

200939013A

厚生労働科学研究費補助金

食品の安心・安全確保推進研究事業

食品製造における食中毒菌汚染防止
のための高度衛生管理に関する研究

平成 21 年度総括研究報告書

主任研究者 品川邦汎

平成 22 年 4 月

目 次

I. 総括研究報告書

食品製造における食中毒菌汚染防止のための高度衛生管理に関する研究
品川邦汎（岩手大学農学部）

II. 分担研究報告書

II-1. と畜場における食肉（豚）製造のための高度衛生管理に関する研究

II-1-1. と畜場における食肉（豚）製造のための高度衛生管理に関する研究
分担研究報告書

品川邦汎（岩手大学農学部）

II-1-2. 参考資料

II-2. 果実・野菜・漬物等における食中毒菌の衛生管理に関する研究

II-2-1. 果実・野菜・漬物等における食中毒菌の衛生管理に関する研究
分担研究報告書

牧野壮一（帯広畜産大学）

II-2.2. 漬物製造における食中毒菌の高度衛生管理に関する研究

分担研究報告書

牧野壮一（帯広畜産大学）

II-3. 衛生管理における食中毒菌のモニタリングに関する研究

II-3-1. バイオフィルムを形成するリステリアの食品製造工程における
衛生管理に関する研究 分担研究報告書

五十君静信（国立医薬品食品衛生研究所）

II-3-2. カンピロバクター試験法に関する研究

五十君静信（国立医薬品食品衛生研究所）

II. 分担研究報告書

II-1. と畜場における食肉（豚）製造のための高度衛生管理に関する研究

II-1-1. と畜場における食肉（豚）製造のための高度衛生管理に関する
研究 分担研究報告書

品川邦汎（岩手大学農学部）

II-1-2. 参考資料

平成21年度厚生労働科学研究費補助金事業 総括研究報告書

食品製造における食中毒菌汚染防止のための高度衛生管理に関する研究

代表研究者 品川邦汎（岩手大学農学部）

食肉（豚肉）、果実・野菜・漬け物類、および ready to eat 食品を対象食品とし、各製造工程における危害分析を行い、安全な食品（食肉）製造のための HACCP モデルを作成すること、さらに食中毒細菌のモニタリング方法の確立を目的として本研究を進めた。

と畜場（豚処理施設）への HACCP 導入は安全な食肉（豚肉）製造のための有効な手法と考えられている。今回、処理工程ごとのと体の汚染および汚染除去に関する評価を行い、「生体受入・係留」「肛門抜き（肛門周囲処理）」および「内臓摘出」が汚染要因にかかる工程としてもっとも重要とし、「生体受入・係留」「トリミング」「冷蔵保管」「湯漬け」「毛焼き」工程が汚染除去にかかる工程として最も重要と評価した。さらに評価した重要度に基づき HACCP 方式による衛生管理方法を検討し、衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を示した。

果実・野菜（野菜サラダ等）・漬け物等の製造の衛生管理については、リステリア汚染が原材料や環境から検出された工場において衛生管理を徹底するとともに汚染状況の再調査を行い、次年度に北海道の HACCP 認証を得ることができる状態まで衛生管理状態を向上させた。さらに、北海道の代表的な漬け物製品である「ニシン漬け」において、原料となる身欠ニシンの加熱処理、ニシン乾燥中のアルコール・有機酸処理による微生物制御、乾燥工程での危害分析および乾燥条件による微生物制御に関する試験を行った。また、日本古来の伝統的発酵食品である漬物から分離した乳酸菌の食中毒細菌に対する抗微生物作用について検討した。

非加熱喫食食品に汚染が認められるリステリア・モノサイトゲネスは、製造工程に形成されたバイオフィルムが、最終製品のリステリア汚染に大きく関わっており、その除去が本菌の管理に重要である。塩たらか製造工場調査により、形成されたバイオフィルムの構成細菌を分離し、細菌学的な解析を行った。バイオフィルム構成菌を遺伝子レベルで解析し、どのような菌叢でリステリア属菌を含むバイオフィルムが形成されているかを明らかにした。さらに、製造現場では、バイオフィルムの除去方法につき検討し、洗浄（ブラッシング）、スチーム処理、塩素浸漬、洗剤浸漬などの効果を評価した。

食中毒起因菌であるカンピロバクター・ジェジュニ／コリの試験法確立を目的とし、地方衛生研究所9機関との共同研究により標準試験法の作成を進めた。冷凍鶏肉を用いて、研究室間共同試験により試験法案の妥当性確認を行った。国際的な標準法である ISO 法は、近年の鶏肉での ESBL の急激な増加により分離能が低下しており、速やかに試験法を再考しこの対策を立てる必要があることを示した。

分担研究者：

帯広畜産大学 牧野壮一

国立医薬品食品衛生研究所 五十君静信

近年、各種食品製造施設において、より一層の衛生管理水準の向上を図るため HACCP 方式を基本とする衛生管理手法の構築が進められている。平成 19 年度および 20 年度の本研究による調査において、と畜処理された豚の消化管内容物および外皮、さらには枝肉においても高率なサルモネラ属菌保有（汚染）の実態が明らかとなり、改めて豚処理施設においてこのような危害微生物を制御する高度な衛生管理を確立する必要性が示唆された。

豚のと畜処理は工程数が多く作業内容も複雑であることから、微生物危害を受けやすい工程を特定しその工程について危害防止措置を適切に講じる必要がある。

そこで今回、豚と畜処理における HACCP 方式を基にした高度衛生管理について、共同研究機関が調査した豚の解体・処理工程ごとの微生物汚染およびその制御等に関する実態調査結果から、微生物による汚染要因および汚染除去に関する重要度を処理工程毎に評価し、さらに評価された重要度を基に HACCP 方式による衛生管理総括表を作成し、併せてと畜検査員による汚染確認方法およびと畜場への指導内容の検討をおこなった。

と体への汚染の要因という観点から全処理工程を重要度 1～3 の 3 段階で評価した結果、すべての方式に共通して「生体受入れ・係留」、「肛門抜き（ベッド方式では肛門周囲処理）」、「腹割り（股割り）」、「内臓

摘出工程」をと体への汚染について最も注意すべき工程（重要度 1）とした。また他の作業員が直接手を触れる複数の工程も重要（重要度 2）と考えられた。

と体の汚染の除去（低減）について各工程を評価した結果、すべての方式に共通して、と畜工程への汚染の持ち込みを防ぐために重要な「生体受入・係留工程」、と体の汚染を確実に除去できる「トリミング工程」、枝肉の細菌の増殖を防ぐために不可欠な「冷蔵保管工程」を重要度 1 とした。加えて湯はぎ方式では、温湯への浸漬等による微生物の減少効果が期待できる「湯漬け工程」、体表表面を炎で焼く「毛焼き工程」も重要度 1 とした。

また、と体をシャワーリング等で洗浄する「生体洗浄」、「と体洗浄」、「枝肉洗浄」の各工程を重要度 2 とした。

解体処理工程における微生物汚染に関する重要度に基づき、HACCP 方式による衛生管理事項を衛生管理総括表にまとめた。その中で、汚染および汚染除去に関する重要度評価において重要度 1 と評価された「生体受入・係留」「肛門抜き（肛門周囲処理）」「腹割り（股割り）」「内臓摘出」「トリミング」「冷蔵保管」「湯漬け」および「毛焼き」工程については、HACCP による衛生管理で取り扱うことが必要と考えられた。中でも、「生体受入・係留」「トリミング」「冷蔵」「湯漬け」および「毛焼き」工程は、積極的に汚染を排除する工程として CCP として管理することが必要であり、それ以外の上記に挙げられた工程については、SOP により汚染要因の発生を防ぐことで管理していくことが必要と判断された。

本研究により、と畜処理された豚の腸内容、外皮および枝肉がサルモネラ属菌に高率に汚染されている実態が明らかとなり、改めて豚処理施設においてこれら危害微生物を制御する高度な衛生管理の確立の必要性が示唆された。そこで、管轄すると畜場（豚処理施設）において処理工程ごとのと畜体の汚染および汚染除去に関する評価等を行った上で、HACCP方式による衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を作成した。と畜体が汚染を受けることに関しては、特にサルモネラ属菌等の腸内細菌による危害を考えた場合、消化管内容物による汚染および体表付着の糞便等による汚染に注意する必要がある。このことから、各方式ごとにすべてのと畜処理工程について、汚染要因および汚染除去に関する重要度の評価を行った結果、「生体受入れ・係留」、「肛門抜き（肛門周囲処理）」、「腹割り（股割り）」、「内臓摘出」「トリミング」「冷蔵保管」工程と湯はぎ方式のみに存在する「湯漬け」および「毛焼き」工程が最も重要な工程として挙げられた。加えて、と畜体同士の接触や垂下した外皮の剥皮部への接触、作業員の接触により汚染が生じうる工程についても重要な工程としてあげられた。これらの評価は3つの方式の同様な処理を行う工程において大きな差異は認められなかったことから、と畜処理の方式に関わらず、汚染に対して注意すべきポイントはほぼ同一であると考えられる。ただし、各と畜施設における工程や処理方法の違いにより重要度の評価が異なることが考えられる。例えば、剥皮工程において、スキンナーの縦型と横型で微

生物汚染状況に差があることが過去の厚生科学研究で明らかにされており、また、薬剤を用いた枝肉の消毒（洗浄）を行っている施設と行っていない施設では枝肉の汚染状況に差がある可能性が考えられる。これについては、各施設において、汚染状況や汚染除去効果について検証した上で、その結果に合わせて評価を定めることが必要である。と畜処理工程における汚染要因としては、受入れ時あるいはと殺前の生体の洗浄不足、腸管破損、と畜体同士の接触、作業員の衛生管理不良などが挙げられる。それらの汚染要因への対応について、工程毎の評価を踏まえながら衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を作成した。前述したとおり、と畜処理の方法にかかわらず汚染に対して注意すべきポイントはほぼ同一であるといえることから、今回作成した総括表等を基に、処理方法等の修正を図っていくことが必要である。と畜処理は一般的な食品の製造工程と異なり、その製品（枝肉）の特性から加熱等の殺菌工程を設置することは困難である。したがって、と畜処理工程で枝肉をいかに汚染させないかということが非常に重要となる。衛生的な食肉を食卓に提供するため、今後は、と畜処理の衛生管理の必要性和今回定めた具体的な管理方法についてと畜場側と共有し、実践していくことが求められる。

漬物は日本特有の一夜漬け、たくわん漬などや、外来のキムチ、ピクルスなど多様である。また、日本特有の漬物にしても外国から原材料が入ってくるケースもある。そのため、海外の衛生状況により、輸入品

の汚染状況も変化する。漬物は塩分含有量などから食中毒の原因として考えることは一般的ではない。しかし、過去には一夜漬けや浅漬けが原因の食中毒は実際に起きている。この原因は、原材料の加熱工程を経ずに喫食される加工品であるため、食中毒の原因となりうる、と考えられるからである。例えば、鶏肉にサルモネラ汚染があっても、加熱工程を経るので相当なところまでリスクは軽減できるが、漬物、特に浅漬けは生である。帯広 O157 事件の際の再現実験でも、塩をふったキュウリの薄切りでは一晩で O157 やサルモネラの増殖が確認されており、原材料における汚染が大きく作用するが、汚染された漬物は食中毒の原因になる確率は相当に高いといえる。このような漬物の衛生に関しては、規格基準はなく、指導基準である衛生規範があるのみである。すなわち、営業者が自ら行う衛生上の管理のガイドラインとも言うべきものである。さらに、漬物製造に関して、HACCP の導入を視野に入れた高度衛生管理についての提言も示されているが、実際は漬物の汚染が確認されている。そこで、漬物の製造は自主管理に任されている現状で、どの程度の汚染があり、ヒトへの健康被害の可能性について明らかにする必要がある。

本研究では、果実・野菜(野菜サラダ等)・漬け物等の製造過程における微生物危害発生防止方策として HACCP モデルプランの構築を目的に、各製造過程における微生物学的危害(サルモネラ、腸管出血性大腸菌 O157) について汚染実態調査を実施する。また、環境中での生残性(ストレス抵抗性)、

増殖性等を調査し、食品の製造工程及び保存条件などについて高度衛生管理としての HACCP モデル構築を行う。

本年度は、初年度にリステリア汚染が原材料や環境中から検出された工場において、昨年度に引き続き衛生管理を徹底するとともに、汚染状況の再調査を行い、次年度に北海道の HACCP 認証を得ることができるとともに、衛生管理状態を向上させた。さらに、魚介類を使用した漬物の製造工程の危害分析、及び食材の汚染状況の把握を行い、北海道の代表的な漬物製品である「ニシン漬け」において、原料となる身欠ニシンの加熱処理、ニシン乾燥中のアルコール・有機酸処理による微生物制御、乾燥工程での危害分析および乾燥条件による微生物制御に関する試験を行った。また、本年度は日本古来の伝統的発酵食品である漬物から分離した乳酸菌の食中毒細菌に対する抗微生物作用について検討した。浅漬けのリステリア汚染が問題になることから、その提言を目指した研究内容について考察を行った。以上から、浅漬けのリステリア菌汚染が人への健康被害の重要な因子であり、その衛生管理を行うことが必要であることが示された。

非加熱喫食食品に汚染が認められるリステリア・モノサイトゲネスは、その製造工程におけるバイオフィーム形成が本菌の食品への汚染の原因となっていることが指摘されている。リステリアでは、製造工程に形成されたバイオフィームが、最終製品のリステリア汚染に大きく関わっており、その除去が本菌の管理に重要である。昨年までの塩たらこの製造工場のフィールド調査

では、形成されたバイオフィームからリステリアをどのように検知し、どのように制御するかに関し研究を進めた。各作業工程について、バイオフィームの形成危険箇所の特定と形成されたバイオフィームの解析を行った。本年度は、形成されたバイオフィームについては、構成細菌を分離し、細菌学的な解析を行った。バイオフィーム構成菌を遺伝子レベルで解析し、どのような菌叢でリステリア属菌を含むバイオフィームが形成されているかを明らかにした。さらに、製造現場では、バイオフィームの除去方法につき検討し、洗浄（ブラッシング）、スチーム処理、塩素浸漬、洗剤浸漬などの効果を評価した。従来行われている塩素浸漬および洗剤浸漬単独では除菌・殺菌効果があまり認められなかった。一方、洗浄（ブラッシング）処理でバイオフィームを除去後に洗剤浸漬を行うと有効性が高く、除菌・殺菌効果が顕著に認められた。

食中毒起因菌であるカンピロバクター・ジェジュニ／コリの試験では微好気培養を必要とし、食品を検体とする試験においても、特殊な装置を用いた微好気培養を行わなければならない。このことが食品における本菌の試験を一般の試験室で行う場合の障害となっている。一方、通気性の無い特殊フィルムを用いたストマッカー袋を用いると、通常の好気培養用のインキュベーターで本菌の増菌培養が可能であること平成 19 年度の本研究班の検討で示した。行程管理の試験などに適する方法と思われるが、このような培養方法を広く用いるためには、基準となる標準試験法と同等ないしはそれ以上の検出が可能であることは重要で、試験法の妥当性確認

の手順により評価することが必須である。一方、我が国にはカンピロバクターの微生物規格がないため、公定法はない。そこで地方衛生研究所 9 機関との共同研究を行い、国際的な標準法である ISO 法を基に、標準試験法の作成を進めた。昨年度は冷蔵肉でプレコラボ試験をおこない、本年度は冷凍鶏肉を用いて、研究室間共同試験により試験法案の妥当性確認を試みた。鶏肉に人工的に菌株を接種した検体を共同研究者に送付し、各機関で試験を行いその結果を集計、評価した。増菌培地については、ISO 法で用いられているボルトン培地と、これまで国内で一般的に用いられてきたプレストン培地の性能比較を行った。選択寒天平板培地は、mCCDA 培地とバツラー培地について評価した。今回の研究室間共同試験により、プレストン培地での増菌の方がボルトン培地での増菌に比べ検出率が高いこと、ボルトン培地で増菌した場合は、mCCDA 培地でのカンピロバクターの分離は困難であり、選択平板培地はより選択力の強いバツラー培地を用いないと分離率が極端に低下することが明らかとなった。さらに、ボルトン培地と mCCDA 培地の組み合わせで、カンピロバクター以外の集落が多数みられたが、これらの多くが近年急速に増えている拡張型 β ラクタマーゼ産生菌（ESBL）であることを明らかにした。国際的な標準法である ISO 法は、近年の鶏肉での ESBL の急激な増加により分離能が低下しており、速やかに試験法を再考しこの対策を立てる必要性があることを示した。

平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金事業 分担研究報告書

と畜場における食肉（豚）製造のための高度衛生管理に関する研究

分担研究者 品川邦汎（岩手大学農学部）

と畜場（豚処理施設）への HACCP 導入は安全な食肉（豚肉）製造のための有効な手法と考えられている。今回、処理工程ごとのと体の汚染および汚染除去に関する評価を行い、「生体受入・係留」「肛門抜き（肛門周囲処理）」および「内臓摘出」が汚染要因にかかる工程としてもっとも重要とし、「生体受入・係留」「トリミング」「冷蔵保管」「湯漬け」「毛焼き」工程が汚染除去にかかる工程として最も重要と評価した。さらに評価した重要度に基づき HACCP 方式による衛生管理方法を検討し、衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を示した。

協力研究者：

北海道早来食肉衛生検査所 大内敏
岩手県食肉衛生検査所 梶田弘子
秋田県食肉衛生検査所 根本 繁
宮城県食肉衛生検査所 中馬亮一
群馬県食肉衛生検査所 森崎 昇
新潟県長岡食肉衛生検査所 齋藤 健
静岡県西部食肉衛生検査所 神田政宏
三重県松坂食肉衛生検査所 廣 幸音
兵庫県食肉衛生検査センター西播磨食肉衛生検査所 柴折裕之
鳥取県食肉衛生検査所 木山真大
愛媛県食肉検査センター 溝田文美
鹿児島県末吉食肉衛生検査所 上村祐治
沖縄県中央食肉衛生検査所 大野 惇
岩手大学農学部 重茂克彦

目 的

近年、各種食品製造施設において、より

一層の衛生管理水準の向上を図るため HACCP 方式を基本とする衛生管理手法の構築が進められている。平成 19 年度および 20 年度の本研究による調査において、と畜処理された豚の消化管内容物および外皮、さらには枝肉においても高率なサルモネラ属菌保有（汚染）の実態が明らかとなり、改めて豚処理施設においてこのような危害微生物を制御する高度な衛生管理を確立する必要性が示唆された。

豚のと畜処理は工程数が多く作業内容も複雑であることから、微生物危害を受けやすい工程を特定しその工程について危害防止措置を適切に講じる必要がある。

そこで今回、豚と畜処理における HACCP 方式を基にした高度衛生管理について、共同研究機関が調査した豚の解体・処理工程ごとの微生物汚染およびその制御等に関する実態調査結果から、微生物による汚染要因および汚染除去に関する重要度

を処理工程毎に評価し、さらに評価された重要度を基に HACCP 方式による衛生管理総括表を作成し、併せてと畜検査員による汚染確認方法およびと畜場への指導内容の検討をおこなった。

材料および方法

1 豚のと畜処理工程における微生物汚染等に関する重要度の評価

豚と畜処理については、全国のと畜場で多種多様な方法で行われているが、今回、大まかに以下の3つのタイプに分類した。

- ① オーバーヘッド方式：と殺後、と体を吊り上げたまますべての処理を行う。
- ② ベッド方式：と体洗浄後、いったん自動搬送ベッドにと体を降ろし、胸割り、腹割り、股割りおよび肛門周囲処理などの前処理を行った後、と体を吊り上げて以降の処理を行う。
- ③ 湯はぎ方式：前処理はオーバーヘッド方式と同じだが、剥皮を行わず、湯漬け、脱毛、毛焼きの処理を行う。

以上の3つの方式それぞれについて、基本的な処理工程を定め、その工程毎に下記に従い重要度を評価した。

(1) 微生物による汚染要因に関する重要度の評価

共同研究機関で行われた目視によると体への汚染の有無およびふき取り検査等の結果から、汚染に対する重要度により、重要度1（汚染の要因として極めて重要：非常に汚染を受けやすい）、重要度2

（汚染の要因として重要：汚染を受ける可能性がある）および重要度3（汚染の要因として重要でない：汚染を受けにくい）の3段階で評価した。

(2) 汚染の除去（低減）に関する重要度の評価

と体の汚染を除去（低減）する工程について、重要度1（汚染を効果的に除去（低減）する）および重要度2（除去（低減）に効果が望める）の2段階に評価した。

2 HACCP 方式による衛生管理事項および指導内容等

1における重要度評価の結果に基づき、HACCP 方式による衛生管理事項を検討し、衛生管理総括表を作成した。その際、各方式において同様の処理を行う工程については同一の工程としてまとめた。

また、汚染に関する重要度に基づき、危害要因発生を防止するためのと畜検査員による汚染確認方法およびと畜場への指導内容を検討した。

結果

1 豚のと畜処理工程における微生物汚染等に関する重要度の評価

(1) 微生物による汚染要因に関する重要度の評価

と体への汚染の要因という観点から全処理工程を重要度1～3の3段階で評価した結果、すべての方式に共通して「生体受入れ・係留」、「肛門抜き（ベッド方式では肛門周囲処理）」、「腹割り（股割

り)、「内臓摘出工程」をと体への汚染について最も注意すべき工程(重要度1)とした。また他の作業員が直接手を触れる複数の工程も重要(重要度2)と考えられた。(表1)

なお、重要度1と評価した理由は以下のとおりである。

- ・ 生体受入・係留工程：体表の糞便等の汚染や農場での危害微生物の保有が以降の工程でのと体の汚染要因となる。
- ・ 肛門抜き(肛門周囲処理)、腹割り(股割り)、内臓摘出工程：作業の失宜(ナイフ等使用器具による消化管損傷等)や腹膜炎等疾病により腹壁へ癒着した内臓を分離する際の消化管内容物の漏出等によりと体を汚染する。

(2) 汚染の除去に関する重要度の評価

と体の汚染の除去(低減)について各工程を評価した結果、すべての方式に共通して、と畜工程への汚染の持ち込みを防ぐために重要な「生体受入・係留工程」、と体の汚染を確実に除去できる「トリミング工程」、枝肉の細菌の増殖を防ぐために不可欠な「冷蔵保管工程」を重要度1とした。加えて湯はぎ方式では、温湯への浸漬等による微生物の減少効果が期待できる「湯漬け工程」、体表表面を炎で焼く「毛焼き工程」も重要度1とした。

また、と体をシャワーリング等で洗浄する「生体洗浄」、「と体洗浄」、「枝肉洗浄」の各工程を重要度2とした。(表1)

2 HACCP方式による衛生管理事項および指導内容等

解体処理工程における微生物汚染に関する重要度に基づき、HACCP方式による衛生管理事項を衛生管理総括表にまとめた。(表2)

その中で、汚染および汚染除去に関する重要度評価において重要度1と評価された「生体受入・係留」「肛門抜き(肛門周囲処理)」「腹割り(股割り)」「内臓摘出」「トリミング」「冷蔵保管」「湯漬け」および「毛焼き」工程については、HACCPによる衛生管理で取り扱うことが必要と考えられた。中でも、「生体受入・係留」「トリミング」「冷蔵」「湯漬け」および「毛焼き」工程は、積極的に汚染を排除する工程としてCCPとして管理することが必要であり、それ以外の上記に挙げられた工程については、SSOPにより汚染要因の発生を防ぐことで管理していくことが必要と判断された。

併せて、汚染要因に関する重要度に基づき、解体処理工程における危害要因の発生を防止するためのと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を示した。(表3)

考 察

現在、と畜場の衛生管理は、と畜場法施行令第1条「と畜場の構造設備の基準」、同法施行規則第3条「と畜場の衛生管理」および第7条「と畜業者等の講ずべき衛生措置」に規定する基準のほか関連する通知等により実施されている。

一方、本研究班で行った調査により、と

畜処理された豚の腸内容、外皮および枝肉がサルモネラ属菌に高率に汚染されている実態が明らかとなり、改めて豚処理施設においてこれら危害微生物を制御する高度な衛生管理の確立の必要性が示唆された。

そこで今回、管轄すると畜場（豚処理施設）において処理工程ごとのと体の汚染および汚染除去に関する評価等を行った上で、HACCP方式による衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を作成した。

と体が汚染を受けることに関しては、特にサルモネラ属菌等の腸内細菌による危害を考えた場合、消化管内容物による汚染および体表付着の糞便等による汚染に注意する必要がある。このことから、各方式ごとにすべてのと畜処理工程について、汚染要因および汚染除去に関する重要度の評価を行った結果、「生体受入れ・係留」、「肛門抜き（肛門周囲処理）」、「腹割り（股割り）」、「内臓摘出」「トリミング」「冷蔵保管」工程と湯はぎ方式のみに存在する「湯漬け」および「毛焼き」工程が最も重要な工程として挙げられた。加えて、と体同士の接触や垂下した外皮の剥皮部への接触、作業員の接触により汚染が生じうる工程についても重要な工程としてあげられた。これらの評価は3つの方式の同様な処理を行う工程において大きな差異は認められなかったことから、と畜処理の方式に関わらず、汚染に対して注意すべきポイントはほぼ同一であると考えられる。ただし、各と畜施設における工程や処理方法の違いにより重要度の評価が異なることが考えられる。例えば、剥皮工程において、スキンナーの縦型と横

型で微生物汚染状況に差があることが過去の厚生科学研究で明らかにされており、また、薬剤を用いた枝肉の消毒（洗浄）を行っている施設と行っていない施設では枝肉の汚染状況に差がある可能性が考えられる。これについては、各施設において、汚染状況や汚染除去効果について検証した上で、その結果に合わせて評価を定めることが必要である。

と畜処理工程における汚染要因としては、受入れ時あるいはと殺前の生体の洗浄不足、腸管破損、と体同士の接触、作業員の衛生管理不良などが挙げられる。それらの汚染要因への対応について、工程毎の評価を踏まえながら衛生管理総括表およびと畜検査員による汚染確認方法とと畜場への指導内容を作成した。前述したとおり、と畜処理の方法にかかわらず汚染に対して注意すべきポイントはほぼ同一であるといえることから、今回作成した総括表等を基に、処理方法等の修正を図っていくことが必要である。

と畜処理は一般的な食品の製造工程と異なり、その製品（枝肉）の特性から加熱等の殺菌工程を設置することは困難である。したがって、と畜処理工程で枝肉をいかに汚染させないかが非常に重要となる。衛生的な食肉を食卓に提供するため、今後は、と畜処理の衛生管理の必要性と今回定めた具体的な管理方法についてと畜場側と共有し、実践していくことが求められる。

表1 豚のと畜工程における汚染重要度および除去度評価

重要度1：汚染要因として極めて重要（非常に汚染を受けやすい）

重要度2：汚染要因として重要（汚染を受ける可能性がある）

重要度3：汚染要因として重要でない（汚染を受けにくい）

除去度1：汚染を除去する工程

除去度2：汚染の除去に準ずる工程

工程	オーバーヘッド方式		ベッド方式		湯はぎ方式	
	重要度	除去度	重要度	除去度	重要度	除去度
生体受入・係留	1	1	1	1	1	1
生体洗浄	3	2	3	2	3	2
追い込み	3	-	3	-	3	-
電殺・放血	3	-	3	-	3	-
シャックリング（片足懸垂）	3	-	3	-	3	-
と体洗浄	3	2	3	2	3	2
湯漬け	-	-	-	-	3	1
脱毛	-	-	-	-	3	-
毛焼き	-	-	-	-	3	1
前後肢剥皮・切断	2	-	2	-	2	-
掛け替え	2	-	-	-	-	-
肛門抜き、尾切り	1	-	-	-	1	-
股割り、肛門周囲処理	-	-	1	-	-	-
下腹部処理（股割り）、腹割り、胸割り	1	-	1	-	1	-
吊り上げ（両足懸垂）	-	-	2	-	2	-
舌出し、耳切除 頭部切断	2	-	2	-	2	-
内臓摘出	1	-	1	-	1	-
剥皮前処理	2	-	2	-	2	-
剥皮	2	-	2	-	2	-
背割り	3	-	3	-	3	-
整形	2	-	2	-	2	-
トリミング	2	1	2	1	2	1
枝肉洗浄	3	2	3	2	3	2
計量・格付	3	-	3	-	3	-
冷蔵保管	3	1	3	1	3	1

表2 豚処理施設における衛生管理総括表

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
生体受入・係留	病原微生物による汚染 (サルモネラ、カンピロバクター、リステリア、大腸菌等)	搬入豚の糞便等による汚染[13] 搬入豚の病原微生物の保菌[7] 搬入車両の汚染[8] 病畜の搬入[1] 餌切り不徹底の豚搬入[1] 係留所の床の糞便による汚染[1]	受入時の確認(目視、生体記録簿の確認)および排泄[13] 出荷時の体表の洗浄[2] 出荷前の餌きりの遵守[2] 健康管理の徹底[1] 係留所の定期的な洗浄[1]	CCP	糞便等による体表の汚染がないこと[13] 生体に異常が認められないこと[3] とさつ予定時刻の12~18時間前に餌切りしていること[1] 施設が糞便等により汚染されていないこと[1]	目視検査[13] 担当: 生体受付担当者 頻度: 全頭 飼養管理履歴等に係る生産者(搬入者)申告書類の確認[2] 担当: 生体受付担当者 頻度: 出荷者ごと	汚染の除去(洗浄)[12] 搬入者(生産者)指導[12] 健康豚搬入 餌切り徹底 洗浄徹底 逸脱ロットの受入停止[1] 生体受入前の係留所(豚房)の洗浄[1] 異常豚の病畜専門豚房へ移動[1]	生体受付簿、生体搬入記録、生体搬入記録、健康診断書、生産者指導記録、体表汚染記録、是正措置実施記録の確認[4] 生産農家の管理プログラムの再検討[1] 生産農家への立ち入り[1] 生産者(搬入者)聞き取り[1] 標準衛生作業書[2]
	異物(金属)の混入	注射針の残留[10] 針金等の刺入[1]	受入時の確認[8] 適正飼養の徹底[9]		異物(注射針等)の残留のないこと[10]	飼養管理履歴等に係る生産者(搬入者)申告書類の確認[8] 担当: 生体受付担当者 頻度: 出荷者ごと 搬入者(生産者)への聞き取り確認[1]	と畜検査員への通報、作業員への周知[9] 飼養管理履歴等の再確認[2] 該当個体、部位を精査(金属探知機)[2] 生産者(搬入者)への指導[1]	金属探知の実施[1]
	衛生害虫の侵入	衛生害虫の持ち込み[1]	獣畜適正飼養の徹底[1]		体表に害虫がないこと[1]	飼養管理履歴等に係る生産者(搬入者)申告書類の確認[1] 担当: 生体受付担当者 頻度: 出荷者ごと	防虫対策[1]	
	動物用医薬品等の残留	生産者、獣医師の獣畜取扱い不良[11]	飼養・治療履歴、投薬履歴、休薬期間の確認[10] 生産者の適正管理徹底[1]		残留のないこと[10] 薬剤使用歴が適正であること[2]	飼養管理履歴等に係る生産者(搬入者)申告書類、動物用医薬品の使用履歴の確認[10] 担当: 生体受付担当者 頻度: 出荷者ごと 搬入者(生産者)への聞き取り確認[1]	搬入(と殺)中止[11] 生産者、獣医師への通知[9] 生産者(搬入者)への指導[1]	病歴・投薬履歴類、搬入記録、改善措置実施記録、と畜申請書の確認[3] 残留検査の実施[1]

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
生体洗浄	病原微生物の残存	・洗浄不良による糞便、病原微生物等の体表への残存[10] ・水量と水圧不足[1] ・生体洗浄設備の故障、調整不良[1] ・汚染した施設からの生体への再付着[2]	・生体洗浄の徹底[4] ・施設洗浄の徹底[2] ・施設洗浄の作動確認、保守点検[4] ・SSOP順守[1] ・洗浄時間と洗浄方法の確認[1] ・出荷前餌切りの順守[1] ・受入時の体表汚染の確認[1]	CCP	・体表の糞便汚染がないこと[10] ・係留施設に汚染がないこと[2]	・目視検査[7] 担当: 係留所担当者[2]、追い込み担当[2] 頻度: 係留枠ごと[1]、全頭[2] ・流量計・水圧計の設置[1]	・生体の再洗浄[10] ・洗浄水量等、洗浄方法の見直し[4] ・生体洗浄設備、給水設備の点検及び調整[4] ・係留所の排水に関する補修、改善[3] ・透脱ロットの追い込み停止[1] ・逸脱した原因を特定、除去[1] ・再発防止のため、従事者の訓練[1] ・餌切りの指導[1]	・作業日報、施設の保守点検表、生体洗浄実施記録、是正措置実施記録の確認[3] ・生体洗浄後の外皮汚染状況の目視確認[2] ・生体洗浄後の外皮の微生物検査[1] ・標準衛生作業書[2]
追い込み	病原微生物による汚染	・豚尿(床面・壁)、通路等の衛生管理不良[10] ・と体の損傷[5] ・体表に付着する糞便等[1] ・生体接触による汚染[1] ・作業員の手指及び前掛けの汚染[1]	・施設の洗浄、消毒[10] ・従事者訓練[5] ・体表の汚染がない豚の追い込み[2] ・生体洗浄の徹底[1] ・出荷前餌切りの順守[1] ・手指及び前掛けの洗浄[1]		・施設が糞便等で汚れていないこと[9] ・体表に糞便等の付着がないこと[3] ・個体に損傷を与えないこと[5] ・手指および前掛けなどの汚れがないこと[1]	目視検査 担当: 係留所担当者、追い込み担当 頻度: 全頭衛生管理責任者が2回/日	・汚染を確認した場合は洗浄[9] ・施設設備の洗浄[5] ・損傷した個体については印を付け検査員に報告[2] ・注意しながらの追い込み作業[2] ・手指および前掛けなどは汚染の都度洗浄[1]	・作業日報、施設の保守点検表の確認[2] ・標準衛生作業書[2]
電殺・放血	病原微生物による汚染	・手指、ナイフ、作業衣の洗浄、消毒不良[12] ・電殺装置の衛生管理不良[7] ・施設の衛生管理不良[3] ・血液による汚染[4] ・切皮による獣毛等の付着[1] ・食道損傷による消化管内容物汚染[1] ・従事者の作業不良[1]	・施設、器具、手指、作業衣の洗浄、消毒[12] ・従事者訓練[6] ・と体の接触防止(間隔をあける)[3] ・SSOP順守[1] ・放血台でと体洗浄の徹底[1]		・施設、器具、手指、作業衣の汚染がないこと[13] ・病原微生物、血液による汚染がないこと[2] ・切皮箇所をできるだけ小さくすること[1]	目視検査[13] 担当: 電殺・放血担当者 頻度: 全頭、作業衛生責任者が2回/日	・施設、器具、手指、作業衣の再洗浄[13] ・再洗浄、消毒 ・体表に汚染がある場合と体の再洗浄[1] ・消化管内容物による汚染をトリミング[1] ・と体同士の間隔を広くする[1] ・と畜処理速度の検討[1] ・従事者教育[1] ・と体洗浄の徹底[1]	・作業日報の確認[3] 標準衛生作業書[2]
シヤックリング(片足懸垂)	病原微生物による汚染	・ナイフの刃こぼれ[1]	・機械器具の保守点検[1]		・フックチェーンの汚染がないこと[10] ・とたいの落下がないこと[8] ・と体が接触しないこと[1] ・と体の汚染がないこと[1]	目視検査[10] 担当: 懸垂等担当者 頻度: 全頭	・フックチェーンの再洗浄消毒[9] ・落下とたいの洗浄・消毒[1] ・と体洗浄の徹底[1] ・機械の調整[1] ・落下のないよう作業を実施[2]	・作業日報、施設の保守点検表の確認[3] 標準作業手順書[2]

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
と体洗浄	病原微生物の残存	・洗浄不良による病原微生物の残存[12] ・洗浄機の管理・作動不良[3] ・洗浄機のゴムベルトの不良[1] ・水量不足[1] ・洗浄機の衛生管理不良[2] ・血液による汚染[1]	・機械の作動確認、保守点検、維持管理[10] ・施設設備の洗浄[2] ・流量確認[1] ・体表汚染の確認[1]	CCP	・体表に残毛や汚染がないこと[8] ・洗浄機に異常(ビーターの摩耗、ノズルから十分な水量の洗浄水が噴射する、ゴムベルトの劣化)がないこと[5] ・施設設備が清潔であること[2]	目視検査[10] 担当:担当者[3]、湯漬け担当者[2]、施設担当者[2]、衛生管理責任者[1] 頻度:開始前・中間・終了時[2]、全頭[3]、毎日[2]、1回/日[1] ・流量計・水圧計の設置[1]	・洗浄機の点検修理調整[8] ・と体の再洗浄[5] ・施設設備の再洗浄[2] ・とたい搬送速度を減速[1] ・と畜ラインの一時停止[1]	・作業日報、保守点検表の確認[9] ・流量計・水圧計の記録の確認[1] ・標準衛生作業書[2] ・年2回と体ふき取り検査実施[1]
湯漬け《湯》	病原微生物による汚染	・湯漬け機器類の整備不良[2] ・血液による汚染[1] ・湯湯の低下[1] ・汚染された湯漬け水[1] ・従事者の作業不良[1]	・湯漬け機器類のSSOPの遵守[2] ・受け台の洗浄の徹底[1] ・従事者訓練[1]	CCP	・湯湯(63℃)が一定であること[2] ・と体受け台は、血液による汚染がないこと[1] ・湯漬け水が浮遊物等により著しく汚染されていないこと[1] ・手指および前掛けなどが汚れていないこと[1]	目視確認[2] 担当:湯漬け担当、施設担当 頻度:全頭、始業前・午前・午後	・湯漬け機器類の不備を確認したら、施設課に連絡し必要な措置を講ずる[2] ・と体の受け台の洗浄の徹底[1] ・湯漬け水の十分な流水の確保[1] ・手指および前掛けなどは汚染の都度洗浄[1]	・標準衛生作業書[2]
脱毛《湯》	病原微生物による汚染	・脱毛機の整備不良[2]	脱毛機の保守点検[2]		・と体表面に残毛や汚染物質の残留のないこと[2]	目視確認[2] 担当:施設担当、懸垂担当	脱毛機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要な措置を講ずる[2]	・標準衛生作業書[2]
毛焼き《湯》	獣毛や汚染物質の残留	・毛焼き機の整備不良[2]	毛焼き機の保守点検[2]	CCP	・残毛や汚染物質の残留のないこと[1]	目視確認[2] 担当:施設担当 頻度:毎日	毛焼き機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要な措置を講ずる[2]	・標準衛生作業書[2]
前後肢剥皮 前後肢切断 掛け替え《オ》	病原微生物による汚染 獣毛等のと体への付着	・器具、手指、作業衣の洗浄消毒不良[12] ・従事者の作業不良[6] ・外皮の剥皮部分への接触[2] ・外皮把握した手指の接触[2] ・作業場所の衛生管理不良[1] ・器具の整備不良[1] ・切皮(外皮の破損を含む)による獣毛等の付着[1]	・器具、手指、作業衣の洗浄消毒[9] ・従事者訓練[8] ・SSOP順守[1]		・剥皮部の汚染、獣毛の付着がないこと[5] ・作業場所、器具、手指、作業衣に汚れがないこと[3] ・外皮を切皮(破損)した場合はナイフを湯湯消毒すること[2] ・外皮に触れた手指で剥皮部分に触れないこと[2] ・作業手順の遵守[1] ・手指・器具の洗浄消毒[1] ・と体の接触がないこと[1]	目視検査[9] 担当:衛生管理責任者等 頻度:全頭[5]、2回/日[1]、開始時・作業中・終了後[1]	・器具、手指、作業衣の洗浄消毒[7] ・汚染部位のトリミング[7] ・従事者の再訓練[2] ・切皮部位の洗浄後消毒[1] ・とたい搬送速度の検討[1] ・方法及び手順の見直し[1]	
	異物(金属)の混入	・ナイフの刃こぼれ[1] ・レーラダストの付着[1]	・機械器具の保守点検[1]					

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
肛門抜き、尾切り(才、湯)	病原微生物による汚染 獣毛等と体への付着	直腸破損による消化管内容物の付着[5] 直腸結紮不良等による肛門からの消化管内容物漏出[5] 従事者の作業不良[5] 器具、手指、作業衣の洗浄消毒不良[4] ハングカッターの整備不良[2] 肛門周囲の汚染[1]	従事者訓練[8] 器具、手指作業衣の洗浄、消毒[4] SSOP順守[1] ハングカッターの保守点検[4]	CCP	ハングカッターに異常(刃こぼれ、真空度の異常等)がないこと[4] と体に汚染がないこと[4] ナイフやハングカッターで直腸を破損しないこと[3] 骨盤腔に直消化管内容物が付着しないこと[3] 獣毛等の付着がないこと[3] 器具、手指、作業衣に汚染がないこと[2]	目視確認[8] (作業状況) 担当: 肛門処理、尾切り担当[2]、作業衛生責任者[1] 頻度: 全頭[2]、2回/日[1] (機械状況) 担当: 作業衛生責任者[1] 頻度: 1回/日[1]	消化管内容物及び獣毛による汚染部位のトリミング[12] 器具、手指、作業衣の再洗浄消毒[6] ハングカッターの点検整備[4] 汚染と体のマーキング[2] 従事者の再訓練[2] SSOPの見直し(直腸破損が一日処理解数の規定割合を超えた場合)[2] パキエムシステム点検頻度検討[1]	ハングカッター 整備点検票、直腸破損記録の確認[1] 作業状況の点検[1] 標準衛生作業書[2]
股割り・肛門周囲処理(べ)	異物(金属)の混入 病原微生物による汚染 獣毛等と体への付着	ナイフの刃こぼれ[1] レールダストの付着[1] 作業の失技による消化管内容物の漏出による汚染[5] ナイフの衛生管理不良[5] 作業手技の不良[3] 肛門から消化管内容物の流出[2]	機械器具の保守点検[1] ナイフ、手指の洗浄消毒[5] 従事者訓練[5] 餌ざり時間の厳守[2]	SSOP	消化管内容物による汚染がないこと[5] ナイフ、手指の汚染がないこと[3] と体に獣毛等の付着がないこと[3] 作業手順の遵守[1] 餌ざり12時間以上[1]	目視検査[5] 担当: 担当者 頻度: 全頭[5] 飼育履歴等の確認[1]	ナイフ、手指の再洗浄、消毒[5] 汚染部位、獣毛等が付着した部位のトリミング又は洗浄[5] 汚染された枝肉に札をつける[4] 生産者指導[3] 従事者の再教育、技術研鑽[1]	作業日報、保守点検表、生産者指導記録の確認[3] 枝肉検査時に確認[1] 整形時の確認[1]
下腹部処理(股割り、腹割り、胸割り(才、湯)	病原微生物による汚染 獣毛等と体への付着	ナイフ、手指の洗浄消毒不良[9] 従事者の作業不良[6] 消化管破損による内容物の付着[5] 機器の整備不良[1]	従事者訓練[10] ナイフ、手指の洗浄消毒[5] SSOP順守[1] 膿瘍部を避けて切開カッターを入れる[1] 膿瘍を避けてトリミングしない場合はトリミングレーンに移動する[1] 機器の保守点検[1]	CCP	設備、器具、手指、作業衣に汚染がないこと[6] 消化管内容物の漏出がないこと[4] と体に獣毛等の付着がないこと[4] 消化管内容物、膿瘍その他の胸腔内内容物によるたたいの汚染がないこと[2] ナイフに獣毛、糞便、血液の付着がないこと[1] 作業手順の遵守[1]	目視確認[10] 担当: 胸部腹部切開担当者[2]、衛生管理責任者[1]等 頻度: 全頭[7]、2回/日[1]	とたいに付着した消化管内容物等の汚染、獣毛のトリミング又は洗浄[10] 従事者の再訓練[2] 汚染と体のマーキング[1] ナイフ、手指、作業衣の再洗浄、消毒[11] SSOPの見直し[1]	作業日報、保守点検表の確認[3] 作業状況の点検[1] 整形時の確認[1] 標準衛生作業書[2]
吊り上げ後股シャクリン(両足懸垂)(べ、湯)	病原微生物による汚染 獣毛等と体への付着	ナイフの刃こぼれ[1] レールダストの付着[1] フックチェーンの衛生管理不良[7] と体同士の接触[4] と体の落下[3] 手指の汚染[2] 従事者の作業不良[2]	機械器具の保守点検[1] フックチェーンの洗浄消毒[7] 従事者訓練[4] 機械の調整、保守点検[4] 手指の洗浄消毒[2]		フックチェーンの汚染がないこと[6] と体が接触しないこと[4] と体が落下しないこと[3] 手指の汚染がないこと[2] と体の汚染がないこと[1]	目視検査 担当: 懸垂等担当者[1] 頻度: 全頭[7]	フックチェーンの再洗浄消毒[7] ライン調整[4] 接触部位を分離し、トリミングまたは洗浄[3] 落下のないよう作業を実施[2] と体洗浄の徹底[1] と体を洗浄し再懸垂[1] 機器の点検修理[1]	作業日報の確認[3] 標準衛生作業書[2]

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
舌出し 互切除 頭部切断	病原微生物による汚染 獣毛等のと体への付着	設備、器具、手指、作業衣の洗浄消毒不良[11] 従事者の作業不良[9] 切皮による獣毛等の付着[2] 舌による汚染[1] 舌に触れた手指による二次汚染[1] と体の接触[1] 頭部の落下[1] 器具の整備不良[1]	器具、手指、作業衣の洗浄消毒[10] 従事者訓練[8] SSOP順守[1] 膿瘍を避けて頭部カッターを入れる[1] 頭部切断で膿瘍を避けられない場合はトリミングレーンに移動する[1]		器具、手指、作業衣に汚染がないこと[8] と体(剥皮部)に汚染、獣毛の付着がないこと[5] 切皮部位に糞便、血液の付着がないこと[1] 作業手順の遵守[1] 舌が剥皮部位に接触しないこと[1] 頭部口腔内に手指を入れないこと[1] 舌に触れた手指の洗浄消毒すること[1] 頭を落とさないこと[1]	目視検査[12] 担当:衛生管理責任者[1]、頭部切断担当者[2]等 頻度:全頭[6]、2回/日[1]	汚染、獣毛等が付着した部位のトリミング又は洗浄[10] 器具、手指。作業衣の再洗浄消毒[9] 従事者の再訓練[3] とたい搬送速度の検討[1] 方法及び手順の見直し[1]	作業日報、保守点検表の確認[3] 整形時の確認[1] 標準衛生作業書[2]
内臓摘出	異物(金属)の混入	ナイフの刃こぼれ[1] レールダストの付着[1]	機械器具の保守点検[1]	SSOP	消化管内容物による汚染がないこと[6] 剥皮箇所に汚染や獣毛付着がないこと[6] 設備、ナイフ、手指、作業衣の汚染がないこと[5] ナイフや手指で消化管を破損しないこと[4] 病変由来産物による汚染がないこと[1] 作業手順の遵守[1]	目視検査[13] 担当:内臓担当者[7]、衛生管理責任者[1] 頻度:全頭[7]、2回/日[1]	汚染部位のトリミング又は洗浄[12] ナイフ、手指、作業衣の再洗浄、消毒[10] 汚染された枝肉にマーキング(札)をつける[7] 従事者の再教育、技術研鑽[2] SSOP見直し(一日処理頭数の規定割合を超えた場合)[2] 作業手順の見直し[2] とたい搬送速度の検討[1]	作業日報、保守点検表、消化管破損記録の確認[4] 整形時に確認[2] 作業状況の点検[1] 標準衛生作業書[2]
剥皮前処理 《オ、ベ》	病原微生物による汚染 獣毛等のと体への付着	ナイフの刃こぼれ[1] レールダストの付着[1] 設備、器具、手指、作業衣の洗浄消毒不良[11] 手指の汚染[3] 作業手技の不良[3] 垂下した外皮の剥皮部分への接触[3] と体同士の接触[2] 切皮(外皮の破損を含む)による獣毛等の付着[2] 外皮把握した手指の接触[2] 腸管破損による消化管内容物の付着[1] 乳汁の付着または汚染された手指や器具の接触[1]	機械器具の保守点検[1] 器具、手指、作業衣の洗浄消毒[10] 従事者訓練[10] 作業手順の遵守[1] SSOP順守[1] とたい同士を接触させない[1]		設備、器具、手指、作業衣の汚染がないこと[6] 剥皮部の汚染や獣毛の付着がないこと[3] と体に獣毛等の付着がないこと[3] と体の接触がないこと[2] 垂下した外皮によって剥皮部分が汚染されないこと[1] 外皮に触れた手指で剥皮部分に触れないこと[1] 乳汁により汚染されないこと[1] 切皮部位に糞便、血液の付着がないこと[1]	目視検査[11] 担当:担当者、衛生管理責任者[1] 頻度:全頭[7]、2回/日[1]	器具、手指の再洗浄、消毒[10] 汚染、獣毛等が付着した部位のトリミングまたは洗浄[5] 従事者の再訓練[1] とたい搬送速度の検討[1] 方法及び手順の見直し[1]	作業日報、保守点検表の確認[3] 整形時の確認[1]

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
剥皮(オ、ベ)	病原微生物による汚染 獣毛等との体への付着	・デハイドが破損またはナイフの刃こぼれ[1] ・レールダストの付着[1] ・設備、器具、手指、作業衣の洗浄消毒不良[11] ・作業手技の不良[5] ・と体の接触[3] ・垂下した外皮の剥皮部分への接触[3] ・外皮把握した手指の接触[2] ・スキナーの動作不良、ブレードの研磨不良[1] ・スキナーのステージ等における剥皮部と外皮の関節的な接触[1]	・機械器具の保守点検[1] ・設備、器具、手指、作業衣の洗浄消毒[9] ・従事者訓練[8] ・とたい同士を接触させないこと(と殺間隔の確保)[2] ・機械器具の保守点検[1] ・SSOP順守[1]	・設備、器具、手指、作業衣に汚染がないこと[6] ・スキナーから83℃以上の温湯が運動して噴射され、消毒されていること[4] ・剥皮部の汚染や獣毛等の付着がないこと[3] ・と体の接触がないこと[2] ・作業手順の遵守[1] ・外皮に触れた手指で剥皮部分に触れないこと[1] ・外皮を剥皮部分に付着させないこと[1]	目視確認[11] (作業状況) 担当、スキナー担当者[5]、作業衛生責任者[1] 頻度:全頭[7]、2回/日[1] (設備状況) 担当、衛生管理責任者[1] 頻度:1回/月[1] 温度確認(温湯)[1]	・設備、器具、手指、作業衣の再洗浄、消毒[9] ・汚染、獣毛等が付着した部位のトリミング[3] ・スキナーの点検修理(ブレード交換、消毒用温湯噴射ノズルの角度調整) [2] ・作業手順遵守の指導[1] ・と体間隔をあげる[1] ・従事者の再教育、技術研鑽[1] ・操作手順の見直し[1] ・前処理剥皮方法検討[1]	・作業日報、保守点検表の確認[3] ・整形時の確認 [1] ・外皮破損記録の確認[1]	
異物(金属)の混入	異物(金属)の混入	・レールダストの付着[1] ・油圧装置故障による機械油の付着[1]	・機械器具の保守点検[2]				・機械の補修(H)	
背割り	病原微生物による汚染	・設備の衛生管理不良[9] ・手指の汚染[2] ・膿瘍その他汚染物の付着した枝肉の汚染拡散[2] ・装置の不良[1]	・背割り機の洗浄消毒[5] ・自動背割り器の保守点検[4] ・従事者教育[2] ・背割り機の正常稼働[1] ・正中線に膿瘍等が認められると体は、マーキングしてラインから外し手動で背割りまたは洗浄消毒後背割り[1]	・背割り機の汚染がないこと[6] ・運動して83℃以上の温湯消毒されること[2] ・作業手順の遵守[1] ・マーキングされたと体はラインから外され、手動で背割りまたは汚染物を除去した後自動背割りされていること[1]	目視検査[11] 担当、枝肉整形、施設等担当者[2]、作業衛生責任者[1] 頻度:開始前・中間・終了時[2]、定時[1]、全頭[2]、2回/日[1]、毎日[2] 背割り箇所の汚染がないこと[1] ・流量計・水圧計の設置記録[1]	・点検修理調整[5] ・背割り機の再洗浄、消毒[5] ・汚染部位のトリミング又は洗浄消毒[3] ・点検頻度の見直し[1]	・作業日報、保守点検表の確認[3] ・整形時に確認 [1] ・標準衛生作業書[2]	
異物(金属)の混入	異物(金属)の混入	・ディスクローの刃こぼれ[1] ・レールダストの付着[1] ・油圧装置故障による機械油の付着[1]	・機械器具の保守点検[2]		・機械に破損等不具合がないこと[1]		・機械の補修[1]	・整備点検記録の確認[1]
整形	病原微生物による汚染 獣毛等との体への付着	・器具、手指、作業衣の洗浄消毒不良[9] ・従事者の作業不良[7]	・器具、手指、作業衣の洗浄消毒[8] ・従事者訓練[7] ・SSOP順守[1]	・と体の汚染がないこと[6] ・器具、手指、作業衣に汚染がないこと[3] ・汚染物に接触した場合、ナイフを温湯消毒すること[3]	目視検査 担当、整形担当者、作業衛生責任者[1] 頻度:全頭、2回/日[1]	・器具、手指、作業衣の再洗浄消毒[10] ・汚染部位のトリミング[6] ・とたい搬送速度の検討[1] ・方法及び手順の見直し[1]	・作業日報、保守点検表の確認 [1] ・計量時に確認 [1] ・作業状況の点検[1] ・標準衛生作業書[1] ・年2回と体ふき取り検査実施 [1]	

工程名	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善措置	検証方法
トリミング	異物(金属)の混入 病原微生物の残存 病原微生物による汚染 獣毛等のと体への付着	・ナイフの刃こぼれ[1] ・レールダストの付着[1] ・ナイフ、手指の洗浄消毒不良[5] ・従事者の作業不良[6] ・不十分な汚染物除去[3]	・機械器具の保守点検[1] ・ナイフ、手指の洗浄、消毒[6] ・従事者訓練[7] ・SSOP順守[2]	CCP	・目に見えない糞便、消化管内容物、獣毛、レールダスト及びその他異物の付着がないこと[8] ・ナイフ、手指の汚染がないこと[3] ・汚染物に接触した場合、ナイフを温湯消毒すること[3]	目視検査[8] 担当:トリミング担当者[5] 頻度:全頭[3]、その都度[2]	・ナイフ、手指の再洗浄、消毒[5] ・逸脱枝肉の再トリミング[5] ・トリミング後のナイフの一回毎の洗浄消毒[1] ・異物の再除去[1] ・逸脱した枝肉の保留[1] ・従事者訓練[1] ・トリミング手順、従事者配置の見直し[1]	・作業日報・保守点検表、是正措置実施記録、作業衛生点検記録の確認[2] ・計量時に確認[1] ・汚染物付着状況の確認[1] ・作業状況の点検[1] ・標準衛生作業書[2]
枝肉洗浄	異物(金属)の混入 病原微生物の残存 獣毛等のと体への付着	・ナイフの刃こぼれ[1] ・レールダストの付着[1] ・洗浄機の作動不良(故障、水量・水圧不足)による洗浄不足[10] ・清掃不十分な設備のばね水[3] ・手動洗浄水の飛散[2] ・従事者の作業不良[2] ・水質異常[1] ・手洗浄における洗い残し[1]	・機械器具の保守点検[1] ・徹底[11] ・従事者訓練[7] ・設備の洗浄、消毒[4] ・作業手順の遵守[1] ・SSOP順守[1]	CCP	・洗い残しによる汚染、獣毛等の残存がないこと[8] ・洗浄機(水量・水圧、噴射角度)に故障等異常がないこと[4] ・洗浄設備内壁にカビその他の汚染物がないこと[3] ・前後の枝肉に洗浄水が飛散しないこと[1]	目視検査[11] 担当:整形等担当者[5] 頻度:開始前・中間・終了時[3]、全頭[2]、毎日[2] (作業状況) 担当:衛生管理責任者[1] 頻度:2回/日[1] (設備状況) 担当:作業衛生責任者[1] 頻度:1回/日[1] ・流量計・水圧計の設置・記録[1]	・洗浄機の点検修理調整[9] ・枝肉のトリミング、再洗浄[9] ・洗浄機の清掃、再洗浄、消毒[3] ・目動運転が故障した場合、作業者配置を変更して手動枝肉洗浄実施[1]	・作業日報・保守点検表の確認[3] ・計量時に確認[1] ・標準衛生作業書[2]
(枝肉消毒)	異物(金属)の混入 病原微生物の残存	・レールダストの付着[1] ・消毒装置の不良[1] ・従事者の作業不良[1] ・薬剤濃度不足[1]	・機械器具の保守点検[1] ・消毒装置の維持管理[1] ・従事者訓練[1]		・薬剤が規定濃度であること[2] ・枝肉に汚染、獣毛等の付着がないこと[1]	目視確認[1] ・薬剤の濃度確認[2] 濃度測定2回/日[1]	・薬剤濃度再調整[2] ・消毒装置の調整[1] ・洗浄不足の枝肉再洗浄[1]	・消毒薬の濃度確認(作業開始前)[1]
計量・格付	病原微生物による汚染	・従事者の作業不良[5] ・器具の汚染[1] ・枝肉の接触[1]	・従事者訓練[5] ・器具の洗浄消毒[1] ・作業手順の遵守[1]		・枝肉に汚染、獣毛等の付着がないこと[3] ・手作業による接触や汚染されたナイフによる枝肉の汚染がないこと[1] ・器具に汚染がないこと[1] ・作業手順の遵守[1] ・枝肉の接触がないこと[1] ・予備冷却内壁などへの枝肉の接触のないこと[1]	目視検査[5] 担当:計量担当者[3] 頻度:全頭[3]	・器具、手指、作業衣の再洗浄、消毒[3] ・異物の再除去、再洗浄[2] ・従事者のゴム手袋交換[1] ・レーン調整[1]	・作業日報の確認[2] ・枝肉間隔の確認[1] ・標準衛生作業書[1]