となり、5歳の検体では 13.3%と年齢が上がるにつれ、減少傾向にあった。加熱前検体における衛生指標菌（生菌数、腸内細菌科菌群数、大腸菌群数）の検出成績は、同様に1歳検体が最も高く、5歳個体は最も低い数値であった。何れも加熱調理後には腸内細菌科菌群及び大腸菌群は不検出となった。これらの成績から、検体（原料）間でのハザードレベルのばらつきを考慮しつつ、加熱条件を設定することが衛生的な調理加工を志向する上では必要であり、その検証には衛生指標菌あるいは相関性を示す指標を用いたデータの創出が有用と思われる。低温加熱調理によるウイルス低減効果に関する検討では、約 100g 重量のシカ肉ブロックを 30 分間湯煎することにより、少なくとも 2 対数個のウイルス力価低減が認められることが明らかとなった。加熱調理に伴う検体内部温度の挙動は食肉種別等で大きく異なるとも想定される。多様な調理法等を加味しつつ、実態に即した加熱条件を踏まえた評価成績を集積することが、ジビエ食肉の衛生管理上、喫緊の課題と思われる。

尚、研究成果の詳細は、それぞれの担当者の研究報告書（後出）に譲る。

研究組織

| | | |
|-------|-------|---------------|
| 研究代表者 | 高井 伸二 | 北里大学 |
| 研究分担者 | 前田 健 | 山口大学 |
| | 安藤 匡子 | 鹿児島大学 |
| | 壁谷 英則 | 日本大学 |
| | 岡林 佐知 | 新薬リサーチセンター（株） |
| | 杉山 広 | 国立感染症研究所 |
| | 朝倉 宏 | 国立医薬品食品衛生研究所 |

研究協力者

| | |
|-------------|--------------------------|
| 米満 研三 | 山口大学共同獣医学部獣医微生物学教室 |
| 清水 秀樹 | 山梨県峡南保健福祉事務所衛生課 |
| 長尾 義之 | 鳥取県生活環境部 |
| 水野 浩子 | 愛知県健康福祉部保健医療局生活衛生課 |
| 長尾 義之 | 鳥取県生活環境部くらしの安心局くらしの安心推進課 |
| 川瀬 遵 | 島根県食肉衛生検査所 |
| 田原 研司 | 島根県保健環境科学研究所保健科学部 |
| 伊豆市産業部農林水産課 | |
| 荒川 京子 | 国立感染症研究所寄生動物部 |
| 品川 邦汎 | 岩手大学農学部 |
| 山崎 朗子 | 岩手大学農学部共同獣医学科 |

| | |
|-------|-----------------------------|
| 上間 匡 | 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 |
| 山本 詩織 | 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 |
| 中山 達哉 | 国立医薬品食品衛生研究所食品衛生管理部 |
| 小西 良子 | 麻布大学生命・環境科学部 |
| 森嶋 康之 | 国立感染症研究所 |
| 八木 欣平 | 北海道立衛生研究所 |
| 池田 徹也 | 北海道立衛生研究所 |
| 入江 隆夫 | 北海道立衛生研究所 |
| 小林 信一 | 日本大学生物資源科学部 動物資源科学科畜産経営学研究室 |

A. 研究の目的

野生鳥獣肉の衛生管理に関して、国は2014年秋にガイドラインを策定し、狩猟者・食肉処理業者・飲食店・販売店が守るべき衛生措置を明らかにした。これに沿った管理体制の整備の為に、1)野生鳥獣における病原体の保有状況の全国的な把握、狩猟された野生鳥獣の異常の確認方法等に関する研究、2)ジビエの衛生管理ガイドラインに基づく衛生的な処理方法の検証、3)ジビエ肉の交差汚染防止のための取扱方法、調理時の加熱条件設定等、狩猟現場から食卓に至るまでの野生鳥獣肉の安全性を担保する衛生管理の知識と技術の理解醸成が必須である。これまで申請者らは野生鳥獣の処理量やその肉の消費量が多い地方自治体の「ジビエ衛生管理ガイドライン・衛生マニュアル」の調査、病原体保有状況の調査、疫学的背景に基づく科学的な野生動物由来肉のリスク評価を行い、「野生鳥獣食肉の安全性確保に関する報告書(平成26年3月)」を取り纏めたが、狩猟者・処理業者が解剖・解体の仕方から正常臓器所見を参考に病変部の異常を確認する際に利用できるカラーアトラスの症例数は圧倒的に不足している。更に、野生鳥獣肉処理施設における衛生・品質管理に関する研究は始まったばかりで、家畜とは違った観点からの汚染指標の新たな設定が必要である。また、牛・豚の食肉とは違った観点から野生鳥獣肉の安全な加工・調理方法など基礎情報も不足している。このような背景から、我が国として野生鳥獣肉に関する一定の衛生管理レベル・安全性・品質を十分に確保できない現況である事と危惧され、科学的根拠に基づいた狩猟・処理・調理現場

でのカラーアトラス・マニュアル等に沿った適切な処理方法の確立が望まれる。

本研究班では、1)野生鳥獣の異常の確認方法等に関する研究班に地域と共同研究を実施している感染症並びに病理学の専門家を配置し、2)解体処理方法に関する研究では感染症・公衆衛生の専門家、3)調理方法等に関する研究では食中毒の専門家をチームとし、国として実施すべき科学的根拠に基づく支援策をモデルとして提示する。我が国には生食嗜好など独自の食習慣があり、これを踏まえた我が国独自の食の安全性確保対策を確立することを考慮にいたした本研究は、その点では欧米の先進国にもない独創的なものと捉えられよう。また、将来的には野生鳥獣肉の処理にもHACCPを用いた衛生管理を導入することが求められることが予想され、関連法規を参照して、これについても検討を進める。

平成29年度の野生鳥獣由来食肉の安全性確保に関する研究の目的は、1)自然界におけるHEV感染環を明らかにする(前田)。2)野生鳥獣における病原体の保有状況の把握、特に、腸管内(糞便)および腸管外臓器(肝臓)におけるSTECおよびサルモネラの保有を調査した(安藤)。3)ガイドラインに基づく衛生的な解体処理方法に関する研究、ならびに継続的検討として、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を実施し、衛生指標細菌数を計測して衛生状態を評価した。山梨県内の野生鳥獣肉処理施設におけるHACCP導入前後の衛生状況を評価し、HACCP導入効果について検討した。(壁谷)。4)わが国の野生鳥獣肉処理施設の現場で使用できる、一般衛生管理を含めた、具体的で丁

寧な作業手順について解説した「衛生処理マニュアル」を作成する（壁谷、朝倉、杉山）。5) 日本各地で捕獲されたイノシシやシカの病理組織学的検索を実施、解体時に認められた異常所見と病理組織学的診断結果から正常・異常の肉眼的判断基準を示す（岡林）。6) 山梨県では2017年10月に野生獣解体処理施設がHACCP認証を取得した。当該施設では、認証取得に向けて、衛生管理手順書に則した衛生指導が実施された。そこで、衛生指導の前後における当該施設の細菌汚染の実態比較を行い、併せて衛生指導において注視すべき施設内の設備、什器、使用器具等の特定を試みた。別の4自治体（千葉県、鳥取県、愛知県、島根県）の合計7か所の野生獣解体処理施設における拭取り検体についても、細菌汚染の実態を把握し、山梨県の成績と比較した。この作業を通じて、衛生管理手順書による衛生指導に取り組む事により、解体処理施設の清浄化が図れるかを検証・考察した（杉山）。7) 調理段階における検討では、国として実施すべき科学的根拠に基づく支援策をモデルとして提示する。今年度はシカ肉を用いたコクサッキーウイルスB5を用いて、同ウイルスの消長に関する検討を行った（朝倉）。これらの研究成果は、最終目標として、①全国規模の病原体保有状況の把握、正常・異常を確認するためのカラーアトラスの増改訂版作成、狩猟者・処理業者に対する講習会カリキュラム・テキストの作成、②捕獲野生鳥獣処理施設の衛生管理指針、③ジビエ肉の適切な取扱方法等の基礎資料等を提供することにある。

B. 研究方法

平成29年度の研究方法は以下の通りである。1) 中国九州地方のシカ、イノシシ、アナグマの腸管内（直腸便）および腸管外臓器（肝臓）におけるSTECおよびサルモネラ保有調査を実施した（安藤）。2) 我々が開発したすべての哺乳動物種に応用可能なELISA系を用いてイノシシ・シカを中心として様々な動物でE型肝炎保有状況を比較した。文献的に報告がある全国のE型肝炎ウイルスの調査結

果をまとめた。イノシシの横隔膜および心筋からのMeat juiceを用いてE型肝炎ウイルスと日本脳炎ウイルスに対する抗体保有状況を調査した。カラーアトラスの充実のためのイノシシ・シカからの正常臓器と異常臓器の写真を集めた（前田）。3) 2017年8月および2018年2月に、山梨県内の食肉処理施設において解体処理工程における作業員、ナイフの拭き取り検査、衛生指標細菌数の測定、および2017年5月から10月にかけてHACCP導入支援を実施した（壁谷）。4) 「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」を作成した（壁谷、朝倉、杉山）。5) 自治体や大学研究機関に情報を呼びかけ、各地方のイノシシやシカ材料をホルマリン固定で送付して頂き、それらの病理組織学的検索を実施した（岡林）。6) 山梨県の解体処理施設では、衛生指導の前と後の計2回、解体処理施設にある解体処理室、加工室、冷蔵室の同一設備、什器、使用器具について、拭取りによる細菌検査を行った。その他の自治体については、愛知県は1施設、千葉県、鳥取県、島根県の3自治体においては各2施設で、山梨県の施設と同様の拭取りによる細菌検査を行った（杉山）。7) 低温加熱調理を通じたウイルスの制御効果に関する検討をシカ肉を用いて比較検証した（朝倉）。

倫理面への配慮

イノシシ・シカに関しては、狩猟期に捕獲あるいは有害鳥獣として捕獲されたものについて調べた。

検出された微生物の中には、野生動物が自然感染しており、ヒトへの病原性が認められる可能性がある場合があるが、その微生物の最終同定を行い、その不活化方法もしくは安全な可食部分の採取方法について適切なマニュアルを確立するまでは、情報の取扱いに留意し、協力機関において、風評被害等の影響が出ないように配慮した。

C. 研究成果

研究は6名の分担研究者と32名の研究協力者並びにそれぞれの所属機関のご厚意によっ

て実施された。

「1. 野生鳥獣の異常の確認方法等に関する研究（前田 健）」では、1) 2017年は8県のイノシシの検査を行なった。そのうち、すべての県でイノシシが陽性となった。これまで、12県のうち11県、1405頭中248頭(17.7%)が陽性となった。2) 2017年は8県のシカの検査を行なった。そのうち、山口県のシカ1頭が陽性となった。これまで、12県のうち2県、1230頭中3頭(0.2%)が陽性となった。3) 2017年はタイの豚292頭、福岡県と和歌山県のサルそれぞれ32頭と50頭、鹿児島島のハクビシン1頭、鹿児島のアナグマ13頭、山口と愛媛のノネズミをそれぞれ71匹と48匹調査した。タイの豚は123頭(42.1%)陽性となった。それ以外に、福岡県のサルが2頭陽性となっている。4) イノシシとシカの血清からHEV 遺伝子検出:イノシシは山口県と千葉県で2頭から検出されたが、シカは検出されなかった。これまで、イノシシは995頭中18頭(1.8%)、シカは976頭中1頭(0.1%)からHEV 遺伝子が検出されている。5) 検出された遺伝子の塩基配列を解析した結果、山口のウイルスはこれまで同一地域で検出された遺伝子と同じクラスターを形成しており、遺伝子型4に属していた。一方、千葉県から検出された遺伝子はこれまで同一地域で検出された遺伝子と同じクラスターを形成しており、遺伝子型3に属していた。6) 遺伝子が検出されたイノシシの個体情報を比較した結果、18頭中12頭(67%)が30kg以下の子イノシシであった(表6)。重要なことは18頭中11頭が既に抗体を保有していた。7) 山口県および兵庫県で狩猟されたイノシシ及びシカの内臓における異常所見の収集を行い、岡林先生の病理組織の所見で異常が確認されたものを掲載した(別添)

「2. 野生シカ・イノシシにおける細菌汚染の実態調査（安藤匡子）」では、狩猟肉による細

菌性食中毒対策の基礎資料として、野生シカ・イノシシにおける食中毒菌の保有状況を調査した。1) 同一個体の糞便および肝臓からSTEC およびサルモネラ分離を試みた。シカ3/23頭(13.0%)およびアナグマ3/32(9.4%)の糞便からSTECが分離され、シカ1/23(4.3%)およびイノシシ2/28(7.1%)の肝臓からサルモネラが分離された(表1)。糞便と肝臓の両サンプルから分離された個体はなかった。2) シカおよびアナグマから分離されたSTECは、全て*stx2b*保有であった(表2)。O抗原型は、Og146およびOg26であり、*eaeA*を保有する株もあった。3) シカ1頭およびイノシシ2頭から分離されたサルモネラは、API20Eで*Salmonella enterica* subsp. *enterica*と同定された。3頭は山口県で捕獲された動物であった。4) アナグマについては、1)のサンプルを含め、合計糞便43サンプルおよび肝臓33サンプルを試験した。分離株は、1)の糞便からのSTEC3株のみであり(3/43, 7.0%)、サルモネラは分離されなかった。

「3. 「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」に基づく衛生的な解体処理方法に関する研究並びに山梨県における野生鳥獣処理施設へのHACCP導入効果の検証（壁谷 英則）」

1) 野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」に基づく衛生的な解体処理方法に関する研究：

①解体処理工程における作業員、ナイフの衛生指標細菌汚染状況：

本研究で検討した野生鳥獣肉処理施設で実施された食肉処理（鹿8頭分）において、と体洗浄、肛門結紮、食道結紮、内臓摘出、剥皮、枝肉洗浄、および解体の各工程前後における、作業員の手指、前掛け、およびナイフにおける一般細菌数（平均値、中央値、最小値、および最大値）を表2に示す。

②野生鹿の被毛拭き取り検体における衛生指標細菌数の測定：

本研究で検討した鹿 10 頭の皮膚洗浄前後における胸部、肛門周囲部における一般細菌数、大腸菌群数、および大腸菌数の平均値、中央値、最小値、および最大値を表 3 に示す。

③鹿、猪の糞便中の衛生指標細菌数：

本研究で検討した鹿 10 頭、ならびに猪 10 頭の直腸から採取した糞便 1g 中の一般細菌、大腸菌、および大腸菌群数の平均値、中央値、最小値、および最大値を表 4 に示す。

④水道水、ならびに電解水を用いた枝肉の洗浄効果：

本研究で検討した鹿 3 頭の枝肉の水道水、電解水（アルカリ水）、および電解水（酸性水）で洗浄後の細菌数を測定し、それぞれ洗浄前の菌数からの減少率の推移を表 5 および図 1 に示す。洗浄前では、鹿 No.2・左・肛門周囲部において、一般細菌数として検出限界未となったが、その他は 8.0×10^0 （鹿 No.3・肛門周囲部・左）～ 3.3×10^2 個/cm²（鹿 No.1・胸部・右）検出された。水道水を用いた洗浄による洗浄効率（洗浄前の菌数からの減少率）は 35.4～91.4%であった。一方で、洗浄前と比較して菌数が増加しているものも認められた（鹿 No.1・肛門周囲部・左：-20.5%、鹿 No.2・胸部・左-74.4%）。アルカリ水を用いた洗浄率は、74.4%～99.4%であった。酸性水を用いた洗浄率は 91.5～100%であった。

2) 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：

本研究で対象とした施設（鹿 9 施設、猪 7 施設）では、それぞれ内臓摘出と剥皮の順番が異なるものであった（表 1）。一方、剥皮時のと体は、鹿は全て懸吊していたのに対して、猪は、1 施設を除き、全てのせ台を使用していた。また、方法は、鹿では、ウィンチによる牽引が 7 施設で、残り 2 施設は手剥ぎであった。一方、猪施設では、全て手剥ぎであった。全体の平均値として、洗浄前→洗浄後の順に、鹿枝肉胸部;同肛門周囲部で一般細菌数（表 6）

は、 6.9×10^2 個/cm²→ 3.5×10^2 個/cm²; 1.6×10^3 個/cm²→ 4.6×10^2 個/cm²、大腸菌群数（表 7）は、 4.1×10^0 個/cm²→ 4.0×10^{-1} 個/cm²; 4.1×10^0 個/cm²→ 1.0×10^0 個/cm²、大腸菌数（表 8）は、 1.0×10^{-1} 個/cm²→ 1.0×10^{-1} 個/cm²; 6.0×10^{-1} 個/cm²→ 7.0×10^{-1} 個/cm²、黄色ブドウ球菌数（表 9）は、 7.0×10^{-1} 個/cm²→ 3.0×10^{-1} 個/cm²; 1.3×10^0 個/cm²→ 1.4×10^0 個/cm²であった。

猪枝肉胸部で一般細菌数（表 10）は、 2.6×10^3 個/cm²→ 3.3×10^3 個/cm²; 2.6×10^3 個/cm²→ 2.9×10^2 個/cm²、大腸菌群数（表 11）は、 2.5×10^0 個/cm²→ 1.4×10^0 個/cm²; 2.9×10^0 個/cm²→ 1.9×10^0 個/cm²、大腸菌数（表 12）は、 2.5×10^0 個/cm²→ 1.4×10^0 個/cm²; 2.9×10^0 個/cm²→ 1.9×10^0 個/cm²、黄色ブドウ球菌数（表 13）は、 9.0×10^{-1} 個/cm²→ 4.0×10^{-1} 個/cm²; 5.0×10^{-1} 個/cm²→ 6.0×10^{-1} 個/cm²であった。

剥皮と内臓摘出の工程順別に一般細菌数を比較した結果、鹿枝肉では、洗浄前→洗浄後の順に、①「剥皮→内臓摘出」では、胸部で平均値 6.6×10^1 個/cm²→ 7.4×10^2 個/cm²、肛門周囲部で平均値 1.6×10^3 個/cm²→ 4.6×10^2 個/cm²であった（表 14）。②「内臓摘出→剥皮」では、胸部で平均値 1.2×10^3 個/cm²→ 1.0×10^1 個/cm²、肛門周囲部で平均値 1.6×10^3 個/cm²→ 4.5×10^2 個/cm²であった。一方、猪枝肉では、①「剥皮→内臓摘出」では、胸部で平均値 5.6×10^3 個/cm²→ 7.0×10^3 個/cm²、肛門周囲部で平均値 2.7×10^3 個/cm²→ 3.1×10^2 個/cm²であった。②「内臓摘出→剥皮」では、胸部で平均値 1.6×10^2 個/cm²→ 7.7×10^0 個/cm²、肛門周囲部で平均値 2.6×10^3 個/cm²→ 3.0×10^2 個/cm²であった。

3) 解体処理工程における作業員、ナイフの拭き取り検査：2017 年 8 月、および 2018 年 2 月にそれぞれ実施した、食肉処理（鹿各 1 頭分）において、と体洗浄、食道・肛門結紮、剥皮、内臓摘出、枝肉洗浄、および解体の各工程前後において、作業員の手指（左右、表面全て）、前掛け（100cm²）、およびナイフ（刃面全て）における拭き取り検体の一般細菌数

を測定した。衛生指導前の2017年8月実施分では、と体洗浄時では何れの検体においても作業前に、 $1.5 \times 10^1 \sim 7.5 \times 10^1$ 個/検体であったが、肛門結紮作業前では、左右の手指で $1.3 \times 10^3 \sim 2.6 \times 10^3$ 個/検体、ナイフで 1.8×10^2 個/検体であった。さらに、内臓摘出作業前のナイフ、解体作業前の左右手指、ナイフで、 $1.8 \times 10^2 \sim 3.6 \times 10^4$ 個/検体が検出された。その他の検体は、何れも 8.0×10^1 個/検体以下であった。一方、各工程作業後の検体では、手指で $2.8 \times 10^2 \sim 1.8 \times 10^6$ 個/検体、ナイフで $2.7 \times 10^3 \sim 2.3 \times 10^5$ 個/検体の一般細菌が検出された。一方、前掛けからは、 $1.7 \times 10^0 \sim 1.4 \times 10^2$ 個/cm² であった。

衛生指導後の2018年2月実施分では、各工程の作業前の拭き取り検査では、全ての検体において、 1.4×10^0 個/検体未満であった。さらに各工程作業後においても、剥皮作業後の左手指で 2.9×10^3 個/検体であったが、そのほかの検体では、全て 1.3×10^2 個/検体未満であった。さらに、懸吊操作ボタンについては、衛生指導前では剥皮後、枝肉洗浄後で、それぞれ $2.4 \times 10^3 \sim 2.9 \times 10^3$ 個/検体検出されたが、衛生指導後、 2.6×10^0 個/検体以下であった。なお、作業開始前では、衛生指導前後、何れも検出限界未満であった。枝肉については、一般細菌は、衛生指導前で、何れの検体においても 2.8×10^1 個/cm² 以下、衛生指導後では 1.0×10^0 個/cm² 以下であった。さらに、黄色ブドウ球菌は、衛生指導前で、 $5.0 \times 10^{-2} \sim 5.7 \times 10^1$ 個/cm²、衛生指導後では、すべて検出限界未満であった。

4) 衛生指導内容

2017年8月に実施した衛生指導前の各拭き取り検査結果をふまえ、食肉処理作業員に対して、衛生指導を行った(参考資料3)。特に、①作業前の施設及び器具の洗浄方法、②各工程作業前の作業員手指、および器具の洗浄の徹底、および③食道結紮の懸吊前の実施 について指導を行った。

5) 胃内容物による施設の汚染

2017年8月に実施した鹿の解体作業において、食道結紮を懸吊後に実施していたことが確認された。その結果、懸吊時に胃内容物による周辺汚染が観察された。これに対し、食道結紮を懸吊前に横臥位にて実施する様に指導をしたところ、指導後に実施した処理では、胃内容物の逆流による周辺環境の汚染は認められなかった。

「4. 「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」の作成(壁谷 英則、朝倉 宏、杉山 広)」

「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」は別添。

「5. 狩猟時及び食肉処理場における異常の有無を確認する方法の検証(岡林 佐知)」

では、鹿児島県のシカ3頭、イノシシ1頭、アナグマ10頭の計14頭の横隔膜・心臓・肺・肝臓・腎臓・その他のホルマリン固定材料を病理組織学的に検索した。シカでは2頭中2頭の心筋で住肉包子虫のシストが確認され、2頭中1頭の肺では好酸球や多核巨細胞の浸潤を伴う好酸球性肉芽腫性肺炎が観察された。念のためチールネルゼン染色、PAS染色やグロコット染色も実施したが陰性であり、抗酸菌や真菌は否定された。アナグマでは、3頭中2頭の横隔膜に住肉包子虫のシストが観察され、1頭では好酸球性炎症も伴っていたが、5頭中5頭の心臓ではこれらのシストは観察されなかった。8頭中4頭の肺では、マクロファージの小集簇が散見されたため特殊染色を実施したが、抗酸菌や真菌は否定された。肝臓では10頭中2頭で好酸球性膿瘍や肉芽腫が、4頭で線維化を伴う慢性炎症が認められたが、特定の病原体は観察されなかった。1頭の胃では、胃虫の大量寄生が観察され、胃壁は慢性炎症により顕著に肥厚していた。

「6. 解体処理方法に関する研究(杉山 広)」

では、HACCP導入を前提とした野生獣解体処理施設における施設の一般衛生管理に関する調査と検討を行った。

(1) 山梨県の施設の細菌検査結果:衛生指導前においては、加工室のシンク蛇口栓およびナイフ、冷蔵庫ドアノブ等から $10^3 \sim 10^4$ CFU 以上の一般細菌が検出され、さらに黄色ブドウ球菌も検出された。しかし大腸菌および大腸菌群は検出されなかった(表 1)。一方、衛生指導後の拭取り検査では、いずれの検査対象においても、一般細菌数が 10^3 CFU を超えるものはなく、また黄色ブドウ球菌も検出されなかった。

(2) 他の 4 自治体 7 施設の細菌検査:検査した 7 施設の検査結果を解体処理室および加工室に区分し、各検査対象のうち、一般細菌数が 10^3 CFU 以上または黄色ブドウ球菌が検出された検査対象を表 2 にまとめた。なお大腸菌および大腸菌群は、7 施設のいずれの検査対象からも、検出されなかった。まず 4 自治体・5 施設の解体処理室においては、ドアノブ、シンク蛇口栓、チェンソー、懸吊器具、剥皮台から 10^3 CFU 以上の一般細菌が検出された。特にシンク蛇口栓、チェンソー、懸吊器具は 10^4 CFU 以上の高度汚染が認められた。一方、2 自治体・3 施設の加工室において、ドアノブ(室外側)やシンク蛇口栓、ナイフ、まな板から、一般細菌が 10^3 CFU 以上検出された。しかし 10^4 CFU 以上となるような汚染は認められなかった。千葉県の本施設は、解体処理室および加工室のいずれも細菌汚染は認められず、清浄であると判定された。黄色ブドウ球菌に関しては、解体処理室および加工室のいずれにおいても、一般細菌の汚染が低い、もしくは検出限界以下の検査対象からも、検出される場合があった。

「7. 野生鳥獣由来食肉の加工・販売・調理段階での衛生管理実態に関する研究(朝倉 宏)」では、1. シカ肉からの指標菌検出状況:加熱前検体における指標菌検出状況としては、一般細菌数はすべての検体から検出され、1 歳検体で 3.2×10^4 CFU/g、5 歳個体で 8.1×10^3 CFU/g であった(図 2)。腸内細菌科菌群

数については、1 歳検体が 1.2×10^4 CFU/g であったのに対し、2 歳個体では 4.2×10^3 CFU/g、3~5 歳個体では $3.6 \times 10^3 \sim 3.9 \times 10^3$ CFU/g と有意に低い値を示した(図 2)。大腸菌群数は 1~3 歳のメス検体からのみ、 $1.6 \times 10^2 \sim 3.0 \times 10^2$ CFU/g が検出された。大腸菌はいずれの検体も不検出であった。当該施設における加熱調理(ロースト)を経て加熱された後の検体から検出された一般細菌数は $8.0 \times 10^2 \sim 2.8 \times 10^3$ CFU/g であった。腸内細菌科菌群、大腸菌群、大腸菌はいずれも不検出であった。

2. シカ肉供試検体における水分率:上述の加熱前検体を対象に遠心遊離水分率を求めたところ、1 歳メス検体は 18.9%と最も高く、2 歳メスで 16.8%、3 歳メス検体で 15.9%、3 歳オス検体で 14.8%、5 歳オス検体で 13.3% となり、年齢が上がるにつれて、同数値が減少する傾向が見られた。

3. 低温加熱調理を通じたシカ肉中でのウイルス汚染制御効果:4°Cで予冷した、異なる重量(58g、73g、104g、122g)のシカ・モモ肉を対象として、60°C湯煎を行った際の当該検体中心温度の挙動については、図 3A に記した。結果として、全ての検体の中心温度が 60°Cに到達するに要した時間は、約 60 分であった。シカ・モモ肉の中心部位にコクサッキーウイルス B5 を検体 50g あたり 4.25~5.25log の力価となるよう接種し、同様に 60°C湯煎に供した。計 4 回の繰り返し試験を通じた結果として、湯煎による加熱経過に伴い、同ウイルス力価は低減を示し、30 分経過後には検出限界以下(1.5log 力価/50g)となったが、60 分経過時においては 2 検体でわずかながら検出された。同ウイルスを用いた試験管内での生存性試験では、60°C・60 分間の加熱により、約 4.25log 力価/mL の低減を認めた。以上の成績より、60°C・60 分間の加熱は、シカ肉における当該ウイルスの汚染を少なくとも 2 対数個低減しうることが明らかとなった。

D. 考察

「1. 野生鳥獣の異常の確認方法等に関する研究（前田 健）」では、イノシシの調査により本年度は新たに鹿児島県と香川県が陽性であることが判明した。これまで和歌山県を除く12県中11県のイノシシにE型肝炎ウイルスが感染していることが証明された。これまで山口県のイノシシが陽性率が高いと考えられていたが、本年度の調査により、関東地方の千葉県や群馬県で抗体の陽性率が高いことが再確認され、約半数が陽性であった。

シカはほとんど感染していないことが再確認されたが、本年度も1頭陽性個体が存在していたことから、低い感染率ながら感染していることが再確認された。

体重別の抗体陽性率および遺伝子検出から考えても30kg以下の子イノシシがHEVに感染し、抗体が陽転するリスクが高いことが再確認された。

現在まで国内の野生動物では遺伝子型3と4しか検出されていない。ウイルス遺伝子が検出された個体の多くが抗体を保有していた。このことは、抗体が出現してもウイルスが持続して検出されていることを意味しており、E型肝炎の持続感染により注目する必要がある。

「2. 野生シカ・イノシシにおける細菌汚染の実態調査（安藤匡子）」では、昨年度までの研究において、シカおよびイノシシの糞便からSTEC、カンピロバクター、黄色ブドウ球菌が分離された。今年度の研究において、STECを腸管内に保有し腸管外臓器（肝臓）にも同時に保有している個体は認められず、STECの生体内移行は認められなかった。狩猟肉の細菌学的安全性を保つためには、解体時における糞便汚染の防止が重要であることが強調された。

腸管外臓器（肝臓）からサルモネラ属菌が分離されたが、同一個体の糞便からは分離されず、昨年度までに行ったシカ306頭、イノシシ211頭の糞便からの分離試験結果からも、腸管内（糞便中）にサルモネラの存在は希だと考えられる。国内の報告においても野性シカ、イノシシにおけるサルモネラの分離率は

高くない。しかし、野生動物の解体など臓器を扱う際には、明確な肉眼所見がなくても直接の接触は避けるべきである。また、運搬などの際に、他の食利用部位（筋肉）と直接触れない工夫（容器を別にするなど）が望ましい。

ニホンアナグマは、有害駆除対象となったことから鹿児島県をはじめ全国的に捕獲数が増加している中型動物である。シカ、イノシシに比べ身体が小さく肉の歩留まりが悪いが、捕獲者による自家消費の他にジビエ専門店での取り扱いもある。本研究において、STECを保有することが明らかになった。タヌキ、アライグマ、ハクビシンなど他の中型動物と生息行動域が重なることがあり、STECをはじめとした病原体を水平伝播する可能性がある。狩猟肉を安全に食するため、あらゆる野生動物が人への病原体を保有する可能性を啓発する必要がある。

本研究で調査したアナグマは、STECを保有していたシカ、イノシシと同一地域で捕獲されており、特有の株が定着していることも考えられる。今後、同一地域に生息する異なる動物からの分離株を比較することにより、地域に定着する株、動物種に特異的な株の存在を明らかにする必要がある。環境中での病原細菌の維持を予測することができ、家畜防疫への応用も期待できる。

「3. 「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」に基づく衛生的な解体処理方法に関する研究ならびに山梨県における野生鳥獣処理施設へのHACCP導入効果の検証（壁谷 英則）」

解体処理工程における作業員、ナイフの衛生指標細菌汚染状況：と体洗浄、肛門結紮、食道結紮、内臓摘出、剥皮、枝肉洗浄、ならびに解体作業、各工程の作業により、作業員の手指、ならびにナイフにおいて、一般細菌数による汚染が生じることが改めて確認された。このことから、枝肉への細菌汚染を防ぐために、各工程の作業終了後には、手指の洗浄、あるいは手袋交換、ならびにナイフの温

湯消毒が重要であることが改めて示唆された。一方で、本研究では、前掛けにおいては、顕著な細菌汚染は認められなかった。

「野生鹿の被毛拭き取り検体における衛生指標細菌数」について検討した。その結果、野生鳥獣肉処理施設に搬入された直後では、非常に多くの細菌に汚染されていることが改めて示唆された。水道水による洗浄により、各細菌数を減少することが確認されたが、最大で一般細菌数 4.9×10^4 個/cm²、大腸菌群ならびに大腸菌で 3.9×10^3 個/cm²、それぞれ残存する検体も認められた。水道水によると体洗浄では、完全に細菌汚染を防ぐことは不可能であることが改めて確認された。

内臓摘出時における腸管内容物による汚染の重要性を検証するために、「鹿、猪の糞便中の衛生指標細菌数」を計測した。その結果、鹿、猪ともに、平均値として糞便 1g あたり、 10^7 オーダーの一般細菌数が検出されることが確認され、糞便汚染の指標として、大腸菌群あるいは大腸菌を対象とした評価の有効性が確認されるとともに、糞便による枝肉汚染の危険性について啓蒙するデータとなると考えられた。

枝肉洗浄におけるトリミングの重要性を検証するために、「水道水、ならびに電解水を用いた枝肉の洗浄効果」を検討した。本研究で対象とした施設では、枝肉の洗浄に、

- 1) 水道水
- 2) アルカリ水
- 3) 酸性水

とした、3段階による洗浄を実施していた。野生鹿 3 頭の処理について検討し、それぞれの洗浄前後における拭き取りを実施した。その結果、水道水による洗浄のみでは、洗浄前よりも、わずかながら菌数が多く検出された検体が認められた。このことから、トリミングをすること無く水道水のみにより洗浄を行うことによって、枝肉の細菌汚染を広げる可能性が示唆された。これに対して、アルカリ水による洗浄、ならびに酸性水による殺菌により、検出限界未満(4 検体)~ 2.0×10^0 個/cm² まで一般細菌数を低減させることが確認され

た。残存する細菌汚染を低減させるためにも、洗浄前のトリミングの重要性が改めて確認された。

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：

処理方法の異なる各施設において処理された枝肉の一般細菌数を測定した。枝肉の一般細菌数の汚染は、平均値、中央値ともに、鹿枝肉の方が低い値となった。鹿枝肉について、施設別で比較すると、特に、施設 H、および I において処理された枝肉は特に多くの細菌が検出された。施設 I で処理された猪枝肉についても多くの一般細菌が検出されていること、施設 H、I を除いた施設で処理された猪枝肉は多くの細菌汚染は認められなかったことから、鹿枝肉と猪枝肉の違いではなく、施設 H、および I における作業において細菌汚染を生じる原因があるものと考えられた。

本研究では、特に、剥皮と内臓摘出の順番の違いに着目し、ガイドラインで指示されている剥皮→内臓摘出の順番と、内臓摘出→剥皮の順番でそれぞれ処理された枝肉について、細菌汚染状況を比較した。その結果、中央値による比較において、鹿では、当該工程順による大きな違いは認められなかったが、猪では、剥皮→内臓摘出の順で実施した枝肉の方が高い値を示した。汚染細菌数が多くなった原因は、工程順以外にある可能性も考えられる。今後、より多くの施設から検体を収集し、改めて工程順による枝肉汚染の影響について検討する必要がある。

山梨県における野生鳥獣処理施設への HACCP 導入効果の検証：衛生指導前に実施した拭き取り検査において、各工程の作業前においても作業員手指、およびナイフから一般細菌、および黄色ブドウ球菌が検出されたことから、衛生指導により、手指洗浄の徹底について、指導を行ったところ、改善が認められた。特に、汚染の都度に手指洗浄、あるいは手袋の交換について指導を行ったところ、各作業終了後においても、一般細菌数の低減が認められ、枝肉の汚染する機会も大幅に減少するものと考えられた。衛生指導内容のう

ち、特に、①手袋の交換後も、手指を丁寧に洗淨すること、②ナイフの温湯消毒において、温湯の量を十分確保すること、に関する指導が効果的であったと考えられた。一方で、枝肉の拭き取り検査では、衛生指導前においても、 2.8×10^1 個/cm²以下と、「平成 25 年度と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査」における牛中央値（胸部 108.1 個/cm²、肛門周囲部 83.6 個/cm²）と比べても低値を示した。作業を観察したところ、当該作業者の衛生に関する意識は高く、剥皮後の枝肉に対しては、汚染した手指で触れる機会は全く認められなかったことから、枝肉への細菌汚染は極めて低く抑えられたものと考えられた。

胃内容物による施設の汚染：食道結紮について、横臥位にて実施する重要性が改めて確認された。

「4. 「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」の作成（壁谷 英則、朝倉 宏、杉山 広）」

平成 26 年に厚生労働省が作成した「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」には、野生鳥獣の捕獲から調理の過程における衛生管理基準を網羅的に記述している。しかし作業手順の画像が示されておらず、作業手順についての解説に一部、具体性の乏しい表現もあった。また、作業手順に科学的根拠を与えるデータも、付記されていなかった。このような問題点を改善し、現場で実際に使用できるような「衛生処理マニュアル」を作成されたいとの要望の声が、全国各地の自治体から、たびたび聞こえてきた。

研究班では今年度の活動として、上述の問題点を補うべく、新たなデータもさらに採取し、議論にも積極的に参加して、外部機関に委託することで「野生鳥獣肉の衛生処理マニュアル」を作成した。このマニュアルが広く活用されることを希望しているが、不適切な表記や不十分な内容があれば、ご指摘を頂き、データの追加も行って、改訂の機会を持ちたいと考えている。

「5. 狩猟時及び食肉処理場における異常の

有無を確認する方法の検証（岡林 佐知）」平成 29 年度は鹿児島県のみでの採材であったが、ニホンアナグマの検査数を増加させることができた。その結果、アナグマでも横隔膜に住肉包子虫のシストが観察されることが明らかとなった。心臓では同様のシストは認められなかったが、一般的な可食部である骨格筋については未検索なため、将来的に検査が必要であると考えられた。1 頭では胃虫の寄生も認められ、肝臓でも好酸球性の膿瘍や慢性化した線維化巣が観察されており、シカやイノシシと同様に寄生虫の感染による内臓病変と推察された。アナグマは近年のジビエブームの中で市場に出回るようになってきているが、病原体や病態についての報告は未だ乏しいため、より綿密な調査が今後も必要と考えられる。

「6. 解体処理方法に関する研究（杉山 広）」

解体処理施設における一般衛生管理項目のうち、施設の衛生管理については、これまでガイドライン等においても具体的な作業手順が示されていなかった。自治体においても、事業者への指導に戸惑うことがあるとの声があった。今回、山梨県の野生獣解体処理施設において、一般衛生管理の実施項目のうち、野生獣の解体処理施設に固有と考えられる設備、什器、機器等の衛生管理に関して、昨年度に我々が本研究班で作成した作業手順書が実効性を持つのかを検証した。なおこの施設は 2017 年 10 月に県の HACCP 認証を取得した。山梨県の当該施設における衛生指導前の細菌検査においては、解体処理室よりも加工室における微生物汚染が顕著であり、特にシンク蛇口栓やナイフの一般細菌数が非常に高かった。この結果を踏まえて、什器や器具の洗浄と殺菌に関する作業手順を指導したところ、すべての検査対象において、一般細菌が 10^3 CFU 以下となり、手順書による衛生指導が施設の衛生管理に極めて有効であることが実証された。

他の 4 自治体の 7 施設においても拭取り検査を行った。いずれの施設においても、加工

室は解体処理室と比較して細菌汚染が軽微であり、また、枝肉などが直接接触する作業台、ナイフ、まな板等は清浄であることが確認された。一方で、解体処理室における懸吊器具やチェーンソー、また加工室も含めてシンク蛇口栓や室内ドアノブ等は、一般細菌数が高いという結果が得られた。これは、作業者の手指等が日常的に接触するにもかかわらず、洗浄や消毒の対象として見過ごされたためと考えられた。山梨県の解体処理施設においても、衛生指導の前には同様の細菌汚染を認めたことから、他の解体処理施設においても、山梨県の施設と同様の衛生指導を実施すれば、施設は清浄化されるものと推察された。山梨県で実証された衛生管理手順書による衛生指導は、解体処理施設の清浄化に極めて有効と判断された。

「7. 野生鳥獣由来食肉の加工・販売・調理段階での衛生管理実態に関する研究(朝倉 宏)」

本研究では、加熱調理にあたっての原料として用いるシカ肉の水分率及び衛生指標菌検出状況が検体間で異なることを明らかにした。同原料の衛生状況把握には、指標菌を用いた評価が必要とは考えられるが、微生物試験は、運用上の指標としては活用性に乏しい面も多く、代替的手法の検討を行うことが、ジビエ食肉の加工調理施設における運用上の衛生実態把握検証には有用と考えられる。その際には、指標菌数との相関性を評価する必要があると思われる。水分率等については、今後、検体数を増やし引き続き検討する必要があると思われるが、より簡便性を示しうる手法についても引き続き検討したい。

保水性については、イノブタと豚との比較により、前者でより高い数値を示すとの報告もなされている(村上ら、福岡県農業総合試験場研究報告、2001年; 20:89-92)。シカ肉、イノシシ肉についての食肉としての品質評価等については、産地や時期等の多様性等から例示されることは少ないが、今回の結果からは、より多くの地域や年齢、時期等の要素を含めた総合的な評価を通じ、微生物学的品質

との関連性を示しうる要素の抽出を図りうる可能性が示唆される。

ジビエ食肉を原因として発生する食中毒による健康被害については腸管出血性大腸菌、E型肝炎ウイルス等の公衆衛生的危害性の高さが指摘されている。一方で、食肉におけるこうした病原体の生残挙動について明示する資料は極めて限定的であり、わが国で捕獲されるジビエ食肉の調理段階における微生物学的危害性を明確化することは調理時の加熱条件を検証する上で欠かせない資料となりうる。本研究では、ノロウイルスを想定しつつ、より耐熱性の高いコクサッキーB5 ウイルスを用いた60℃下での添加回収試験を行った。ノロウイルスは63℃以上で確実な低減効果を示すとの報告もあるが(UK FSA, 2015. <https://www.food.gov.uk/science/research/foodborneillness/b14programme/fs101120>)、多くの研究報告ではマウスノロウイルスを用いており、ヒトノロウイルスとの生存挙動に関する相違性は不明である。また、食品マトリックスがマウスノロウイルスの消長に大きく影響を及ぼすとの報告もあることから、本研究で示した知見は新規性に富むと考えられる。今後は実際に提供される調理品の加熱工程を可能な限り模した形で検討を進め、加熱条件の例示を行うことで、HACCP導入支援の一助となることが期待される。

更に、猪についての加工調理工程における検証についても今後精力的に行う必要性が高い項目と位置付けられよう。そのためには、自治体との更なる連携強化を図りつつ、対応を行うべきと考える。

E. 結論

1. 国内の多くの県でE型肝炎ウイルスはイノシシに感染している。特に、関東近辺ではイノシシの抗体陽性率が高い可能性がある。30kg以下の子イノシシがHEVに感染しているリスクが高い。E型肝炎ウイルスがイノシシでは持続感染している可能性がある。食肉として利用されるイノシシによく似た豚での持続感染を検討する必要がある。東北地方で

の HEV 感染の情報が欠落している。イノシシが少ないのではないかもしれない。

2. 狩猟肉として主に利用されるシカ、イノシシだけでなく、アナグマにおいても腸管内（糞便）に食中毒細菌を保有することが明らかになった。狩猟肉による食中毒の防止対策として、糞便による汚染防止が重要であることが改めて示された。シカ、イノシシの腸管外臓器（肝臓）からサルモネラが分離されたことから、狩猟捕獲した野生動物の解体時の臓器の取り扱い、精肉する筋肉とは接触させない工夫などの注意が必要である。

3. 野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）」に基づく衛生的な解体処理方法手順書を作成した。一連の食肉処理工程により、作業者の手指やナイフに細菌汚染が発生すること、被毛、および糞便中の細菌数を示し、これらの枝肉への汚染源としての重要性を示した。水道水による洗浄のみでは、枝肉の細菌汚染を広げる可能性が示唆され、洗浄前のトリミングの重要性が改めて確認された。

HACCP 導入に伴う衛生指導により、一般衛生管理の徹底について作業者の意識を高めることは、野生鳥獣肉の衛生的な処理において、非常に効果的であると考えられる。一連の作業についても、従来の処理方法の改善点が確認され、適切な衛生指導をすることで、作業者のより一層の衛生的な処理に関する意識が高められたと考えられた。食道結紮を横臥位にて実施する重要性が改めて確認された。

4. 解体処理業者・利用者向けのカラーアトラス作成のため、正常肉眼写真から病態写真まで様々な写真を収集し、またその病態についても病理学的に検索してきたが、シカ、イノシシ、アナグマのいずれにおいても寄生虫性疾患が主体であった。肝臓に寄生する肝蛭、消化管内寄生虫、また、寄生虫により膿瘍や肉芽腫等の形態的病変を形成する場合には、作業者も肉眼病変として判断し易い。しかし、住肉包子虫のシストなど、シカでの検出率は非常に高いが肉眼では判断できない病原体について、いかに作業者や消費者にその危険性を啓発するかが、今後の課題であると考えら

れた。

5. 山梨県の野生獣解体処理施設で、施設における一般衛生管理の方法について、拭取りによる細菌検査による検証を行った。衛生管理指導前には一般細菌数が高く、黄色ブドウ球菌も検出される検査対象が認められた。一方、衛生管理手順書に則して衛生指導を行った後は、いずれの設備、什器、使用器具も清浄な状態となった。衛生管理手順書を用いた衛生指導により、一般衛生管理が達成できると判断された。

6. 飲食施設の協力を得て、異なる年齢のシカ肉を対象とした衛生試験を通じ、若齢個体では相対的に高い衛生指標菌数を示すと共に、水分率についても同様に若齢個体で高い傾向を示した。いずれの個体も当該施設における加熱調理により、糞便汚染指標菌は不検出となったが、こうした衛生的な調理条件の検証にあたっては、原料の年齢等の要素を加味しつつ進める必要性が示唆された。また、湯煎による 60°C・60 分加熱はシカ肉中のコクサッキー B5 ウイルス汚染を少なくとも 2 対数力価低減させることが示された。今後は、現行の調理実態を踏まえた上で、代表的な複数の加熱条件を対象として、腸管出血性大腸菌や E 型肝炎ウイルス等の生存挙動を定量的に示すことで、HACCP 導入時の検証を支援しうる知見の提供へとつなげたい。

F. 健康危険情報

食利用するすべての野生動物が人への病原体を保有する可能性があり、安全に取り扱う方法を啓発する必要がある。

G. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 前田 健「グローバリゼーションと人獣共通感染症」小児科臨床 2017 Vol.70 2341-2347
- 2) 前田 健「生肉・生レバーは厳禁！E 型肝炎ウイルスから身を守る。」狩猟専門誌

- 『けもの道』2017Vol. 969 (三オブックス) pp22-25
- 3) 前田 健「ハンターのためのマダニ媒介感染症講座：致死率25%の重症熱性血小板減少症候群(SFTS)」狩猟専門誌『けもの道』Vol. 968 (三オブックス) 2017年4月 pp102-105
 - 4) 前田 健「へペウイルス科」標準微生物学第13版(監修 中込治) 医学書院
 - 5) Ejiri H, Lim CK, Isawa H, Yamaguchi Y, Fujita R, Takayama-Ito M, Kuwata R, Kobayashi D, Horiya M, Posadas-Herrera G, Iizuka-Shiota I, Kakiuchi S, Katayama Y, Hayashi T, Sasaki T, Kobayashi M, Morikawa S, Maeda K, Mizutani T, Kaku K, Saijo M, Sawabe K. Isolation and characterization of Kabuto Mountain virus, a new tick-borne phlebovirus from *Haemaphysalis flava* ticks in Japan. *Virus Res.* 2017 Nov 29;244:252-261.
 - 6) Fujita R, Ejiri H, Lim CK, Noda S, Yamauchi T, Watanabe M, Kobayashi D, Takayama-Ito M, Murota K, Posadas-Herrera G, Minami S, Kuwata R, Yamaguchi Y, Horiya M, Katayama Y, Shimoda H, Saijo M, Maeda K, Mizutani T, Isawa H, Sawabe K. Isolation and Characterization of Tarumizu tick virus: a new coltivirus from *Haemaphysalis flava* ticks in Japan. *Virus Res.* 2017 Oct 15;242:131-140.
 - 7) Hengjan Y, Pramono D, Takemae H, Kobayashi R, Iida K, Ando T, Kasmono S, Basri C, Fitriana YS, Arifin EMZ, Ohmori Y, Maeda K, Agungpriyono S, Hondo E. Daytime behavior of *Pteropus vampyrus* in a natural habitat: the driver of viral transmission. *J Vet Med Sci.* 2017 Jun 29;79(6):1125-1133.
 - 8) Odaka M, Ogino K, Shikada M, Asada K, Kasa S, Inoue T, Maeda K. Correlation between the proportion of stained eggs and the number of mites (*Dermanyssus gallinae*) monitored using a “non-parallel board trap” *Animal Science Journal* 2017 Dec;88(12):2077-2083.
 - 9) Iwabu-Itoh Y, Bazartseren B, Naranbaatar O, Yondonjamts E, Furuno K, Lee K, Sato K, Kawabata H, Takada N, Andoh M, Kajita H, Oikawa Y, Nakao M, Ohnishi M, Watarai M, Shimoda H, Maeda K, Takano A. Tick surveillance for *Borrelia miyamotoi* and phylogenetic analysis of isolates in Mongolia and Japan. *Ticks Tick Borne Dis.* 2017 Oct;8(6):850-857.
 - 10) Iida K, Kobayashi R, Hengjan Y, Nagata N, Yonemitsu K, Nunome M, Kuwata R, Suzuki K, Ichyanagi K, Maeda K, Ohmori Y, Hondo E. The genetic diversity of D-loop sequences in eastern bent-winged bats (*Miniopterus fuliginosus*) living in Wakayama Prefecture, Japan. *Journal of Veterinary Medical Science* 2017 Jun 29;79(6):1142-1145.
 - 11) Shimoda H, VAN Nguyen D, Yonemitsu K, Minami S, Nagata N, Hara N, Kuwata R, Murakami S, Kodera Y, Takeda T, Yoshikawa Y, Horimoto T, Maeda K. Influenza A virus infection in Japanese wild boars (*Sus scrofa leucomystax*). *Journal of Veterinary Medical Science* 2017 79(5):848-851.
 - 12) K, Lee K, Itoh Y, Suzuki K, Yonemitsu K, Kuwata R, Shimoda H, Watarai M, Maeda K, Takano A. Epidemiological study of relapsing fever borreliae detected in *Haemaphysalis* ticks and wild animals in the western part of Japan. *PLOS One* 2017 Mar 31;12(3):e0174727.

- 13) Taniguchi S, Maeda K, Horimoto T, Masangkay JS, Puentes-pina R Jr, Alvarez J, Eres E, Cosico E, Nagata N, Egawa K, Singh H, Fukuma A, Yoshikawa T, Tani H, Fukushi S, Tsuchiaka S, Omatsu T, Mizutani T, Une Y, Yoshikawa Y, Shimojima M, Saijo M, Kyuwa S. First isolation and characterization of Pteropine orthoreoviruses in fruit bats in the Philippines. *Archives of Virology* 2017 Jun;162(6):1529-1539.
- 14) Nguyen VD, Terada Y, Minami S, Yonemitsu K, Nagata N, Le DHT, Kuwata R, Shimoda H and Maeda K. Characterization of canine coronavirus spread among domestic dogs in Vietnam. *Journal of Veterinary Medical Science* 2017 Feb 14;79(2):343-349.
- 15) Nguyen VD, Suzuki J, Minami S, Yonemitsu K, Nagata N, Kuwata R, Shimoda H, Vu CK, Truong TQ and Maeda K Isolation and phylogenetic analysis of canine distemper virus among domestic dogs in Vietnam. *Journal of Veterinary Medical Science J Vet Med Sci.* 2017 Jan 20;79(1):123-127.
- 16) Sato S, Kabeya H, Negishi A, Tsujimoto H, Nishigaki K, Endo Y, Maruyama S. Molecular survey of *Bartonella henselae* and *Bartonella clarridgeiae* in pet cats across Japan by species-specific nested-PCR. *Epidemiol Infect.* 2017;145(13):2694-2700.
- 17) Kabeya H, Sato S, Oda S, Kawamura M, Nagasaka M, Kuranaga M, Yokoyama E, Hirai S, Iguchi A, Ishihara T, Kuroki T, Morita-Ishihara T, Iyoda S, Terajima J, Ohnishi M, Maruyama S. Characterization of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* from feces of sika deer (*Cervus nippon*) in Japan using PCR binary typing analysis to evaluate their potential human pathogenicity. *J Vet Med Sci.* 2017;79(5):834-841.
- 18) 杉山 広, 野生鳥獣肉が関わる寄生虫症, モダンメディア 64(2), 印刷中, 2018
- 19) Tokiwa T, Kobayashi Y, Ike K, Morishima M, Sugiyama H. Detection of anisakid larvae in marinated mackerel sushi in Tokyo, Japan. *Jpn J Infect Dis* 71, in press, 2018.
- 20) Singh TS, Zaman FA, Sugiyama H. Epidemiology and laboratory diagnosis of paragonimiasis. *Inter J Current Med Applied Sci* 16, 17-27, 2017
- 21) Cevallos W, Fernandez-Soto P, Calvopina M, Fontecha-Cuenca C, Sugiyama H, Sato M, Lopez Aban J, Vicente B, Muro A. LAMP_{himerus}: A novel LAMP assay for detecting *Amphimerus* sp. DNA in human stool samples. *PLoS Negl Trop Dis.* 2017 Jun 19;11(6):e0005672.
- 22) Kudo T, Fujioka A, Korenaga M, Yamasaki H, Morishima Y, Sugiyama H, Nakajima H, Sano S. Molecular identification of intramuscular and subcutaneous *Spirometra erinaceiuropaei* sparganosis in a Japanese patient. *J Dermatol* 44, e138-e139, 2017
- 23) Calvopina M, Romero-Alvarez D, Macias R, Sugiyama H. Severe Pleuropulmonary paragonimiasis caused by *Paragonimus mexicanus* treated as tuberculosis in Ecuador. *Am J Trop Med Hyg* 96, 97-99, 2017
- 24) Sun MM, Liu GH, Ando K, Woo HC, Ma J, Sohn WM, Sugiyama H, Zhu XQ., Complete mitochondrial genomes of *Gnathostoma nipponicum* and *Gnathostoma* sp., and their comparison with other *Gnathostoma* species. *Infect*

- Genet Evol 48, 109-115, 2017
- 25) 福田桂子, 杉山 広, 熊澤秀雄, 多々良成紀, 金崎依津子. 動物園飼育マンドリルにおける宮崎肺吸虫寄生の 1 例. 野生動物医誌 22, 21-24, 2017
- 26) Asakura H, Kawase J, Ikeda T, Honda M, Sasaki Y, Uema M, Kabeya H, Sugiyama H, Igimi S, Takai S. Microbiological Quality Assessment of Game Meats at Retail in Japan. J Food Prot. 2017;80(12):2119-2126.
- 27) 朝倉宏. ボツリヌス食中毒. 食品衛生研究. 印刷中.
- 28) Kawase J, Asakura H, Kurosaki M, Oshiro H, Etoh Y, Ikeda T, Watahiki M, Kameyama M, Hayashi F, Kawakami Y, Murakami Y, Tsunomori Y. Rapid and accurate diagnosis based on real-time PCR cycle threshold value for the identification of *Campylobacter jejuni*, *astA* gene-positive *Escherichia coli*, and *eae* gene-positive *E. coli*. Jpn J Infect Dis. In press.
- 29) 朝倉宏. ゲノムデータに基づく, カンピロバクターの蔓延要因と宿主・環境適応機構の探知. 日本食品微生物学会雑誌. 2017;34(2):103-105.
- 30) Ohyama N, Torio M, Nakashima K, Koga Y, Kanno S, Nishio H, Nishiyama K, Sasazuki M, Kato H, Asakura H, Akamine S, Sanefuji M, Ishizaki Y, Sakai Y, Ohga S. A childhood-onset intestinal toxemia botulism during chemotherapy for relapsed acute leukemia. Ann Clin Microbiol Antimicrob. 2017;16(1):61.
- 31) Asakura H, Yamamoto S, Momose Y, Kato H, Iwaki M, Shibayama K. Genome Sequence of *Clostridium botulinum* Strain Adk2012 Associated with a Foodborne Botulinum Case in Tottori, Japan, in 2012. Genome Announc. 2017;5(34). pii: e00872-17.
- 32) Asakura H, Takahashi N, Yamamoto S, Maruyama H. Draft Genome Sequence of *Campylobacter jejuni* CAM970 and *C. coli* CAM962, Associated with a Large Outbreak of Foodborne Illness in Fukuoka Japan in 2016. Genome Announc. 2017;5(24). pii: e00508-17.
- 33) 朝倉宏, 窪田邦宏, 田口眞澄, 杉山広, 廣井豊子, 春日文子. 非動物性の加工食品等における病原微生物の汚染実態に関する研究. 食品衛生研究. 2017; 67(3): 1-11.
- 34) Yamamoto S, Asakura H, Igimi S. Recent Trends for the Prevalence and Transmission Risk of Extended Spectrum β -Lactamases (ESBL) Producing Bacteria in Foods. Shokuhin Eiseigaku Zasshi. 2017;58(1):1-11.
- 35) Asakura H, Ikeda T, Yamamoto S, Kabeya H, Sugiyama H, Takai S. Draft Genome Sequence of Five Shiga Toxin-Producing *Escherichia coli* Strains Isolated from Wild Deer in Japan. Genome Announc. 2017;5(9). pii: e01455-16.
- 36) Taguchi M, Kanki M, Yamaguchi Y, Inamura H, Koganei Y, Sano T, Nakamura H, Asakura H. Prevalence of *Listeria monocytogenes* in Retail Lightly Pickled Vegetables and Its Successful Control at Processing Plants. J Food Prot. 2017;80(3):467-475.
- 37) 朝倉宏, 岡田由美子, 五十君静信. 食品・医薬品・環境分野等の微生物試験法および微生物汚染の制御に関する最近の話題[6]「食品衛生検査指針 微生物編 2015」収載試験法. 日本防菌防黴学雑誌. 2017; 45(4):225-230.
- 38) Ishihara K, Chuma T, Andoh M, Yamashita M, Asakura H, Yamamoto S. Effect of climatic elements on *Campylobacter* colonization in broiler flocks reared in southern Japan from 2008 to 2012. Poult Sci.

- 2017;96(4):931-937.
- 39) Ribeiro, M. G., G. H. B. Lara, P. da Silva, M. M. J. Franco, A. L. de Mattos-Guaraldi, A. P. C. de Vargas, R.I.Sakate, F. R. Pavan, B. S. Colhado, F. V. R. Portilho, R. G. Motta, T. Kakuda, S. Takai. 2017. Novel bovine-associated pVAPN plasmid type in *Rhodococcus equi* identified from lymph nodes of slaughtered cattle and lungs of people living with HIV/AIDS. *Transboundary and Emerging Diseases*. 10 December 2017. DOI: 10.1111/tbed.12785
- 40) Sangkanjanavanich N, Kawai M, Kakuda T, Takai S. 2017. Rescue of an intracellular avirulent *Rhodococcus equi* replication defect by the extracellular addition of virulence-associated protein A. *J Vet Med Sci*. 2017 Aug 4;79(8):1323-1326. doi: 10.1292/jvms.17-0350. Epub 2017 Jul 10.
- 41) Hasebe R, Nakao R, Ohnuma A, Yamasaki T, Sawa H, Takai S, Horiuchi M. 2017. *Listeria monocytogenes* serotype 4b strains replicate in monocytes/macrophages more than the other serotypes. *J Vet Med Sci*. 2017 Jun 10;79(6):962-969
- 42) Witkowski L, Rzewuska M, Takai S, Chrobak-Chmiel D, Kizerwetter-Świda M, Feret M, Gawryś M, Witkowski M, Kita J. 2017. Molecular characterization of *Rhodococcus equi* isolates from horses in Poland: pVapA characteristics and plasmid new variant, 85-kb type V. *BMC Vet Res*. 2017 Jan 26;13(1):35. doi: 10.1186/s12917-017-0954-2.
- 43) Asakura H, Kawase J, Ikeda T, Honda M, Sasaki Y, Uema M, Kabeya H, Sugiyama H, Igimi S, Takai S. Microbiological Quality Assessment of Game Meats at Retail in Japan. *J Food Prot*. 2017 Dec;80(12):2119-2126. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-17-137.
- ## 2. 学会発表
- 1) 前田 健「動物から学ぶ感染症：SFTS, E型肝炎、オーエスキー病、インフルエンザなど」家畜伝染病等危機管理対策強化講習会（宮城会場：ホテル白萩 2017/12/5）
 - 2) 前田 健「動物から学ぶ感染症：SFTS, E型肝炎、オーエスキー病、インフルエンザなど」家畜伝染病等危機管理対策強化講習会（岡山会場：岡山県農業共済組合連合会 6階大会議室；2017/11/20）
 - 3) 前田 健「野生鳥獣肉の衛生管理に関わる専門講習会」山口県主催 2017/10/18（山口市セミナーパーク）2017/10/20（周南市周南総合庁舎 7階大会議室）
 - 4) 前田 健「野生動物と家畜の共通感染症および人獣共通感染症についてーその基礎から最新の情報までー」野生獣衛生体制整備推進確立対策事業 講習会（前橋ラシーネ、群馬県）2017/9/3
 - 5) Kenzo Yonemitsu, Shohei Minami, Nao Nagata, Ryusei Kuwata, Hiroshi Shimoda, Ai Takano, **Ken Maeda**. Detection of anti-viral antibody in meat juice (Meat juiceからの抗ウイルス抗体検出) 第65回日本ウイルス学会学術集会 2017.10.24-26 大阪国際会議場（大阪府）
 - 6) 下田 宙、米満研三、南 昌平、長田奈緒、鍬田龍星、高野 愛、森川 茂、前田 健「シカより分離されたマダニ媒介性トウゴトウイルスの野生動物の疫学的調査」第160回日本獣医学会学術集会 2017.09.13-15 鹿児島大学（鹿児島）
 - 7) 米満研三、南 昌平、長田奈緒、鍬田龍星、下田 宙、高野 愛、東良俊孝、高井伸二、前田 健「Meat juiceを用いた抗体検出法の確立」第160回日本獣医学会学術集会 2017.09.13-15 鹿児島大学（鹿児島）
 - 8) 米満研三、上村耕一郎、前田 健、佐藤

宏「山口県のニホンイノシシから得た大鉤頭虫 (*Macracanthorhynchus hirudinaceus*)」
第 160 回日本獣医学会学術集会
2017.09.13-15 鹿児島大学 (鹿児島)

9) 米満研三、南 昌平、長田奈緒、鍬田龍星、下田 宙、高野 愛、前田 健「横隔膜や心筋からの Meat juice を用いた抗体検出法」
第 32 回中国四国ウイルス研究会
2017.06.10-11 川崎医科大学 (岡山)

10) 鍬田龍星, 下田 宙, 杉山弘樹,
Thanmaporn Phichitrasilp, Nutch Nuansri,
Siriwan Khomkrajang, Teeraporn Srinivat,
Warunee Buadok , Noppadol
Prasertsincharoen , Sathaporn
Jittapalapong, Worawut Rerkamnuaychoke,
前田 健「本邦イノシシにおける日本脳炎ウイルス・ゲタウイルス感染の血清疫学調査」
第 69 回日本衛生動物学会大会 2017.04.15-16
長崎大学医学部 (長崎)

11) 中村昂紀、戸田美都季、富野由通、御供田睦代、穂積和佳、岩元由佳、中堂園文子、山本正悟、藤田博己、藤田信子、本田俊郎、角坂照貴、門馬直太、島崎裕子、糸川健太郎、石原加奈子、畑井仁、安藤匡子：鹿児島県の野生動物における志賀毒素産生性大腸菌保有状況。第 21 回腸管出血性大腸菌感染症研究会，鹿児島 (鹿児島県医師会館)，2017 年 11 月 17-18 日。

12) 中村昂紀、戸田美都季、御供田睦代、山本正悟、藤田博己、藤田信子、本田俊郎、石原加奈子、安藤匡子：トカラ列島口之島の野生動物およびマダニにおける病原性細菌保有調査。第 70 回日本寄生虫学会南日本支部大会・第 67 回日本衛生動物学会南日本支部大会合同大会，鹿児島 (奄美市 AiAi ひろば)，2017 年 11 月 4-5 日。

13) 戸田美都季、中村昂紀、畑井仁、安藤匡子：ニホンアナグマの志賀毒素産生性大腸菌およびサルモネラの保菌状況。第 160 回日本獣医学会，鹿児島 (鹿児島大学)，2017 年 9 月 13-15 日。

3. 講演会

1) 前田 健「イノシシ・シカによる人獣共通の主要感染症について」奈良県畜産協会
2016/12/16 橿原市ノリサイクル館かしはら

2) 前田 健「イノシシ、シカによる人獣共通の主要感染症等について」岡山県畜産協会
2016/12/12 (岡山県テクノサポート岡山)

3) Ken Maeda “Surveillance of vector- and food-borne infectious diseases among Asian countries” 2016/11/14 CCP 2nd Joint Seminar (Thailand, Chonburi, Bangsaen Heritage hotel)

4) 前田 健「野生鳥獣肉の衛生管理講習会」
10 月 19 日産業技術センター (宇部)、10 月 21 日日置農村環境改善センター (長門)、10 月 31 日萩市民館 (萩)、11 月 2 日健康づくりセンター (山口)、11 月 7 日周南総合庁舎 (周南)

5) 前田 健「野生動物と家畜の共通感染症および人獣共通感染症について・E 型肝炎、節足動物媒介感染症、オーエスキー病、狂犬病を中心に」群馬県畜産協会 (前橋テルサ、群馬県) 平成 28 年 9 月 11 日(日)

6) 前田 健「イノシシ、シカによる人獣共通の主要感染症等について」平成 28 年度野生動物衛生体制整備緊急対策事業全国推進会議 (東京、第 2 デイアイシービル) 2016/6/8

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし