

東京都内に流通する野生鳥獣肉（ジビエ）の細菌学的調査（平成28年度～平成29年度）

添田 加奈^a, 下島 優香子^a, 福井 理恵^a, 井田 美樹^a, 西野 由香里^a, 黒田 寿美代^a,
大橋 比奈子^b, 田中 歩美^c, 尾添 充津子^b, 岡村 良子^d,
平井 昭彦^e, 鈴木 淳^a, 貞升 健志^f

平成28, 29年度に東京都内で流通したシカ肉およびイノシシ肉の細菌学的検査を行った。その結果, 一般生菌数の中央値はシカ肉 6.4×10^2 cfu/g, イノシシ肉 8.5×10^3 cfu/gであった。大腸菌群が検出された検体はシカ肉15.0% (6/40), イノシシ肉28.6% (8/28), 大腸菌が検出された検体はシカ肉47.5% (19/40), イノシシ肉64.3% (18/28)であった。自治体による野生鳥獣処理の登録施設および自治体が設置した野生鳥獣処理施設(合わせて「登録等のある施設」と、登録等のない施設で比較した結果, 登録等のある施設では有意に一般生菌数が少なかった。大腸菌群は登録等のある施設では検出されず, 登録等のない施設でシカ肉33.3% (6/18), イノシシ肉36.4% (8/22)から検出された。また, 大腸菌の検出率は, 登録等のある施設でシカ肉45.5% (10/22), イノシシ肉0% (0/6), 登録等のない施設でシカ肉50.0% (9/18), イノシシ肉81.1% (18/22)であったが, 食中毒起因菌である腸管出血性大腸菌, サルモネラ, カンピロバクター, リステリア・モノサイトゲネス, 病原エルシニアは検出されなかった。本調査により, 登録等のある施設において処理されたシカ肉やイノシシ肉は, 登録等のない施設よりも一般生菌数や大腸菌等の検出率が低いことが明らかとなった。

キーワード: シカ肉, イノシシ肉, 細菌汚染, 野生鳥獣肉処理の登録施設

はじめに

近年, 野生鳥獣による農作物被害が深刻化し, 野生鳥獣の適正な管理を行うため, 平成26年に環境庁が所管する「鳥獣の保護および狩猟の適正化に関する法律」が改正された。これに伴い, 被害防止等を目的とする捕獲が行われ, イノシシおよびシカの捕獲頭数が大幅に増加し, 捕獲された野生鳥獣の利活用が推進されてきた。農林水産省はジビエ振興の一環としてジビエ利用のモデル地区を整備するなどし, ジビエ利用の拡大を目指している。

一方で, イノシシやシカの糞便から腸管出血性大腸菌, サルモネラ, E型肝炎ウイルスが検出されることが報告され, それらの病原体に汚染されたジビエを喫食したことによる健康被害も発生している¹⁻³⁾。家畜は「と畜場法」に基づくと畜検査が義務づけられており, 衛生学的な管理が行われているが, 野生鳥獣は自然界に生息し, 餌や飼養方法が管理されておらず, 狩猟時の衛生的取り扱いについて定める法律も整備されていない。解体・加工・販売は食品衛生法の許可に基づく施設で実施されるが, 施設規模や管理体制は様々であり, 食用に供するジビエの取り扱いや衛生状態についてよく分かっていない。

そのような背景の下, 国や自治体のジビエの衛生管理対策として, 平成26年11月に厚生労働省により「野生鳥獣肉

の衛生管理に関する指針(ガイドライン)」が策定された⁴⁾。このガイドラインを基に, 各自治体により独自のガイドラインの策定や, 食品衛生法の食肉処理業の許可に上乗せしたジビエ処理の施設登録制度が設けられてきた⁵⁾。

そこで今回, ジビエ(シカ肉, イノシシ肉)の衛生管理について, 自治体の実施する野生鳥獣肉処理施設の施設登録の有無による衛生状態を比較する目的で, 東京都内に流通するジビエの細菌学的調査を行ったので, その結果を報告する。

実験方法

1. 供試検体

平成28年4月から平成30年3月に都内で冷蔵および冷凍状態で市販流通したシカ肉(筋肉)17施設40検体, イノシシ肉(筋肉)14施設28検体を供試した。そのうち, 自治体によるジビエ処理の登録施設または自治体が設置したジビエ処理施設(合わせて以下「登録等のある施設」という)は, シカ肉が7施設22検体, イノシシ肉が2施設6検体であった。

2. 検査項目および試験方法

一般生菌数, 大腸菌群, 大腸菌, 腸管出血性大腸菌, サルモネラ, カンピロバクター, リステリア・モノサイトゲ

^a 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科
169-0073 東京都新宿区百人町3-24-1

^b 東京都健康安全研究センター広域監視部食品監視第一課

^c 東京都動物愛護相談センター城南島出張所
143-0002 東京都大田区城南島3-2-1

^d 東京都多摩府中保健所
183-0022 東京都府中市宮西町1-26-1

^e 東京都健康安全研究センター微生物部食品微生物研究科(当時)

^f 東京都健康安全研究センター微生物部

ネス、エルシニア・エンテロコリチカおよびエルシニア・シュードツベルクローシス（以下病原エルシニア）について調査を行った。

1) 一般生菌数

供試検体25 gにペプトン食塩緩衝液（日水製薬）を225 mL加え混和したものを試料原液とし、必要に応じて10倍段階希釈を行った。試料原液および10倍段階希釈液1 mLを標準寒天培地（栄研化学）で混釈し、35°Cで48時間培養後、集落数を計測した。

2) 大腸菌群

一般生菌数と同様に作製した試料原液および10倍段階希釈液1 mLをデソキシコレート寒天培地（栄研化学）で混釈し、35°Cで18時間培養後、定型集落数を計測した。定型集落を釣菌しEMB培地（日水製薬）に画線塗抹し培養、発育した定型集落について乳糖ブイオン発酵管でのガスと酸産生およびグラム陰性桿菌であることを確認した。

3) 大腸菌

供試検体25 gに緩衝ペプトン水（BPW, OXOID）225 mLを加えて37°Cで22時間前増菌培養し、その培養液1 mLをEC発酵管（日水製薬）10 mLに接種し、44.5°Cで24時間培養した。ガスを産生した場合に、培養液をEMB培地に画線塗抹し培養後、発育した定型集落について乳糖ブイオン発酵管でのガス産生およびグラム陰性桿菌の確認後、IMViC試験を行い、インドール産生性（+）、メチルレッド反応（+）、VP反応（-）、クエン酸利用能（-）であった場合に大腸菌陽性とした。

4) 腸管出血性大腸菌

供試検体25 gにmEC培地（栄研化学）を225 mL加えて42°Cで22時間培養した。その培養液についてベロ毒素遺伝子を検出するリアルタイムPCR法によるスクリーニングを行い、培養液がベロ毒素遺伝子陽性であった場合は、培養液を直接および免疫磁気ビーズで集菌したものについて分離培養を行った⁶⁾。

5) サルモネラ

供試検体25 gにBPW225 mLを加えて37°Cで22時間前増菌培養し、その培養液0.1 mLを Rappaport-Vassiliadis培地（OXOID）10 mL に、1 mLをTetrathionate培地（OXOID）10 mLに接種し、42°Cで22時間培養した。その培養液をSS寒天培地（栄研化学）、DHL寒天培地（栄研化学）およびクロモアガーサルモネラ培地（関東化学）に画線塗抹し37°Cで22時間培養後、定型集落の発育の有無を確認した。

6) カンピロバクター

供試検体25 gに普通ブイオンを添加し、リンスした後、この10 mLを滅菌中試験管に採取し500 μ Lの馬脱繊維血液（日本バイオテスト研究所）および100 μ Lのプレストンカンピロバクター選択サプリメント（OXOID）を加え、42°Cで24時間好気培養した⁷⁾。その培養液をCCDA寒天培地（SEL）（関東化学）に画線塗抹し、42°Cで48時間好気培養後、定型集落の発育の有無を確認した。

7) リステリア・モノサイトゲネス

供試検体25 gにUVM（Merck）225 mLを加えて30°Cで48時間培養した。その培養液をPALCAM寒天培地（Merck）に画線塗抹し、37°Cで48時間培養後、定型集落の発育の有無を確認した。

8) 病原エルシニア

供試検体25 gにペプトン・マンニトール添加リン酸緩衝液225 mLを加えて4°Cで1~3週間培養した。その培養液をKOH処理し、変法VYE寒天培地またはCIN寒天培地（OXOID）に画線塗抹し、30°Cで24~48時間培養後、定型集落の発育の有無を確認した。

3. 統計学的解析

施設の登録等の有無における細菌数の比較は、マンホイットニーのU検定で、大腸菌群、大腸菌の検出率の比較はフィッシャーの正確確率検定により行った。有意水準は $P < 0.05$ とした。

結 果

シカ肉の一般生菌数は、 $<10 - 10^6$ cfu/gの範囲に分布しており、中央値は 6.4×10^2 cfu/gであった（図1）。イノシシ肉は $<10 - 10^5$ cfu/gの範囲に分布しており、中央値は 8.5×10^3 cfu/gであった。施設の登録の有無で比較すると、登録等のある施設はシカ肉 $<10 - 10^3$ cfu/g（図1-A）、イノシシ肉 $<10 - 10^2$ cfu/gまでの範囲に分布していた（図1-B）。登録等のある施設の中央値は、シカ肉 1.3×10^2 cfu/g、イノシシ肉 1.0×10^4 cfu/g、登録等のない施設は、シカ肉 1.6×10^4 cfu/g、イノシシ肉 2.9×10^4 cfu/gであった。シカ肉、イノシシ肉共に登録等のある施設は登録等のない施設と比較し、有意に一般生菌数が少なかった（ $P < 0.01$, $P < 0.01$ ）。

大腸菌群が検出された検体はシカ肉15.0%（6/40）、イノシシ肉28.6%（8/28）で、いずれも $<10 - 10^3$ cfu/gの範囲

表1. 東京都内流通のシカ肉およびイノシシ肉からの大腸菌群および大腸菌の検出状況

検体	施設	検体数	検出検体数(%)	
			大腸菌群	大腸菌
シカ肉	登録等あり	22	0* (0)	10 (45.5)
	登録等なし	18	6* (33.3)	9 (50.0)
	計	40	6 (15.0)	19 (47.5)
イノシシ肉	登録等あり	6	0 (0)	0* (0)
	登録等なし	22	8 (36.4)	18* (81.8)
	計	28	8 (28.6)	18 (64.3)

*施設の登録等の有無で比較を行った結果、 $P < 0.01$ であった（フィッシャーの正確確率検定）

に分布していた(表1, 図2)。大腸菌群の検出率を施設の登録の有無で比較すると, 登録等のある施設はシカ肉, イノシシ肉いずれも0% (0/22, 0/6), 登録等のない施設はシカ肉33.3% (6/18), イノシシ肉36.4% (8/22)であり, 登録等のある施設は登録等のない施設よりも, 大腸菌群の検出率が低い傾向が認められ, シカ肉においては有意に検出率が低かった (P<0.05)。

大腸菌が検出された検体はシカ肉47.5% (19/40), イノシシ肉64.3% (18/28)であった(表1)。大腸菌の検出率は, 大腸菌群の検出率よりも高かった。大腸菌の検出率を施設の登録の有無で比較すると, 登録等のある施設はシカ肉45.5% (10/22), イノシシ肉0% (0/6), 登録等のない施設はシカ肉50.0% (9/18), イノシシ肉81.8% (18/22)であり, イノシシ肉では登録等のある施設の方が有意に低い検出率を示した (P<0.05)。また, 腸管出血性大腸菌, サルモネラ, カンピロバクター, リステリア・モノサイトゲネス, 病原エルシニアはいずれの検体からも検出されなかった。

考 察

平成28, 29年度に当センターで実施した家畜由来肉(牛肉: 144検体, 豚肉: 140検体, 鶏肉: 95検体, いずれも国産)の一般生菌数の中央値は 1.4×10^4 cfu/gで, 大腸菌群は家畜由来肉の44%から検出されている(データ未発表)。これらの結果と今回のジビエの調査を比較すると, 一般生菌数の中央値および大腸菌群の検出率のいずれも家畜由来

肉よりも低い値を示した。ジビエの一般生菌数については, 既に牛や豚よりも少ないとの報告があり^{8,9)}, 細菌学的にみてジビエも家畜由来肉と同様, 衛生的に取り扱われているものと考えられた。なお今回, 大腸菌の検出率が, 大腸菌群の検出率を上回ったが, これは, 大腸菌の試験法には増菌工程があるため, 検出感度が高くなったと考えられた。

自治体ごとの登録制度の登録要件に違いはあるが, 各自治体の作成した衛生管理マニュアルの遵守, 記録等の整備, トレーサビリティの確保, 製品の表示事項等が要件として挙げられている。北海道のエゾシカ衛生処理マニュアルや長野県の信州ジビエ衛生管理ガイドライン・衛生マニュアル等の衛生管理マニュアルには, 捕獲・運搬時の取り扱い方法から, 食肉処理施設の受入・処理方法, 加工・調理・販売時の衛生管理方法について記載されている。今回, 野生鳥獣肉処理施設の登録等の有無で細菌学的衛生状態を比較した結果, 一般生菌数(シカ肉, イノシシ肉), 大腸菌群検出率(シカ肉), 大腸菌検出率(イノシシ肉)において, 登録等のある施設の方が, ない施設よりも有意に低い値を示したことから, 自治体の登録等を受けている施設や公営施設で処理したジビエの方が, より衛生的に取り扱われているものと考えられた。

平成30年度に農林水産省が「国産ジビエ認証制度」を策定し, 今後, ジビエの衛生的取り扱いが拡大することで, 施設登録制度を導入していく自治体も増えていくことが予想される¹⁰⁾。今回調査した, シカ肉, イノシシ肉からは腸管出血性大腸菌, サルモネラ, カンピロバクター, リステ

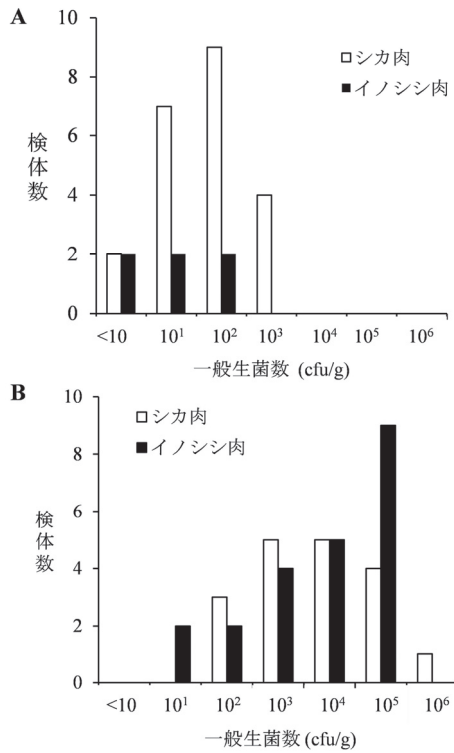


図1. 処理施設の登録等の有無によるシカ肉およびイノシシ肉における一般生菌数の分布
A 登録等あり, B 登録等なし

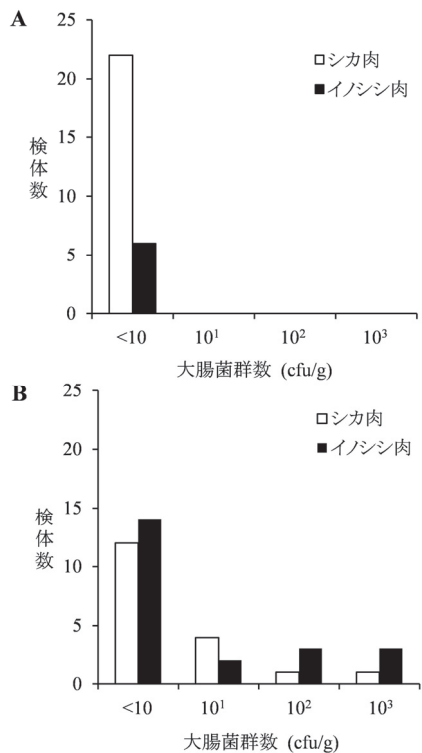


図2. 処理施設の登録等の有無によるシカ肉およびイノシシ肉における大腸菌群数の分布
A 登録等あり, B 登録等なし

管出血性大腸菌, サルモネラ, カンピロバクター, リステリア・モノサイトゲネス, 病原エルシニアは検出されなかったが, シカおよびイノシシ糞便中の病原体保有状況を調査した報告では, 腸管出血性大腸菌が1.4~16.3%, サルモネラが0~1.6%, カンピロバクターが5.2~69.5%, エルシニアが5.2~6.8%の範囲で検出されている^{2,11)}. また, ジビエを原因食品とした腸管出血性大腸菌, E型肝炎ウイルス, 寄生虫による有症事例も報告されている¹²⁻¹⁴⁾. このため, 登録等のある施設で衛生的に処理されたジビエであっても, 十分に加熱し喫食することが重要であると同時に, 継続したモニタリング調査が必要と考えられた.

ま と め

平成28, 29年度に東京都内で流通したシカ肉およびイノシシ肉における, 衛生指標菌および食中毒起因菌である腸管出血性大腸菌, サルモネラ, カンピロバクター, リステリア・モノサイトゲネス, 病原エルシニアの検出状況について調査を行った. その結果, 一般生菌数の中央値および大腸菌群の検出率は家畜由来肉(牛, 豚, 鶏肉)よりも低い値を示し, ジビエも家畜由来肉同様, 衛生的に取り扱われているものと考えられた. さらに, 自治体による登録等のある施設と登録等のない施設で比較した結果, 一般生菌数の中央値(シカ肉, イノシシ肉), 大腸菌群の検出率(シカ肉), 大腸菌の検出率(イノシシ肉)において, 登録等のある施設は登録等のない施設よりも有意に低い値を示し, 登録等のある施設ではより衛生的な取り扱いがなされている可能性が示唆された.

文 献

- 1) 森田幸雄: 日食微誌, **35**, 105-111, 2018.
- 2) 安藤匡子: 野生シカ・イノシシにおける細菌汚染の実態調査. 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)「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)」平成28年度総括研究報告書, 50-57, 2017.
- 3) Nagayasu, E., Yoshida, A., Hombu, A., *et al.*: *Intern. Med.*, **54**, 179-186, 2015.
- 4) 厚生労働省医薬食品局食品安全部長: 食安発1114第1号, 野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針(ガイドライン)について(通知), 平成26年11月14日.
- 5) 厚生労働省医薬・生活衛生局食品監視安全課長: 薬生食監1005第3号, 野生鳥獣肉の衛生管理等に関する実態調査結果について(通知), 平成29年10月5日.
- 6) Nielsen, E., Andersen, M.: *J Clin Microbiol.*, **41**, 2884-2893, 2003.
- 7) 下島優香子, 井田美樹, 樋口容子, 他: 東京健安研7年報, **61**, 227-231, 2010.
- 8) Naya, Y., Horiuchi, M., Ishiguro, N., *et al.*: *J Agric Food Chem.*, **51**, 345-9, 2003.
- 9) 壁谷英則, 黒田恵美, 佐藤真伍, 他: 日獣会誌, **71**, 587-592, 2018.
- 10) 農林水産省: 国産ジビエ認証制度, <http://www.maff.go.jp/j/nousin/gibier/ninsyou.html> (2019年8月19日現在. なお本URLは変更または末梢の可能性がある)
- 11) 井上圭子, 佐藤 豪, 飛梅三喜, 他: 獣医畜産新報, **70**, 263-265, 2017.
- 12) 壁谷英則, 丸山総一: 日本鹿研究. **2**, 15-19, 2011.
- 13) Matsuda, H., Okada, K., Takahashi, K., *et al.*: *J Infect Dis.*, **188**, 944, 2003.
- 14) 中山有美, 海野友梨, 深谷節子: 茨城衛生研究所年報, **55**, 33-36, 2017.

Surveys of Bacterial Contamination in Deer and Boar Meats Marketed in Tokyo (April 2016–March 2018)

Kana SOEDA^a, Yukako SHIMOJIMA^a, Rie FUKUI^a, Miki IDA^a, Yukari NISHINO^a, Sumiyo KURODA^a,
Hinako OHASHI^a, Ayumi TANAKA^b, Mitsuko OZOE^a, Ryoko OKAMURA^c, Akihiko HIRAI^d,
Jun SUZUKI^a, and Kenji SADAMASU^a

We examined deer and boar meat samples retailed in Tokyo between April 2016 and March 2018 for the presence of bacteria using standard plate counts (SPC), coliform, *Escherichia coli* (*E.coli*), Enterohemorrhagic *Escherichia coli* (EHEC), *Salmonella* sp., *Campylobacter jejuni/ coli*, *Listeria monocytogenes*, and *Yersinia enterocolitica/pseudotuberculosis*.

The median values of SPC were 6.4×10^2 cfu/g in deer meat samples and 8.5×10^3 cfu/g in boar samples. Coliform was detected in 15.0% (6/40) and 28.6% (8/28) of the deer and boar samples, respectively. *Escherichia coli* was detected in 47.5% (19/40) and 64.3% (18/28) of the deer and boar samples, respectively. We compared the game meat samples slaughtered at the “Registration meat-processing facility (Registration facility)” and the “Not Registration meat-processing facility (Not Registration facility)” in terms of their bacteria contamination levels. As a result, the median SPC of deers and boars slaughtered at “Registration facility” was 10^2 and 10^3 times lesser than that at the “Not Registration facility”, respectively. Although coliforms were not detected in deer and boar meat samples from the “Registration facility”, they were found in samples from the “Not Registration facility” at the rate of 33.3% (6/18) and 36.4% (8/22), respectively. The detection rates of *E. coli* in deer and boar meat samples from the “Registration facility” were 45.5% (10/22) and 0% (0/6), respectively; while they were 50.0% (9/18) and 81.1% (18/22), respectively in the “Not Registration facility”. Other pathogenic bacteria such as EHEC and *Salmonella* sp. were not detected in all the samples. Therefore, these data suggests that the bacterial contamination level at the “Registration facility” was significantly lower than that at the “Not Registration facility”.

Keywords: deer meat, boar meat, bacterial contamination, registration meat-processing facility

-
- ^a Tokyo Metropolitan Institute of Public Health
3-24-1, Hyakunin-cho, Shinjuku-ku, Tokyo 169-0073, Japan
- ^b Tokyo Metropolitan Animal Care and Consultation Center Jonanjima Branch Office
3-2-1, Jonanjima, Ota-ku, Tokyo 143-0002, Japan
- ^c Tokyo Metropolitan Tama-Fuchu Public Health Center
1-26-1, Miyanishi-cho, Fuchu-shi, Tokyo 183-0022, Japan
- ^d Tokyo Metropolitan Institute of Public Health, at the time when this work was carried out,

