

鳥取県内で狩猟捕獲されたイノシシの解体処理施設 における衛生状況

最首信和^{1), 2)†}國森謙一郎³⁾

1) 鳥取県食肉衛生検査所 (〒689-3203 西伯郡大山町小竹1291-7)

2) 山口大学大学院連合獣医学研究科 (〒753-8515 山口市吉田1677-1)

3) 鳥取市鹿野町総合支所 (〒689-0405 鳥取市鹿野町鹿野1517)

(2011年9月28日受付・2012年2月16日受理)

要 約

狩猟で捕獲されたイノシシの解体処理施設における衛生管理の実態を明らかにするため、鳥取県内2施設の解体処理法、処理器具及び処理肉の細菌学的調査を行った。加えて、狩猟者129名の衛生意識についてアンケート調査を実施した。その結果、処理法は一般と畜場と類似していた。使用器具の一般細菌と大腸菌群は、消毒回数が多い施設で 10^2 CFU/cm²以下で分離された。処理されたイノシシ肉の細菌数は、消毒回数が少ない施設で 10^5 CFU/gに達した。これらの施設利用者はわずか16名(12%)で、捕獲現場で内臓を摘出するかしないに関わらず、自宅で解体処理する者は113名(88%)であった。このうち内臓生食者は9名(8%)存在した。したがって、狩猟者に対する人獣共通感染症に関する知識の普及と施設の衛生設備の充実が必要である。——キーワード：狩猟、衛生管理、イノシシ。

----- 日獣会誌 65, 379~383 (2012)

鳥取県版鳥獣被害対策マニュアルによると、県内における野生動物による農作物被害額は年間約1億円となり、その約50%がイノシシ(*Sus scrofa*)によるものである。被害対策として、耕作放棄地の整備や狩猟者の確保、有害鳥獣捕獲による個体数コントロール等が行われている[1, 2]。一方、イノシシ肉は以前から海外及び日本各地で食肉として商品化されている[3]。

イノシシを販売する場合、と畜場での解体処理やと畜検査は行われず、食品衛生法に基づき許可を取得した施設で解体処理を行うが、販売を目的としない場合には自宅で狩猟者自らがその処理を行うことが多い。このため、食用に供する野生動物の肉の取扱い及び衛生状態の実態はよく分かっていない。

そこで、施設内の衛生状態を知る目的で、と畜の解体処理法の調査並びに処理に用いる器具及び処理されたイノシシ肉の細菌学的調査を行った。さらに自宅で解体処理する狩猟者に対し、イノシシの解体処理に関するアンケート調査を行った。

材料及び方法

処理施設の調査：イノシシの解体処理が行われる鳥取県内の2施設(A及びB)において、処理手順を調査した。

施設における拭き取り検体の細菌学的検査：2008年12月から2009年3月にかけて、両施設の作業台、まな板、作業員1名ないし2名が使用する解体処理及び部分肉加工処理工程に用いるナイフ及びビニール手袋の細菌学的検査を2回ずつ行った。球状に作製した綿製ガーゼ(10cm×10cm)タンポンを用いて、これらの表面100cm²(10cm×10cm)を拭き取った。このタンポンを滅菌リン酸緩衝生理食塩液(PBS)10mlを加えたストマッカー(ストマッカー80T, オルガノ(株), 東京)用ポリエチレン袋に入れ、230rpm, 1分間ストマッカー処理したものを10倍階段希釈して供試した。これら希釈液を標準寒天培地(ACプレート, 住友スリーエム(株), 東京)及びViolet Red Bile寒天培地(ECプレート, 住友スリーエム(株), 東京)に塗抹し、35℃, 48時間(ACプレート)及び35℃, 24時間(ECプレート)好気培養した。これらの培地に発育したコロニーを数え

† 連絡責任者(現所属)：最首信和(鳥取県倉吉家畜保健衛生所)

〒689-0017 倉吉市清谷町2-132 ☎0858-26-3341 FAX 0858-26-8164

E-mail : saisyu-n@pref.tottori.jp

表1 イノシシ解体処理施設における処理工程と使用具の消毒回数

工 程	使用具	施設の消毒回数	
		A	B
作業前	作業台,まな板,ナイフ,手袋	各1回	各1回**

解体処理*			
前処理	ナイフ,手袋	各1回	(工程なし***)
内臓摘出と体洗浄	ナイフ,手袋	各1回	(工程なし***)
剥 皮	ナイフ,手袋	各1回	各1回
トリミング	ナイフ,手袋	各1回	未実施

部分肉加工処理*			
脱 骨	ナイフ,手袋	各1回	各1回
整 形	ナイフ,手袋	各1回	未実施
冷凍保存			

作業後	作業台,まな板,ナイフ	各1回	各1回**

* 解体処理及び部分肉加工処理において、施設Aではそれぞれ別のナイフ及び手袋を使用した、施設Bでは同一のものを使用した。

** 施設Bではまな板を使用しなかった。

*** 施設Bで解体されるイノシシは、捕獲現場で内臓が摘出されていた。



図1 調査施設における剥皮(左)及び部分肉処理工程(右)

(colony-forming unit : CFU), 拭き取り部位1cm²当たりの一般細菌及び大腸菌群の菌数を算出した(検出限界は3 CFU/cm²)。

施設で処理されたイノシシ肉の細菌学的検査: 2008年12月から2009年3月にかけて、施設Aの7頭7検体及び施設Bの6頭6検体のイノシシ臀部筋肉(もも肉)について、一般細菌数及び大腸菌群数を調べた。すなわち、もも肉10gにPBS 90mlを加え、230rpm, 1分間ストマッカー処理後の10倍階段希釈を施設の拭き取り検査時に用いたのと同ー培地で好気培養し、1g当たりの細菌数を算出した(検出限界は250 CFU/g)。

両施設の器具及びもも肉における細菌数をマン・ホイットニーのU検定により統計的に比較した。

イノシシの解体処理に関するアンケート調査: 2008年11月から2009年3月にかけて、イノシシ狩猟者129人を対象に、捕獲現場における内臓摘出の実施、と体の解体場所、解体処理方法、使用器具とその消毒法及び内臓の喫食に関する質問を記載した調査票を猟友会支部ごとに配布し回収した。

成 績

処理施設の調査: 施設Aに搬入されたイノシシのと体は、と畜場や食肉処理場における肥育豚に類似した手順で処理されていた(表1)。すなわち、体表の汚れを水道水により洗い流した後、前肢切断、正中切開、胸骨切断、骨盤切断の前処理に続いて内臓を摘出した。と体を

再度洗浄後、剥皮、トリミングによる残毛、ゴミ及び糞便等の除去を行い枝肉とした(図1)。引き続き、枝肉を胸部で2分割したものをまな板に載せて脱骨し、整形は作業台で行い部分肉に加工された。施設Bに搬入したと体は、すでに捕獲現場で内臓が摘出されていた。枝肉は分割せずに作業台に乗せ、部分肉に加工された。

両施設とも作業前にナイフ及び作業台、まな板(施設Aのみ)を、家庭用台所洗剤を用いてタワシで擦った後、水道水で十分に洗い流し、市販の70%エタノールを噴霧した。両施設とも作業前に、70%エタノールを手袋に噴霧した。施設Aでは解体処理の各工程において、前処理、内臓摘出、剥皮、トリミングの直前にナイフ及び手袋を水のみで洗浄後、70%エタノールをこれらに噴霧した。一方、施設Bでは剥皮直前に1回、ナイフ及び手袋を水洗後、70%エタノールをこれらに噴霧した。部分肉加工処理の各工程では、施設A及びBの洗浄消毒回数は異なっていた(表1)。両施設とも作業後にはナイフ及び作業台、まな板(施設A)を作業前と同様に洗浄消毒した。また、施設Aでは解体処理と部分肉加工処理の各工程に用いるナイフ及び手袋を使い分けていたが、施設Bでは同一のものを使用した。

施設における拭き取り検体の細菌学的検査: 解体処理工程のナイフ及び手袋における一般細菌数(5.5 × 10⁰ ~ 5.8 × 10³ CFU/cm²)及び大腸菌群数(検出限界以下及び4.3 × 10⁰ ~ 6.7 × 10¹ CFU/cm²)は、両施設とも有意な差を認めなかった。部分肉加工処理工程の作業中のナイフにおける一般細菌数は、施設A(5.0 × 10⁰ ~ 2.1 × 10¹ CFU/cm²)に比べ施設B(5.2 × 10¹ ~ 9.9 × 10² CFU/cm²)で有意に(P < 0.05)高い値を示した。大腸菌群数は、施設Aの検出限界以下に対し、施設Bでは最大で1.1 × 10² CFU/cm²であった。洗浄消毒後の一般細菌数は施設Aで最大7.5 × 10¹ CFU/cm²、一方、施設Bで3.7 × 10² CFU/cm²となった。施設Bでの大腸菌

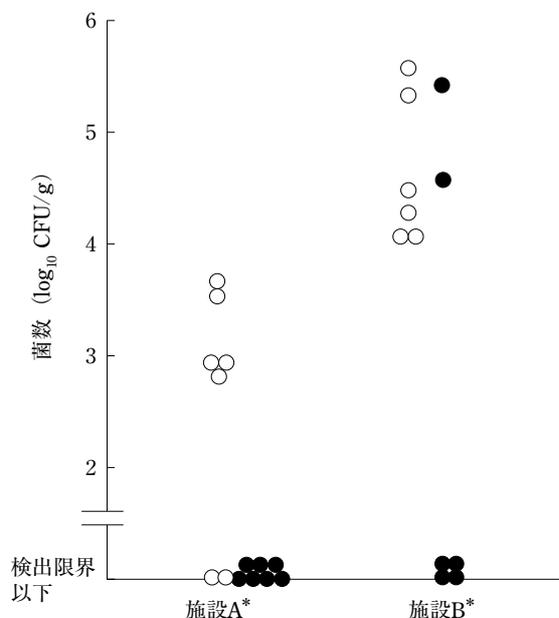


図2 施設A及びBにおいて処理されたイノシシ肉の一般細菌数 (○) 及び大腸菌群数 (●)

* 一般細菌数について施設間に有意差有り ($P < 0.01$)

群数は最大 1.0×10^2 CFU/cm² に留まり顕著な減少を認めなかった。手袋における一般細菌数は、施設A ($1.4 \times 10^2 \sim 6.1 \times 10^2$ CFU/cm²) に比べ施設B ($6.3 \times 10^2 \sim 6.6 \times 10^3$ CFU/cm²) で有意に ($P < 0.05$) 高い値を示した。施設Aの洗浄消毒後の手袋における一般細菌数は検出限界以下及び 8.0×10^1 CFU/cm²、大腸菌群数は検出限界以下であった。施設Aのまな板における大腸菌群数は、作業中及び洗浄消毒後とも検出限界以下であったが、一般細菌数は $6.1 \times 10^0 \sim 1.5 \times 10^2$ CFU/cm² で差を認めなかった。作業台における一般細菌数は両施設ともに作業中 ($7.6 \times 10^0 \sim 1.3 \times 10^3$ CFU/cm²) に比べ洗浄消毒後 (施設A: 検出限界以下; 施設B: 検出限界以下及び 2.4×10^2 CFU/cm²) に減少傾向を認めたものの、大腸菌群数は施設Bでは最大 9.5×10^1 CFU/cm² であった (施設A: 検出限界以下)。

施設で処理されたイノシシ肉の細菌学的検査: もも肉の一般細菌数は、施設A ($5.8 \times 10^2 \sim 4.8 \times 10^3$ CFU/g) に比べ施設B ($1.3 \times 10^4 \sim 3.7 \times 10^5$ CFU/g) で有意に ($P < 0.01$) 高い値を示した。大腸菌群数は、施設Aでは調査した7検体すべてにおいて検出限界以下であったが、施設Bで処理された6検体のうち2検体で 3.8×10^4 及び 2.8×10^5 CFU/g と高い値を示した (図2)。

イノシシの解体処理に関するアンケート調査: 調査した129名のうち、16名 (12%) が施設で、113名 (88%) が施設を利用せず自宅で解体処理を行っていた。施設を利用しない理由を回答した25名のうち、距離が遠いことを理由としてあげた人が20名と最も多く、手続きが面倒が9名、使用料がかかるが6名と続いた

(複数回答)。

自宅で解体処理を行う113名のうち、捕獲現場で内臓を摘出する人は48名 (42%)、摘出しない人は65名 (58%) であった。捕獲現場で内臓を摘出し食用に供する人は27名 (56%) で、このうち生食する人は8名 (17%) であった。捕獲現場で内臓を摘出せず食用に供する人は31名 (48%) で、このうち生食する人は1名 (2%) で、生食者の合計は113名中9名 (8%) となった。解体処理工程では軍手を使用すると回答した人は41名 (36%)、ビニール手袋使用者は34名 (30%)、素手で行う人は24名 (21%) であった。部分肉処理加工でも軍手を使用する人は28名 (25%) で、ビニール手袋使用者は36名 (32%)、素手で行う人は41名 (36%) であった。また、器具を消毒する人は23名 (20%)、食道及び直腸を結紮する人は14名 (12%) に過ぎなかった。

考 察

施設Aでは前処理や内臓摘出の際に器具の洗浄消毒を行っているにもかかわらず、剥皮作業中のナイフと手袋から検出された一般細菌数及び大腸菌群数は、施設Bと比べ有意な差が無かった。したがって、両施設とも剥皮作業中に枝肉を汚染した可能性がある。剥皮は体表や消化管内容物に存在する微生物による汚染が生じやすい工程であり、それに続くトリミングは汚染された枝肉を除去する工程である。よって、これらの作業に用いる器具の頻繁な洗浄消毒が重要である。石井ら [4] は、食肉処理施設における剥皮作業用ナイフ刃部 (13検体) の細菌検査を行ったところ、作業中に一般細菌が10検体に検出されていたが、洗浄及び熱湯消毒後には5検体に減少し、菌数は作業中の $3 \times 10^3 \sim 6 \times 10^5$ CFU/cm² (平均 1×10^5 CFU/cm²) に対し消毒後は $4 \times 10^3 \sim 3 \times 10^5$ CFU/cm² (平均 7×10^4 CFU/cm²) であったことを報告している。一方、Nayaら [5] は市販のイノシシ肉における生菌数は豚肉よりも少なく、その理由として流通形態の違い、特にイノシシ肉が長期間冷凍状態で保管され、その状態で輸送される点を挙げている。本調査施設のもも肉も整形後、冷凍保存されていた。

脱骨作業中のナイフ、手袋及び作業台の一般細菌数や大腸菌群数が、施設Aと比べ施設Bで高い傾向にあった。処理後のもも肉についても、施設Aと比べ施設Bで一般細菌数が高く、特に施設Bの2検体については大腸菌群数が高い値を示した。この要因として、施設Bでは解体処理と部分肉加工処理に用いるナイフや手袋を使い分けていなかったこと、さらに器具の洗浄消毒回数が少なかったことが考えられる。

また、両施設の部分肉加工処理に用いるナイフ、まな板及び作業台の細菌数は、洗浄消毒後に顕著な減少を認

めなかった。この要因として、工程ごとの洗浄が水洗のみであったことが推測される。と畜場では、ナイフを83℃以上の温湯に3秒以上浸漬することにより大腸菌が検出されなくなり [6]、まな板及び作業台の洗浄に熱湯を用いることから、イノシシの処理施設においても熱湯消毒設備の導入が必要である。

アンケート調査では、部分肉加工処理に軍手を使用する人が全体の25%を占めた。軍手の洗浄消毒は困難で、枝肉の微生物汚染につながるため、ビニール手袋に替えて使用する必要がある。と畜場では、頻繁に洗浄消毒が可能なビニール手袋を使用している [7]。また、内臓摘出に際し食道及び直腸の結紮工程は、消化管内容物による枝肉や施設設備の微生物汚染を防止するため、と畜場において1頭ごとに行われている [4, 8] が、自宅で処理する人での実施は12%に過ぎなかった。

内臓を生食すると回答した人が、特に捕獲現場で内臓を摘出する人で多い傾向にあった。実際、イノシシの内臓生食者の中には劇症型E型肝炎発症者の報告 [9] があることから、狩猟者に対する積極的な情報提供が必要である。わが国における2003年の調査報告では腸管出血性大腸菌O157及びサルモネラは検出されていない [5] が、欧州ではイノシシ糞便中に*Yersinia enterocolitica*や*Listeria monocytogenes* [10]、志賀毒素産生性大腸菌 [11] 及びサルモネラ [12] が検出されている。

今回の調査では、施設を利用しない理由として施設までの距離が遠いとアンケートに回答した人が80%を占めた。イノシシを処理する施設数自体が少ないことから、鳥取県では狩猟地域ごとに施設整備を進めている。

稿を終えるにあたり、検体採取及びアンケート調査にご協力をいただいた鳥取県猟友会及び鳥取県各総合事務所食品衛生担当各位、ご助言をいただいた鳥取大学農学部村瀬敏之教授に深謝する。

引用文献

[1] 竹鼻悦子, 神崎伸夫: 鳥根県のイノシシによる農作物被

害, その対策の実態と農業の展望, 野生生物保護, 9, 23-45 (2004)

- [2] 上田剛平, 神崎伸夫: 鳥根県における新規狩猟者の実態とその意識, 野生生物保護, 10, 9-19 (2006)
- [3] 神崎伸夫, 大東-伊藤絵理子: 近・現代の日本におけるイノシシ猟およびイノシシ肉の商品化の変遷, 野生生物保護, 2, 169-183 (1997)
- [4] 石井宏志, 下田雅昭, 松本寿男, 遠間隆弘, 中林良雄, 亀田三男, 栗原 貯: 対米輸出牛肉処理施設の衛生学的考察, 食品衛生研究, 41, 51-63 (1991)
- [5] Naya Y, Horiuchi M, Ishiguro N, Shinagawa M: Bacteriological and genetic assessment of game meat from Japanese wild boars. J Agric Food Chem, 51, 345-349 (2003)
- [6] 森田幸雄, 新井芳典, 嶋村真理, 鮫島昭子, 庄司和人, 清水静一, 天田貴昌, 久保雅敏, 中村良雄, 中嶋 隆: と畜処理におけるナイフの消毒時間の検討とHACCPシステム導入食肉処理場の枝肉の衛生状態, 日獣会誌, 54, 387-390 (2001)
- [7] 板屋民子, 牧野美紀, 田中一彦, 伊藤 学, 福田健治: 作業用手袋を介してのと畜場枝肉の汚染, 日獣会誌, 52, 37-40 (1999)
- [8] 藤田雅弘: 食肉処理場におけるHACCPの構築, 獣畜新報, 52, 671-675 (1999)
- [9] Matsuda H, Okada K, Takahashi K, Mishiro S: Severe Hepatitis E virus infection after ingestion of uncooked liver from a wild boar, J Infect Dis, 188, 944 (2003)
- [10] Wacheck S, Fredriksson-Ahomaa M, König M, Stolle A, Stephan R: Wild boars as an important reservoir for foodborne pathogens, Foodborne Pathog Dis, 7, 307-312 (2010)
- [11] Sánchez S, Martínez R, García A, Vidal D, Blanco J, Blanco M, Blanco JE, Mora A, Herrera-León S, Echeita A, Alonso JM, Rey J: Detection and characterisation of O157:H7 and non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in wild boars, Vet Microbiol, 143, 420-3 (2010)
- [12] Vieira-Pinto M, Morais L, Caleja C, Themudo P, Torres C, Igrejas G, Poeta P, Martins C: *Salmonella* sp. in game (*Sus scrofa* and *Oryctolagus cuniculus*). Foodborne Pathog Dis, 8, 739-740 (2011)

Hygienic Status at Processing Facilities for Captured Wild Boars
in Tottori Prefecture

Nobukazu SAISHU *[†] and Ken-ichiro KUNIMORI

* *Meat Inspection Center, Tottori Prefecture, 1291-7 Kodake, Daisen-cho, Saihaku-gun, 689-3203, Japan*

SUMMARY

To clarify the hygienic status in processing facilities for captive wild boars (*Sus scrofa*), we surveyed the methods of handling carcasses, as well as bacterial contamination on the surface of tools used for the handling and on processed meat at two facilities in Tottori Prefecture. Furthermore, a questionnaire on personal hygiene was sent to 129 hunters. The results revealed that the methods were similar to those typically used in slaughterhouses. The standard plate and coliform group counts from the tools were less than 10^2 CFU/cm² in a facility performing disinfection at a high frequency. The numbers of bacteria from the meat samples were more than 10^5 CFU/g in another facility performing disinfection at a low frequency. Although only sixteen (12%) of 129 hunters surveyed were users of the facilities, 113 (88%) handled the carcasses at home regardless the evisceration of the animals. Of these, 9 (8%) had experience eating raw organs. Thus, it is necessary to provide them with zoonotic knowledge and to improve slaughterhouse facilities.

—Key words : hunting, hygienic control, wild boar.

[†] *Correspondence to : Nobukazu SAISHU (Kurayoshi Livestock Hygiene Service Center)*

2-132 Seidani-cho, Kurayoshi, 689-0017, Japan

TEL 0858-26-3341 FAX 0858-26-8164 E-mail : saisyu-n@pref.tottori.jp

J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 65, 379 ~ 383 (2012)
