

200636014A

厚生労働科学研究費補助金

食の安心・安全確保推進研究事業

食品製造の高度衛生管理に関する研究

平成18年度総括研究報告書

主任研究者 品川邦汎

平成19年4月

目 次

I. 総括研究報告書

1. と畜場（牛処理施設）の衛生管理に関する研究
品川邦汎（岩手大学農学部）
2. 冷凍食品製造の高度衛生管理に関する研究
大場秀夫（(社) 日本冷凍食品協会）
3. ナチュラルチーズ製造の高度衛生管理に関する研究
品川邦汎（岩手大学農学部）
森田邦雄（(社) 日本乳業協会）
4. 食品製造における HACCP システム構築に必要なデータの収集・整理
とデータ活用のための CD-ROM の作成
品川邦汎（岩手大学農学部）

II. 分担研究報告書

II-1. 食肉処理の高度衛生管理に関する研究

1. 牛のと畜処理における衛生管理基礎調査
品川邦汎（岩手大学農学部）
2. と畜場の各施設ごとの衛生管理に関する実態調査
品川邦汎（岩手大学農学部）

II-2. 冷凍食品製造の高度衛生管理に関する研究

1. 冷凍食品製造工程における HACCP システムモデルの構築
大場秀夫（(社) 日本冷凍食品協会）
2. 生食用冷凍鮮魚介類（生食用冷凍ほたて貝柱）の製造工程および
環境における微生物による危害実態調査
大場秀夫（(社) 日本冷凍食品協会）

II-3. ナチュラルチーズ製造の高度衛生管理に関する研究

1. 未殺菌乳を原料とするナチュラルチーズの製造工程におけるリステリアの挙動に関する研究

高谷 幸、森田邦雄（(社) 日本乳業協会）

2. 未殺菌ナチュラルチーズ内での *Listeria monocytogenes* の消長

森田邦雄（(社) 日本乳業協会）

I. 総括研究報告書

1. と畜場（牛処理施設）の衛生管理に関する研究
品川邦汎（岩手大学農学部）
2. 冷凍食品製造の高度衛生管理に関する研究
大場秀夫（(社) 日本冷凍食品協会）
3. ナチュラルチーズ製造の高度衛生管理に関する研究
品川邦汎（岩手大学農学部）
森田邦雄（(社) 日本乳業協会）
4. 食品製造における HACCP システム構築に必要なデータの収集・整理とデータ活用のための CD-ROM の作成
品川邦汎（岩手大学農学部）

食品製造の高度衛生管理に関する研究

牛のと畜場（牛処理施設）の衛生管理に関する研究

主任研究者 品川邦汎（岩手大学農学部）

食品製造の高度衛生管理に関する研究

1. と畜場（牛処理施設）の衛生管理に関する研究

主任研究者 品川邦汎 岩手大学

と畜場（牛処理施設）への HACCP 導入は安全な食肉（牛肉）製造のための有効な手法と考えられている。今回、牛処理施設における処理工程ごとの微生物汚染および制御等に関する実態調査を行い、その結果を基に一般的な牛処理施設における標準的な HACCP モデルの構築を試みた。実態調査では、食道結紮、肛門結紮、乳房除去および内臓摘出の各工程が汚染を受ける工程として最も重要と評価され、汚染の除去工程としては枝肉トリミング、生体搬入・繫留、枝肉洗浄およびスチームバキュームの各工程があげられた。全処理工程についての衛生管理方法を検討した結果、生体受入れ・繫留、食道結紮、肛門結紮、乳房除去、内臓摘出および枝肉の冷却・保管の各工程を重要管理点（CCP）に、その他の工程については一般的衛生管理（PP）として管理することが適当であると考えられた。

研究協力機関

岩手県食肉衛生検査所
群馬県食肉衛生検査所
新潟県長岡食肉衛生検査センター
静岡県東部食肉衛生検査所
静岡県西部食肉衛生検査所
兵庫県食肉衛生検査センター
宮崎県都城食肉衛生検査所
鹿児島県末吉食肉衛生検査所

腸管出血性大腸菌 O157 を高率に保有または汚染されている実態が明らかとなり、改めて牛処理施設における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。

牛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、全国 8 箇所のと畜場（牛処理施設）における牛の解体・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を実施し、さらに一般的な牛処理施設を想定した HACCP モデルとなる衛生管理総括表の作成および衛生管理に係る重要管理点（CCP）の設定について検討した。

A. 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 16 年度および 17 年度の本研究班による調査において、と畜処理された牛の腸内容物および外皮が

B. 材料及び方法

1. と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査

(1) 調査対象

全国 8 箇所のと畜場（牛処理施設）A～Hとした。

各施設の処理能力および処理工程：

（表 1-1、表 1-2）

(2) 調査期間

平成 18 年 8 月～平成 19 年 1 月

(3) 調査方法

以下の調査項目について、調査対象施設を管轄する食肉衛生検査所がアンケートに回答するという方法で調査を行った。

① と畜処理における微生物の汚染に関する重要度の評価

と体（枝肉）への微生物汚染の要因という観点から全処理工程を重要度 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 汚染に係る重要な処理工程での確認方法及び指導

調査①「と畜処理における微生物の汚染に関する重要度の評価」において重要度 1 と評価した各処理工程について、と体（枝肉）への汚染の発生要因は何か、検査員による汚染の確認方法（その工程で汚染が発生した場合、と畜検査員は何時どのような方法で確認できるか）、汚染に対する改善措置としてのと畜場への適切な指導事項（検

査員が汚染を確認した際の指導で、と畜場が現実的に対応可能と思われる内容）を検討した。

③ 汚染を除去する工程の評価

全ての処理工程の中で、と体（枝肉）の汚染を除去する工程またはそれに準ずる工程を抜き出しそれぞれ重要度 1（汚染を除去する）、重要度 2（除去に準ずる効果がある）の 2 段階に評価した。

④ 一般的衛生管理プログラムに関する実態調査

各施設で実施されている一般的衛生管理プログラムに関する使用水の衛生管理、そ族昆虫の防除状況、施設設備等の清掃管理、従事者の衛生教育および作業前点検について実態を調査した。

2. 一般的牛処理施設における衛生管理に関する調査

(1) 調査期間

平成 18 年 8 月～平成 19 年 1 月

(2) 調査方法

① 一般的牛処理施設における衛生管理総括表の作成

「と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査」の結果を踏まえ、一般的な牛処理施設における工程ごとの危害、危害要因、危害の防止措置、管理点、管理基準、確認方法および改善措置について検討し衛生管理総括表の作成を試みた。

② と畜処理における CCP の設定

衛生管理総括表の作成と平行して、全ての処理工程の中で CCP として管理することが可能と考えられる工程を検討した。

③ と体（枝肉）が最も汚染を受けやすい工程の標準的衛生作業手順書の検討
「と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査」において、処理工程の中で特にと体（枝肉）への微生物汚染の要因として重要と評価された食道結紮、肛門結紮、白物内臓（胃腸等）摘出、乳房除去および剥皮前処理の5工程について、それぞれの標準的衛生作業手順書（SSOP）を検討した。

C. 調査結果

1. と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査

1) と畜処理における微生物の汚染に関する重要度の評価

と体（枝肉）への微生物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。その結果、生体受入れ・繫留、食道結紮、肛門結紮、乳房除去および内臓摘出工程を全ての検査所（乳房除去工程については、その工程を設置している全ての施設）が重要度1と評価し、最もと体（枝肉）への汚染を注意すべき工程とした。

また、正中線切皮および剥皮前処理工程についても多くの検査所が重要度1または2と評価した。（表2）

重要度1または2と評価した理由の主な内容は次のとおりであった。

生体受入れ・繫留工程については、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（剥皮工程や肛門結紮工程）

でと体（枝肉）を汚染すること、食道結紮及び肛門結紮工程については、結紮の失宜（不完全な結紮、結紮器挿入時の消化管損傷等）を原因とする胃内容物、直腸内容物の漏出によりと体を汚染すること、乳房除去工程については、乳房除去時の乳汁が剥皮部と体へ付着すること、内臓摘出工程では腹部切開時および胃腸摘出時の胃腸破損や腸切れによる胃腸内容物がと体を汚染すること等であった。

正中線切皮工程では、切皮時のナイフによる汚染のと体への入り込み等、剥皮前処理工程（この工程作業はエアナイフ等により四肢、臀部等と体の一部を剥皮する）では、剥皮時に外皮が直接与と体に接触する可能性があること、あるいは残皮・残毛による汚染があること等であった。

なお、多くの工程で機械器具及び手指を介してのと体への二次汚染が指摘された。

2) 汚染に係る重要な処理工程での確認方法及び指導

前調査項目で、と体（枝肉）への微生物汚染の要因として極めて重要（重要度1）と評価した工程について、それぞれ汚染の発生要因、と畜検査員による汚染の確認方法及び汚染があった場合のと畜場への改善を促すための指導内容を検討した。

（表3 1）、2）

主な工程の汚染の確認方法及び指導内容は次のとおりであった。

① 生体受入れ・繫留工程

体表に付着した糞便等の汚染の確認方法は、生体検査時、1頭ごとに体表の汚染を目視で確認すること、それに対する改善指導は、その場でのヨロイの除去、体表の糞

便等の汚れを水洗することのほか、体表汚染牛を頻繁（1月の搬入回数の2割を超える頻度）に搬入する生産者等に対しては文書で指導すべきという内容であった。

② 食道結紮工程

汚染の確認方法は、内臓（白物）検査時に結紮状況の適否を確認し枝肉汚染の可能性を推測するもの、もう一つは枝肉検査時に枝肉への胃（消化管内容物）等の付着を直接目視で確認することであった。

それらに対する指導は、結紮の失宜については、失宜が当日処理頭数の3%を超える場合に作業手順書の見直しを行わせるという事後改善を促すものであった。

③ 肛門結紮工程

確認方法およびその指導は概ね食道結紮工程と同様であった。

なお、結紮の失宜に対する指導においては、結紮の失宜が当日処理頭数の2%を超えて発生した場合に作業手順書の見直しを図るとしていた。

④ 白物内臓摘出工程

確認方法およびその指導は概ね食道結紮工程、肛門結紮工程と同様であった。指導においては、胃腸摘出時に胃腸破損をおこしたものが当日処理頭数の一定割合（10%または20%）を超える場合に作業手順書の見直しを図るとしていた。

また、枝肉への汚染が目視で確認された場合は、枝肉トリミング工程において汚染部位を完全に除去させること、また、骨等の硬組織や胸腔内壁等トリミングが困難な部位の汚染があった場合は、枝肉洗浄工程において通常の洗浄後100ppm次亜塩素酸水溶液を汚染部位に散布するという方法も

あげられた。

⑤ 乳房除去工程

確認方法は、枝肉検査時に乳汁の付着を目視で確認することであり、汚染があった場合の改善指導は枝肉トリミング工程において汚染部位をナイフで除去することであった。

⑥ 正中線切皮工程

汚染の確認方法は、枝肉検査時においてと体切皮面の残皮、残毛および糞便等の付着の有無を指標に目視で確認することであり、汚染があった場合の改善指導は枝肉トリミング工程において汚染部位をナイフで切除することであった。

⑦ 剥皮前処理工程

確認方法およびその指導は概ね正中線切皮工程の場合と同様であった。

3) 汚染を除去又はそれに準ずる工程

処理工程の中で、と体（枝肉）の汚染を除去またはそれに準ずる工程を抜き出し評価した。全ての検査所が枝肉トリミング工程を重要度1（汚染を除去する）とした。

また、重要度1または2（除去に準ずる効果がある）と評価した工程は、生体搬入・繫留工程および枝肉洗浄工程であり、生体搬入・繫留工程では、体表のヨロイの除去及び糞便等汚染を水洗除去する作業を重視していた。さらに、スチームバキューム工程を設けている施設ではその工程も重視していた。（表4）

4) 一般的衛生管理プログラムに関する実態調査

各施設で実施されている一般的衛生管理プログラムに関する以下の項目について実態を調査した。

① 使用水の衛生管理

施設での使用水は、約半数の施設で上水を兼用しているものの全施設で自家水を使用しており、基準に定められている定期的な水質検査および貯水槽の点検・清掃を実施していた。

また、自家水消毒装置の正常作動の確認については、末端給水の残留塩素濃度を測定すること等により毎日実施していた。

(表 5)

② そ族・昆虫の防除

防そ・防虫設備の点検は毎日あるいは週 1 回実施していた。定期的な駆除作業は多くの施設で月 1 回実施しており、半数の施設では駆除作業を業者に委託していた。

(表 6)

③ 施設設備の清掃管理

施設の清掃管理については、施設の床および腰壁を対象として調査を実施した。

清掃の方法は、調査対象施設により清掃に使用する温湯の温度、洗浄消毒剤の使用の有無など様々であった。

洗浄消毒剤を使用していたのは 5 施設であった。と畜解体室、懸肉室および枝肉の冷却保管庫では約半数の施設で使用していたが、繋留所で使用している施設は 2 施設であった。

洗浄消毒剤を使用しない施設または場所では、温湯の温度を高温に設定する方法で対応していた。

清掃の頻度は、繋留所およびと畜解体室については、全ての施設で毎日作業終了後に実施されていたが、懸肉室および枝肉の冷却保管庫については、毎日実施している施設から年 2 回実施している施設まで様々

であった。

施設の清掃管理における留意点としては、枝肉への汚染の可能性がある場合は作業しない、繋留所以外の場所においては洗浄消毒後乾燥させること、とちく解体作業の開始前に清掃状況を点検すること、清掃の実施状態を記録することなどがあげられた。

(表 7 - 1)

機械器具の清掃管理についても、施設により実施方法は様々であった。基本的には温湯洗浄し、著しい汚染があった場合や使用する機械器具類の種類により洗浄剤を併用していた。清掃における留意点は施設の場合とほぼ同様であった。(表 7 - 2)

④ 従事者の衛生教育

従事者の衛生教育は、衛生講習及び研修(施設内での実技研修および視察研修)により行われていた。

衛生講習は、全てのと畜場で実施されていた。衛生講習の実施主体は検査所等外部機関であったが、大規模処理場の 3 施設ではと畜場の品質管理部門等によっても自主的に行われていた。

講習内容は、と畜・解体処理の衛生管理、食中毒予防等食品衛生、食肉衛生全般と多義にわたっていた。特に重視している事項はと畜処理の衛生管理、腸管出血性大腸菌の制御、作業手順の徹底等に関する事項であり、枝肉等の拭き取り検査データ、衛生管理点検票等を活用していた。

研修では、実技研修を実施していた施設が 3 施設あり、処理工程毎の衛生的処理について実施していた。また、視察研修を実施していた施設が 5 施設あった。(表 8)

⑤ 作業前点検

日常実施されている作業前点検では、使用水の残留塩素濃度、機械器具の消毒槽等の温度、枝肉等冷蔵設備の室内温度、手指等の消毒液の補充状況等の項目を実施していた。(表9)

2. 一般的牛処理施設における衛生管理

1) 牛処理施設における衛生管理総括表

「と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査」により、施設の実情から処理工程数および工程順は多様であり微生物危害の防止措置への考え方も様々であることが判明したが、標準的な HACCP モデル構築のため牛処理施設における一般的な処理工程を設定し、それぞれの工程の危害、危害の要因、危害の防止措置、管理点、管理基準、確認方法および改善措置を検討した。この結果を「一般的な牛処理施設における衛生管理総括表」としてまとめた。(表10)

主な工程における特記事項は次のとおりであった。

①生体受入れ・繫留工程

搬入固体の体表汚染を受入れ時に確認し、その場で汚染を除去するほか、頻繁に汚染牛を搬入する生産者に対しては文書により指導する。

②食道結紮工程

食道結紮の失宜については、白物内臓摘出担当者が確認し、失宜が当日処理頭数の3%を超えて発生した場合は結紮工程の作業訓練を実施する。

③肛門結紮工程

肛門結紮の失宜については、白物内臓摘出担当者が確認し、1頭でも失宜が認めら

れた場合は結紮工程の作業訓練を実施する。さらに、1日の処理頭数の2%を超えて失宜が発生した場合は作業手順書の見直しを図る。また、と体に消化管内容物の汚染があった場合は白物内臓摘出担当者がその部位をトリミングする。

④乳房除去工程

と体剥皮部への乳汁汚染があった場合は、その場で乳房除去担当者が汚染部位をトリミングする。

⑤剥皮前工程

と体剥皮部に残毛等の付着があった場合は、その場で剥皮担当者が汚染部位をトリミングする。

⑥内臓摘出工程

内臓摘出時に内容物のと体(枝肉)への汚染があった場合は、内臓摘出担当者がその場で汚染部位をトリミングする。汚染部位が骨等硬部組織の場合は鋸等で除去するか、またはそれが困難な場合は100ppm次亜塩素酸ナトリウム溶液を汚染部位に噴霧する。

内臓摘出によると体(枝肉)の汚染が当日処理の10%を超えて発生した場合は摘出作業の訓練を実施する。さらにこの工程には専従の作業員を配置することが望ましいとした。

2) と畜処理における CCP の設定

処理工程中 CCP 管理が可能と考えられる工程を検討した。各施設の実情から数工程がその候補に挙げられたが(表11)、検討した結果、CCPとしては生体受入れ・繫留工程、食道結紮工程、肛門結紮工程、乳房除去工程、内臓摘出工程、枝肉の冷却・保管工程が適当であるとした。

これらの6工程のうち、生体受入れ・繋留工程および枝肉の冷却・保管工程は危害の発生を予防する工程として重要であり、他の4工程については、工程での作業を確実に実施した上で、さらにトリミング等により汚染を除去する作業が重要であった。

一方、その他の工程についてはPPにより管理することが適当とした。

3) と体（枝肉）が最も汚染を受けやすい工程の作業手順と衛生管理

「と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査」において、処理工程の中で特にと体（枝肉）への微生物汚染を受けやすい工程と評価された食道結紮、肛門結紮、白物内臓摘出、乳房除去および剥皮前工程についてのSSOPを検討した。

その結果、食道結紮および肛門結紮工程では従事者の手指および機械器具の洗浄消毒の徹底と一つひとつの作業を確実に行うことが重要とした。

また、白物内臓摘出工程においては、摘出時の十二指腸部のいわゆる腸切れをいかに防止するかが重要であり、この対策として先行して腹腔外に取り出される腸の落下を一時的に停止させるような作業を行うことが求められるとした。（表12）

D. 考察

現在、と畜場の衛生管理は、基本的に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。

平成8年、と畜場法施行規則の一部改正がなされた中で、と畜場の衛生管理の方法として「標準的な点検手順、確認の方法等を規定したHACCPシステムの考え方に沿った文書の作成、文書に基づく各事項が確実に実施されていることの確認」を行うことが明文化され、さらに、平成15年にはと畜場法の一部改正により、と畜場およびと畜処理を衛生的に管理させるための衛生管理責任者と作業衛生責任者の設置が規定され、一層の衛生管理水準の引き上げが図られた。

一方、平成16年度および17年度の本研究において、と畜処理された牛の腸内容および外皮が腸管出血性大腸菌O157を高率に保有または汚染されている実態が明らかとなり、改めて牛処理施設における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、全国8箇所のと畜場（牛処理施設）における処理工程ごとの微生物汚染に関する評価、汚染除去に関する評価を行い、さらに一般的衛生管理プログラムの実施状況等各施設の実情を把握した後、その結果を基に一般的な牛処理施設を想定した標準的なHACCPモデルの構築を試みた。

各施設における実態調査では、と体（枝肉）が汚染を受ける最も重要な工程として、生体受入れ・繋留、食道結紮、肛門結紮、乳房除去および内臓摘出工程があげられ、この工程での衛生的な処理の実施が求められた。特に腸管出血性大腸菌O157等病原微生物による危害を考えた場合、直腸内容物および外皮の糞便等の汚染対策が最も重

要であり、重要と評価されたそれぞれの工程において、これらの汚染を防止する方法および汚染が認められた場合の措置について明確にする必要があるとされた。

汚染の除去に関する調査では、枝肉トリミング工程、生体搬入・繫留工程、枝肉洗浄工程およびスチームバキューム工程を設けている施設ではその工程が重要であると評価された。

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。

しかしながら、スチームバキューム工程では高温スチームの噴きかけにより本来の設置目的である獣毛等異物の除去に加え、熱処理による微生物低減効果が期待できること、枝肉洗浄工程では通常の水洗浄に機能水あるいは塩素水の散布を併用することによる殺菌効果が期待できること等、今後この工程の有効性についてさらに検討すべきと思われた。

一般的衛生管理プログラムについては、法令等基準に基づき実施されていた。

施設設備の清掃管理では、基本的な考えとして各施設とも1日の作業終了後において、目視できる汚物の除去、温湯による洗浄、洗浄消毒剤の使用、水切り・乾燥の順に実施されていた。一方、枝肉冷蔵保管室については、繫留所、解体処理室に比べ清掃する頻度が低く、ここでの衛生確保を図るためには少なくとも週1回程度は実施すべきと思われた。

従事者の衛生教育については、多くの施設では検査所が実施主体となり、とちく処理の衛生管理等をテーマに検査所が実施し

た拭取り検査のデータや立ち入り検査結果を活用しながら行われていた。従事者の衛生管理に対する意識向上を図るためには、と畜場が自ら衛生教育の実施主体となり、部門ごとの研修や新人研修、熟練者を対象とした個別研修等適時・適切な方法により実施する必要があると思われた。

さらに衛生講習会のみならず、とちく処理に係る実技研修の充実が望まれた。

これら一般的衛生管理プログラムに関する施設設備の衛生管理、使用水の衛生管理、そ族・昆虫の防除等は、衛生管理の基盤であり確実な実施が求められる一方、検査所による定期的な立ち入り検査および監視指導が必要であると思われた。

「と畜処理における微生物汚染等に関する実態調査」の結果を基に、牛処理施設における一般的な処理工程を設定し、各工程について予想される危害と危害の要因を列挙しそれぞれその防止措置、管理点、管理基準、確認方法および改善措置を検討、「一般的な牛処理施設における衛生管理総括表」を作成した。なお、総括表における危害は微生物学的危害を中心とし、その危害の要因、防止措置、管理基準を検討した。

確認方法では、ほとんどの工程で工程を受け持つ担当者による危害の確認が可能であったが、食道結紮や肛門結紮のように危害を受ける工程で危害の有無を確認できない場合もあり、汚染があった場合は、それ以降の危害が確認できる工程での確実な汚染の除去と今後の作業手順書の改善等にむけた「記録」が重要と思われた。

改善措置において、危害の発生が一定の割合を超えた場合に措置すると設定した食

道結紮、肛門結紮工程では、平成 17 年度に実施した「牛のと畜処理における白物内臓摘出時の腸切れに関する調査」結果に基づき許容範囲を設定した。

なお、肛門結紮失宜による直腸内容物の汚染については、腸管出血性大腸菌による危害を考慮し、1 頭でも汚染が確認された場合はその工程作業の訓練を課す等より厳重な措置内容とした。

内臓摘出工程における消化管内容物による枝肉への汚染があった場合の改善措置として、トリミングを行うことのほかに、汚染部位への 100ppm 次亜塩素酸ナトリウム溶液の噴霧を加えた。これは、消化管内容物による汚染は胸骨およびその周囲が特に汚染される頻度が高く、さらに硬組織によりトリミングが困難なことによった。

全工程についての管理方法を検討した結果、最も汚染を受けやすい工程を重点的に管理すべきであるとし、生体受入れ・繫留、食道結紮、肛門結紮、乳房除去、内臓摘出の各工程を重要管理点（CCP）として管理することが適当と考えられた。

さらに、病原微生物の増殖を制御できる枝肉の冷却・保管工程についても CCP で管理が適当と考えられた。

また、汚染を低減化する工程としてのスチームバキューム、電解水や次亜塩素酸ナトリウム溶液等の消毒液を併用した枝肉洗浄についても、CCP で管理するか今後検討を加える必要があると考えられた。

一方、その他の工程については一般的衛生管理（PP）として管理することが適当であると考えられた。

食肉の衛生、安全性を高めるためには、

と畜場の設置者または管理者およびと畜業者は、衛生管理の基本となる法令に規定する基準等を確実に履行するほか、施設の構造設備等の実情に沿った自主的な衛生管理体制の構築が不可欠であり、HACCP システムの早期導入が必要と考えられた。

表1-1 調査対象施設の処理能力

項目	施設									
	A	B	C	D	E	F	G※	H※		
処理能力	処理頭数 (頭/日)									
	最大	150	130	120	120	55	30	35	30	
	平均	70	70	60	25	12	20	20	10	
稼働時間	最大頭数処理時	8時間	6時間10分	5時間30分	6時間	5時間	4時間30分	6時間	6時間	
	平均頭数処理時	3時間30分	3時間20分	4時間	3時間	2時間30分	2時間	4時間30分	2時間	
1頭の処理時間 (分) (とさつから枝肉洗淨終了まで)	29	35	50	50	50	36	40	25	25	
処理工程数 (生体受入れから冷却保管まで)	29	29	31	29	26	22	25	23	23	
とちく処理従事者数 (合計)	21	24	23	27	12	6	7	4	4	

※ ヘット方式：剥皮を剥皮台で実施

表1-2 調査対象施設の処理工程
標準モジュール

	A	B	C	D	F	E	G	H
生体受入・霰留	生体受入・霰留 生体洗浄 通い込み	生体受入・霰留 通い込み	生体受入・霰留 通い込み	生体受入・霰留 通い込み	生体受入・霰留 通い込み	生体受入・霰留 通い込み	生体受入・霰留 生体洗浄 通い込み	生体受入・霰留 通い込み
スタンニング	スタンニング と体懸垂 放血	スタンニング 放血 と体懸垂	スタンニング 放血	スタンニング 放血 と体懸垂	スタンニング 放血 と体懸垂	スタンニング 放血	スタンニング 放血 と体洗浄	スタンニング 放血
食道結紮	食道結紮	食道結紮	食道結紮	食道結紮	食道結紮	食道結紮	食道結紮 と体懸垂	食道結紮 と体懸垂
頭部処理	角除去 頭除去	角除去 面皮剥皮	頭部一部剥皮	頭除去 角除去	角除去 面皮剥皮 胸腹部剥皮 頭除去 前肢切断	後肢切断 後肢剥皮 乳房切除	角除去 面皮剥皮 処理用ヘッドに移動	頭除去・舌分離
前肢処理	前肢切断 前肢剥皮	前肢切断	と体懸垂 前肢切断	後肢切断 後肢剥皮 掛け替え 前肢切断 七七剥皮	前肢切断 前肢剥皮 角除去 面皮剥皮	前肢切断 前肢剥皮	前肢切断 前肢剥皮	
後肢処理	後肢切断 後肢剥皮 掛け替え	後肢剥皮 掛け替え 後肢切断	後肢切断 後肢剥皮 掛け替え	後肢切断 後肢剥皮 掛け替え 前肢切断 七七剥皮	切皮(正中線)	後肢切断 後肢剥皮	切皮(正中線) 後肢切断 後肢剥皮	
胴部処理	胴部剥皮 後軀・前軀・腹部剥皮	後軀剥皮 腹部・胸部剥皮	後軀剥皮 腹部・胸部剥皮	腹部剥皮 胸部剥皮 切皮(正中線)	腹部・胸部剥皮	腹部・胸部剥皮 頭除去 胸割り	腹部・胸部剥皮 頭除去 胸割り テール分離 全剥皮 と体懸垂	剥皮台へ降ろす 切皮(正中線) 四肢切断 乳房切除
胸割り	胸割り	胸割り	胸割り	胸割り	胸割り 腹部剥皮・テール除去	胸割り	胸割り	胸割り・恥骨割り テール分離 全剥皮 と体懸垂
全剥皮	全剥皮	全剥皮 スチームバキューム 胸割り	全剥皮 スチームバキューム 頭部分離	全剥皮	全剥皮	全剥皮	全剥皮 と体懸垂	
腹部切開	腹部切開	腹部切開	腹部切開	腹部切開	腹部切開	腹部切開	腹部切開	腹部切開
内臓摘出	内臓摘出 白物摘出 赤物摘出	内臓摘出 白物摘出 赤物摘出	内臓摘出 青髓吸引 内臓摘出 白物摘出 赤物摘出	内臓摘出 青髓吸引 テール分離 背割り	内臓摘出 白物摘出 赤物摘出	内臓摘出 背割り	内臓摘出 背割り	内臓摘出 白物摘出 赤物摘出 青髓吸引 背割り
背割り	背割り	背割り	背割り	背割り	背割り	背割り	背割り	背割り
整形・トリミング	整形・トリミング	整形・トリミング	整形・トリミング	整形・トリミング 硬膜除去・仕上げ スチームバキューム	整形 電解水噴霧・トリミング	整形・トリミング	整形・トリミング	整形・トリミング
枝肉洗浄	枝肉洗浄(人間)	枝肉洗浄(機械) (電解水噴霧)	枝肉洗浄(機械)	枝肉洗浄(人間) 下部枝肉トリミング 上部枝肉トリミング	枝肉洗浄(機械) 枝肉洗浄(人間) 電解水噴霧・トリミング	枝肉洗浄(人間)	枝肉洗浄(人間)	枝肉洗浄①(人間) 枝肉洗浄②(機械処理)

注)A~Hは表1-1 調査対象と畜場の施設A~Hに同じ(以下の表において同じ)

表2 とちく処理における微生物汚染に関する重要度

施設 主な処理工程1)	A	B	C	D	E	F	G	H	施設数			評価の 平均
									1と評価	2と評価	3と評価	
生体搬入・繋留	1	1	1	1	1	1	1	1	8	2	0	1.0
追い込み	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	8	3.0
スタニング	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	8	3.0
放血	3	3	2	2	3	2	3	3	0	3	5	2.6
と体懸垂	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	8	3.0
食道結紮	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	1.0
頸部処理	2	3	3	2	3	3	3	3	0	2	6	2.8
前肢処理	2	3	3	2	3	2	3	3	0	3	5	2.6
後肢処理	2	1	2	2	3	2	3	3	1	4	3	2.3
肛門結紮	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	1.0
正中線切皮	2	1	2	2	2	2	1	1	3	5	0	1.6
乳孔除去	—	1	1	—	1	—	1	1	5	0	0	1.0
剥皮前処理	2	1	2	2	2	2	1	1	3	5	0	1.6
胸割り	3	2	2	2	3	2	3	2	0	5	3	2.4
剥皮	2	2	2	2	2	2	1	2	1	7	0	1.9
内臓摘出 (白物)	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	1.0
(赤物)	1	1	1	1	1	1	1	1	8	0	0	1.0
骨髄吸引	3	3	3	3	3	3	2	3	0	1	7	2.9
骨割り	3	3	2	2	3	3	3	2	0	3	5	2.6
整形・トリミング	2	3	2	2	3	2	3	3	0	4	4	2.5
枝肉洗浄	2	3	2	2	3	2	3	2	0	5	3	2.0
冷却・保管	2	3	3	2	2	1	2	3	1	4	3	2.3

1) 処理工程の名称及び工程順は各と畜場により異なる

と体(枝肉)への微生物汚染の要因という観点からの評価 評価 1:汚染の要因として極めて重要 2:汚染の要因として重要 3:汚染の要因として重要でない
 (非常に汚染を受けやすい) (汚染を受ける可能性がある) (汚染を受けにくい)

表3 汚染に係る重要な工程での汚染の確認方法及び指導

1) 汚染に係る最も重要な工程

処理工程	と体(枝肉)汚染の発生要因	検査員による汚染の確認方法	と畜場への指導内容
生体受入れ・繋留 (B、C、D、E、H) 生体洗浄 (A)	・体表の糞便等の汚染が剥皮工程、肛門結紮工程でと体を汚染 (A、B、C、D、E、H)	・生体検査時、1頭ごとに体表汚染の有無を目で確認 (A、B、C、D、E、H)	・よろいを専用器具で除去 (A、B、C、E、H) ・糞便汚染を水洗 (A、B、C、E、H) ・汚染牛を頻繫※に搬入する生産者(申請者)に文書で指導 (A、B、C、H) ※ 頻繫：1月の搬入回数の2割を超える (B、C) ・重度のよろい牛は搬入しないよう出荷者に周知 (D) と畜場の対応 (D) ・繋留後生体洗浄 ・追い込み前、スタニング前及びびシャックリング後 汚染を確認したら洗浄・除去
食道結紮 (全)	・不完全な結紮、食道の損傷により胃内容が漏出し、と体を汚染 (全)	・内臓(白物)検査時に結紮状況を目視で確認 (全) ・枝肉検査時に、枝肉への胃(消化管)内容物の付着を目視で確認する (A、B、C、D、E、F、H) ・枝肉再検査時に、枝肉への胃腸内容物等の付着の有無をモニタリング (D)	・結紮の失宜が当日処理頭数の3%を超える場合は作業手順書の見直し (A、B、C、F) ・当該SSOPへのフィードバック (E) ・再度結紮、確実な結紮の実施 (G) ・作業担当者、衛生責任者に連絡し、記録簿に記載、再発防止を徹底 (H) ・枝肉トリミング工程で汚染部位を除去 (A、B、C、E、F、H) ・トリミングが困難な部位はマーキングし、枝肉洗浄工程で十分洗浄 (A) ・汚染部位が骨、胸腔等の場合は100ppm次亜素液を散布 (B、C、F) ・枝肉トリミング後、枝肉洗浄工程②で100ppm次亜素液を散布 (H) ・作業担当者、衛生責任者に連絡し、記録簿に記載、再発防止を徹底 (H) ・トリミングの徹底を指示 (D) と畜場の対応 (D) ・その後の工程でトリミング、スチームバキュームを行う ・モニタリングで枝肉への胃腸内容物付着の有無を確認

処理工程	と体 (枝肉) 汚染の発生要因	検査員による汚染の確認方法	と畜場への指導内容
肛門結紮 (全)	<ul style="list-style-type: none"> 不完全な結紮により、直腸内容物が漏出しと体を汚染 (全) 	<ul style="list-style-type: none"> 内臓 (白物) 検査時に結紮状況を目視で確認 (全) 	<ul style="list-style-type: none"> 結紮の失直が当日処理頭数の2%を超える場合は作業手順書の見直し (A、B、C、F) 当該SSOPへのフイードバック (E) 再度結紮、確実な結紮の実施 (E) 作業担当者、衛生責任者に連絡し、記録簿に記載、再発防止を徹底 (H) <hr/> <ul style="list-style-type: none"> 枝肉トリミング工程で汚染部位を除去 (A、B、C、E、F、H) トリミングが困難な部位はマーキングし、枝肉洗浄工程で十分洗浄 (A) 汚染部位が骨、胸腔等の場合は100ppm次亜素液を散布 (B、C、F) 枝肉トリミング後、枝肉洗浄工程②で100ppm次亜素液を散布 (H) 作業担当者、衛生責任者に連絡し、記録簿に記載、再発防止を徹底 (H) トリミングの徹底を指示 (D) <div style="border-left: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding: 0 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> と畜場の対応 (D) <ul style="list-style-type: none"> その後の工程でトリミング、スチームバキュームを行う モニタリングで枝肉への胃腸内容物付着の有無を確認 </div>
	<ul style="list-style-type: none"> 肛門部切皮時に外皮の汚染がナイフを介しと体に付着 (B) 汚れたビニール袋が骨盤腔を汚染 (B) 	<ul style="list-style-type: none"> 外皮の汚染は、枝肉検査時に獣毛の付着を指標として目視で確認 (B) 	<ul style="list-style-type: none"> 枝肉トリミング工程でナイフによりトリミング (B)

処理工程	と体(枝肉)汚染の発生要因	検査員による汚染の確認方法	と畜場への指導内容
乳房除去 (B、C、E、G、H)	<ul style="list-style-type: none"> ・漏出した乳汁がと体を汚染 ・切皮時、外皮の接触、残皮・残毛がと体剥皮部を汚染 	<ul style="list-style-type: none"> ・乳汁の付着は枝肉検査時に目視で確認 ・外皮の汚染は、枝肉検査時に残皮、残毛の付着を指標に目視で確認 	<ul style="list-style-type: none"> ・枝肉トリミング工程においてナイフでトリミング
内臓摘出 (A、B、C、D、E、F、H)	<ul style="list-style-type: none"> ・内臓摘出時の消化管(胃腸)破損により、漏出した内容物がと体を汚染(全) 	<ul style="list-style-type: none"> ・内臓(白物)検査時に胃腸の破損、内容物の漏出状況を目視で確認(A、B、C、E) 	<ul style="list-style-type: none"> ・胃腸破損が当日処理頭数の一定割合※を超える場合は作業手順書の見直し(A、B、C) ※一定割合 10% (A、B) 20% (C) ・当該SSOPへのフィードバック(E) ・衛生的な摘出作業の実施(E)
	<ul style="list-style-type: none"> ・内臓摘出後、枝肉への消化管内容物の汚染を目視で確認(G) ・枝肉検査時に、枝肉への消化管内容物等の付着を目視で確認(A、B、C、D、E、F、H) ・枝肉再検査時に、枝肉への胃腸内容物等の付着の有無をモニタリング(D) 	<ul style="list-style-type: none"> ・枝肉トリミング工程で汚染部位を除去(A、B、C、E、F、H) ・汚染部位をトリミングまたは洗浄(G) ・トリミングが困難な部位はマーキングし、枝肉洗浄工程で十分洗浄(A) ・汚染部位が骨、胸腔等の場合は100ppm次亜素液を散布(B、C、F) ・枝肉トリミング後、枝肉洗浄工程②で100ppm次亜素液を散布(H) ・作業担当者、衛生責任者に連絡し、記録簿に記載、再発防止を徹底(H) ・トリミングの徹底を指示(D) 	<ul style="list-style-type: none"> と畜場の対応(D) <ul style="list-style-type: none"> ・汚染された枝肉に札を付け、その後の工程でトリミング、スチームバキュームを行う ・モニタリングで枝肉への胃腸内容物付着の有無を確認