

## 野外で内臓摘出したエゾシカ枝肉の衛生状況

松浦友紀子<sup>1</sup>, 伊吾田宏正<sup>2</sup>, 岡本 匡代<sup>3</sup>, 伊吾田順平<sup>4</sup>

<sup>1</sup> 国立研究開発法人森林総合研究所北海道支所

<sup>2</sup> 酪農学園大学

<sup>3</sup> 釧路短期大学

<sup>4</sup> NPO 法人西興部村猟区管理協会

### 摘 要

日本では、食肉として流通するニホンジカ (*Cervus nippon*) の内臓摘出は解体処理場で行うことが推奨されている。それに対してシカ肉の流通が盛んな欧州連合では、肉の品質保持および衛生的観点から、野外での内臓摘出が認められている。本研究では、野外での内臓摘出の導入について検討するため、野外で内臓摘出した肉の衛生状態を明らかにした。調査は従来の方法である解体処理場で内臓摘出した4個体の枝肉と、野外で内臓摘出した10個体の枝肉を用い、肉表面の一般生菌、大腸菌群、O-157、カンピロバクター、サルモネラ、エルシニアについて比較した。野外の内臓摘出は、北海道北部に位置する西興部村で実施した。従来の方法は、北海道西部にある解体処理場のシカを用いて実施した。ふき取り検査の結果、どちらの肉も一般生菌以外は検出されなかった。また、どちらの肉も一般生菌数は汚染の目安となる基準値より低く、とくに積雪期で顕著だった。これにより、野外でも衛生的な内臓摘出が可能であることが明らかになった。ただし、今回実施した野外での内臓摘出は、衛生的な状態を保つためにできるだけ配慮した手法を取っており、衛生管理の正確な知識と技術が必要である。欧州連合の衛生管理をモデルに野獣肉検査資格制度を導入し、捕獲個体の検査体制を整備した上で、野生動物に特化した一次処理方法として、野外での内臓摘出を検討すべきであると考えられた。

### はじめに

森林資源であるニホンジカ (*Cervus nippon*) の肉は、高たんぱく、低脂質、高鉄分という特徴を持ち (岡本ほか

2004)、旨み、コク、さっぱり感のバランスがとれた肉とされている (都甲 2007)。その特徴から、生活習慣病の一次予防 (岡本 2012) や、多くの貧血者が存在する女性スポーツ選手にも適していると考えられる (亀井 2007)。またヨーロッパでは高級食材として扱われており、かつ一般市民の利用も進んでいる。その一方で、2011年度の我が国におけるニホンジカ捕獲頭数は、本州以南で27万頭 (環境省・農林水産省 2013)、北海道で13.7万頭 (URL: <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/est/H25hokakusuu-sokuhou.pdf>; 2014年10月版) であるが、そのうち食肉として流通 (食品衛生法の許可を受けた解体処理場を通じて流通したもの) している頭数はごく一部である。例えば北海道の場合、2009年度に捕獲した97,356頭 (URL: <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/est/H25hokakusuu-sokuhou.pdf>; 2014年10月版) のうち、食肉として流通したのは12.0%にあたる11,704頭 (大泰司・平田 2011) にとどまっている。その他の個体は、狩猟者により自家消費されている分もあるものの、北海道が行ったアンケート調査によると、27.1%が廃棄 (埋設または焼却処分) されている (北海道経済部 2011)。他地域ではさらに流通割合が低く、ニホンジカの捕獲数が全国的にも上位の長野県では、食肉として流通しているのは捕獲個体の9%程度と推定されている (URL: <http://www.pref.nagano.lg.jp/yasei/sangyo/brand/gibier/documents/yukokatuyo.pdf>; 2007年7月版)。つまり日本では、個体数調整のための捕獲を推進している一方で、多くの肉資源を廃棄している状況にある。

日本でシカ肉の流通量を増やすための課題としては、シカ食文化の消失、残滓処理、高価格等があげられるが、最も重要なのはシカを食肉利用する際の安全性を担保する仕組みの欠如だと考えられる (松浦ほか 2013)。野生

動物であるシカの場合、枝肉（臓器、皮、頭部、肢を切除した後の、骨格に筋肉が付いている状態のもの）以降の解体処理は、食品衛生法に基づく食肉処理業の許可を有する解体処理施設で行うことが義務付けられている。しかし、枝肉になる前の捕獲および内臓摘出の部分は含まれず、最も肉が汚染されやすい工程を規制する法律がない。そこで、北海道など一部の都道府県では独自のマニュアルやガイドラインを作成し、衛生基準を提示している（北海道2006など）。北海道や兵庫県では、民間（一般社団法人エゾシカ協会）や県による肉の認証制度も導入し、衛生的に処理された肉の安全性を客観的に判断できるような取り組みも実施してきた。しかしこれらのマニュアルやガイドラインは、家畜に準じて作成されたものであり、野生動物ならではの事情が考慮されていない。具体的には、「野外で銃やわなにより捕殺される」動物であるにもかかわらず、野外での一次処理（内臓摘出）をしないよう指導していることがあげられる。シカ肉の流通が盛んな英国では、捕殺後、可能な限り速やかに腹腔内臓器を除去することが基本とされ、野外での内臓摘出が認められている（松浦・伊吾田2012）。この理由としては、速やかに肉の温度を下げ肉の劣化を防ぐこと、また汚染源となり得る臓器を速やかに除去すること等があげられている（URL: <http://www.thedeerinitiative.co.uk/uploads/guides/157.pdf>; 2009年4月21日版）。それに対して日本では、衛生学的根拠が欠乏したまま、「家畜に準ずる」との理由から野外での内臓摘出をしないよう指導している。現在多くの解体処理場で、捕殺後2時間以内の搬入を求めているが、処理場から離れた場所で捕獲した場合は実現が困難である。とくに、今後10年間でニホンジカ個体数を半減させる取り組みの下（環境省・農林水産省2013）、捕獲圧の上昇により、捕獲が困難になることが予想される。つまり、処理場から離れた山奥での捕獲が中心になる可能性も考えられる。野外で内臓摘出を実施することにより、搬入時間の延長も可能となり、食肉利用可能な個体も増加すると期待される。そこで、流通の制限要因となっている内臓摘出法を根本から考え直し、野生動物に特化した一次処理方法を検討する必要がある。そのような状況の下、厚生労働省は2014年11月に作成した「野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針」において、「狩猟後の迅速適正な衛生管理の観点からやむを得ない場合に限り」屋外での内臓摘出を許可するとした（厚生労働省2014）。しかし、科学的根拠に基づく具体的な手法の提示や、実施者の教育体制等は整備されておらず、現段階での野外内臓摘出の導入は衛生上リスクが存在すると危惧される。

そのため本研究では、海外で取り入れられている野外内臓摘出を導入する際の基礎情報となる、野外で内臓摘出した肉の衛生状態を明らかにすることを目的とした。その上で、日本に野外内臓摘出を導入する際に必要となる体制について、英国を含む欧州連合（以後「EU」とする）の例を参考に提案する。

## 材料と方法

### 1. 対象個体とふき取り検査

本研究は従来方法である解体処理場で内臓摘出を実施した枝肉（以後、「解体処理場肉」とする）と、野外で内臓摘出した枝肉（以後、「野外処理肉」とする）の比較により行った。野外処理肉は、2010年11月～2012年1月の間に北海道北部西興部村で銃により捕獲された10頭（メス8頭、オス2頭）のエゾシカ（*C. n. yesoensis*）を用いた（表1）。これらのシカはすべて頭部を狙撃されたものであった。野外で内臓摘出後、保健所の許可を受けている解体処理場に搬入し、皮を剥いで（以後、剥皮）枝肉にした。解体処理場肉は、北海道内で（一社）エゾシカ協会の認証を受けており、衛生状態が担保されている北海道西部の処理場において、2011年2月に処理された4頭（メス2頭、オス2頭）の枝肉を用いた。検査は枝肉表面のふき取り検査により行った。検査項目は、一般的に衛生指標として用いられる一般生菌数、糞便汚染の指標とされる大腸菌群数、大腸菌の有無とした。また、重篤な食中毒を引き起こす可能性のある腸管出血性大腸菌（O-157）、ならびにカンピロバクター、サルモネラ、エルシニアを対象として定性検査を実施した。検査部位は、汚染されやすいと考えられる肛門周囲、首付近のほか、内臓摘出方法の違いがとくに反映されると予想される肋骨内側とした（図1）。各検査部位の肉表面10 cm×10 cmの枠内を一定の圧力で希釈液付の綿棒により均等にふき取り、株式会社Q&C（札幌市）に依頼して分析した。各項目の分析方法は公定法に基づいて実施された。すなわち、一般生菌は標準寒天培地による混釈法、大腸菌群はデソキシコレート培地による混釈法、大腸菌はEC発酵管培養法、O-157、サルモネラ、カンピロバクターは増菌培養法、エルシニアはリン酸緩衝生理食塩液増菌法で実施した。一般生菌と大腸菌群は、単位面積あたりの菌数（cfu/cm<sup>2</sup>、cfuはコロニー形成単位 colony forming unitの略）として算出されたが、本論文ではcfuと記載した。なお、ふき取りは剥皮直後に行ったが、解体処理場肉は剥皮後に内臓摘出する場合があったため、その場合は内臓摘出後にふき取りを実施した。

表 1. 検査を実施した個体と検査内容の一覧

個体 No.	捕獲日	性別	枝肉拭き取り検査の有無	被毛拭き取り検査の有無	時期区分
1	2010/11/18	メス	有 (野外処理肉)	無	非積雪期
2	2010/11/19	メス	有 (野外処理肉)	無	非積雪期
3	2011/1/21	メス	無	有	積雪期
4	2011/1/24	メス	有 (野外処理肉)	有	積雪期
5	2011/2/6	メス	有 (解体処理場肉)	無	—
6	2011/2/6	オス	有 (解体処理場肉)	無	—
7	2011/2/7	メス	有 (解体処理場肉)	無	—
8	2011/2/7	オス	有 (解体処理場肉)	無	—
9	2011/2/14	メス	無	有	積雪期
10	2011/2/17	メス	有 (野外処理肉)	有	積雪期
11	2011/5/15	オス	有 (野外処理肉)	有	非積雪期
12	2011/5/15	メス	有 (野外処理肉)	有	非積雪期
13	2011/8/16	メス	有 (野外処理肉)	有	非積雪期
14	2011/8/17	オス	有 (野外処理肉)	有	非積雪期
15	2011/11/13	オス	無	有	非積雪期
16	2011/12/1	オス	無	有	非積雪期*
17	2011/12/14	メス	有 (野外処理肉)	有	積雪期
18	2012/1/15	メス	有 (野外処理肉)	有	積雪期
19	2012/1/15	オス	無	有	積雪期
20	2012/2/12	オス	無	有	積雪期
21	2012/2/17	オス	無	有	積雪期

\* 2011 年は 12 月 1 日時点で積雪がなかったため、非積雪期として扱った。

肉の汚染源となり得る被毛の菌付着度合を把握するために、野外処理肉 10 個体中 8 頭 (メス 6 頭, オス 2 頭) の被毛を検査した。それに加え、銃により捕殺した 7 個体 (メス 2 頭, オス 5 頭) について被毛のふき取り検査を実施した。これらの個体については肉の検査は行っていない。検査部位は、肛門周囲, 体側面, ヘソ周囲とし (図 1), 検査項目はエルシニア以外の 6 項目とした。ふき取りは捕殺直後に捕殺現場で実施した。

2. 野外内臓摘出方法

具体的な野外内臓摘出方法を図 2 に示した。内臓摘出の基本的な方法や留意点は処理場で行うものと同じであり、胃腸内容物を露出させないこと、被毛を肉に付けないこと、手指や器具の汚染に留意した。ただし、野外では水 (湯) がいないこと、内臓摘出後に移動させることが大きな違いとしてあげられる。器具や手指は、本来ならば 83°C 以上の熱湯で消毒する必要があるが、野外の捕殺現場で 83°C の熱湯を準備するのは困難である。そこで本方法では、複数のナイフとディスポーザブルグローブを用意し、洗浄する代わりに工程ごとにこれらを交換した。すなわち、皮膚切開に用いるナイフ、肛門処理に用いるナイフ (刃が細くて長めの物が使いやすい)、腹膜切開に用いるナイフ (臓器を傷つけずに腹膜を切開できるガットフックナイフが使いやすい)、内臓除去に用いる

ナイフの計 4 本に加え、開胸用ののこぎり 1 本を使用した。ナイフは事前に 83°C 以上の熱湯で消毒したものを衛生的なタッパーで持ち運び、使用後のナイフは別の

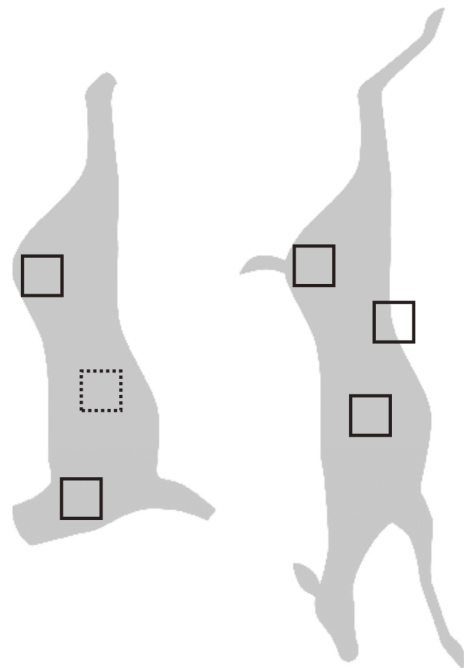


図 1. 枝肉 (左) と被毛 (右) のふき取り検査部位。枝肉は、肛門周囲 (実線) と首周囲 (実線) と肋骨内側 (破線)。被毛は、肛門周囲と体側面とヘソ周囲。



### ① 皮膚切開

- ・安定する場所にシカを仰臥位にする。
- ・ナイフの刃を上に向け、毛を切らないように胸部、腹部の皮膚を切開する。

### ② 食道・器官の露出

- ・下顎先端まで皮膚を切開し、食道と気管を露出させる（食道を結紮しても良いが、食道を切開せず舌まで除去するため不要）。

### ③ 開胸

- ・胸骨をのこぎりで切開する（写真）。



### ④ 後肢牽吊

- ・頭部が下になるように、牽吊用ハンガーを使用し、後肢を上にして吊下げる。
- ・この段階で頸部の血管を切り、さらに前肢を上にあげて前肢に向かう血管内の血を出しておく、臓器摘出時（血管を断ち切る際）に体腔内に漏れる血液量が減る。



（グローブ・ナイフ交換）

### ⑤ 直腸結紮

- ・骨盤に沿って肛門をくり抜き、直腸を周囲の脂肪から外す。内容物が出ないように、袋をかけて結束バンド等で止める。メスの場合は、膣も一緒に外す。



（グローブ交換・ナイフ交換）

### ⑥ 腹膜切開

- ・臓器を傷つけないように、腹膜を後肢側から切り開く（写真ではガットフックナイフ使用）。

（ナイフ交換）

### ⑦ 臓器除去 1

- ・結紮した直腸を腹腔側に引っ張り出し、肛門ごと臓器を体外に出す。
- ・膀胱に尿が溜まっている場合は、結束バンドで結紮する。
- ・腹腔内臓器を出したら横隔膜を切除し、胸腔内臓器も引き出す。

図2. 今回行った野外内臓摘出手順。ナイフとグローブは、汚染面に触れた後に他の部位に触れることで汚染が広がるため、適宜交換した。1回の内臓摘出において、ナイフ4本とのこぎり1本を使用した。ディスポーザブルグローブは3組を使用した。



⑧臓器除去 2

・臓器とともに食道および気管も剥離し、舌の付け根付近で身体から切り離す。これにより、肛門から食道まで一括して臓器を除去することができる。



⑨運搬 1

・運搬用の大型ソリにディスプレイシートを広げ、と体を下ろす。  
・牽吊用ハンガーは後肢につけたままとし、後肢が閉じるのを防ぐ（これにより蒸れを防止し、また蹄周辺が開腹部に接するのを防ぐ）。



⑩運搬 2

・外気に触れないように全身をシートで包み、クリップでシートを固定する。  
・この状態で車に積み込み、解体処理場に搬入する。

◎アルコール綿によるナイフのふき取り:皮膚切開中や頸動脈切開前など、被毛や血液が付着した際に、適宜実施。消毒ではなく、物理的に汚れを除去する目的で行った。



図2. (続き)

タッパーで保管した。また、物理的に汚れを除去する目的で、アルコール綿を用いて適宜ナイフの付着物を除去した。内臓摘出後の移動に伴い、露出する肉の面積を小さくするため、頭部や四肢、乳房を切除しないなど、ナイフを入れる個所を少なくした。また、内臓摘出後は砂埃や虫の付着を防ぐため、ディスプレイシートのシートに包んだ状態で解体処理場まで移送した。野外での内臓摘出実施時の気温を、デジタル環境測定器で測定した。

3. データ解析

野外では、気温や積雪の有無により菌の活性が異なることが予想されたため、野外処理肉と被毛は非積雪期(5~11月)と積雪期(12~2月)に分けて分析した(表1)。非積雪期は野外処理肉が6頭(メス4頭, オス2頭), 積雪期は野外処理肉が4頭(すべてメス)であった。被毛は、非積雪期に6頭(メス2頭, オス4頭), 積雪期に9頭(メス6頭, オス3頭)検査した。3頭の被毛から $10^5$  cfu以上の一般生菌が検出されたが、菌数が多く

これ以上の測定が不可能だったことから、これらの値は  $10^5$  cfu として扱った。そのため、これらは実際の菌数より過小評価となっている可能性があった。結果では、菌数はすべて平均値で示した。

解体処理場肉と野外処理肉の比較、および野外処理肉の季節による比較は Mann-Whitney の *U* 検定により行った。解体処理場肉は積雪期のデータのみだったため、積雪期の野外処理肉と比較した。毛は性別によって汚染部位が異なる予想されたため、季節と性別を要因として 2 元配置分散分析を行った。有意水準は  $P < 0.05$  とした。

## 結 果

### 1. 肉表面の菌付着状況

部位や季節に関わらず、解体処理場肉からは、大腸菌群、大腸菌、O-157、カンピロバクター、サルモネラ、エルシニアは検出されなかった。一般生菌数は、肛門周囲で  $9.5 \times 10^2$  cfu、首付近で 5.0 cfu、肋骨内側で  $4.3 \times 10^1$  cfu であった (図 3)。

野外処理肉からも大腸菌群、大腸菌、O-157、カンピロバクター、サルモネラ、エルシニアは検出されなかった。一般生菌数 (図 3) は、積雪期の肛門周囲と肋骨内側では検出されず、首付近は 2.5 cfu であった。非積雪期は、肛門周囲で  $1.1 \times 10^1$  cfu、首付近で  $2.7 \times 10^1$  cfu、肋骨内側で 2.5 cfu であった。肛門周囲 ( $U=80, P < 0.05$ ) と肋骨内側 ( $U=120, P < 0.05$ ) では、非積雪期の方が積雪期より有意に値が高かった。

野外処理肉と解体処理場肉の一般生菌数を比較した結果、肛門周囲のみ有意差が見られ、野外処理肉の方が低

い値を示した ( $U=2.00, P < 0.05$ )。その他、首付近、肋骨内側では有意な差が見られなかった。

### 2. 被毛の菌付着状況

被毛からは、O-157、カンピロバクター、サルモネラは検出されなかった。大腸菌は非積雪期に捕獲されたオス 1 個体のへそ周囲から検出された。一般生菌数 (図 4a, b および c) は、積雪期のへそ周囲でオスは  $5.7 \times 10^4$  cfu、メスは  $3.1 \times 10^3$  cfu、体側面でオスは  $4.4 \times 10^3$  cfu、メスは  $7.8 \times 10$  cfu、肛門周囲でオスは  $1.5 \times 10^3$  cfu、メスは  $1.9 \times 10^4$  cfu であった。非積雪期は、へそ周囲でオスは  $3.6 \times 10^4$  cfu、メスは  $8.8 \times 10^3$  cfu、体側面でオスは  $2.0 \times 10^3$  cfu、メスは  $2.2 \times 10^4$  cfu、肛門周囲でオスは  $1.2 \times 10^4$  cfu、メスは  $7.9 \times 10^3$  cfu であった。2 元配置分散分析の結果、へそ周囲は季節と関係なく性別で有意差が認められ、オスの方が高い値を示した ( $P < 0.05$ )。体側面は季節と性別に交互作用が認められた ( $P < 0.05$ )。

大腸菌群 (図 4d, e および f) は、非積雪期のみ検出された。肛門周囲でオスは  $3.1 \times 10^3$  cfu、メスは  $9.6 \times 10^2$  cfu、体側面でオス  $4.1 \times 10^2$  cfu、メスは  $7.0 \times 10^3$  cfu、へそ周囲でオスは  $1.1 \times 10^3$  cfu、メスは  $1.6 \times 10^3$  cfu であった。分散分析の結果、へそ周囲は積雪期より非積雪期の方が、有意に値が高かった ( $P < 0.05$ )。性別による差は認められなかった。

## 考 察

### 1. 野外処理肉の衛生評価

野外処理肉から、大腸菌群、大腸菌、O-157、カンピ

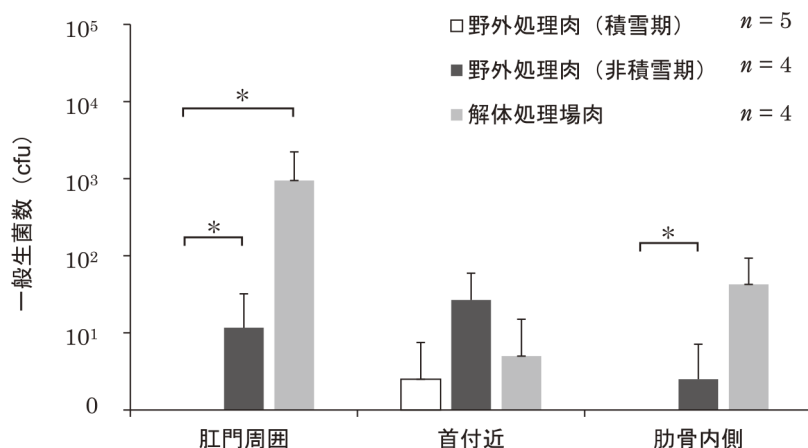


図 3. 野外処理肉 (積雪期と非積雪期) と解体処理場肉 (積雪期のみ) の肉表面における一般生菌数。誤差棒は標準偏差。積雪期の野外処理肉と解体処理場肉を比較した結果、肛門周囲で有意差が見られた (\*:  $P < 0.05$ )。野外処理肉も、肛門周囲と肋骨内側では、積雪の有無により違いが見られた (\*:  $P < 0.05$ )。

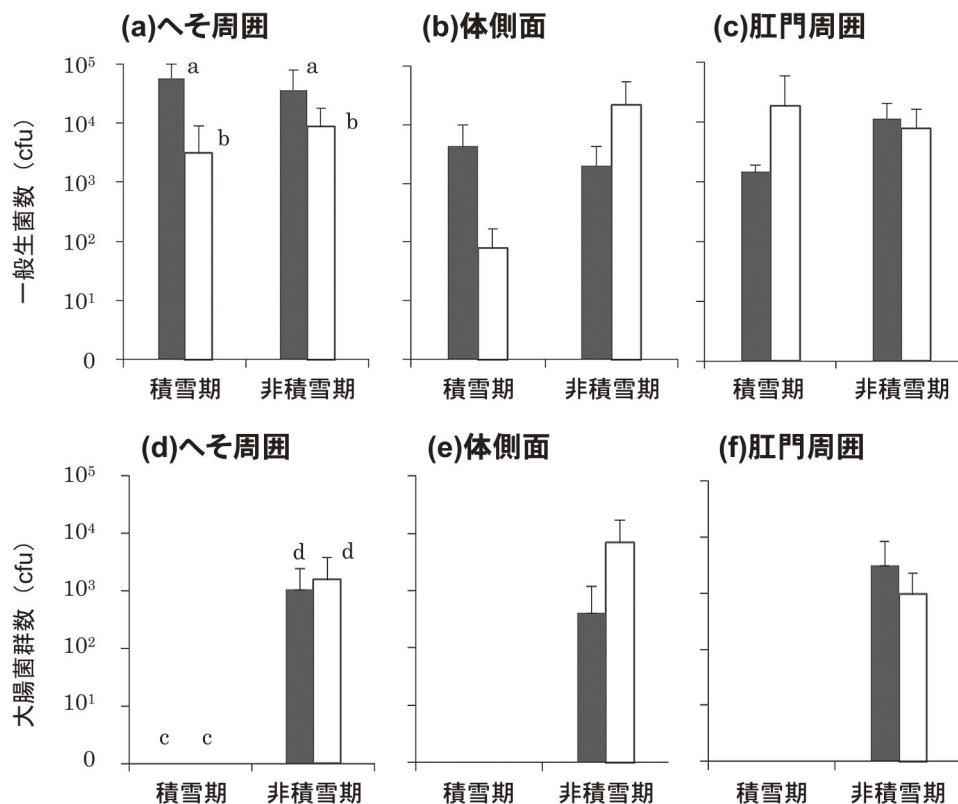


図4. 被毛における一般生菌数 (a～c) と大腸菌群数 (d～f). 誤差棒は標準偏差, ■はオス (積雪期3頭, 非積雪期4頭), □はメス (積雪期6頭, 非積雪期2頭) を示す. 一般生菌は, メスよりオスのへそ周囲で高い値を示した. 大腸菌群は, 積雪期より非積雪期のへそ周囲で高い値を示した. 図中の異なるアルファベット間で有意差が認められた ( $P < 0.05$ ).

ロバクター, サルモネラ, エルシニアは検出されなかった. また一般生菌数も, 季節や部位に関わらず,  $10^2$  cfu 以下という低い値であった. 解体処理場肉と比較しても, 野外処理肉の方が低い, もしくは有意差は認められず, 解体処理場肉と遜色のない衛生状態を示していた. 一般生菌数は汚染指標として用いられており, 本研究で得られた値は (一社) エゾシカ協会の肉の認証の際に求められる基準値である  $10^5$  cfu より低かったことから, 本研究で実施した方法による野外処理肉の汚染レベルは非常に低く, 野外でも衛生的に内臓摘出できることが初めて明らかになった.

本研究で調べた3部位について, 一般生菌以外は検出されず, 一般生菌数も低かったことから, 部位による汚染度の差は明確にはできなかった. 一方で, 季節による違いは検出され, 肛門周囲と肋骨内側では積雪期の方が非積雪期より一般生菌数が低かった. この理由としては, 気温が関係している可能性がある. 積雪期のサンプルは, 平均  $1.6 \pm 2.1^\circ\text{C}$  ( $-1.9 \sim 2.5^\circ\text{C}$ ) の気温の時に処理したものであるが, 非積雪期は平均  $6.6 \pm 8.1^\circ\text{C}$  ( $-0.2 \sim 19.1^\circ\text{C}$ ) であった. 菌により活性条件は異なるものの, 一

般的に温度が下がるほど増殖しにくくなる. 厚生労働省は, 食中毒菌の多くは  $10^\circ\text{C}$  では増殖が抑えられ,  $-15^\circ\text{C}$  になると増殖が停止するとしている (URL: <http://www1.mhlw.go.jp/houdou/0903/h0331-1.html>; 1997年3月31日版). そのため, より温度の低い積雪期に一般生菌数が低くなったと考えられた. 調査を実施した北海道のような亜寒帯地域では, 狩猟期にあたる冬期の気温が  $10^\circ\text{C}$  以下の日が多いことから, 菌の増殖を抑えた衛生的な解体処理を行うのに適した気候であると考えられた.

## 2. 野外内臓摘出における衛生管理

被毛からは大腸菌および大腸菌群が検出され, また一般生菌も高い値を示した. とくに, オスのへそ周囲で菌数が高かった. オスのへそ周囲は, 排尿の影響により茶色に変色しており, この部分の汚染が著しいと考えられた. 体側面は, 積雪期はオスで高い一般生菌数を示し, 非積雪期はメスが高くなった. 実際の菌数を見ると, オスは積雪期, 非積雪期ともに高い値を示しており (図4), 時期に限らず被毛が汚染されていると考えられた. メスについては, 積雪期は  $10^2$  cfu 以下であり, この時期の

被毛はそれほど汚染されていないことがわかった。非積雪期にはオス、メスともに大腸菌群が $10^2 \sim 10^3$  cfuという高い値で検出された。(一社)エゾシカ協会では、大腸菌群数の認証基準値を $10^3$  cfu未満としている。被毛の大腸菌群数を考慮すると、被毛が肉に付着した場合、基準値以上の大腸菌群が肉に付着する可能性が考えられた。また、大腸菌は土壌中で長期にわたり生残するといわれており(大友 2008)、土壌中には大腸菌等の菌類が多く含まれていると予想される。非積雪期には土壌が露出しており、シカが伏臥位休息時にシカの身体に土壌と共に菌が付着することが考えられる。さらに、乾燥により土壌と共に菌が舞い上がることで、シカの身体に付き易い時期である可能性もある。このような理由から本研究結果では、非積雪期にのみ大腸菌群が検出されたと考えられた。本研究により、野生下のシカ被毛の菌付着状態が明らかになり、食肉利用の際の汚染源となりうるものが科学的根拠を伴い明らかになった。非積雪期やオスジカのへそ周囲は高い菌数を示したことから、非積雪期はとくに被毛が肉に付着しないよう注意が必要であり、付着した場合にはその部位の肉のトリミングを確実にを行う必要があると考えられた。さらに、オスジカのへそ周囲の被毛に、ナイフや手指が触れないよう、解体処理の際注意する必要がある。

本研究で行った野外における内臓摘出法は、複数の清潔なナイフや内臓摘出後の搬出用シート等、野外ならではの準備が必要ではあるが、解体自体は特別な手法を用いたものではなく、既存の衛生処理マニュアル等に明記されている基本的な衛生管理の考え方を取り入れたものである。必ずしも本手法に従わないと衛生的な内臓摘出ができないわけではなく、英国でも、最適な手法が提示されているものの、肉のダメージと汚染を最小限にとどめることが目的であり、他の手法もあり得るとしている(URL: <http://www.thedeerinitiative.co.uk/uploads/guides/157.pdf>; 2009年4月21日版)。ただし注意が必要なのは、一般的な狩猟者が山野で行っている解体とは異なるという点である。日本の狩猟者は、衛生的な解体処理を体系立てて学ぶ場がないため、狩猟者独自のルールに基づいた方法で行っている(松浦・伊吾田 2012)。この中には、被毛が付いた状態のと体を水で洗う、解体後の肉を非衛生的な布で包む等、誤った知識に基づいたものもあり、衛生的な解体処理ができる狩猟者は少ないと考えられる。衛生管理の基本を遵守せずに野外で解体処理を行うことは、汚染のリスクが高まることにつながり、非衛生的な食肉が産出される。今回提示した方法は、このような一般狩猟者による解体とは全く異なり、衛生的な状態

を保つためにできるだけ配慮した方法である。つまり、野外で衛生的に解体処理するためには、正確な知識と技術が必要となる。

### 3. 野外における内臓摘出を日本に導入するために

野生鳥獣肉を食肉利用する際、肉の安全性に影響する事項として、野生動物がもつ疾病が注目されがちである。野生動物は人にも感染する人獣共通感染症を持っている可能性があり、シカでもE型肝炎や慢性消耗性疾患(CWD)等の保有リスクが存在する。しかし、これまでの報告によると、ニホンジカが危険な感染症を保有している可能性は低く、人に重篤な影響を及ぼすリスクは必ずしも高くないことが明らかになっている(Matsuura et al. 2007; 横山 2012)。むしろ安全な食肉利用のためには、食中毒を引き起こす一般的な細菌の付着および増殖を抑えることが重要と考えられる。本研究により、野外で内臓摘出した枝肉の細菌付着程度は低いことが明らかになり、安全な肉を提供できることが明らかになった。

実際にこの野外内臓摘出を日本に導入する際の課題としては、野外処理肉の衛生状態の担保と、摘出後の内臓の野外放置の防止があげられる。前者については、すでに筆者ら(松浦・伊吾田 2012)が、EUで行われている野獣肉検査資格と肉の検査体制が参考になることを指摘している。EUでは、野生動物を流通させる際の衛生管理について法律で定めており、野獣肉検査資格を所持した人物による検査を義務づけている。これにより、野外で内臓摘出したシカ肉の衛生状態が担保され、安全なシカ肉の流通が可能になっている。日本でも野外内臓摘出を導入するためには、万人に許可するのではなく、資格所持を前提として許可するべきである。これにより、衛生的に処理された肉を客観的に判断することが可能となる。さらにEUでは、検査は捕殺前から始まり、生体の異常行動や健康状態がチェックされる。北海道においても、衛生処理マニュアル(北海道 2006)では「健康なシカの銃殺」を求めているにもかかわらず、捕獲を主に担っている一般狩猟者への知識啓発は不十分である。この点についても、肉の供給者である狩猟者を対象として、資格を取得させる必要が出てくるだろう。また、EUでは野外での内臓摘出時に臓器の異常について検査するが、内臓の一部は持ち帰り、英国の場合はlarderと呼ばれる保管庫で再度検査がなされる。日本においても、資格所持者により野外で内臓摘出および内臓の検査を実施した上で、内臓を持ち帰り、解体処理場とのダブルチェックを行うことにより内臓の野外放置も防ぐことができる。さらに英国で行われているように、捕獲現場で外見上お



よび内臓の異常を検査することは、病気感染個体の早期発見につながる。このような異常個体（死体）の移動や解体処理場への搬入を制限することで、感染拡大を抑えることが可能になる（URL: <http://www.thedeerinitiative.co.uk/uploads/guides/159.pdf>; 2009年2月20日版）。

ヨーロッパでは狩猟鳥獣は旬の食材として広く認知されており、国内外に流通している。その理由の一つが、EUの食品安全法制にのっとった衛生管理体制の整備にある。EUの制度はデファクト・スタンダード（事実上の国際標準）として機能する可能性が高いと言われており、HACCP（危害分析重要管理点）原則による衛生管理はすでに国際標準として機能しつつある（樋口 2008）。野生動物についても HACCP 原則の下に衛生的に管理され、食肉利用されている（鈴木 2012）。このように、EUの厳しい食品衛生管理下でも、野外における内臓摘出が認められている。野生鳥獣被害防止マニュアル（農林水産省生産局 2011）には、枝肉は温度が高い状態だと肉質が低下し、細菌が増殖するため、速やかに冷却する必要がある、と明記されている。速やかな冷却のためには、速やかに内臓を除去する必要があることは明らかであり、捕獲現場である野外において内臓摘出することにより肉質の向上が見込まれる。また、と体と臓器を別々に搬出することになるため、とくにエゾシカのような大型のシカの場合に搬出が容易になるというメリットもある。

以上、野外における内臓摘出は、ヨーロッパでは肉質の維持および衛生上の観点から、通常のこととして行われている。本研究の結果からも、本研究で示した方法により、野外でも衛生的な内臓摘出の実施が可能であることが確認された。しかし、積雪や気温が菌数に影響する可能性が示唆されたことから、他地域で実施する際には改めて科学的な検証が必要となるだろう。また、急峻な地形での内臓摘出作業は、足場の不安定さなどの理由から、被毛が肉と接触しやすい状況となるため、避けるべきである。とくに本州以南では、このような地形が多く、そのような場所での捕獲も多く実施されているため、地方自治体が独自に策定するガイドラインにあっては、その地域の実情に合わせて、野外での内臓摘出には慎重を期すべきであろう。

厚生労働省が公表した野生鳥獣肉の衛生管理に関するガイドライン（厚生労働省 2014）では、狩猟後の迅速適正な衛生管理の観点からやむを得ない場合に限りとし、さらに衛生的な解体処理の徹底のみならず、摘出した内臓について、適切な衛生管理の知識および技術を有している狩猟者が異常の有無を確認し記録すること、を要求している。その一方で現在の日本には、衛生的な知

識や技量を有する狩猟者の育成プログラムや、その能力を認証する資格制度が存在しない。食肉利用するニホンシカの内臓を野外で摘出するためには、日本においても資格制度と検査体制を整備した上で、野生動物に特化した方法として導入を検討すべきである。

## 謝 辞

解体処理場の方々には、快く検査にご協力いただきました。NPO 法人西興部村猟区管理協会の会員のみなさまには、サンプル個体の捕獲にご協力いただきました。北海道大学北方生物圏フィールド科学センターの寺田千里博士には、データ処理の際にご協力いただきました。一般社団法人エゾシカ協会の井田宏之専務理事には、研究実施および論文作成の際にご助言いただきました。この場を借りて深く御礼を申し上げます。また、有益なコメントを賜りました匿名査読者2名の方々にも感謝申し上げます。

なお本研究は JSPS 科研費挑戦的萌芽「林産物としてのエゾシカ肉の衛生管理手法を国際基準に合致させる（課題番号 22658045）」の助成を受けたものです。

## 引用文献

- 樋口 修. 2008. EU の食品安全法制—輸入食品規制を中心として—. レファレンス 58 (10): 51-71.
- 北海道. 2006. エゾシカ衛生処理マニュアル. 北海道環境生活部環境局自然環境課, 札幌, 57 pp.
- 北海道経済部. 2011. エゾシカ活用実態調査事業報告書（概要版）. 北海道経済部, 札幌, 6 pp.
- 亀井明子. 2007. 貧血予防と鉄・たんぱく質摂取. 新版コンディショニングのスポーツ栄養学（樋口 満, 編）, pp. 84-94. 市村出版, 東京.
- 環境省・農林水産省. 2013. 抜本的な鳥獣捕獲強化対策. 環境省・農林水産省, 東京, 5 pp.
- 厚生労働省. 2014. 野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針（ガイドライン）. 厚生労働省, 東京, 12 pp.
- Matsuura, Y., Suzuki, M., Yoshimatsu, K., Arikawa, J., Takashima, I., Yokoyama, M., Igota, H., Yamauchi, K., Ishida, S., Fukui, D., Bando, G., Kosuge, M., Tsunemitsu, H., Koshimoto, C., Sakae, K., Chikahira, M., Ogawa, S., Miyamura, T., Takeda, N. and Li, T. C. 2007. Prevalence of antibody to hepatitis E virus among wild sika deer, *Cervus nippon*, in Japan. Archives of Virology 152: 1375-1381.
- 松浦友紀子・井田宏之・近藤誠司. 2013. エゾシカの食資源化における課題とエゾシカ協会の取り組み. 水利科学 333: 38-51.
- 松浦友紀子・伊吾田宏正. 2012. 英国の一次処理と資格制度. 獣医畜産新報 65: 451-454.

農林水産省生産局. 2011. 野生鳥獣被害防止マニュアル. シカ, イノシシー捕獲獣肉利活用編一. 捕獲鳥獣食肉利用促進協議会, 東京, 160 pp.

大泰司紀之・平田剛士. 2011. エゾシカは森の幸一人・森・シカの共生一. 北海道新聞社, 札幌, 176 pp.

岡本匡代・坂田澄雄・木下幹朗・大西正男. 2004. 野生エゾシカ肉の栄養特性について. 日本栄養・食糧学会誌 57: 147-152.

岡本匡代. 2012. おいしいシカ肉おいしい生活. 獣医畜産新報 65: 487-490.

大友 量. 2008. 土壌中における大腸菌の生残性. 土と微生物 62: 55-61.

鈴木正嗣. 2012. 欧州委員会 (EC) の規則に準拠した英国の HACCP モデル. 獣医畜産新報 65: 455-458.

都甲 潔. 2007. プリンに醤油でウニになる. 味覚センサーが解明した仰天の食の謎. ソフトバンククリエイティブ, 東京, 208 pp.

横山真弓. 2012. 安全と高品質をめざした兵庫県のシカ肉活用の取り組み. 獣医畜産新報 65: 464-468.

## ABSTRACT

### Hygiene status of dressed carcass in wild sika deer gralloched in the field

Yukiko Matsuura<sup>1,\*</sup>, Hiromasa Igota<sup>2</sup>, Masayo Okamoto<sup>3</sup> and Junpei Igota<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Hokkaido Research Center, Forestry and Forest Research Institute, 7 Hitsujigaoka, Toyohira, Sapporo, Hokkaido 062-8516, Japan

<sup>2</sup>Rakuno Gakuen University, 582 Midorimachi, Bunkyo-dai, Ebetsu, Hokkaido 069-8501, Japan

<sup>3</sup>Kushiro Junior College, 1-10-42 Midorigaoka, Kushiro, Hokkaido 085-0814, Japan

<sup>4</sup>Nishiokoppe Wildlife Association, 485 Nishiokoppe, Monbetsu-gun, Hokkaido 098-1501, Japan

\*E-mail: ymtur@affrc.go.jp

Gralloching of sika deer (*Cervus nippon*) in slaughterhouses is urged in case the carcasses are supplied for human consumption in Japan. Gralloching in the field is permitted in the European Union for the purpose of reducing contamination risk and cooling the carcass as soon as possible. We studied the hygiene status of dressed carcasses that were gralloched in the field by comparing with those in the slaughterhouse to assess the possibility of introducing this method in Japan. We examined 10 animals gralloched in the field, which were culled in Nishi-Okoppe village located in the northern part of Hokkaido, and 4 animals from a slaughterhouse located in the western part of Hokkaido. The enteropathogenic bacteria *Campylobacter*, *Salmonella*, *Yersinia* nor *Escherichia coli* were not detected in both cases. Counts of viable bacteria were also low in both cases, and that trend was noticeable during the snowy season. It was possible to gralloch hygienically in the field in an appropriate way, but the method requires adequate knowledge and skills in meat hygiene. When introducing this method to Japan, a certificate, a kind of Deer stalking certificate in England, should be introduced at the same instant to assure an adequate ability to handle carcasses.

**Key words:** bacteria, certificate, gralloch, meat hygiene, sika deer

受付日: 2014年7月25日, 受理日: 2015年1月29日

著者: 松浦友紀子, 〒062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘7番地 国立研究開発法人森林総合研究所北海道支所

✉ ymtur@affrc.go.jp

伊吾田宏正, 〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582番地 酪農学園大学

岡本匡代, 〒085-0814 北海道釧路市緑ヶ岡1-10-42 釧路短期大学

伊吾田順平, 〒098-1501 北海道紋別郡西興部村字西興部485 NPO法人西興部村猟区管理協会