

表3 豚処理施設における衛生管理総括表

汚染区域	工程	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善処置	検証方法
1. 生体受入・係留		病原微生物による汚染 サルモネラ等	搬入豚の糞便等による汚染 搬入車両の汚染 搬入豚の病原微生物の保菌	受入時の確認	CCP	・体表の糞便汚染がないこと ・異常豚(病豚)が紛れていないこと	目視確認 担当: 搬入担当 頻度: 全頭	汚染の除去 ・異常豚の病畜専門隊員へ移動 ・健康豚搬入を指導 ・生体洗浄不良の場合再洗浄	標準衛生作業書
		病原微生物による汚染	豚房、通路等の衛生管理不良 ・個体の損傷	施設の洗浄 従事者訓練		・施設が糞便等で汚れていないこと ・個体に損傷を与えないこと	目視確認 担当: 追い込み担当 頻度: 全頭	汚染を確認した場合洗浄	標準衛生作業書
3. スタンニング(電気失神)									
4. 放血(横臥方式)		病原微生物による汚染	ナイフの洗浄消毒不良 ・放血コンベアで血液による汚染 ・コンベアの洗浄	1頭ごとのナイフの洗浄・消毒 ・と体の殺菌防止 ・コンベアの洗浄		・血液によると体の汚染がないこと ・洗浄・消毒後のコンベアに血液による汚染がないこと	目視確認 担当: 放血担当 頻度: 全頭	・放血台の洗浄・消毒の徹底	標準衛生作業書
		病原微生物による汚染	フックチェーンの衛生管理不良 ・従事者の作業不良 ・と体落下	フックチェーンの洗浄・消毒 ・作業員訓練		・フックチェーンが汚れていないこと ・落下のないこと	目視確認 担当: 懸垂担当 頻度: 全頭	・フックチェーンなどの洗浄・消毒 ・落下のないよう作業を奨励 ・機器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	標準衛生作業書
6. と体洗浄		病原微生物による汚染	洗浄機の整備不良	洗浄機保守点検		・糞便による汚染がないこと	目視確認 担当: 施設担当 頻度: 毎日	洗浄機の不備を確認したら、施設課に連絡をし措置を講ずる	標準衛生作業書
		病原微生物による汚染	機器類の整備不良 ・水蒸気温度の低下	湯掛け機器類のSSOPの遵守	CCP	・水蒸気温度(83℃)が一定であること	目視確認 担当: 湯掛け担当 頻度: 始業前、午前、午後	湯掛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	標準衛生作業書
8. 脱毛		と体の脱毛の脱落不良	脱毛機の整備不良	脱毛機の保守点検		・と体表面の残毛がないこと	目視確認 担当: 懸垂担当 頻度: 全頭	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	標準衛生作業書
		病原微生物による汚染	フックチェーンの衛生管理不良 ・従事者の作業不良 ・と体落下	フックチェーンの洗浄・消毒 ・作業員訓練		・フックチェーンが汚れていないこと ・落下のないこと	目視確認 担当: 懸垂担当 頻度: 全頭	・フックチェーンなどの洗浄・消毒 ・落下のないよう作業を奨励 ・機器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	標準衛生作業書
10. 毛切り、毛抜き(仕上げ)		獣毛や汚染物質の残留	毛抜き機の整備不良	毛抜き機の保守点検	CCP	・バーナーの炎がと体全体にかかること ・バーナーの点火時間は6秒以上	目視確認 担当: 施設担当 頻度: 毎日	毛抜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	標準衛生作業書
		直腸破損による汚染	機器の整備不良	機器の保守点検		・直腸内容物によると体の汚染がないこと	目視確認 担当: 下腹部処理担当 頻度: 全頭	機器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	標準衛生作業書
12. 下腹部処理		直腸破損による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練		・直腸内容物によると体の汚染がないこと ・1頭ごとの手指の洗浄 ・1頭ごとナイフの洗浄消毒(83℃温湯)	目視確認 担当: 下腹部処理担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書
		消化管破損による汚染	機器の整備不良	機器の保守点検		・消化管内容物によると体汚染の汚染がないこと	目視確認 担当: 胴部切開担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書
14. 肛門抜き(自動処理)		肛門からの内容物漏出による汚染	機器の整備不良	機器の整備点検		・消化管内容物によると体汚染の汚染がないこと	目視確認 担当: 胴部切開担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書
		病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練		・膿液等によると体の汚染がないこと ・1頭毎に手指の洗浄 ・1頭毎にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)	目視確認 担当: 屠切り担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書
16. 頭部切開		病原微生物による汚染	器具の整備不良 従事者の作業不良	従事者訓練		・1頭毎にネックカッターの洗浄消毒(83℃温湯)	目視確認 担当: 頭部切開担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書
		病原微生物による汚染	器具の整備不良 従事者の作業不良	従事者訓練		・1頭毎に手指の洗浄 ・1頭毎にフットカッターの洗浄消毒(83℃温湯)	目視確認 担当: 前肢・講師切開担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書
17. 前肢・後肢切開		病原微生物による汚染	器具の整備不良 従事者の作業不良	従事者訓練		・1頭毎に手指の洗浄 ・1頭毎にフットカッターの洗浄消毒(83℃温湯)	目視確認 担当: 前肢・講師切開担当 頻度: 全頭	・と体の汚染部位のトリミングの実施	標準衛生作業書

18. 頭蓋とし、気管出し	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練			<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄</li> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 頭蓋切断担当 頻度: 全頭</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
19. 内臓摘出	消化管内内容物、膿瘍等による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練			<ul style="list-style-type: none"> <li>・消化管内内容物、膿瘍等によると体の汚染がないこと。</li> <li>1. 頭蓋に手指の洗浄</li> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 白物・赤物摘出担当 頻度: 全頭</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
20. タボ脂・カクマク取り	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練			<ul style="list-style-type: none"> <li>1. 頭蓋に手指の洗浄</li> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)</li> </ul>	<p>目視確認 担当: タボ脂・カクマク取り担当 頻度: 全頭</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
21. 自動背割り	病原微生物による汚染	自動背割り機による汚染	自動背割り機の保守点検			<ul style="list-style-type: none"> <li>・自動背割り機は一頭ごとに消毒されていること</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 施設担当 頻度: 毎日</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
22. 枝肉整形	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練			<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染がないこと</li> <li>1. 頭蓋に手指の洗浄</li> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 整形担当 頻度: 全頭</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
23. 腹脂取り	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練			<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染がないこと</li> <li>1. 頭蓋に手指の洗浄</li> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 整形担当 頻度: 全頭</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
24. 枝肉トリミング	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	COP		<ul style="list-style-type: none"> <li>・と体の汚染がないこと</li> <li>1. 頭蓋に手指の洗浄</li> <li>1. 頭蓋にナイフの洗浄消毒(83℃温湯)</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 枝肉トリミング担当 頻度: その都度</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚染した部位のトリミングの実施</li> </ul>	標準衛生作業書
25. 自動洗浄	病原微生物による汚染	洗浄機の整備不良	洗浄機保守点検			<ul style="list-style-type: none"> <li>・糞便等による汚染がないこと</li> </ul>	<p>目視確認 担当: 洗濯担当 頻度: 毎日</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・洗浄機の不備を確認したら、施設課に連絡をし措置を講ずる</li> </ul>	標準衛生作業書
26. 冷蔵庫・保管	病原微生物の増殖	温度管理不良	施設の保守点検 ・庫内温度管理の徹底	COP		<ul style="list-style-type: none"> <li>・庫内温度4℃以下</li> </ul>	<p>担当: 冷蔵保管担当 頻度: 作業前一回、作業中一回以上</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・庫内温度が4℃以上の場合は、衛生管理責任者に連絡し速やかに点検を行う。</li> </ul>	標準衛生作業書

# 平成 21 年度厚生労働科学研究費補助金事業協力研究報告書

## と畜場（豚処理施設）の衛生管理に関する研究

沖縄県中央食肉衛生検査所

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、湯漬け方式の豚処理施設における処理工程ごとの微生物汚染及び制御等に関する実態調査を行った。その結果、生体受け入れ・係留、と体洗浄、胸部切開、腹部切開、肛門処理（尻抜き）及び白物・赤物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た。また、汚染の除去工程としては、生体受け入れ・係留、生体洗浄、湯漬け、毛焼き、枝肉トリミング及び冷蔵・保管の 6 工程が最も重要であり、重要管理点（CCP）と評価された。除去に準ずる工程としては、と体洗浄と枝肉洗浄の各工程が評価された。

調査を実施した。

### 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 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腸内容物及び外皮に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。

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、豚処理施設への HACCP 導入の前段階として、豚の解体・処理工程ごとの微生物汚染及びその制御等に関する実態

### 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

当所管内の A と畜場（豚処理施設）  
施設の処理能力及び処理工程：  
（表 1 及び表 2）

##### (2) 調査期間

平成 20 年 5 月～平成 22 年 3 月

##### (3) 調査方法

#### ① と畜処理工程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）及び重要度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 消化管破損実態及び消化管破損によると体汚染実態調査

と体（枝肉）を汚染する要因として重要と考えられる消化管破損の実態と、破損が発生した場合のと体への影響について実態調査を行った。

## ③ 汚染を除去またはそれに準ずる効果がある工程の評価

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）及び重要度2（除去に準ずる効果がある）の2段階で評価した。

## 2. 汚染区域及び清浄区域における各工程の細菌検査による検証

### （1）調査期間

1回目の調査：平成21年3月

2回目の調査：平成21年8月

### （2）検査方法

前調査「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、その評価の正当性を検証するため、汚染区域及び清浄区域の各工程から拭き取り箇所を数カ所設定して各工程の後に拭き取り検査を実施した。

#### ① 検証した工程

##### 1回目の調査

汚染区域：放血、シャックリング、と体洗浄（機械洗浄）、後肢シャックリング及びと体洗浄（機械洗浄）

清浄区域：腹部切開、白・赤物内臓摘出、枝肉トリミング、自動背割り及び枝肉洗浄（機械洗浄）、枝肉整形、格付け・計量（予備冷却）及び冷蔵庫・保管

##### 2回目の調査

汚染区域：脱毛2（毛焼き前）、毛焼き、と体洗浄（機械洗浄）

清浄区域：格付け・計量（予備冷却）の前での残毛の無い枝肉と残毛の有る枝肉の比較

#### ② 検証方法

材料：各工程において、1回目は5頭の胸部及び臀部、2回目は5頭の胸部のみの100cm<sup>2</sup>の拭き取り材料を検査した。

検査方法：「平成20年度と畜場における枝肉の微生物汚染実態調査等について」（平成20年4月9日付け厚生労働省監視安全課長通知）の「枝肉の微生物等検査実施要領」に準じ、生菌数及び大腸菌群数を求めた。

## 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、生体受け入れ・係留、と体洗浄、胸部切開、腹部切開、肛門処理及び白物・赤物内臓摘出工程がと体（枝肉）への汚染について

最も注意すべき工程（重要度1）であると考えられた（表3及び表4）。

なお、重要度1と評価した理由は次のとおりである。

生体受け入れ・係留工程：体表の糞便等の汚染や農場での病原微生物等の保有が以降の工程でと体（枝肉）を汚染する。

毛焼き後のと体洗浄工程：自動洗浄機のブラシ（ビーター）からのと体（枝肉）への再汚染が考えられる。

胸部切開、腹部切開、肛門処理及び白物・赤物内臓摘出工程：作業の失宜（ナイフ等使用器具による消化管損傷等）や腹膜炎等の疾病により腹壁へ癒着した内臓を分離する際、消化管内容物が漏出しと体を汚染する。

赤物内臓摘出工程：肺膿瘍等の炎症性産物によりと体を汚染する。

## 2) 消化管破損実態および消化管破損によると体汚染実態調査

白物内臓摘出、肛門抜き等の工程において発生する消化管破損状況及び消化管破損による消化管内容物のと体（枝肉）への汚染実態を調査した。その結果、2,179頭中40頭（1.84%）で消化管破損が確認され、2,179頭中131頭（6.01%）で枝肉への汚染が確認された（表5）。

消化管の部位別破損状況では、消化管を破損した40頭中空回腸が15頭と最も多く、次いで結腸が8頭、直腸と盲腸が各6頭、胃が5頭確認された（表6）。

枝肉の部位別汚染状況では、枝肉汚染が確認された131頭中外皮が95頭と最も多く、その内訳は肛門周囲が79頭と大半

を占め、胸部7頭、背部4頭、腹部3頭、頸部2頭であった。次いで腹膜・胸膜が22頭、正中線切開面（腹部）が12頭、骨盤腔が2頭確認された（表7）。

消化管破損と枝肉汚染が一致した13頭中汚染が確認された部位は、正中線切開面（腹部）が6頭と最も多く、正中線切開面（胸部）が3頭、腹膜・胸膜（腹部）と外皮（胸部）が各々2頭であった。なお、正中線切開面（腹部）の6頭中、同固体で同時に汚染が正中線切開面（胸部）で2頭、骨盤腔でも1頭確認された（表8）。

## 3) 汚染を除去またはそれに準ずる効果がある工程の評価

処理工程の中で、生体、と体（枝肉）の汚染を除去またはそれに準ずる効果のある工程を抜き出し評価した。その結果、汚染区域では生体受け入れ・係留、生体洗浄、湯漬け及び毛焼きの4工程、清浄区域では枝肉トリミングと冷蔵・保管の2工程の計6工程を重要度1（汚染を除去する）と評価し、処理工程における重要管理点（CCP）とした。CCPに対する管理基準の設定及びモニタリングの手順と逸脱に対する改善処置については、表9に示すとおりである。

また、汚染区域でのと体洗浄（機械洗浄）と清浄区域での枝肉洗浄（機械洗浄）の2工程が重要度2（除去に準ずる効果がある）と評価した（表2及び表4）。

## 2. 汚染区域及びにおける各工程の細菌検査による検証

汚染区域及び清浄区域における各工程の生菌数及び大腸菌群数は表2に示すとおりである。このうち、汚染を除去する工程として重要度1と評価した汚染区域の毛焼きについては、毛焼き前（脱毛後）の胸部で生菌数が $6.0 \times 10^4 / \text{cm}^2$ 、大腸菌群数が $56.9 / \text{cm}^2$ であったが、毛焼き後の同部位で生菌数が $9.2 \times 10^1 / \text{cm}^2$ で3オーダー減少し、大腸菌群数では検出されず激減した。しかし、毛焼き後のと体洗浄直後の胸部で生菌数が $1.7 \times 10^3 / \text{cm}^2$ と2オーダー増加し、大腸菌群数でも検出されなかったものが $0.31 / \text{cm}^2$ まで増加した。（図1及び表2）

清浄区域において重要度1と評価した枝肉トリミング及び冷蔵・保管については、枝肉トリミング直後では生菌数が胸部で $4.3 \times 10^2 / \text{cm}^2$ 、臀部で $1.6 \times 10^2 / \text{cm}^2$ 、大腸菌群数が胸部で $0.01 / \text{cm}^2$ 、臀部で $0.1 / \text{cm}^2$ であった。また、冷蔵・保管では、生菌数が胸部で $140 / \text{cm}^2$ 、臀部が $2 / \text{cm}^2$ 、大腸菌群数は、胸部、臀部ともに検出されなかった。

汚染区域において重要度2と評価したと体洗浄については、洗浄直後の生菌数が胸部で $8.3 \times 10^4 / \text{cm}^2$ 、臀部が $8.8 \times 10^3 / \text{cm}^2$ 、大腸菌群数が胸部で $30 / \text{cm}^2$ 、臀部で $10 / \text{cm}^2$ であった。

清浄区域において重要度2と評価した枝肉洗浄については、洗浄直後の生菌数が胸部で $5.0 \times 10^2 / \text{cm}^2$ 、臀部が $1.3 \times 10^2 / \text{cm}^2$ 、大腸菌群数が胸部で $0.02 / \text{cm}^2$ 、臀部で $0.1 / \text{cm}^2$ であった。

また、格付け・計量前（予備冷却）で

の残毛の無い枝肉と残毛の有る枝肉の微生物汚染状況を比較したところ、胸部での生菌数が $3.0 \times 10^2 / \text{cm}^2$ と $1.5 \times 10^2 / \text{cm}^2$ で、大腸菌群数が両方とも $0.01 / \text{cm}^2$ であり、両者の生菌数及び大腸菌群数に有意な差はなかった。（図1）

なお、検査した5頭の拭き取り部位に関しては、汚染地区の湯漬け工程以降、肉眼的なと体（枝肉）汚染は認められなかった。

#### D. 考察

現在、と畜場の衛生管理は、と畜場法施行令第1条「一般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」及び第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、本研究において、と畜処理された豚の腸内容及び外皮がサルモネラ属菌の高率な保有（汚染）実態が明らかとなり、改めて豚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率の必要性が示唆された。

そこで今回、高度な衛生管理（HACCPシステム）導入の前段階として、管轄すると畜場（豚処理施設）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等を行い施設の実情を調査した。

と体（枝肉）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汚染及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、汚染に関する最も重要な処理工程（重要度1）として、生体受け入れ・係留、と体洗浄、胸部切開、腹部切開、肛門処理（尻抜き）及び白物・赤物内臓摘出工程があげられた。これらの工程のほか重要度2と評価された工程についても、汚染を防止する方法、汚染の確認方法、さらに汚染が認められ場合の措置（汚染部位の除去）について明確にする必要があると考えられた。

一方、肉眼的に認められる汚染への措置と同様、それ以外の汚染への対策も必要と考えられた。

今回の拭き取り検査の結果、汚染区域においては、微生物汚染に関する重要度評価において重要度1としたと体洗浄の直後の生菌数が胸部で2オーダー増加し、大腸菌群数も検出されなかったものが増加した。このことは、毛焼きバーナーの効果によりの生菌数が3オーダー減少し、大腸菌群数も検出されないまで激減したが、同工程における自動洗浄機のブラシ（ビーター）からの再汚染によるものと考えられた。清浄区域においては、概ね  $10^2 \sim 10^3 / \text{cm}^2$  で移行していることが確認された。また、格付け・計量前で残毛の有無による枝肉の汚染状況を比較したが、両方の生菌数及び大腸菌群数に有意な差はなく、残毛の有無による汚染の度合いに違いはなかった。これらのことから、解体作業者の失宜による消化管等の破損が無ければ、新たに汚染を付加することがないことを示唆していると考えられた。

汚染の除去に関する調査では、汚染区

域において、生体受け入れ・係留工程における確実な肉眼的汚染の除去作業、生体洗浄、湯漬け及び毛焼き、清浄区域において、枝肉トリミング工程における確実な肉眼的汚染の除去作業及び枝肉の冷蔵・保管の各工程が最も重要であり、重要管理点（CCP）と評価された。また、と体洗浄（機械洗浄）及び枝肉洗浄（機械洗浄）の各工程も汚染の低減を図る上で重要と考えられた。

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、当処理場では脱毛工程の一つとしてバーナーによる毛焼きがあり、と体に付着した細菌数を減らす効果がある。そのため、直後のと体洗浄工程における自動洗浄機のビーターの熱湯等による消毒を行うなどの衛生管理を十分に行う必要がある。また、と体洗浄の後に滅菌目的でのバーナーを設置することにより、汚染の低減を図ることできるため、豚処理施設を新設する際には滅菌目的のバーナーの設置を検討する必要がある。それにより、その後の清浄区域への移行の際、低いレベルで細菌数を維持できる可能性が示唆された。

さらに、清浄区域での枝肉洗浄（機械洗浄）でも、機能水等の散布を併用することで、ある程度の殺菌効果が期待できることや肉眼的な汚染への対策としてもこの工程の有効性を検討する必要があると考えられた。

表1 Aと畜場の施設の能力

平成22年3月 沖縄県中央食肉衛生検査所

①処理の能力 と畜処理能力 豚 1,200頭/日 牛 30頭/日  部分肉処理能力 豚 700頭/日 牛 30頭/日	②汚水処理施設 処理能力 1,500t/日	③冷凍冷蔵庫保管能力 枝肉冷蔵庫(通常0~0.5℃、夏場0.5~1℃設定、枝肉温度5℃) 豚 1,200頭/日 牛 135頭/日  部分肉冷蔵庫 豚肉チルド 121t 牛肉チルド 23t  急速凍結保管庫 豚肉 143t  豚内臓冷蔵庫 豚 1,200頭/日	④豚の毛焼き設備の能力 毛焼き機:2段式バーナー 点火時間:前4秒、後7秒計10秒  ⑤湯漬け槽 槽内温湯の温度:63℃設定 温湯内浸漬時間:3分5秒
---	--------------------------	--	---

表2 Aと畜場(豚処理施設)の処理工程と評価及び細菌検査結果

作業区分	工程順	処理工程	微生物汚染に関する重要度評価	汚染を除去する工程の評価	拭き取り検査結果(cfu/cm <sup>2</sup> )					
					一般細菌数			大腸菌群数		
					胸部		臀部	胸部		臀部
					3月	8月		3月	8月	
汚染区域	1	生体受け入れ・係留	1	1						
	2	生体洗浄	3	1						
	3	追い込み	3							
	4	スタンング(電気失神)	3							
	5	放血(横臥方式)	3		1.4 × 10 <sup>4</sup>	1.1 × 10 <sup>4</sup>	32			22
	6	シャックリング(片足懸垂)	3		6.7 × 10 <sup>4</sup>	6.3 × 10 <sup>4</sup>	43			43
	7	と体洗浄	3	2	8.3 × 10 <sup>4</sup>	8.8 × 10 <sup>3</sup>	30			10
	8	湯漬け及び脱毛1	3	1						
	9	後肢シャックリング(両足懸垂)	3		5.3 × 10 <sup>3</sup>	2.5 × 10 <sup>4</sup>	27			37
	10	脱毛2	3			6.0 × 10 <sup>4</sup>				56.9
	11	毛焼き	3	1		9.2 × 10 <sup>1</sup>				0
	12	と体洗浄	1		3.5 × 10 <sup>3</sup>	1.7 × 10 <sup>3</sup>	3.4 × 10 <sup>3</sup>	0.2	0.31	0.8
清浄区域	13	下腹部処理	3							
	14	頭部切断	3							
	15	胸部切開	1							
	16	腹部切開	1		1.2 × 10 <sup>3</sup>	4.8 × 10 <sup>2</sup>	0.1			0.2
	17	肛門処理(尻抜き)	1							
	18	白物・赤物内臓摘出	1		5.4 × 10 <sup>2</sup>	1.1 × 10 <sup>2</sup>	0.02			0.03
	19	枝肉トリミング	3	1	4.3 × 10 <sup>2</sup>	1.6 × 10 <sup>2</sup>	0.01			0.1
	20	自動背割り及び枝肉洗浄	3	2	5.0 × 10 <sup>2</sup>	1.3 × 10 <sup>2</sup>	0.02			0.1
	21	枝肉整形	3		5.6 × 10 <sup>2</sup>	5.8 × 10 <sup>2</sup>	0			0.02
	22	格付け・計量(予備冷却)	3		4.9 × 10 <sup>2</sup>	2.2 × 10 <sup>2</sup>	1.6 × 10 <sup>2</sup>	0.06	0.01	0.03
	23	冷蔵・保管	3	1	1.4 × 10 <sup>1</sup>	2.0 × 10 <sup>0</sup>	0			0

微生物汚染に関する重要度評価

- 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)
- 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)

汚染を除去する工程の評価

- 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)



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		と畜場への指導内容	
処理工程	と畜場(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・係留	<ul style="list-style-type: none"> <li>病畜、病原微生物保有豚の搬入</li> <li>糞便等による体表汚染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>飼養管理履歴等関連書類</li> <li>生体検査時に、一頭毎に体表汚染及び異常豚(病畜)の有無を目視で確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>糞便汚染を水洗</li> <li>汚染豚を頻繁※に搬入する生産者(申請者)に文書で指導                             <ul style="list-style-type: none"> <li>※頻繁:1月の搬入回数を超えないよう出荷者に周知</li> </ul> </li> <li>病畜及び重度の糞便汚染豚は搬入しないよう出荷者に周知</li> </ul>
生体洗浄	<ul style="list-style-type: none"> <li>病原微生物の残存</li> <li>洗浄不良による糞便等の残存による体表汚染</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>生体検査時に、一頭毎に体表汚染及び異常豚(病畜)の有無を目視で確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>と畜場の対応                             <ul style="list-style-type: none"> <li>係留後生体洗浄</li> <li>追い込み前、スタンニング前及びジャックリング後、汚染を確認したら再洗浄、除去の徹底</li> </ul> </li> </ul>
湯漬け	<ul style="list-style-type: none"> <li>湯漬け機器類の整備不良等による温湯の温度低下</li> <li>著しく汚染された湯漬け水</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>温湯の温度が63℃に設定されていること</li> <li>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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>湯漬け機器類の不具合の点検、調整、修繕作業の実施</li> <li>湯漬け水の十分な灌水の確保</li> <li>湯漬け機器類の保守点検実施の徹底(設定温度63℃を確保)</li> <li>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</li> </ul>
毛焼き	<ul style="list-style-type: none"> <li>毛焼き機の整備不良等による獣毛や汚染物質のと畜場への残存</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>残毛や汚染物質の残存のないこと</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>毛焼き機の不具合の点検、調整、修繕作業の実施</li> <li>毛焼き機の保守点検実施の徹底</li> <li>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</li> <li>毛焼き不足の場合は、トリミング工程にて再毛焼きもしくは、汚染部位の除去。</li> </ul>
枝肉トリミング	<ul style="list-style-type: none"> <li>胸部・腹部切開、肛門処理及び白物・赤物内臓摘出工程での従事者の作業不良</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>と畜場が糞便、消化管内容物等での汚染がないことを目視で確認</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染部位を確認したらトリミング実施の徹底</li> <li>トリミング後のナイフの一頭毎の洗浄消毒及び汚染された手指、前掛けの洗浄実施の徹底</li> <li>作業者の作業手順書の遵守の検証及び従事者訓練の実施</li> </ul>
冷蔵庫・保管	<ul style="list-style-type: none"> <li>温度管理不良による庫内温度の上昇</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>庫内温度が0℃～1℃以下(枝肉の温度5℃以下)になるように設定に設定されていること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>庫内温度が10℃以上の場合、速やかな冷却機器等の不具合の点検、調整、修繕作業実施の徹底</li> <li>施設の保守点検及び庫内温度管理の徹底</li> <li>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</li> </ul>

2) 汚染に係る重要な工程

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
胸部切開	肋軟骨切開時の消化管(胃腸)破損により、漏出した内容物がと体を汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>※一定割合:10%</li> <li>・衛生的な切開作業の実施</li> <li>・枝肉トリミング工程で汚染部位を除去</li> <li>・汚染部位をトリミングまたは洗浄</li> <li>・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</li> <li>・トリミングの徹底の指示</li> </ul>
腹部切開	腹部切開時の消化管(胃腸)破損により、漏出した内容物がと体を汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内臓摘出後、枝肉への消化管内容物の汚染を目視で確認</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・肛門処理の失宜が当日処理頭数の2%を超える場合は作業手順書の見直し</li> <li>・尻抜き機の不具合の点検、調整、修繕作業の実施</li> <li>・衛生的な肛門処理作業の実施</li> <li>・枝肉トリミング工程で汚染部位を除去</li> <li>・枝肉トリミング後、汚染部位を洗浄</li> <li>・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</li> <li>・トリミングの徹底の指示</li> </ul>
肛門処理(尻抜き)	尻抜き機の不具合等により、直腸を破損し直腸内容物が漏出してと体を汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・内臓(白物)検査時に直腸の破損、内容物の漏出状況を目視で確認</li> <li>・直腸内容物の汚染は、枝肉検査時に、枝肉への糞便(直腸、胃腸、消化管)内容物等の付着を指標として目視で確認</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>※一定割合:10%</li> <li>・衛生的な摘出作業の実施</li> <li>・枝肉トリミング工程で汚染部位を除去</li> <li>・汚染部位をトリミングまたは洗浄</li> <li>・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</li> <li>・トリミングの徹底の指示</li> </ul>
白物・赤物内臓摘出	内臓摘出時の消化管(胃腸)破損より、漏出した内容物がと体を汚染	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>・内臓摘出後、枝肉への消化管内容物の汚染を目視で確認</li> <li>・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</li> <li>・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</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・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</li> <li>※一定割合:10%</li> <li>・衛生的な摘出作業の実施</li> <li>・枝肉トリミング工程で汚染部位を除去</li> <li>・汚染部位をトリミングまたは洗浄</li> <li>・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</li> <li>・トリミングの徹底の指示</li> </ul>

表4 Aと畜場(豚処理施設)の処理工程と評価

平成22年3月  
沖繩県中央食肉衛生検査所

工程順	処理工程	工程概要	危害の発生要因	微生物汚染に関する重要度評価	重要度1・2・3とした理由	汚染を除去する工程の評価	重要度1・2とした理由	CCP
1	生体受け入れ・係留	豚の搬入頭数を確認し、係留所へ係留。	病畜、病原微生物保有豚の搬入。糞便等による体表の汚染。	1	体表の糞便汚染が以降の工程の施設及び枝肉の汚染につながる。	1	搬入豚の体表汚染及び異常畜の目視確認	CCP
2	生体洗浄	追い込み前に生体を洗浄する		3	洗浄不十分の場合、以降の工程の施設及び枝肉の汚染につながる。	1	と体表の汚染をある程度減少させる。洗浄不十分の場合再洗浄。	CCP
3	追い込み	生体検査場所へ10頭ずつ移動させ、合格豚だけスタニングへ追い込む。		3				
4	スタニング(電気失神)	機械で頸部へ電撃を行う。(約20秒)		3				
5	放血(横臥方式)	自動電殺機から放血コンベアに滑り落ちてきた豚の頸部を切開し、頸動脈を切断して放血する。(約1分40秒)		3				
6	シャックリング(片足懸垂)	銀をと体の片足に掛けて搬送ラインにつり下げる。		3				
7	と体洗浄	シャワーでと体の洗浄を行い、血液の汚れを落とす。		3		2	目に見えない汚染物の除去	
8	湯漬け及び脱毛1	63°Cの湯漬槽に3分5秒湯漬けし、2段式脱毛機で脱毛。		3		1	63°Cの湯湯に浸漬させることにより、体表の微生物を減少させる。(湯漬槽の温度管理)	CCP
9	後肢シャックリング(両足懸垂)	後肢臍部にナイフを刺し、シャックルを掛け、チェーンブロックで搬送ラインに吊り下げる。		3				
10	脱毛2	縦型の脱毛機で腋毛(約1分)。		3				
11	毛焼き	2段式バーナーを(手前4秒、奥7秒)通し、残毛を焼く。		3		1	バーナーにより一般細菌数を3オーダー落とすことが出来る。	CCP
12	と体洗浄	毛焼き後のと体を自動洗浄(約30秒)。	自動洗浄機からの汚染。	1	自動洗浄機からの汚染。(一般細菌数が、2オーダーあがる。)			
13	下腹部処理	恥骨切開部の尿管を引きながら陰茎を切除する。		3				
14	頭部切断	頭部カッターで、頭部切断		3				

汚染区域

清浄区域									
15	胸部切開	と体を懸垂した状態で、胸部から、頭部切断面までを肋骨に沿って肋骨骨を切る。	肋骨骨を切るとき、腹腔を損傷	1	消化管内容物で汚染を受けやすい。				
16	腹部切開	腹部から肛門部まで正中線にそって切開し、そのままナイフにて恥骨結合を分離。	開腹時、消化管を損傷。	1	消化管内容物で汚染を受けやすい。				
17	肛門処理(尻抜き)	尻抜き機を用いて、肛門から直腸部と体から分離。	尻抜き機の不具合により、直腸を損傷。	1	消化管内容物で汚染を受けやすい。				
18	白物・赤物内臓摘出	腸管を引きながら横隔膜を切除し、噴門部で白物内臓を切り離し検査台へ。引き続き肝、心、肺を一箱にと体から切り離し、検査台へ。	消化管の損傷。	1	消化管内容物で汚染を受けやすい。				
19	枝肉トリミング	枝肉の消化管内容物汚染、炎症の酷い胸膜等の汚染部位の除去。		3		1	消化管内容物、炎症産物等による汚染を確認した場合は、トリミングを行う。		CCP
20	自動骨割り及び枝肉洗浄	機械で、枝肉を正中から分割。その後自動洗浄機で枝肉の洗浄。		3		2	目に見えない汚染物の除去		
21	枝肉整形	ネット内側のくず肉、残血、リンパ等を除去する。		3					
22	格付け・計量(予備冷却)	予冷室で枝肉の温度を下げる。		3					
23	冷蔵・保管	冷蔵室で枝肉の保管。		3		1	筐内温度の確保で、微生物の増殖を抑制できる。		CCP

微生物汚染に関する重要度評価

- 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)
  - 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)
- 汚染を除去する工程の評価
- 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)

表5 消化管破損及び枝肉汚染状況

	確認頭数	消化管破 損頭数	(%)	枝肉汚染 頭数	(%)	消化管破損が疑われる 枝肉汚染	(%)
1日目	563	7	(1.24)	33	(5.86)	2	(0.36)
2日目	818	14	(1.71)	36	(4.40)	5	(0.61)
3日目	798	19	(2.38)	62	(7.77)	6	(0.75)
合計	2,179	40	(1.84)	131	(6.01)	13	(0.60)

表6 消化管の部位別破損状況

	胃	空回腸	盲腸	結腸	直腸	合計
1日目	1	1		2	3	7
2日目	1	4	3	6		14
3日目	3	10	3		3	16
合計	5	15	6	8	6	40

表7 枝肉の部位別汚染状況

	外皮					計	正中線切開面		腹膜・胸膜		骨盤腔	合計
	肛門周囲	背部	腹部	胸部	頸部		腹部	胸部	腹部	胸部		
1日目	25					25	3		2	3		58
2日目	17	1	2	6	2	28			4	3	1	64
3日目	37	3	1	1		42	9		8	2	1	104
合計	79	4	3	7	2	95	12	0	14	8	2	226

表8 消化管破損が原因と疑われる枝肉汚染部位

	外皮	正中線切開面		腹膜・胸膜	骨盤腔	合計
	胸部	腹部	胸部	腹部		
1日目		1	1			2
2日目	2	1	2			5
3日目		4	(2)	2	(1)	6
合計	2	6	3	2		13

\*()内は正中線切開面(腹部)と同じ個体に汚染が見られた

表9 CCPに対する管理基準の設定及びモニタリングの手順と逸脱に対する改善措置

平成22年3月  
 沖縄県中央食肉衛生検査所

工程順	処理工程	CCP		モニタリングの手順と改善措置			
		CCPの説明	管理基準	対象	方法	頻度	逸脱に対する改善措置
1	生体受け入れ・係留	病畜・病原微生物保有豚の搬入及び糞便等による体表の汚染が、以降の工程の施設及び枝肉の汚染につながる。	体表に糞便等の汚染が認められないこと及び異常豚が紛れていないことを目視確認。	搬入豚全頭	目視	生体検査時	汚染の除去、異常豚の病畜専用豚房へ移動、搬入者(生産者)指導、健康豚搬入を指導
2	生体洗浄	体表に、糞便等の汚れが付着したまま殺処理されると、それ以降の工程全体を汚染する恐れがある。	体表に糞便等の汚れの付着が認められないことを目視確認。	追い込み豚群	目視	出荷者が変わるごと	ラインを停止して、再洗浄を行う。
8	湯漬け	63℃の温湯あるいは飽和水蒸気に浸漬させることによりと体表の病原性微生物を減少させる。	温湯の温度は63℃とする。浸漬時間は温湯の場合は3分5秒。	湯漬け槽内湯温	温度計	始業前、作業中(午前・午後)各1回	規定の温度になるまで、ラインを停止する。
11	毛焼き	バーナー処理によりと体表面の病原性微生物を減少させる。	バーナーの炎がと体全体にかかると、バーナーの点火時間は11秒とする。と体の表面色がピンク色の場合はバーナー処理が不十分である。	毛焼き終了後のと体	目視	100頭ごと	ラインから外し、手動で毛焼きを行う。毛焼き装置のノズル、点火時間を確認し、調整する。
19	枝肉トリミング	枝肉に糞便、消化管内容物が付着していると病原性微生物が存在する可能性があるため、重要な危害となる。	目視で糞便、消化管内容物による汚染が認められないこと。	トリミング作業終了後の枝肉	目視	100頭ごと	トリミング作業の不備による逸脱の場合は、作業内容を確認し、SOPに従い作業が行われていたか検証する。各工程についても同様の検証を行う。作業員の教育を行う。
23	冷蔵保管	冷蔵保管庫内の温度が上昇することにより微生物が増殖し、重大な危害となる。	冷蔵保管庫の庫内温度は10℃以下とする。	冷蔵保管庫内温度	温度計	始業前、作業中(午前・午後)各1回	温度調整。冷却器の点検・補修。

図1 豚枝肉(胸部)の拭き取り検査結果

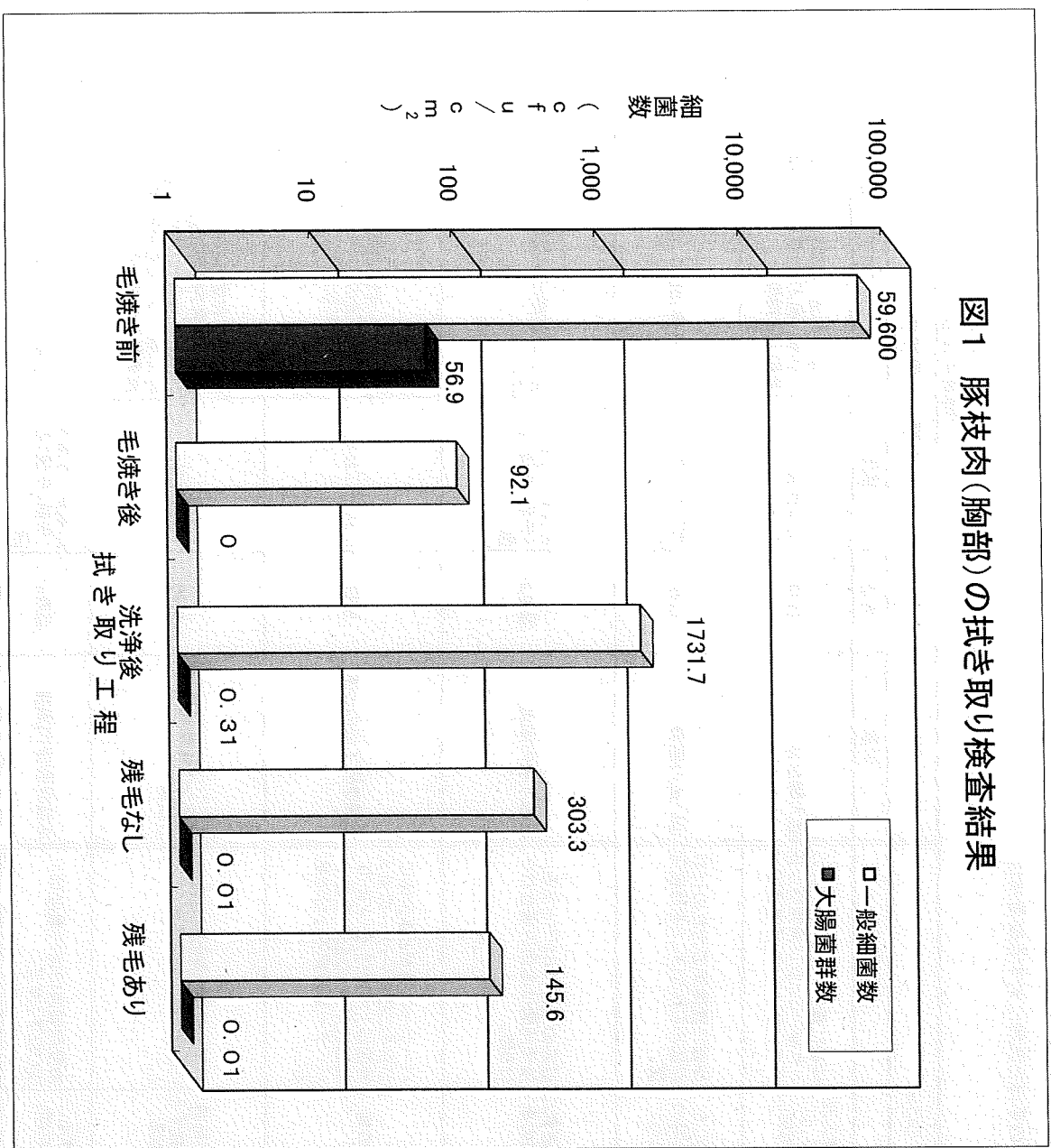


表10 豚処理施設における衛生管理総括表(沖縄県食肉センター)

平成22年3月  
沖縄県中央食肉衛生検査所

汚染区域	工程	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善処置	検証方法	記録文書名
1. 生体搬入・係留		病原微生物による汚染	搬入豚の便便等による汚染 サルトモネラ汚染 搬入豚の病原微生物の係留	受入時の確認	COP	・体表の便便汚染がないこと ・臭気(豚糞)が検出されていないこと	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・手袋の除去 ・搬入豚の搬入管理員等へ移動 ・搬入者(生産者)指導 ・健康豚搬入を指導	標準衛生作業書	SSOP点検表
		異物の混入	注射針の残留	・適正飼養の確保 ・受入れ時の確認	COP	異物残留のないこと	飼養管理履歴等関連書類の内容 内容	検査員への通報	と畜申請書	飼養管理履歴書類
2. 生体洗浄		病原微生物による汚染	病原微生物の残存 ・生体洗浄不良による糞便等の残存 ・豚尿(尿面・壁)、通路等の衛生管理不良	施設の洗浄 洗浄機保守点検	COP	糞便等による汚染がないこと	目視確認 担当 洗い込み担当 頻度 全頭	・洗浄機の不備を確認したら、施設課に連絡して措置を講ずる ・生体洗浄不良の場合再洗浄	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	作業員の手指及び前掛けの汚染	施設の洗浄	COP	施設が糞便等で汚れていないこと 手指および前掛けなどの汚れがないこと	目視確認 担当 洗い込み担当 頻度 全頭	汚染を確認した場合洗浄	標準衛生作業書	SSOP点検表
3. 洗い込み		病原微生物による汚染	作業員の手指及び前掛けの汚染	施設の洗浄	COP	施設が糞便等で汚れていないこと 手指および前掛けなどの汚れがないこと	目視確認 担当 洗い込み担当 頻度 全頭	汚染を確認した場合洗浄	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	作業員の手指及び前掛けの汚染	施設の洗浄	COP	施設が糞便等で汚れていないこと 手指および前掛けなどの汚れがないこと	目視確認 担当 洗い込み担当 頻度 全頭	汚染を確認した場合洗浄	標準衛生作業書	SSOP点検表
4. スタブニング(電気失神)		病原微生物による汚染	設置の衛生管理不良	施設、器具の洗浄	COP	施設、器具が清潔であること	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	施設、器具の再洗浄	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・コンベヤーの汚染	コンベヤー・ベルト・シューターの洗浄	COP	コンベヤー・ベルト・シューターの汚染がないこと	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	施設、器具の再洗浄	標準衛生作業書	SSOP点検表
5. 抜毛(剃取方式)		病原微生物による汚染	・ナイフの洗浄消毒不良 ・従事者の作業不良	・ナイフの洗浄消毒 ・作業員訓練	COP	病原微生物による汚染がないこと	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・生体洗浄及びナイフ等の再洗浄、消毒の徹底 ・手指および前掛けなどは汚染の都度洗浄 ・指血光る等の確認	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・放血台で血液による生体汚染	・と体の接触防止 ・と体の洗浄消毒	COP	血液によると体の汚染がないこと	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・指血光る等の確認 ・指血光る等の確認	標準衛生作業書	SSOP点検表
6. ショアワシ(片足懸垂)		病原微生物による汚染	・フックチェーンの衛生管理不良 ・従事者の作業不良	・フックチェーンの洗浄消毒 ・作業員訓練	COP	と体の汚染がないこと ・フックチェーンが汚れていないこと	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・と体の洗浄の徹底 ・フックチェーンなどの洗浄、消毒	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・と体落下	・と体落下	COP	と体落下	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・と体の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
7. と体洗浄		病原微生物による汚染	病原微生物の残存	洗浄機保守点検	COP	洗浄機保守点検	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	洗浄機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・病原微生物の残存	洗浄機保守点検	COP	洗浄機保守点検	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	洗浄機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
8. 湯掛け及び抜毛1		病原微生物による汚染	・血液による汚染	受け台の洗浄の徹底	COP	受け台による汚染がないこと	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	と体の受け台は、血液による汚染がないこと	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・湯掛け機器類の整備不良 ・湯掛け水の湯掛け水 ・湯掛け水の湯掛け水	湯掛け機器類のSSOPの遵守 従事者訓練	COP	湯掛け機器類の整備不良 湯掛け水の湯掛け水 湯掛け水の湯掛け水	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	湯掛け水の十分な湯水の確保 湯掛け機器類の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
9. 後肢・ショアワシ(両足懸垂)		病原微生物による汚染	・脱毛機の整備不良 ・従事者の作業不良	脱毛機の保守点検	COP	脱毛機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・脱毛機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・脱毛機の整備不良 ・従事者の作業不良	脱毛機の保守点検	COP	脱毛機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・脱毛機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
10. 脱毛2		病原微生物による汚染	・脱毛機の整備不良	脱毛機の保守点検	COP	脱毛機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・脱毛機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・脱毛機の整備不良	脱毛機の保守点検	COP	脱毛機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	・脱毛機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
11. 毛焼き		病原微生物による汚染	・毛焼き機の整備不良	毛焼き機の保守点検	COP	毛焼き機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	毛焼き機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる。また、技術員はP/A工程にて産毛除去、汚染部位除去。	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・毛焼き機の整備不良	毛焼き機の保守点検	COP	毛焼き機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	毛焼き機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる。また、技術員はP/A工程にて産毛除去、汚染部位除去。	標準衛生作業書	SSOP点検表
12. と体洗浄		病原微生物による汚染	・毛焼き機の整備不良	毛焼き機の保守点検	COP	毛焼き機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	毛焼き機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
		病原微生物による汚染	・毛焼き機の整備不良	毛焼き機の保守点検	COP	毛焼き機の整備不良	目視確認 担当 全頭 頻度 全頭	毛焼き機の不備を確認したら、施設課に連絡し必要措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表



汚染区域	工程	危害	危害の要因	防止措置	管理点	管理基準	確認方法	改善処置	検証方法	記録文書名
13	下部処理	直腸内内容物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	直腸内内容物によると体の汚染がないこと	直腸内内容物によると体の汚染がないこと	目視確認 下部処理担当 頻度 全頭	・と体の汚染部位のトミンツグの実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
14	頭部切筋	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	・屠殺による汚染が避けられる場合は、屠殺場を避けて頭部カットを入れる ・避けられない場合は、トミンツグに移動する ・従事者訓練	病原微生物による汚染	心臓・肺の腫瘍、その他胴体内内容物によると体の汚染がないこと	目視確認 頭部切筋担当 頻度 全頭	・と体の汚染部位のトミンツグの実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
15	胴部切開	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	・屠殺による汚染が避けられる場合は、屠殺場を避けて切開カットを入れる ・避けられない場合は、トミンツグに移動する ・従事者訓練	病原微生物による汚染	消化管内内容物によると体の汚染がないこと	目視確認 胴部切開担当 頻度 全頭	・と体の汚染部位のトミンツグの実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
16	胴部切開	消化管内内容物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	消化管内内容物によると体の汚染がないこと	消化管内内容物によると体の汚染がないこと	目視確認 胴部切開担当 頻度 全頭	・と体の汚染部位のトミンツグの実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
17	肛門処理 (尻拭き)	肛門からの内容物漏出による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	肛門からの内容物漏出によると体の汚染がないこと	適切な肛門処理を行うこと	目視確認 肛門処理担当 頻度 毎日	・機械の不備が確認された場合は作業衛生責任者に連絡し、必要な措置を講ずる ・赤物を汚染した場合のトミンツグを実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
18	白物・赤物内臓抽出	消化管内内容物・腫瘍等によると体の汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	消化管内内容物・腫瘍等によると体の汚染がないこと	消化管内内容物・腫瘍等によると体の汚染がないこと	目視確認 白物・赤物抽出担当 頻度 全頭	・汚染した部位のトミンツグの実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
19	枝肉トミンツグ	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	・作業者のSSOPの遵守 ・従事者訓練	と体の汚染がないこと	と体の汚染がないこと	目視確認 枝肉トミンツグ担当 頻度 その都度	・汚染した部位のトミンツグの実施 ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
20	自動背割り及び枝肉洗浄	病原微生物による汚染	自動背割り器による汚染	自動背割り器の保守点検	自動背割り器は一頭ごとに消毒されていること	自動背割り器は一頭ごとに消毒されていること	目視確認 自動背割り器 頻度 毎日	・現物衛生作業責任者に連絡し、必要な措置を講ずる	標準衛生作業書	SSOP点検表
21	枝肉整形	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	と体の汚染がないこと	と体の汚染がないこと	目視確認 枝肉整形担当 頻度 全頭	・汚染部位を確認したら、枝肉トミンツグへ戻し ・トミンツグ後のナイフの一回毎の洗浄消毒 ・汚染された手指、前掛けの洗浄の実施	標準衛生作業書	SSOP点検表
22	骨中計量	病原微生物による汚染	従事者の作業不良	従事者訓練	手作業による枝肉や汚染されたナイフによる枝肉の汚染がないこと ・手動冷却内室への枝肉の接触がないこと	手作業による枝肉や汚染されたナイフによる枝肉の汚染がないこと ・手動冷却内室への枝肉の接触がないこと	目視確認 骨中計量担当 頻度 全頭	・汚染された手指および前掛けなどの洗浄の実施 ・内室温度が10℃以上の場合は、衛生管理責任者に連絡し速やかに点検を行う。	標準衛生作業書 標準衛生作業書	SSOP点検表 SSOP点検表
23	冷蔵庫・保管	病原微生物の増殖	温度管理不良	・施設内の保守点検 ・庫内温度管理の徹底	庫内温度0～1℃以下(枝肉の温度5℃以下になるように設定)	庫内温度0～1℃以下(枝肉の温度5℃以下になるように設定)	目視確認 冷蔵保管担当 頻度 作業前・一回 作業中一回以上	標準衛生作業書	SSOP点検表 SSOP点検表	

## II. 分担研究報告書

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）

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）

## 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

### 分担総括研究報告書

小班総括者：牧野壮一（国立大学法人帯広畜産大学・副学長、大動物特殊疾病研究センター・教授）

研究協力者：武士甲一（国立大学法人帯広畜産大学・畜産衛生学研究部門・教授）、川本恵子（国立大学法人帯広畜産大学・大動物特殊疾病研究センター・准教授）、木村稔（北海道立中央水産試験場・加工利用部・主任研究員）、上田成子（女子栄養大学・衛生学教室・教授）、宮尾茂雄（東京家政大学・食品加工学研究室・教授）

**研究要旨** 近年、各種食品製造施設において、食品の安全性確保についてより一層の向上を図るため、危害分析重要管理点方式（HACCP）を導入した衛生管理システムの構築が進められている。HACCP 導入にあたっては、対象食品について発生しうる危害を科学的データに基づいて評価し、原料の搬入から製品となる製造の各段階で発生する危害を分析し、その管理手法を確立することが重要である。本研究では、果実・野菜・漬け物類を対象食品とし、各製造工程における危害分析を行い、その有害微生物のコントロール手法を確立するとともに、安全な食品製造における HACCP モデルを作成する。

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こっている。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状態まで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」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。

#### A. 研究目的

近年、各種食品製造施設において、食品の安全性確保についてより一層の向上を図るため、危害分析重要管理点方式 (HACCP) を導入した衛生管理システムの構築が進められている。HACCP 導入にあたっては、対象食品について発生しうる危害を科学的データに基づいて評価し、原料の搬入から製品となる製造の各段階で発生する危害を分析し、その管理手法を確立することが重要である。

本研究では、果実・野菜・漬物類を対象食品とし、各製造工程における危害分析を行い、その有害微生物のコントロール手法を確立するとともに、安全な食品製造における HACCP モデルを作成する。

漬物は日本特有の一夜漬、たくあん漬などや、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、過去には一夜漬や浅漬けが原因の食中毒は実際に起こっている。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。しかし、実際は漬物の検査から基準を超える汚染が確認されている以上より、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