

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)

平成 23 年度 総括研究報告書
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)

研究要旨

平成 23 年度は実態調査を主目的として、7つの項目について事業を展開し、以下の成果を得た。「1. 野生動物サーベイランス方法の開発と行政調査及び野生動物捕獲利用に関する調査研究(門平 睦代)」では、イノシシ、ニホンジカの生息状況、被害状況及び肉利用に関するガイドラインに係る資料を環境省、農水省、地方自治体及び関係機関から収集した。キジ等の野鳥の捕獲状況や被害状況に関する資料を収集した。さらに、公表されている GPS データを利用し野生動物(鹿とイノシシ)の分布を可視化した。70年代と2000年代の分布を比較することで、鹿とイノシシの生息地域が大幅に拡大していることがわかった。北海道と栃木県をモデル地区として、フィールドでのネットワークを確立し、材料の採取及び病原体診断のための体制を構築した。また、食肉、内臓の処理方法に関するデータ収集を開始した。「2. シカの生態と捕獲に関する調査研究(青木 博史)」では、シカ血清を試料とした豚丹毒抗体検査法を検討し、収集されたシカ血清について豚丹毒に係る血清疫学調査を実施している。シカ(主にエゾシカ)の生態学的特性に関する情報収集を行い、シカにおける感染症(主に牛ウイルス感染症)に関する報告等収集している。「3. 野生鳥類の生態と捕獲利用に関する調査(村田 浩一)」では、野生鴨類の食肉利用に関する飲食店および直販業者の情報をインターネット等を用いて収集した。次に、野生鴨類の直販業者から鳥類死体を購入し、各種病原体検出用の試料を採取・保存した。入手した野生鴨類死体の腸内容から食中毒菌の分離培養を試み、一部からカンピロバクター様細菌が検出された。「4. イノシシの生態と捕獲利用に関する調査(前田 健)」では、イノシシにおける E 型肝炎、日本脳炎ウイルス並びにオーエスキー病ウイルス検査法を確立した。さらに、山口県におけるイノシシとシカの採材のためのネットワークを確立した。「5. 野生動物の病原体診断および抗体測定法の開発(小野 文子)」では、北海道、関東、九州地区のシカ、イノシシのサンプルを中心に、ヒトに食中毒を引き起こす細菌と寄生虫の検索を微生物学的手法と病理学的手法を用いて行った。「6. 食中毒、食品由来感染症に関する調査(山本 茂貴)」では、野生鳥獣食肉による海外及び国内の食中毒の発生状況調査を新聞検索、インターネットおよび文献検索により行った。「7. 野生鳥獣由来肉に関する基礎データ収集と解析(東レリサーチ)」では、野生鳥獣に保菌・感染を引き起こし、更にヒトに感染する人獣共通感染症、家畜伝染病などの疾病の一覧作成し、現在自治体等で作成されている野生鳥獣食肉の処理ガイドラインを収集・整理した。

研究組織

| | | |
|-------|------------------------|--------------|
| 研究代表者 | 高井 伸二 | 北里大学 |
| 研究分担者 | 門平 睦代 | 帯広畜産大学 |
| 青木 博史 | 日本獣医生命科学大学 | |
| 村田 浩一 | 日本大学 | |
| 前田 健 | 山口大学 | |
| 小野 文子 | 予防衛生協会 | |
| 山本 茂貴 | 国立医薬品食品研究所 | |
| 研究協力者 | 徳田 裕之 | 環境庁関東地方環境事務所 |
| 鈴木 和男 | 田辺市ふるさと自然公園センター | |
| 下島 昌幸 | 山口大学 | |
| 原 由香 | 山口大学 | |
| 下田 宙 | 山口大学 | |
| 長尾裕美子 | 山口大学 | |
| 濱野 正敬 | 社団法人予防衛生協会 | |
| 岡林 佐知 | 社団法人予防衛生協会 | |
| 原 正幸 | 北里環境研究センター | |
| 宇根 有美 | 麻布大学 | |
| 岡谷 友三 | アレシヤンドレ 麻布大学 | |
| 小寺 祐二 | 宇都宮大学農学部附属里山科学センター | |
| 竹田 努 | 宇都宮大学農学部生物生産科学機能形態学研究室 | |
| 都丸 成示 | 株式会社パルス | |
| 成松 浩志 | 大分県衛生環境研究センター | |
| 柿沼美智留 | 三菱総合研究所 | |
| 長谷川 専 | 三菱総合研究所 | |
| 進藤 順治 | 北里大学 | |
| 岡田あゆみ | 北里大学 | |
| 太田 周二 | 東レリサーチセンター | |
| 吉崎 理華 | 東レリサーチセンター | |

A. 研究の目的

本研究は、「野生鳥獣由来食肉の安全性確保」のために、野生動物の生態学者、各野生動物の専門家、行政経験者、疫学者、疾病診断の専門家を組織とし、現地調査やアンケート調査を通じて「野生鳥獣由来食肉」に関する全体像を把握し、さらに、行政のネットワークを利用して野生動物の採材、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、「安全性確保のためのガイドライン」を作成し、適正なリスク管理措置を提言することを目的としている。それぞれのチームにおける平成23年度の研究目的の概要は以下の通りである。

1-1. シカとイノシシの母集団を推定するための既存のGIS分布図、また、捕獲数や農作物

等の被害などに関するデータを収集する。

1-2. サーベイランス設計と材料の採取のためにフィールドネットワークを構築する。

1-3. 欧州などで実践されている野生動物サーベイランスの仕組み（概要）を記述する。

2. シカ（及びイノシシ）の豚丹毒および牛ウイルス性疾病の分布を調査するとともに、感染症疫学的解析を行うことにより、野生獣肉の喫食に起因する健康被害の評価および危害回避措置の立案等に資することを目的とする。

3. 食用に供されている野生鳥類の食肉利用や病原体保有の状況を調査し、野生動物の食肉利用に対するリスク評価およびリスク回避措置等の検討に役立てる。

4. イノシシが保有する感染症の疫学調査を実施することを目的として、1)人獣共通感染症

である E 型肝炎ウイルス(HEV)のウイルス保有状況並びに抗体保有率、2)感染イノシシの生肉を食べることにより犬などが死亡するオーエスキー病ウイルスの抗体保有率、3)血清疫学調査において各種動物の抗体を認識するために多種の野生動物にも応用できる Protein A/G を用いた ELISA 系の確立、を目的とした。

5-1. 野生動物の病原体の保有状況について、日本全国広範な地域から季節変動を鑑み採取した材料を用いて、病原体保有状況についてモニタリングを行うとともに、野生鳥獣に関する検査システムの構築とバンク機能の確立を行う。

5-2. 野生鳥獣解体現場における、処理及び保管過程での病原体汚染状況についての調査を実施する。検査体制構築により、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、ガイドラインを作成し、適正なリスク管理措置を提言することを目的とする

6. 野生鳥獣肉によりどのような健康被害が報告されているかを調査し、鳥獣肉と病原体の関係を知ることにより、リスク要因を分析した。

7-1. 人獣共通感染症、家畜伝染病などの疾病の一覧作成した。

7-2. 自治体等で作成されている野生鳥獣食肉の処理ガイドラインを全て収集する。

B. 研究方法

1-1. 環境庁の公開資料を利用した。

1-2. エゾシカ関係者やイノシシの生態を研究する野生動物専門家などから情報を収集した。

1-3. 海外調査によりデータを収集した。

2-1. マイクロプレートを用いた豚丹毒凝集抗体検査法によるシカ血清中抗体検査系の応用を試みた。

2-2. 伝播様式の異なる牛ウイルス性疾病のシカ血清を用いた多検体検査法の開発:空気感染等を示す牛伝染性鼻気管炎ウイルス (IBRV) 及び接触感染を主とする牛ウイルス

性下痢ウイルス (BVDV) についてのマイクロプレート法によるウイルス中和抗体検査を試みた。

2-3. シカの生態学的特性の情報収集:日本国内に生息するエゾシカおよびニホンジカに係る生態学的知見、特に集団構成、季節移動、繁殖能力等に係る論文または資料を、PubMed、J-STAGE 及びインターネットを用いて検索し、収集した。

3-1. 野生鳥類とくにカモ類を中心として、飲食店および直販業者における利用状況に関する情報をインターネットにより収集すると共に、調査試料収集を目的として北海道内の狩猟者とのネットワーク構築を試みた。

3-2. 野生カモ肉を直販する業者および北海道内の狩猟者から入手したカモ類の死体もしくは腸管から食中毒菌 (サルモネラとカンピロバクター) の分離培養を試みた。

3-3. 試料到着時に高病原性鳥インフルエンザ (HPAI) の簡易検査を実施すると共に、外部機関へ PCR 検査およびウイルス分離を依頼した。

4-1. E 型肝炎ウイルスのイノシシにおける疫学調査:山口県のイノシシの血清 (63 検体)、和歌山県のイノシシの血清 (71 検体) からの HEV 遺伝子の RT-PCR による検出並びに HEV 抗体の検出を実施した。

4-2. オーエスキー病ウイルスの疫学調査:国内西日本の 3 県のイノシシの血清 (173 検体) についてウイルス中和試験と Competitive ELISA を実施した。

4-3. 多種の野生動物に応用できる血清学的診断法の開発:Protein A/G を用いた日本脳炎ウイルス抗体及び犬ジステンパーウイルス (CDV) 抗体検出用 ELISA の検討を行った。

5-1. 北海道地域のエゾシカ 50 検体、関東地域のイノシシ 12 検体、九州地域のシカ 1 検体について、糞便中のウイルス・細菌・寄生虫・原虫の検索を実施した。

5-2. エゾシカ解体処理施設で採取した臓器の病理組織検索を行った。

6. 新聞検索、文献検索、インターネットによる検索を実施した。調査キーワードは野生動

物と食中毒、野生動物と食と感染、野生動物と生食、野生動物と食とウイルス、野生動物と食と菌、野生動物と食と寄生虫、野生動物と食と動物由来感染症などを用いてヒットした中から 135 件について解析した。

7. インターネットで自治体等で作成されている野生鳥獣食肉の処理ガイドラインを検索し、HP 上で公開されているものを収集し、されていないものについては自治体にガイドラインの送付を依頼し、収集した。

倫理面への配慮

イノシシに関しては、狩猟期に捕獲あるいは交通事故により死亡したものを調査した。

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

1-1. 獣類では、シカ、イノシシとも 1976 年から 2003 年の 25 年間に分布域は、それぞれ 1.7 倍、1.3 倍に拡大し、これに伴い被害金額も平成 11 年以降現在までにそれぞれ約 1.5 倍に増加した。捕獲数も平成の 20 年間にそれぞれ 11.6 倍、5.3 倍に増加した。しかし、野生鳥類の捕獲数は、減少した。

1-2. 疫学分析に必要な動物の年齢や性別などのデータ収集が可能であるという理由から、エゾシカでは北泉開発（養鹿と食肉処理）、イノシシでは宇都宮大学の小寺さんとの協力関係を構築した。また、エゾシカに関するステークホルダー会議を帯広で開催した。

1-3. 欧州には EWDA というネットワークが存在し情報の共有に努めている。大学が中心となり、ハンターや自然動物公園のレンジャーと協力しながら、既存の枠組みを活用したサーベイランスを実践していた。

2-1. マイクロプレートを用いた豚丹毒凝集抗体検査法：シカ血清 0.05mL で 4 倍から、0.1mL で 2 倍からの菌体凝集が可能であり、マイクロプレート法により多検体のシカ血清の豚丹毒抗体を測定できた。

2-2. 伝播様式の異なる牛ウイルス性疾病の多検体検査法：シカ血清 10 検体について、マイクロプレートを用いた IBRV 抗体、BVDV-1 型抗体、BVDV-2 型抗体検査を実施したところ、いずれも 1 種類 1 検査あたり 0.15mL の血清で抗体検査が可能であった。BVDV 抗体陽性が 10 検体中 3 検体から検出されたものの、IBRV 抗体陽性血清は検出されなかった。

2-3. シカの生態学的特性の情報収集：北海道内に生息するエゾシカは、①成獣オスが単独行動する一方、成獣メス及び幼獣が数頭から数十頭にわたる集団を構成され、②数十キロメートル (km) にわたって越冬移動し、論文等により公表されたエゾシカの最長移動距離 103km、③多方面の集団が集まる高密度の越冬地域が存在すること、④越冬移動で空いた地域に夏期に他地域で生息していた別集団がシフトして入る移動が存在すること、⑤シーズンにつき成熟メス 1 頭が小獣 1 頭を出産し、その繁殖率はほぼ 100%と高い等の情報が得られた。

3-1. 野生カモ類を食肉として取り扱っている業者の数は、北海道から鹿児島に至る 12 都道府県で 55 件を確認した。そのうち、食肉販売をしている業者数は 1 都 7 県で 21 件認められ、4 件は常温もしくは冷蔵状態による宅配便を利用していった。取り扱われている種は、オナガガモ (*Anas acuta*)、カルガモ (*A. poecilorhyncha*)、コガモ (*A. crecca*)、マガモ (*A. platyrhynchos*)、ヒドリガモ (*A. penelope*) および不明種であった。

3-2. 市販されている野生カモ類を、関東：マガモとカルガモ、関西：マガモ、四国：カルガモ、九州：ヒドリガモを購入し検査に供した。北海道内の狩猟者に依頼し、8 種 59 羽の腸内容を譲り受けた。

3-3. 業者および狩猟者から取り寄せた 9 種 100 羽の試料から細菌分離を試みた結果、狩猟

鳥のコガモ 1 羽および市販鳥のカルガモ 1 羽（関東）とマガモ 2 羽（関西）から *Campylobacter jejuni* subsp. *jejuni* をそれぞれ分離した。サルモネラは分離されなかった。

3-4. 簡易検査の結果、2 検体が HPAI ウイルス擬陽性を示したが、PCR 検査では陰性であった。簡易検査で陰性であった試料のうち 1 検体が PCR 検査で陽性を示したが、ウイルス培養検査により低病原性鳥インフルエンザウイルスと判定された。

4-1. E 型肝炎ウイルスのイノシシにおける疫学調査：血清疫学調査（条件検討）イノシシの血清を 1:100 に希釈して ELISA を実施した結果、和歌山県の 71 頭の全てのイノシシが非常に低値を示した。和歌山県のイノシシは HEV 感染陰性であると判定し、得られた平均値と標準偏差から平均値 + 6x 標準偏差である吸光度 0.055 を Cut-off 値とした。その結果、山口県のイノシシの 27% が陽性であることが判明した。

4-2. 血清中の遺伝子検出：Nested RT-PCR により 5% において血清中にウイルスを保有していることが示された。3 頭に関しては塩基配列も決定され、genotype 4 に属するウイルスであることが判明した。

4-3. HEV 患者より検出された遺伝子との比較：2011 年 3 月に下関市でイノシシの肉の生食が原因と疑われる患者が発生した。患者血清より遺伝子の検出を行い、塩基配列を決定した結果、下関のイノシシから検出される HEV 遺伝子と最も近縁であることが示された。

4-4. オーエスキー病ウイルスのイノシシにおける疫学調査：西日本の 3 県で捕獲されたイノシシ 173 頭のウイルス中和抗体保有状況を調査した結果、6 頭の 3% がウイルス中和抗体陽性であることが判明し、6 頭すべてが野外株に感染していることが ELISA 証明された（表 2）。

4-5. 多種の野生動物に応用できる血清学的診断法の開発：JEV および CDV 実験感染イヌ血清を用いて Protein A/G の有効性を評価した結果、高感度に犬の抗体を検出できることが

示された。JEV 抗原を用いた場合は、犬以外にイノシシとサルで Protein A/G の有用性が証明され、CDV 抗原を用いた場合、犬以外にトラ、ライオン、サルで Protein A/G の有用性が証明された。

5-1. 北海道地区のエゾシカからは赤痢菌、サルモネラ、キャンピロバクターは検出されなかった。

5-2. 関東地区のイノシシ 12 検体中 11 検体で、鞭虫、鉤虫様、回虫様の蠕虫卵が検出された。細菌検査では赤痢菌、サルモネラ、キャンピロバクターは陰性であった。エルシニア・エンテロコリチカは 12 検体中 1 検体で検出された。また、ノロウイルス、サポウイルスの PCR 検査はいずれの検体も陰性であった。

5-3. 九州地区のシカ 1 検体は赤痢アメーバ、蠕虫卵陰性、赤痢菌、サルモネラ、キャンピロバクターは陰性であった。

5-4. 病理組織検索では、イノシシでは、肺での寄生虫（肺虫様）寄生率が高かったが、筋肉での寄生虫感染は認められなかった。一方、シカおよびエゾシカでは、舌や横隔膜、骨格筋等、検索した全ての筋肉組織での住肉包子虫寄生が認められた。

6-1. 野生鳥獣食肉による食中毒の発生状況の検索で 137 件がヒットした。その内訳は、ウイルス感染症が 35 件、細菌感染症が 26 件、寄生虫感染症が 74 件、その他が 2 件であった。

6-2. GIDEON の検索結果では、ほとんどがクマ肉やイノシシ肉によるトリヒナ感染に関するアウトブレイクだった。PubMed の検索結果では、寄生虫感染（虫やトキソプラズマ）に関する文献が多くみられた。細菌ではマイコバクテリウムやカンピロバクター等に関する文献がみられた。ウイルスについては E 型肝炎ウイルスに関する文献のみ抽出された。CDC のサイトではアメリカおよびカナダにおけるトリヒナ症の事例が 11 件抽出された。CiNi の検索結果から、13 件がシカ肉あるいはイノシシ肉由来の E 型肝炎に関する文献だった。イノシシ肉由来の肺吸虫に関する文献も 8 件あった。インターネット検索の結果、野生動物肉由来の食中毒事例を 16 件抽出した。E 型

肝炎ウイルス、旋毛虫、ウエステルマン肺吸虫、腸管出血性大腸菌 O157、野兔病の事例が抽出された。

7. 自治体・農水省などで作成した野生鳥獣食肉の処理ガイドラインを取り纏めた。

D. 考察

1-1. 母集団としては不完全な情報ではあるが、国内に棲むシカとイノシシの分布の概要は把握できた。今後、狩猟や農作物被害データ、および農業センサスのデータを活用することで、不足部分を補うことが可能であると考える。我が国では実に多くのフィールドデータが収集されているが、残念なことに、これらのデータを統合した生態学的分析がなされていない。この研究課題を起点に、大学が地域の政府機関とどのような連携ができるのか、熟考するよい機会かもしれない。動物由来感染症を予防するためには、獣医系大学が中心となりながら、地域の機関と協力し野生動物サーベイランスを実施する体制を早急に構築することが望まれる。

2. シカの抗体調査においては家畜等の抗体判定基準とは異なるシカ独自の抗体陽性判定基準の設定が必要で、来年度以降のシカ検体の検査結果と併せて検討する予定である。また、微生物分離および微生物遺伝子検査等の病原検査と併せた検査に展開するとともに、シカの生態学的特性とそれに関わる感染症の疫学的特性（時間的・地理的・生物学的）の両面から研究を展開したいと考えている。

3. 国内において野生カモ類が食用として広く利用されていることが分かった。さらに、市販されている野生カモ類から低率（4%）とはいえ食中毒菌（*Campylobacter jejuni*）が検出されたことから、調理に際しては公衆衛生上の配慮が必要であると考えた。今後、他の人獣共通病原体についても検出を試み、野生鳥獣を食品として利用する際の安全性確保に役立てたい。

4-1. E型肝炎ウイルスのイノシシにおける疫学調査：和歌山の血清がHEV陰性であったことでイノシシにおけるHEV感染の条件設定が

可能となったことは重要である。それにより、山口県のイノシシは他県に比べてE型肝炎ウイルス抗体陽性率が高く、血清のウイルス保有率も高いことが示された。検出されたウイルスはgenotypeIVであったが、これまで国内で報告されているウイルスと異なっている可能性が示された。また、下関のHEV患者に検出された遺伝子がイノシシのウイルスとほぼ同じであったことから、下関のイノシシ由来ウイルスは病原性が高いことが示唆された。

4-2. オーエスキー病ウイルスのイノシシにおける疫学調査：オーエスキー病ウイルスが豚で撲滅された県においても未だにイノシシに感染していることが示された。生産動物で撲滅されているにもかかわらず野生動物で感染が維持されている例としては貴重であり、今後の対策の必要性を含めての検討が必要である。

4-3. 多種の野生動物に応用できる血清学的診断法の開発：Protein A/Gを使うことにより、サル、イノシシ、イヌ、トラ、ライオンでの有用性が証明された。今後は二次抗体が市販されていない動物種の疫学調査に応用する予定である。

5-1. 検査材料を提供していただける処理施設との関係を築くために、その解体現場に赴き、本研究の目的並びに採取方法について理解いただくための説明を行い、恒常的な材料提供のネットワークを構築した。

5-2. 今年度は、北海道地区のエゾシカ、関東地区のイノシシ、九州地区のシカの検体について検索し、ヒトの食中毒原因微生物として問題となる、赤痢菌、サルモネラ、キャンピロバクター、ノロウイルスについて検査を行った検体からは検出されず、現状の検索地域と季節においてはこれらの病原体の自然感染のリスクは低いものと考えられた。赤痢菌等については自然生息地域でなく、人間社会に近接している里山から野生動物への感染が起こる可能性が考えられることから、引き続き地域特性、季節性について調査を継続していく必要がある。

5-3. 病理組織検索において、反芻獣であるエ

ゾシカおよびシカでは検索したいずれの筋肉組織内にも住肉孢子虫の感染が認められたことから、寄生虫の同定とその病原性について検索を進めるとともに、適切な不活化方法について情報収集と検証を行う必要がある。イノシシでは、肺での寄生虫寄生率が高く、それに伴う病変が認められたが主に食用に使用する筋肉での寄生虫感染は認められなかったことから、適切な食肉処理により寄生虫の影響は回避できるものと考えられた。解体時に肉眼的異常を認めた場合全廃棄を原則として処置マニュアルを整備している北海道地区のエゾシカの病変部検体より、それぞれ異なった原因に起因する病変が認められ、野生鳥獣解体時の留意アトラスの作成が可能となると考えられた。

6. 検索で得られる論文のうち、ヒトの血清学的疫学調査および野生動物の血清学的疫学調査をとともに包含する内容を満たす論文は少なかった。その理由として、大きく以下の3つが考えられた。1) 感染から発症まで時間が長い条虫症などは、感染源の特定が極めて難しいと考えられる。2) カンピロバクターやサルモネラは症状が軽度、または一般的であるため病院に行かない可能性が考えられる。また、たとえ来院しても、対処療法を行った後原因追究を行わない可能性が高いと考えられる。3) カンピロバクターやサルモネラ、腸管出血性大腸菌0157などは食肉検査を通過した食肉にも一般的に付着しているため、たとえ感染したとしても、野生動物由来であるか否かの特定が難しいと考えられる。それに対してトリヒナ等の寄生虫症はと畜場での検査によって全廃棄されるため、感染源の特定が比較的しやすい。なお、上記の条件に当てはまらないトリヒナの症例報告は極めて多かった。

E. 結論

1. 野生鳥獣の食肉のリスク分析結果を提示できれば、その利用を促進させ、農林産物の被害対策を目的とした野生鳥獣の管理（捕獲）を進めることが可能となる。

2. シカにおける豚丹毒感染の分布、野生動物の伝染性疾病分布または伝播推定等の基礎データを提供することが、野生獣肉に起因する食品健康危害の評価と管理対策の立案に役立つものと考ええる。

3. 食用に供されている野生鳥類の食肉利用の販売ルートと病原体保有の状況を調査することで野生動物の食肉利用に対するリスク評価およびリスク回避措置等の検討が可能となった。

4-1. 山口県のイノシシには他県よりも多くHEV感染が認められた。また、蔓延しているウイルスはヒトへの病原性もあることが示された。

4-2. 生産動物で撲滅されつつあるオーエスキュー病ウイルスを野生動物が保持していた。

4-3. 多くの野生動物種に応用可能なELISAを確立する基礎ができた。

5. 野生鳥獣の食の安全、安心を確保には病原微生物保有状況について把握した上でそれぞれの、病原体の不活化方法、安全な処理方法を提示することが肝要と考える。国内各地の野生鳥獣の検体について、季節変動も含め検索を継続して行い、疫学情報の蓄積とともに、モニタリング検査体制を確立する。来年度は、解体処理施設における枝肉にする過程、保存過程における病原体検査を行い、衛生管理体制についても調査検証を行う。

6. 今回の調査によって、野生動物肉の喫食による感染事例が多数存在することが明らかとなった。野生動物肉はと畜場での検査を受けないため、消費者に対するより一層の注意喚起が必要であると考えられる。

7. 取り纏めた野生鳥獣食肉の処理ガイドラインを利用しながら、本研究の6チームの研究成果を揃えて、「安全性確保のためのガイドライン」を作成する予定である。

F. 健康危険情報

山口県のイノシシの生食には特に注意が必要である。

G. 研究発表

1. 論文発表

Mizutani, F., Kadohira*, M. and Phili B. "Livestock-wildlife joint land use in dry lands of Kenya: A case study of the Lollidaiga Hills ranch", *Animal Science Journal* (in press)* Corresponding author (この研究費で行った研究ではないが、野生動物と家畜の相互関与に関するケニアでの調査結果)

Mahmoud HYA, Suzuki K, Tsuji T, Yokoyama M, Shimojima M, Maeda K*. Pseudorabies virus infection in wild boars in Japan. *Journal of Veterinary Medical Science* 2011. 73(11): 1535-1537.

Shimoda H, Nagao Y, Shimojima M, Maeda K*: Viral infectious diseases in wild animals in Japan. *Journal of Disaster Research* 2011. 7(3) (Review) (In press)

Ono, F., A. Kurosawa, Y. Yamakawa, M. Tobiume, Y. Sato, H. Katano, K. Hagiwara, I. Itagaki, K. Komatuzaki, Y. Emoto, M. Hamano, H. Shibata, Y. Yasutomi and T. Sata. Quantitative analysis of histopathological changes and brain atrophy using volumetric MRI in transmission of classical and atypical

(L-type) bovine spongiform encephalopathy (BSE) prions to cynomolgus macaques. *Asian Pacific Prion Symposium 2011* –July 11 - 12, 2011, Japan

2. 学会発表

長尾裕美子、下田 宙、下島昌幸、前田 健 「おとり牛における日本脳炎ウイルス感染状況の調査」第46回日本脳炎ウイルス生態学研究会、2011年5月20日-21日(石川)

Hassan Y. A. Mahmoud、鈴木和男、下島昌幸、前田 健 「オーエスキー病ウイルスのイノシシにおける感染状況」第50回山口県獣医学会、2011年8月(山口)

原 由香、鈴木和男、沖田幸祐、下島昌幸、沖田 極、前田 健 「下関市のイノシシにおけるE型肝炎ウイルス感染状況とヒトでの発生」平成23年度日本獣医公衆衛生獣医学会[中国]、2011年12月(岡山)

下田 宙、長尾裕美子、鈴木和男、下島昌幸、前田 健 「野生動物およびおとり牛における日本脳炎ウイルス感染状況の調査」平成23年度日本獣医公衆衛生獣医学会[中国]、2011年12月(岡山)

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし

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)

平成 24 年度 総括研究報告書
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)

研究要旨

平成 24 年度は実態調査を主目的として、7つの項目について事業を展開し、以下の成果を得た。「1. 野生動物サーベイランス方法の開発と行政調査及び野生動物捕獲利用に関する調査研究 (門平 睦代)」①「ハンターが撃ったエゾシカの解体処理方法の是非」などの現場の問題点と解決策共有のため第 2 回ステーキホルダー会議を開催した。②保護管理が農作物被害等の社会問題として顕在化しているニホンジカとイノシシを対象として、全国の保護管理の現況を明らかにした。③5 万人を対象としたウェブ調査を実施した。④採取したエゾ鹿、猪のサンプルの診断結果データを、動物の年齢により標準化し大腸菌の保有率を推定した。狩猟により捕獲されたエゾシカからも血液、解体後の拭き取りサンプルを採取した。

「2. シカの生態と捕獲に関する調査研究 (青木 博史)」では、シカとイノシシの豚丹毒の血清疫学調査を実施した。イノシシのみならずシカにおいても高率に豚丹毒菌の感染歴があることが判明した。伝播様式の異なる 3 種類の牛ウイルス性疾病に対するシカの血清疫学調査を行ったところ、抗体の検出率は非常に低く、異種動物間の伝播よりもシカ群固有に蔓延する疾病を重点的に注視する必要があると考えられた。

「3. 野生鳥類の生態と捕獲利用に関する調査 (村田 浩一)」では、野生カモ肉の流通・販売実態について平成 23 年 11 月 25 日から平成 24 年 12 月 9 日までの約 1 年間、国内で野生カモ肉を取り扱っている飲食店および卸売・小売業者を対象としてインターネットによるその店舗件数、仕入元、提供形態、販売形態、処理内容、輸送形態、食肉利用種の 7 項目の調査を実施した。公衆衛生上不適切な販売や輸送形態が認められたことから、野生カモ肉を安心・安全に利用するためのガイドライン作成や食品衛生法に関する規制を設けるなど早急な対策が必要であると考えられた。

「4. イノシシの生態と捕獲利用に関する調査 (前田 健)」では、イノシシを中心とした野生動物における感染症の疫学調査・食肉処理の際に認められる異常例の収集・検査法の確立を実施した。その結果、①人獣共通感染症・食品媒介感染症として注目されている E 型肝炎ウイルスに対する抗体を日本全国 3 か所のイノシシが高率に保有していることが判明した。また、一部のイノシシ血清中からウイルスが検出された。②食肉処理の際に参考となる、イノシシおよびシカの外貌および内臓臓器の肉眼病変の画像を収集した。③イノシシおよびシカのブルセラ菌および日本脳炎ウイルスに対する抗体調査を行った。④野生動物からの日本脳炎ウイルスの抗原と抗体を検出するためのモノクローナル抗体を作製した。

「5. 野生動物の病原体診断および抗体測定法の開発 (小野 文子)」では、昨年度に引き続き北海道地方のエゾシカ、関東地方のイノシシ、中国地方および九州地方のイノシシ、シカ約 300 検体について病原体検索を行った。3 か所の野生動物解体処理施設における処理屠体からのふき取り検査および施設内のスタンプ検査を実施した。

「6. 食中毒、食品由来感染症に関する調査（山本 茂貴）」では、ヨーロッパ、北米、オセアニアの三地域の EU、イギリス、フランス、アメリカ合衆国、オーストラリア、ニュージーランドを対象として、野生鳥獣由来食肉に係る衛生管理規制等について、法令、ガイドラインの有無を調査した。法令・ガイドラインが確認された機関・国については、わが国で発行されているガイドラインを参考に、対象野生鳥獣、と畜場の有無、衛生管理規制の内容（狩猟から食肉処理段階までの処理・衛生管理方法、判定基準、トレーサビリティ、ハンターの衛生教育等）に関する情報を収集、整理した。調査対象とした全ての国で、法令や基準、通知により野生鳥獣由来食肉の販売を目的とした狩猟に対して詳細な衛生管理規定が定められていた。各国とも共通して少量の野生鳥獣由来食肉を個人的な範囲で消費する場合には衛生管理規定は適用対象外とされていた。

「7. 野生鳥獣由来肉に関する基礎データ収集と解析（東レリサーチ）」では、①野生鳥獣由来食肉の利用と感染症に関する検討、②野生鳥獣食肉利用等のガイドライン（案）の作成に向けた検討支援、③会議等および報告書等における資料作成支援を実施した。昨年度の検討で整理された注目すべき感染症については、これまでに公表されている情報等を参考にしながら、個別の感染症に関する情報をまとめた。

研究組織

研究代表者 高井 伸二 北里大学
研究分担者 門平 睦代 帯広畜産大学
青木 博史 日本獣医生命科学大学
村田 浩一 日本大学
前田 健 山口大学
小野 文子 予防衛生協会
山本 茂貴 国立医薬品食品研究所
研究協力者
徳田 裕之 環境庁関東地方環境事務所
原田 和記 鳥取大学農学部獣医学科准教授
若本 裕晶 JNC株式会社化学品事業部ライフケミカル部
平田 玲子 JNC株式会社横浜研究所事業開発G
鈴木 和男 田辺市ふるさと自然公園センター
下田 宙 山口大学
米満 研三 山口大学
濱野 正敬 社団法人予防衛生協会
原 正幸 北里環境研究センター
宇根 有美 麻布大学
岡谷 友三 アレシヤンドレ 麻布大学
小寺 祐二 宇都宮大学農学部附属里山科学センター
竹田 努 宇都宮大学農学部生物生産科学機能形態学研究室
都丸 成示 株式会社パルス
成松 浩志 大分県衛生環境研究センター
柿沼 美智留 三菱総合研究所
片桐 豪志 三菱総合研究所
長谷川 専 三菱総合研究所
佐田 和也 大分県食肉衛生検査所
横山 隆 動物衛生研究所
進藤 順治 北里大学
岡田 あゆみ 北里大学
太田 周二 東レリサーチセンター
吉崎 理華 東レリサーチセンター

A. 研究の目的

本研究は、「野生鳥獣由来食肉の安全性確保」のために、野生動物の生態学者、各野生動物の専門家、行政経験者、疫学者、疾病診断の専門家を組織とし、現地調査やアンケート調査を通じて「野生鳥獣由来食肉」に関する全体像を把握し、さらに、行政のネットワークを利用して野生動物の採材、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、「安全性確保のためのガイドライン」を作成し、適正なリスク管理措置を提言することを目的としている。平成24年度における、それぞれのチームの研究目的の概要は以下の通りである。

- 1-1. 解決策共有のためのフィールドネットワークを構築する。
- 1-2. 全国の保護管理の現状を明らかにする。
- 1-3. 国内における野生動物由来食肉喫食の普及レベルと関連疾病の発生状況を推測する。
- 1-4. サンプルの代表性についての確認をする。
2. シカにおける豚丹毒および牛ウイルス性疾病の血清疫学的調査を実施し、存在様式および伝播様式の異なる病原微生物と野生偶蹄動物との関連性を解析することにより、野生獣肉の喫食に起因する健康被害の評価および危害回避措置の立案等に資することを目的とする。
3. 野生鳥類の中でもとくに食用にされる機会の多い野生カモ類を対象として、食肉（鴨肉）

としての流通状況および病原体保有について調査する。

4-1. 人獣共通感染症・食品媒介感染症として注目されている E 型肝炎ウイルスのイノシシにおけるウイルス保有状況並びに抗体保有率の調査およびブルセラ菌に対する抗体保有状況を調査する。

4-2. イノシシおよびシカの解体処理時の参考にするため、肉眼的に認められる病変部位の写真記録を実施する。

4-3. 日本脳炎ウイルス (JEV) をモデルとして野生動物を含む全ての動物種での抗原検出および抗体検出系を作出する。

5-1. 野生動物の病原体の保有状況について、日本全国広範な地域から季節変動を鑑み採取した材料を用いて、病原体保有状況についてモニタリングを行うとともに、野生鳥獣に関する検査システムの構築とバンク機能の確立を行う。

5-2. 野生鳥獣解体現場における、処理及び保管過程での病原体汚染状況についての調査を実施する。検査体制構築により、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、ガイドラインを作成し、適正なリスク管理措置を提言することを目的とする

6. わが国での野生鳥獣由来食肉の衛生管理規制を検討するための基礎資料とするために、海外での法令・ガイドライン等による衛生管理規制等の情報を収集、整理することを目的とした。

7-1. 野生鳥獣由来食肉の利用と人獣共通感染症、家畜伝染病などの疾病の一覧作成した。

7-2. 野生鳥獣食肉利用等のガイドライン(案)の作成に向けた検討支援する。

7-3. 会議等および報告書等における資料作成支援する。

B. 研究方法

1-1. 第 2 回ステーキホールダー会議の開催。

1-2. 既存の資料を使い、特定計画の作成状況とその内容の整理。

1-3. 5 万人を対象にウェブ調査を実施。

1-4. エゾシカとイノシシの年齢分布に関する文献を参考に直接方法を使い保有率を標準化。

2-1. 2011 年から 2012 年に北海道で捕獲されたエゾシカ血清 11 検体および九州で狩猟されたニホンシカ血清 8 検体を被検シカ血清とした。また、九州北部で狩猟されたイノシシ血清 17 検体を被検イノシシ血清とした。

2-2. シカとイノシシ血清中豚丹毒特異抗体検査を実施した。

2-3. 牛ウイルス性疾病のシカ血清を用い、牛伝染性鼻気管炎ウイルス (IBRV)、牛ウイルス性下痢ウイルス (BVDV)、牛白血病ウイルス (BLV) について抗体検査を実施した。

3-1. 日本国内で野生カモ類由来の食肉を利用している飲食店および卸売・小売業者を対象とし、店舗件数、仕入れ元、提供形態、販売形態、処理内容、輸送形態、食肉利用種の計 7 項目について調査した。

3-2. インターネットの検索エンジンを用いた調査を平成 23 年 11 月 25 日から平成 24 年の 12 月 9 日の約 1 年間実施し、検索結果から任意に 100 件のホームページを選択し、有用な情報件数の割合 (ヒット率) を算出した。

3-3. インターネットの SNS 解析ツールを用いた消費者の意識調査を行った。

4-1. HEV のイノシシにおける疫学調査

①中国地方で 2009 年から 2012 年 2 月にかけて捕獲されたイノシシの血清 (159 検体)、関東地方で 2011 年に捕獲されたイノシシの血清 (125 検体)、九州地方で 2012 年に捕獲されたイノシシの血清 (18 検体) の 302 検体を用いた。

②HEV 遺伝子検出: 血清から QIAamp Viral RNA Mini Kit を用いて遺伝子の検出を試みた。陽性が疑われるサンプルは塩基配列を決定した。

③ HEV 抗体の検出: HEV のウイルス様粒子 (VLP) を抗原として ELISA を行った。

4-2. 2012 年度に中国地方で捕獲されたイノシシおよびシカの解体処理に同伴し、正常および異常所見を全て写真撮影し収集した。

4-3. ブルセラに対する急速凝集反応
中国地方で 2009 年から 2012 年にかけて捕獲されたイノシシ 109 頭とシカ 115 頭の血清に

ういて、家畜伝染病予防法に則り、ブルセラ・メリテンシスを抗原とした急速平板凝集試験を実施した。

4-4. 日本脳炎に対する抗体保有状況の調査
中国地方で 2009 年から 2011 年にかけて捕獲されたイノシシ 63 頭と近畿地方で 2008 年から 2011 年にかけて捕獲されたイノシシ 33 頭とシカ 25 頭の血清を用い、80%プラーク減数中和試験により中和抗体価を測定した。

4-5. JEV 最近流行株に対する単クローナル抗体を定法により作製した。

5-1. 北海道地域のエゾシカ 89 検体、関東地域のイノシシ 68 検体、中国地方のイノシシ 22 検体、シカ 40 検体九州地域のイノシシ 47 検体シカ 29 検体 計 295 検体について、糞便中のウイルス・細菌・寄生虫・原虫の検索を実施した。

5-2. 病理検索に用いる材料は解体後、各処理施設における衛生的処理方法にのっとり加食部分を採取した後の内臓等より、ホルマリンサンプルを採取し、病理組織検索を行った。

5-3. 野生動物食肉〔処理施設における拭き取り検査：北海道地方 2 施設、九州 1 施設において、処理野生獣肉のふき取り検査および、施設内設備のスタンプ検査を実施した。

6-1. 野生鳥獣由来食肉に係る衛生管理規制等について、ヨーロッパ、北米、オセアニアの三地域の EU、イギリス、フランス、アメリカ合衆国、オーストラリア、ニュージーランド（以下 NZ）を対象として、法令、ガイドラインの有無を調査した。

6-2. 法令・ガイドライン等を収集するにあたっては、調査対象機関・国の法令集や所管官庁のホームページ（以下、HP）の検索により行った。

6-3. 法令・ガイドラインが確認された機関・国については、わが国で発行されているガイドラインを参考に、対象野生鳥獣、と畜場の有無、衛生管理規制の内容（狩猟から食肉処理段階までの処理・衛生管理方法、判定基準、トレーサビリティ、ハンターの衛生教育等）に関する情報を収集、整理した。

7-1. 野生鳥獣由来食肉の利用と感染症に関

する検討。

7-2. 野生鳥獣食肉利用等のガイドライン（案）の作成に向けた検討支援。

7-3. 会議等および報告書等における資料作成支援。

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

1-1. 第 2 回ステーキホールダー会議で関係者を対象に「食肉のリスク管理：厚生労働省審議会における議論と規格基準」に関する講義を実施した。翌日、5 月 22 日には釧路の養鹿農場の実地調査を行い、農場側の問題点などを検討した。

1-2. 保護管理を進めるためには、特定鳥獣保護管理計画（特定計画）を作成する事が前提となる。特定計画は個体群管理、被害防除、環境管理の 3 本柱を基本に進める事が適切とされており、特に食肉利用に関係する個体群（個体数）管理に関する先進的取り組み事例や特定計画の有効性をさらに高める新たな取り組みについて情報収集と全容を把握した。

1-3. 5 万人を対象としたウェブ調査を実施した。質問票は 5 問より構成され、野生動物由来食肉喫食経験を頻度と動物の種類、誰が調理したのか、調理の方法、食べたあと具合が悪くなったどうか、今後も食べたいかについて質問した。どのような食品が原因で病気になったのか、食中毒の原因を見つけ出す調査と同じ手法を適応し原因食品をロジスティック重回帰分析方法を使い探索した。

2-1. 1) 豚丹毒の血清疫学調査

シカ血清 19 検体では、生菌凝集抗体検査では 19 検体全てに、ラテックス凝集抗体検査では 18 検体に豚丹毒菌に対する抗体が検出され、抗体価は 4~128 倍の範囲にあった。イノシシ血清 17 検体では、生菌凝集抗体検査では 16 検体から、ラテックス凝集抗体検査では 17 検体全てから豚丹毒菌に対する抗体が検出され、抗体価は 8~128 倍の範囲にあった。生菌凝集抗体検査とラテックス凝集抗体検査の結果を比較したところ、被検血清 36 検体では両検査の結果は相関した。動物種別で比較したところ、イノシシ血清では相関したが、シカ血清では相関しなかった。

2-2. 牛ウイルス性疾病の血清疫学調査

IBRV 及び BVDV 中和抗体価：被検シカ血清 19 検体いずれからも IBRV の中和抗体は検出されなかったが、BVDV 中和抗体が 2011 年に北海道で採取されたシカ血清 1 検体から検出され (9.1%)、抗体価は 4 倍であった。

BLV エライザ抗体：被検シカ血清 19 検体を牛白血病エライザキットでその添付文書の手順に従って検査した結果、いずれの血清の S/P 値も 0.02 以下であり、BLV 抗体は検出されなかった。

3-1. インターネット検索機能の検討

基本ワード 12 個の各検索エンジンにおけるヒット率では「鴨&肉」、「鴨&食肉」、「鴨&食用」および「カモ&肉」のワードで高いヒット率が得られた。検索エンジンでは Google と Yahoo! において他より高いヒット率が得られたため、以降はこの 2 つでのみ検討を行った。「鴨&肉&野生」の基本ワードに「店」と「ジビエ」を付け足した際に Yahoo! と Google において 56% のヒット率が得られた。

3-2. 流通・販売実態調査

野生カモ肉由来食肉を利用している飲食店は 1 道 2 都 25 県で 137 件、卸売・小売業者は 1 都 14 県で 28 件であった。

飲食店での、鴨肉の提供形態は加熱提供が 72 件、非加熱提供が 65 件、生食提供が 5 件あった。卸売・小売業者での販売形態は店頭販売 5 件、配送販売が 23 件であった。店頭販売

のうち、内臓未処理が 1 件、内臓処理済みが 4 件であった。配送販売のうち、内臓未処理又は不明が 7 件、内臓処理済みが 16 件であった。輸送形態は、常温・不明が 8 件、クール便が 15 件あった。

飲食店、卸売・小売業者で食肉利用されていた種は、マガモ、ユガモ (*Anas crecca*)、カルガモ (*A. poecilorhyncha*)、オナガガモ (*A. acuta*)、ヒドリガモ (*A. penelope*)、ハシビロガモ (*A. clypeata*)、ヨシガモ (*A. falcata*)、ホシハジロ (*Aythya ferina*)、スズガモ (*Ayt. manila*) の 9 種であった。

3-3. SNS での意識調査

Twitter 内での発言数は「鴨肉」が 2,899 回、「猪肉」1,652 回、「鹿肉」3,836 回であった。

4-1. 1) E 型肝炎ウイルスのイノシシにおける疫学調査

本年度は中国地方に加えて、関東地方、九州地方よりイノシシの血清を回収し、HEV 抗体保有率を調査した。中国地方のイノシシは 159 頭中 69 頭 (43%) が陽性となり、関東地方は 125 頭中 34 頭 (27%)、九州地方は 18 頭中 12 頭が陽性となった。

血清からの遺伝子検出を試みた結果、本年度は中国地方のイノシシ 1 頭から、中国地方のイノシシおよびヒト由来ウイルスと近縁で遺伝子型 IV のウイルス遺伝子が検出された。

4-2. 中国地方のイノシシの年次比較と月別比較：2012 年度はこれまでにない高い陽性率を示した。また、本年度は、通年の捕獲を試みたが、残念ながら春から秋にかけての捕獲数は 5 頭しかなく、3 頭 (60%) に抗体陽性が認められた。特筆すべきは、本年度ウイルス遺伝子が検出された個体は 4 月に捕獲された個体であった。

4-3. イノシシとシカのブルセラ菌感染状況の調査：中国地方のイノシシとシカにおけるブルセラ菌の感染状況の調査を実施したところ、イノシシ 109 頭、シカ 115 頭全てが国際単位 30 単位未満であり、陰性と判定された。

4-4. 日本脳炎ウイルスの疫学調査：JEV の感染状況を調査する目的でシカとイノシシにおける感染状況の調査を実施したところ、近畿地

方のイノシシは 67%、シカは 92%が陽性で、中国地方のイノシシは何と 98%が陽性となった。

4-5. 日本脳炎ウイルスに対する単クローナル抗体の作製：最近の JEV 国内流行株に対する単クローナル抗体を作製し、多くのフラビウイルスとの交差反応性を比較した。18 種類の単クローナル抗体のうち 5 種類がフラビウイルス属共通であり、1 種類が JEV 血清群共通であり、2 種類が JEV 特異的であった。

4-6. 肉眼病変の収集：解体処理時に見出される異常所見の収集を目的として、中国地方でイノシシおよびシカが解体される際に同伴し、正常および異常所見を含めて肉眼所見の収集を行った。豚胃虫、肝蛭、白斑、出血斑、水疱、肝の寄生虫、ドロレス顎甲虫などの病変部を記録した。

5-1. いずれの地域のサンプルからも赤痢菌、キャンピロバクター、赤痢アメーバは検出されなかった。

5-2. サルモネラは中国地方のシカの糞便（10 月採材）より、*Salmonella arizonae* が 1 例、九州地方のイノシシの糞便（9 月採材）より *Salmonella* spp 04 群が 1 例検出された。

5-3. 分離した大腸菌において、抗病原大腸菌 O 群型血清による凝集試験で陽性が認められた菌株に対して、PCR を実施したところ、VT1 では凝集した菌株の 22.8%、VT2 は 6.5%陽性が認められた。

5-4. 分離したエルシニアの菌株は *Yersinia enterocolitica* はイノシシ 17 検体、シカ 7 検体、エゾシカで 6 検体、*Y. intermedia* はイノシシ 6 検体、シカ 2 検体、エゾシカで 1 検体 *Y. frederiksenii* はイノシシ 1 検体、シカ 1 検体で検出された。

5-5. 糞便中寄生虫卵はいずれの動物種においても高い感染率を示し、特にイノシシでは 50%と半数の動物の糞便から検索された。検出された、寄生虫卵は、鞭虫卵、回虫卵、鉤虫卵等多様であった。

5-6. 病理組織検索においては全身の筋肉内に住肉包子虫、肺気管支内に線虫、肝臓からは肝蛭中体を検出した。また、寄生虫体は認

められなかったものの、病変の多くは寄生虫感染に起因する、好酸球浸潤を伴う炎症性病変が主であった。

5-7. 野生動物の解体処理施設において、屠体および、処理肉のふき取り検査を実施したところ、いずれも剥皮直後より、洗浄処理後の方が一般細菌数 (cfu/cm²) は増えていた。一般細菌数が多い部位としては、骨盤腔内が最も多かった。

6. ヨーロッパ、北米、オセアニアの三地域の EU、イギリス、フランス、アメリカ合衆国、オーストラリア、ニュージーランドを対象として、野生鳥獣由来食肉に係る衛生管理規制等について、法令、ガイドラインの有無を調査した。法令・ガイドラインが確認された機関・国については、わが国で発行されているガイドラインを参考に、対象野生鳥獣、と畜場の有無、衛生管理規制の内容（狩猟から食肉処理段階までの処理・衛生管理方法、判定基準、トレーサビリティ、ハンターの衛生教育等）に関する情報を収集、整理した。調査対象とした全ての国で、法令や基準、通知により野生鳥獣由来食肉の販売を目的とした狩猟に対して詳細な衛生管理規定が定められていた。各国とも共通して少量の野生鳥獣由来食肉を個人的な範囲で消費する場合には衛生管理規定は適用対象外とされていた。

7-1. 野生鳥獣由来食肉の利用と感染症に関する検討：平成 23 年度の検討では、食肉利用が進みつつある野生鳥獣とそれらに関連して優先的に調査すべき感染症（病原体）の整理を行った。本検討では、過去に公表された調査結果や文献等をもとに、これらの疾病（病原体）についての基礎情報を添付資料 I にとりまとめた。

7-2. 野生鳥獣食肉利用等のガイドライン（案）の作成に向けた検討支援：地方自治体等が独自に制定・運用している野生鳥獣食肉の処理ガイドライン等や有識者の意見を参考に、野生鳥獣食肉利用等のガイドライン（案）の作成に向けて必要となる検討の支援を行った。

7-3. 自治体のガイドライン等におけるコンテンツの検討：平成 23 年度の検討で収集した地方公共団体により作成されたガイドライン等について、野生鳥獣食肉利用の安全性確保の点から関連情報がよくまとめられていると判

断されたコンテンツについての専門家の意見を収集・整理した。とりまとめた結果を添付資料Ⅱに示した。

7-3. 野生鳥獣食肉利用の安全確保に向けてとりまとめるべき情報：研究班会議等において共有された研究結果、自治体のガイドライン等のコンテンツ、そして野生鳥獣由来食肉利用の安全性確保に役立つ情報の整備についての議論をもとに、研究班がとりまとめるべき情報に関する目次案の検討を行った。

7-4. アンケート調査の実施支援：研究班統括班が実施した、野生鳥獣食肉の食経験やその調理方法に関するインターネットを利用したアンケート調査の実施において、質問案の予備検討、質問画面案の調整、取りまとめ等について支援を行った。

7-5. 会議および報告書等における資料作成支援：開催された会議等および報告書等における資料作成を支援した。

D. 考察

1-1. エゾシカの解体処理方法については不明な点が多く、基礎データの蓄積の重要性が認識された。ハンターの協力を得てサンプル採取を開始したので、来年度も継続していきたい。ニホンジカと比較してイノシシは特に西日本では従来から肉利用されており、肉消費が進みやすいため西日本中心に新しい取り組みが始まっている。現在の幾つかの特定計画にも肉利用の消費拡大が盛り込まれているように、本研究の成果により、農林産物の被害対策を目的としたニホンジカ、イノシシの保護管理が進むことが期待できる。

野生動物由来食肉が原因で食中毒となるケースは、喫食する人が少なく、その頻度もわずかという理由から少ないと考えられる。しかし、5万人のうち、500名は具合が悪くなったということもあり、来年度はサンプルの診断結果も踏まえて、リスク評価を実施する予定である。

2-1. 豚丹毒の血清疫学調査：イノシシのみならずシカにおいても豚丹毒菌の感染歴があることが示された。①北海道および九州のいず

れのシカからも抗体が検出されることから、国内の広くに分布している可能性がある、②比較的高い凝集抗体価 64～128 倍を示す個体が存在することから、繰り返し感染する可能性がある、と推察される。野生偶蹄動物の解体および加工処理の際には豚丹毒についても留意する必要性が示されたことは重要である。2-2. 多検体処理可能な豚丹毒の抗体検査法：生菌凝集抗体検査法と市販のラテックス凝集抗体検査キットを比較した結果、両者ともに一定の有用性が示された。ただし、①シカ血清では生菌凝集抗体検査による抗体価の結果と相関しないこと、②豚以外の動物の血清は適用外使用であることから、その利用には一定の留意が必要である。

2-3. 牛ウイルス性疾病の血清疫学調査：シカ血清を用いて3種類の牛ウイルス性疾病について血清疫学的調査を行った。IBRV、BLV、BVDVのいずれに対する抗体も検出されないか、わずかな検出に留まった。家畜では全国的に発生している疾病であるが、本調査結果から、直接接触／間接接触／空気伝播／機械的媒介生物伝播などで牛ウイルス性疾病が牛からシカ（シカから牛）へ感染する頻度は低いこと、少なくとも調査したウイルス性疾病がシカ群内で維持されている可能性は低いこと、が推察された。これは、環境中に維持される病原微生物や、既にシカ群で検出されている感染症に対して重点的に対策を講じることが効果的であることを支持する結果であり、シカにおける伝染性疾病の伝播リスクに関する疫学的解析に資するデータを蓄積する必要がある。

3-1. インターネット検索機能の検討

検索ワードでは「店」と「ジビエ」の2つを追加した際に最も高いヒット率が得られた。検索エンジンでは7つの検索エンジンのうち、Bingを除く全てがGoogleの検索システムを基礎としているため、検索結果が類似し、2～3%の差でYahoo!とGoogleが高かったものの、大きな差が認められなかったと考えられる。

3-2. 流通・販売実態調査

飲食店での県別では、東京が40件と最も高くなったが、その仕入元は他県に頼っており、

主に新潟、鹿児島、北海道の順に多かった。また、その輸送には1~2日を要していた。仕入元の北海道から販売業者のある東京を經由し沖縄へ配送された場合、最低でも3~4日を要する。狩猟されてから消費者に届くまでにより日数を必要とする。このように、配送販売だけでなく、飲食店でもカモ肉の仕入に日にちを要しており、食中毒を引き起こすカンピロバクターやサルモネラなどを保菌している野生カモ類を利用する際は、適切に保存・配送し、細菌汚染を防ぐ必要がある。

飲食店での提供形態では、生食提供と非加熱提供が半数を占めていた。野生カモ肉は食中毒菌に汚染されている可能性があり、これらの提供形態では食中毒発生の原因となることが考えられる。今回の調査でも、未解体の一羽丸ごとを仕入れている店舗が認められ、適切な処理技術がないと、食中毒菌による食肉汚染の危険性が高まるとともに、他の食べ物への二次感染の危険性も考えられる。そのため、飲食店では食肉処理場で解体されたカモ肉を利用するなど、危険回避する必要があると考える。

卸売・小売業者では、内臓未処理や輸送形態が不明な長距離配送が認められた。食中毒菌は腸管などに保菌されており、内臓を処理しない一羽丸ごとの配送は、配送期間中に食中毒菌が増殖する危険性がある。サルモネラは4℃以下では増殖せず、カンピロバクターでは凍結後の解凍処理で菌数が減少することが報告されているため、これらの細菌を対象とした衛生管理対策としては、冷凍保存による配送が有効であると考えられる。

以上のことから、野生鳥獣肉の安全性確保のためには、解体工程や処理施設の管理方法などを詳細に記した衛生ガイドライン作成や法規制などの早急な対策が必要であると考えられた。

3-3. SNS による意識調査

Twitterでの発言数は「鹿肉」に次ぎ「鴨肉」が多く、「猪肉」より興味関心が高いことが分かった。今回の調査では、ガイドラインのあるイノシシ肉より、カモ肉に対する興味や関

心が高いことが分かったため、消費者が安心・安全にカモ肉を利用できるようにするためにも、早急に公衆衛生上の安全対策を検討するべきであると考えた。

4-1. E型肝炎ウイルスのイノシシにおける疫学調査：関東、中国、九州地方のイノシシにHEVの高い抗体保有率が認められた。これは、日本全国のイノシシがHEVに感染していると思われる。一方、血清からの検出率は低かった。血液にウイルスが検出されるということは、筋肉を含め全身にウイルスが拡がっている可能性がある。血清での検出率が低いのは、全身感染しているよりは豚で報告があるように肝臓を中心に増えているのかもしれない。今後は肝臓でのウイルス検出をする必要があると考えている。

4-2. 中国地方のイノシシの年次比較と月別比較：2009年から中国地方のイノシシのHEVの抗体保有率を調査してきた結果、2012年の感染状況はこれまでにない高い陽性率となり、この地域にもHEVが蔓延してしまったことを意味している。本年度は4月に捕獲されたイノシシからのみ血清中からウイルスが分離された。月別の感染率の評価が重要である。

4-3. イノシシとシカのブルセラ菌感染状況

中国地方のイノシシとシカにブルセラ菌が蔓延している結果は得られなかった。

4-4. 日本脳炎ウイルスの疫学調査：中国地方の多くのイノシシにJEVが感染している成績は、JEVが未だに国内で蔓延していることを示している。また、近畿地方のシカにも感染していること、牛での発症が認められることから反芻獣における感染状況についても注意が必要である。

4-5. 日本脳炎ウイルスに対する単クローナル抗体の作製：JEVに対する単クローナル抗体の作製により、JEVのみならずデングウイルス、ウエストナイルウイルスなどのヒトに病原性が高いフラビウイルスの抗原および抗体検出が可能になった。

4-6. 肉眼病変の収集：食肉処理の際参考となる病変の肉眼所見の収集を行った。一年に満

たないがかなりのデータが集積された。

5-1. 今年度は、昨年度に引き続き北海道地区のエゾシカ、関東地区のイノシシ、中国地区および九州地区のイノシシ、シカ約 300 検体について病原体検索を行った。糞便中の微生物検査では、2 検体ではあるが、サルモネラが検出され、また、PCR 検査による確定診断を実施し、病原性大腸菌と同定される菌株も検出されたことから、動物本来が保有している食中毒起因となる病原体を保有していることが明らかとなった。また、エルシニアについては、その病原性については検索を行っていないが、全地域の動物で病原体が検出されたことから、病原体保有のリスクについて考慮する必要があると考えられた。一方、赤痢菌は検出されなかった。プリオン病、CWD について九州地区のシカ 21 例について検索を実施したところ検出されなかった。

5-2. 野生動物処理過程における拭き取り検査および、施設内のスタンプ検査を実施した。枝肉のふき取り検査では、剥皮直後の一般細菌数および大腸菌群数ともおおむね良好で、全国の屠畜場における拭き取り調査結果と比較しても同等のレベルであった。

5-3. 寄生虫感染については糞便より検出された虫卵検出率は 50% と高率を示しており、原則全例に感染しているとの認識で対応を進めていく必要があると考えられる。一方病理検索においても多くの病変は寄生虫感染に起因する病変であることが明らかとなった。

6. 今回の研究では、わが国で発行されているガイドラインを参考に、EU、イギリス、フランス、アメリカ合衆国、オーストラリア・NZ での衛生管理規制等の情報を収集・整理した。これらに基づいて、野生鳥獣由来食肉の消費・販売形態の別に衛生管理規定の整備状況を図表 1 に整理した。なお、ヨーロッパでは EU が各国所管官庁向けに野生鳥獣の扱いについての衛生管理規制の大枠を示しており、これを受けて各国が具体的な規定を策定している。したがって、まとめにからは EU を除いた。

調査対象とした全ての国で、法令や基準、通知により野生鳥獣由来食肉の販売を目的とした狩猟に対して詳細な衛生管理規定が定められていた。中には野生鳥獣専用の食肉加工

施設の整備や、通常の食肉用家畜と同程度の衛生管理規定が定められているものもあった。

また、アメリカでは野生鳥獣由来食肉を販売用に卸すことは禁止されているが、farm-raised animal という、狩猟用に飼育した動物については販売が許可されている。これは NZ の game estate と同様のものと考えられる。イギリス、フランスでも同様と考えられる firmed bird という分類が存在した。これらは日本ではあまり見られない狩猟形態だが、法人や個人によりある程度の広さの土地が所有されており、「猟区」として設定されている土地で飼育・放牧し、その土地での狩猟を許可することにより料金を徴収するという仕組みであった。フランスでは地主とそこで狩猟した野生鳥獣の所有権に関する記述が法律内に多く見られた。

なお、各国とも共通して少量の野生鳥獣由来食肉を個人的な範囲で消費する場合には衛生管理規定は適用対象外とされている。

E. 結論

1. ハンターと食肉処理業者を含めたフィールドネットワークの構築と、行政関係における農林産物の被害対策を目的とした野生鳥獣の管理（捕獲）の特定計画の現状把握が進展している。

2-1. イノシシのみならずシカにおいても豚丹毒菌に対する抗体が高率に検出され、環境からの感染が疑われた。

2-2. 豚丹毒菌のマイクロプレート生菌凝集抗体検査の有用性が確認された。

2-3. 偶蹄目動物間であっても牛ウイルス性疾病が感染伝播するとは限らず、牛とシカ間に一定の隔りがある。

3. 食用に供されている野生鳥類の食肉利用の販売ルートと病原体保有の状況を調査から、野生鴨肉の需要が明らかとなり、これらの解体工程や処理施設の管理方法などを詳細に記した衛生ガイドライン作成の必要性が強く感じられた。

4-1. イノシシの E 型肝炎ウイルスは全国共通であるとの認識が必要である。

4-2. 解体処理の際に役立つ病変写真が整備されつつある。

4-3. 野生動物での病原体検出、およびそれに

対する抗体検出系の樹立を日本脳炎ウイルスをモデルに行っている。

5. 今年度は、国内各地の野生鳥獣の検体約300検体の調査により、食中毒に起因すると考えられる病原体の検出率を確認することができた。また、解体処理施設内の衛生状態および、剥皮直後から保存過程のふき取り検査による病原体検出状況が確認できた。

6. 調査した各国には規制及びガイドラインがあるが、基本的には食品衛生法を基にして作成され、野生鳥獣肉に特別な部分を規定として特別に定めていた。

7. 本研究の6チームの研究成果を踏まえて、野生鳥獣由来食肉の利用と感染症に関する検討と、班員全員で担当執筆する野生鳥獣食肉利用等のガイドライン(案)をサポートする。

F. 健康危険情報

山口県のイノシシの生食には特に注意が必要である。

G. 研究発表

1. 論文発表

高見一利、渡邊有希子、坪田敏男、福井大祐、大沼学、山本麻衣、村田浩一：野生動物の感染症管理にどのように取り組むべきか、日本野生動物医学会誌 17 (2): 33-42, 2012.

Fukui, D., Bando, G., Furuya, K., Yamaguchi, M., Nakaoka, Y., Kosuge, M. and Murata, K. Surveillance for an outbreak of Encephalitozoon cuniculi infection in rabbits housed at a zoo and biosecurity countermeasures. Journal of Veterinary Medical Science 74 (9): , 2012.

Shimoda H, Inthong N, Noguchi K, Terada Y, Nagao Y, Shimojima M, Takasaki T, Rerkamnuaychoke W, Maeda K*. Development and application of an indirect enzyme-linked immunosorbent assay for serological survey of Japanese encephalitis

virus infection in dogs. Journal of Virological Methods 2013 Jan;187(1):85-89.

Sakai M, Ohno R, Higuchi C, Sudo M, Suzuki K, Sato H, Maeda K, Sasaki Y, Kakuda T, Takai S. Isolation of Rhodococcus equi from wild boars (*Sus scrofa*) in Japan. Journal of Wildlife Diseases 2012 July; 48(3):815-817.

Shimoda H, Nagao Y, Shimojima M, Maeda K*: Viral infectious diseases in wild animals in Japan. Journal of Disaster Research 2012. 7(3): 289-296.

2. 学会発表

村田浩一・門平睦代・吉川泰弘：家畜と野生動物の間を行き来する感染症，第18回日本野生動物医学会大会：August 25, 2012（北里大学）

村田浩一：保全医学 ～生態学的健康のための獣医学～，動物医科学研究センターセミナー：June 12, 2012（日本大学生物資源科学部）

村田浩一：野生動物と公衆衛生の関わり－保全医学の視点から－，神奈川県衛生獣医師会大会：February 2, 2012（藤沢市民会館）

Hiroshi Shimoda, Natnaree Inthong, Masayuki Shimojima, Tomohiko Takasaki, Worawut Rerkamnuaychoke, Ken Maeda: Establishment of an enzyme-linked immunosorbent assay for sero-survey of Japanese encephalitis virus among dogs and its application. American Society for Virology 31st Annual Meeting (Madison, USA) 2012. July 21-25.

下田 宙、木村菜穂、野口慧多、寺田 豊、長尾裕美子、高橋 慧、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルス遺伝子型1に対する単クローナル抗体の性状解析とその応用」第60回日本ウイルス学会学術集

会(大阪)グランキューブ大阪 2012年11月13日

下田 宙、木村菜穂、齋藤 暁、明里宏文、Natanree Inthong、Worawut Rerkamnuaychoke、下島昌幸、前田 健「飼育動物から知る日本脳炎感染リスク」第19回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会(大阪)グランキューブ大阪 2012年11月12日

木村菜穂、下田 宙、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルスの *in vitro* での増殖性の比較」第19回トガ・フラビ・ペスチウイルス研究会(大阪)グランキューブ大阪 2012年11月12日

下田 宙、高橋 慧、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルス遺伝子型1に対する単クローナル抗体の作成と性状解析」第154回日本獣医学会学術集会(岩手)岩手大学 2012年9月15日

木村菜穂、下田 宙、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルスの *in vitro* での増殖性の比較」第154回日本獣医学会学術集会(岩手)岩手大学 2012年9月15日

原 由香、寺田 豊、鈴木和男、沖田幸祐、下島昌幸、沖田 極、前田 健「イノシシにおけるE型肝炎ウイルス感染状況の調査」第154回日本獣医学会学術集会(岩手)岩手大学 2012年9月15日

下田 宙、木村菜穂、齋藤 暁、明里宏文、

Natanree Inthong、Worawut Rerkamnuaychoke、下島昌幸、前田 健「動物から知る日本脳炎ウイルス感染のリスク」第27回中国四国ウイルス研究会(米子)米子コンベンションセンター2012年6月24日

木村菜穂、下田 宙、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルスの増殖性の比較」第27回中国四国ウイルス研究会(米子)米子コンベンションセンター2012年6月24日

原 由香、寺田 豊、鈴木和男、沖田幸祐、下島昌幸、沖田 極、前田 健「下関市のイノシシにおけるE型肝炎ウイルス感染状況調査」第27回中国四国ウイルス研究会(米子)米子コンベンションセンター2012年6月24日

木村菜穂、下田 宙、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルスの *in vitro* での増殖性の比較」第47回日本脳炎ウイルス生態学研究会(熊本) 2012年5月25日

下田 宙、高橋 慧、高崎智彦、近藤高志、下島昌幸、前田 健「日本脳炎ウイルスに対する単クローナル抗体の性状解析」第47回日本脳炎ウイルス生態学研究会(熊本) 2012年5月25日

H. 知的財産権の出願・登録状況
なし