

Ⅲ 研究発表の記録

過去10年間の学会、研修会発表記録

発表年	演 題 名	学 会、研 修 会	演 者 名
平成10年	と畜汚水から分離したソルビトール陽性 E scherichia coli O157	鳥取県食品衛生監視員業務研究発表会 中国地区獣医公衆衛生学会 平成10年度全国食肉衛生技術研修会、衛生発表会	井田正己
	と畜場でみられる腎臓の病変について	中国地区獣医公衆衛生学会	伊沢史隆
	豚の腎臓	全食協病理部会第39回研修会	大下幸子
平成11年	豚の抗酸菌症の検査結果	鳥取県食品衛生監視員業務研究発表会 中国地区公衆衛生学会 日本獣医公衆衛生学会	伊沢史隆
	PCR法による Mycobacterium 属の検出方法の検討	中国地区獣医公衆衛生学会	柏木淳子
	牛の大腸	全食協病理部会第41回研修会 (日本獣医公衆衛生学会誌への投稿)	伊沢史隆
平成12年	豚の抗酸菌症の検査結果	日本獣医公衆衛生学会	大下幸子
	食肉中のテトラサイクリン系薬剤の分析について	鳥取県公衆衛生学会 食品衛生、環境衛生等担当職員業務研修会 鳥取県獣医学会	上田 豊
	と畜場における牛枝肉の衛生管理について	中国地区公衆衛生学会 食品衛生、環境衛生等担当職員業務研修会 中国地区獣医公衆衛生学会	林原 隆
	牛肝臓における細菌汚染の要因	食品衛生、環境衛生等担当職員業務研修会 中国地区獣医公衆衛生学会	井田正己
平成13年	と畜場における牛枝肉の衛生管理について	鳥取県公衆衛生学会 中国地区獣医公衆衛生学会	林原健吉

発表年	演題名	学会、研修会	演者名
平成14年	牛海綿状脳症の検査状況について	平成14年度食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 第45回鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会	森川伸昭 中原 聡 井田正己
平成15年	と畜場でみられた牛のプロトセカ乳房炎について 牛の胆嚢内胆汁に保留される Campylobacter 属菌による肝臓実質の汚染 と畜場における豚枝肉の衛生管理について	食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 鳥取県獣医学会 中国地区獣医公衆衛生学会 全国食肉衛生検査所協議会中国、四国ブロック技術研修会 食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 鳥取県獣医学会 中国地区獣医公衆衛生学会 食品衛生、環境衛生等担当職員業務研究会 鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 中国地区獣医公衆衛生学会	山本香織 (共同研究) 梁川直宏 尾崎裕昭 井田正己 井田正己 湯口俊之
平成16年	牛海綿状脳症（BSE）検査の現状 繁殖豚の胃内 Helicobacter 属細菌と病理組織変化 豚の回腸末端粘膜の腫瘍	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 中国地区食品衛生監視員研究発表会 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会 全食協病理部会第50回研修会	松村 毅 尾崎裕昭 織奥 学

発表年	演 題 名	学 会、 研 修 会	演 者 名
平成 17 年	と畜場搬入豚における豚丹毒の疫学的調査	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 中国地区公衆衛生学会	浅野智栄
	牛枝肉等への脊髄組織汚染調査及びその洗浄効果について	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 食品衛生担当業務研究発表会 中国地区食品衛生監視員研究発表会	織奥 学
平成 18 年	豚ムレ肉の発生にかかわる豚ストレス症候群関連遺伝子（豚骨格筋リアノジンレセプター変異遺伝子）の保有状況調査	鳥取県公衆衛生学会 鳥取県獣医学会 食品衛生担当業務研究発表会 日本獣医公衆衛生学会（中国） 中国地区食品衛生監視員研究発表会 中国地区公衆衛生学会 全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会	池田 稔
平成 19 年	と畜場における牛処理工程の汚染状況とその改善指導について	食品衛生担当業務研究発表会 鳥取県公衆衛生学会 全国公衆衛生獣医師協議会調査研究発表会	林原健吉 織奥 学
	病畜棟で解体処理された枝肉の衛生向上をめざして	食品衛生担当業務研究発表会 鳥取県獣医学会 中国地区食品衛生監視員研究発表会 日本獣医公衆衛生学会（中国）	佐倉千尋
	と畜不働化装置の効果の検討	全国食肉衛生検査所協議会中国・四国ブロック会議及び技術研修会 食肉及び食鳥肉衛生技術発表会	池田 稔

と畜場における牛処理工程の汚染状況とその改善指導について

鳥取県食肉衛生検査所 ○織奥学 湯口俊之 佐倉千尋 林原健吉

1 はじめに

平成19年10月鳥取県において開催される全国和牛能力共進会にむけ、と畜場内では平成17年度末までに牛と畜解体ラインに新設備が導入されると共に、と畜工程の効率化が行われた。しかし、ここ最近、牛枝肉の拭き取り検査結果が思わしくなく、細菌汚染状況が悪化してきた。そこで、汚染原因を把握するため、牛と畜解体ライン中重要な工程で拭き取り検査を実施した。その結果を基に、解体ラインの各工程について、改善指導を行ったので、その概要を報告する。

2 方法及び材料

(1) 材料：滅菌ガーゼタンポンを用い、解体ラインの各工程について牛枝肉の胸部、及び肛門周囲部（各10頭）を10×10cmの枠を使用して拭き取りを行い、滅菌PBS10mlを加え、ストマッカーで1分間処理し、試料原液とした。

(2) 方法：上記の試料原液を3段階10倍希釈し、ペトリフィルム（3M Microbiology）に1ml分注37℃孵卵器にて大腸菌、大腸菌群は24時間、一般細菌は48時間培養して1cm²当たりの菌数を算出した。一般細菌数については、表1に従い点数による評価を行い工程ごとに平均をだし、評価点とした。また、以下の値を目標値とした。

目標値：生菌数 評価点6点以上
 大腸菌群数 10未満
 大腸菌数 ND（検出されない）

第1表

菌数(CFU/cm ²)	<10	10-10 ²	10 ² -10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	≥10 ⁵
評価点	10	8	6	4	2	0

(3) 調査期間：平成19年4月～8月

3 調査結果

(1) 胸部結果：一般細菌でスチームバキューム処理後に目標点以下の値を示した。また、大腸菌が全ての行程で検出され、特に内臓摘出後とスチームバキューム処理後に高い値を示した。

第2表

	一般細菌数						評価点
	<10	10-10 ²	10 ² -10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	≥10 ⁵	
胸剥皮後	3	2	4	1			7.4
剥皮後	4	1	4	1			7.6
内臓摘出後	3	2	2	3			7.0
高圧洗浄後		5	4	1			6.8
スチームバキューム後			7	3			5.4

第3表

	大腸菌群			
	<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
胸剥皮後	9	1		
剥皮後	10			
内臓摘出後	8	2		
高圧洗浄後	10			
スチームバキューム後	9	1		

第4表

	大腸菌				
	検出なし	<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
胸剥皮後	4	6			
剥皮後	5	5			
内臓摘出後	5	4	1		
高圧洗浄後	6	4			
スチームバキューム後	1	8	1		

(2) 肛門周囲部：大腸菌群で直腸結紮後と高圧洗浄後に目標値以上の値を示し、大腸菌では、全ての行程で検出された。

第5表

	一般細菌数						評価点
	<10	10-10 ²	10 ² -10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	≥10 ⁵	
直腸結紮後	3	6	1	2			7.2
内臓摘出後	2	5	2	1			7.6
高圧洗浄後	1	4	5				7.2
スチームバキューム後		2	7	1			6.2

第6表

	大腸菌群			
	<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
直腸結紮後	5	2	3	
内臓摘出後	7	3		
高圧洗浄後	7	2	1	
スチームバキューム後	10			

第7表

	検出なし	大腸菌			
		<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
直腸結紮後	3	2	3	2	
内臓摘出後	3	4	3		
高圧洗浄後	2	5	2	1	
スチームバキューム後	2	8			

(3) 指導後胸部：大腸菌について、不検出となる検体数が増加した。

第8表

	一般細菌						評価点
	<10	10-10 ²	10 ² -10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	≥10 ⁵	
内臓摘出後			3	7			6.6
高圧洗浄後	1	4	3	2			6.8
スチームバキューム後			5	4	1		4.8

第9表

	大腸菌群			
	<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
内臓摘出後	9	1		
高圧洗浄後	9	1		
スチームバキューム後	6	4		

第10表

	検出なし	大腸菌			
		<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
内臓摘出後	5	4	1		
高圧洗浄後	8	2			
スチームバキューム後	2	6	2		

(4) 指導後肛門周囲部：大腸菌群、大腸菌において改善が見られた。

第11表

	一般細菌						評価点
	<10	10-10 ²	10 ² -10 ³	10 ³ -10 ⁴	10 ⁴ -10 ⁵	≥10 ⁵	
直腸結紮後			4	4	2		6.4
高圧洗浄後			2	6	2		6.0
スチームバキューム後			3	4	3		6.0

第12表

	大腸菌群			
	<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
直腸結紮後	9	1		
高圧洗浄後	9	1		
スチームバキューム後	9	1		

第13表

	検出なし	大腸菌			
		<1.5	1.5-10	10-10 ²	≥10 ²
直腸結紮後	6	3	1		
高圧洗浄後	4	6			
スチームバキューム後	5	4	1		

4 まとめ

拭取り結果より、原因の推測を行った。胸部の汚染の原因としては、内臓摘出による汚染とスチームバキュームからの汚染、肛門周囲部では、後肢剥皮時と直腸結紮作業時の汚染が考えられ、胸部および肛門周囲部共通の汚染原因として、従事者からの汚染が考えられた。これらのことより胸部においては、胸周りなど剥皮工程でのトリミング徹底と内臓摘出時の消化管内容物流出防止、内臓摘出後のトリミング徹底、ダウンプレーの使用方法および器具の改善を指導し、肛門周囲部においては、後肢剥皮および直腸結紮処理工程でのトリミング徹底を指導した。また、共通事項として背割り後のトリミング徹底、作業従事者の手指および使用器具の1頭ごとの洗浄消毒の徹底を指導した。

改善後の確認については、高い値が認められた工程について、胸部は内臓摘出後、高圧洗浄後、スチームバキューム後、肛門周囲部は、直腸結紮後、高圧洗浄後、スチームバキューム後に拭取りを行った。改善指導後、トリミングの徹底により大腸菌、大腸菌群の改善が認められた。一般細菌は胸部において引き続きスチームバキューム後は、目標点以下となったが、今後さらなる改善を目指し継続して指導を行い、衛生的な食肉の供給につなげていきたいと考えている。

病畜棟で解体処理された枝肉の衛生向上をめざして

鳥取県食肉衛生検査所 ○佐倉千尋 福田真弓 林原健吉 湯口俊之

1. はじめに

近年、O157などの腸管出血性大腸菌（以下EHECとする）を原因とする食中毒事件や感染症が発生している。EHECは菌数約50 cfuで人を発症させ、有症者の6～7%に溶血性尿毒症症候群（HUS）や脳症などの重篤な合併症を発症させる。HUSを発症した患者の致死率は1～5%といわれている。EHECの主たる保菌動物である牛の解体処理を衛生的に行うことは、食中毒を未然に防ぎ、さらには安全な食肉の提供につながる。病畜棟とは疾患を持った獣畜をと殺解体処理する場所であり、健康畜の場所とは隔てた場所にある。病畜と室は一般と室に比べ、施設が狭い上に、従業員の人員配置が少なく、機械化が進んでいない為、枝肉の衛生状態は従業員の衛生意識に依るところが大きい。

今回、病畜棟において解体処理された牛枝肉の微生物汚染状況を調査し、改善指導を行った上で、その効果を検証したので概要を報告する。

2. 材料及び方法

(1) 調査期間

平成18年9月12日～平成19年6月12日

(2) 材料

1) 病畜棟でと殺解体処理された牛枝肉の拭き取り検査

改善指導前（平成18年9月12日～11月15日）に胸部32頭、肛門周囲部27頭、改善指導後（平成19年1月9日～6月12日）に胸部42頭、肛門周囲部40頭ずつ行った。

2) 解体処理工程別の枝肉拭き取り検査

胸部では①皮剥ぎ後、②内臓摘出後、③最終枝肉洗浄後に22検体、肛門周囲部ではⅠ皮剥ぎ後、Ⅱ肛門結紮後、Ⅲ最終枝肉洗浄後に20検体ずつ行った。

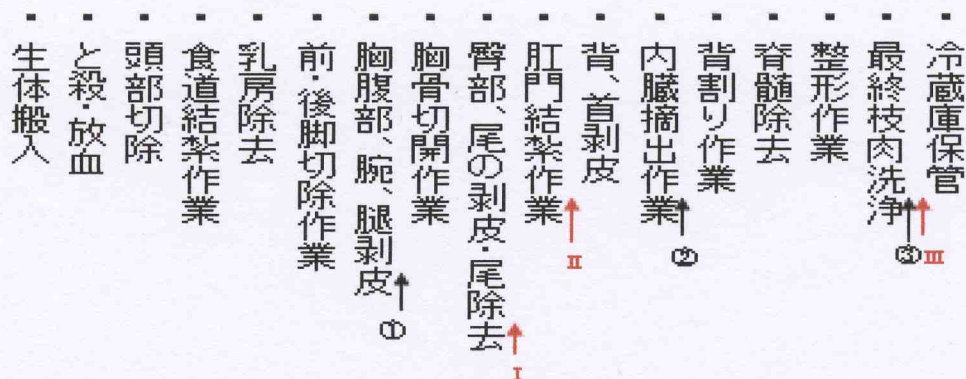


図1. 病畜牛のと殺解体処理工程：①～③は胸部、Ⅰ～Ⅲは肛門周囲部拭き取り箇所を示す。

3) 使用器具、設備等の細菌汚染状況調査

シンクの溜水、整形台、ナイフ、作業員の手袋、作業員の前掛け、内臓摘出バットについて行った。

(3) 検査方法

拭き取り方法は、全食検協微生物協議会の標準作業手順書に従い、滅菌ガーゼタンポンを用いて 10×10cm の枠の内部を拭き取った。拭き取った検体に滅菌 PBS 10 ml を加え、ストマッカーで 1 分間処理し、試料原液とした。溜水については採取した水をそのまま原液とした、その試料原液を 2～4 段階 10 倍希釈し、ペトリフィルム (生菌数測定用プレート、E. coli 及び大腸菌群数測定用プレート) に 1 ml ずつ分注後、37℃ 孵卵器にて大腸菌及び大腸菌群は 24 時間、一般細菌は 48 時間培養して 1 cm² 当りの菌数 (cfu/cm²) を算出した。

(4) と殺から冷蔵庫に枝肉を保管するまでの時間

病畜棟でと畜解体処理された牛 36 頭について計測し、同個体の枝肉生菌数との相関を調べた。

(5) 病畜棟衛生講習会 (平成 18 年 1 2 月 2 8 日) を開催し、作業員に対して衛生改善指導を行った。

3. 結果

(1) 牛枝肉の拭き取り検査結果

胸部の生菌数の平均値は、指導前 172.3 cfu/cm²、指導後 172.5 cfu/cm² と差は認められなかった。肛門周囲部の生菌数の平均値は、指導前 146.5cfu/cm²、指導後 61.04cfu/cm² と半分以下に減少したものの、T 検定で有意差は認められなかった。

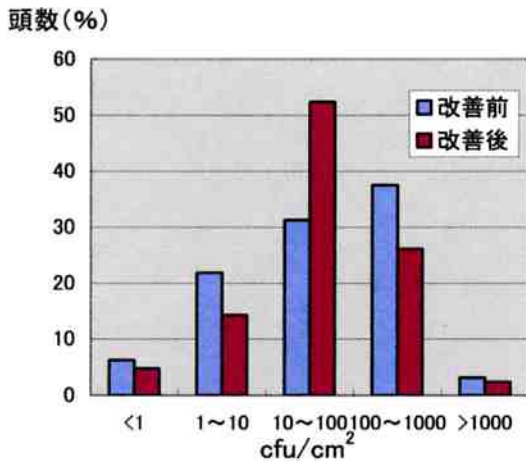


図2. 胸部枝肉生菌数の変化

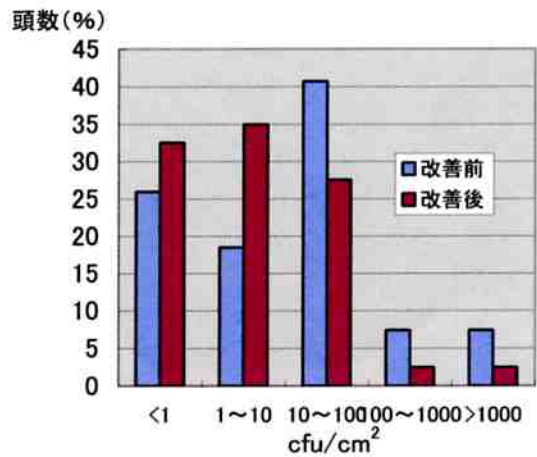


図3. 肛門周囲部枝肉生菌数の変化

また胸部、肛門周囲部の大腸菌群及び大腸菌検出率は表 1、2 のとおりであった。

表 1. 胸部大腸菌及び大腸菌群検出率

	改善指導前	改善指導後
大腸菌群検出率 (%)	50	35.71
大腸菌検出率 (%)	15.63	21.43

表 2. 肛門周囲部大腸菌及び大腸菌群検出率

	改善指導前	改善指導後
大腸菌群検出率 (%)	44.44	27.5
大腸菌検出率 (%)	11.11	20

(2) 解体処理工程別拭き取り検査結果

胸部の各解体処理工程における、生菌数の平均値は、皮剥ぎ後①113.0 cfu/cm²、内臓摘出後②89.25 cfu/cm²、最終枝肉洗浄後③60.33 cfu/cm²であり、肛門周囲部の生菌数の平均値は、皮剥ぎ後Ⅰ102.5 cfu/cm²、肛門結紮後Ⅱ8.973 cfu/cm²、最終枝肉洗浄後Ⅲ114.64 cfu/cm²であった。胸部の①と②、②と③、①と③の生菌数平均値及び、肛門周囲部のⅠとⅡ、ⅡとⅢ、ⅠとⅢの生菌数平均値に有意差は認められなかった。

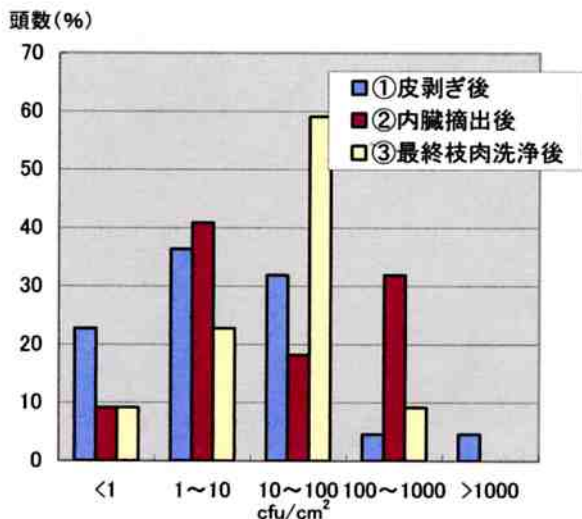


図4. 工程別胸部枝肉生菌数

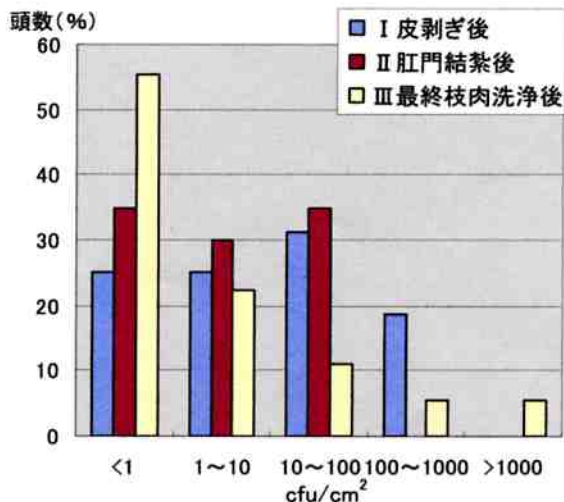


図5. 工程別肛門周囲部枝肉生菌数

(3) 使用器具、設備等の細菌汚染状況

表2のとおりであった。

表2. 器具、設備等の細菌汚染状況

	改善前			改善後		
	生菌数 (cfu/cm ²)	大腸菌群検出率 (%)	大腸菌検出率 (%)	生菌数 (cfu/cm ²)	大腸菌群検出率 (%)	大腸菌検出率 (%)
左側溜水	7.35 × 10 ³	75 (52.25cfu/ml)	75 (23.4cfu/ml)	0.25	0	0
右側溜水	1.40 × 10 ⁵	83.3 (308cfu/ml)	83.3(65.4cfu/ml)	69	50 (0.25cfu/ml)	50(0.25cfu/ml)
整形台	5.8 × 10 ⁴	57.14	42.86	5.45	0	0
作業員ナイフ				46.13	16.67	16.67
作業員手袋				1.48 × 10 ²	66.7	66.7
作業員前掛け				1.925 × 10 ³	50	33.3
内臓摘出バット				1.9 × 10 ²	0	0

(4) と殺から枝肉が冷蔵庫に入るまでの時間及び枝肉生菌数との関係

と殺から枝肉が冷蔵庫に入るまでの時間は、改善前の平均値が 178.0 min.であったのに対し、改善後には 68.5 min.に短縮し、またT検定でも有意差がみられた。一方で、図6、7のとおり計測時間と枝肉生菌数の間に多少関連はあるものの、明らかな相関は認められなかった。

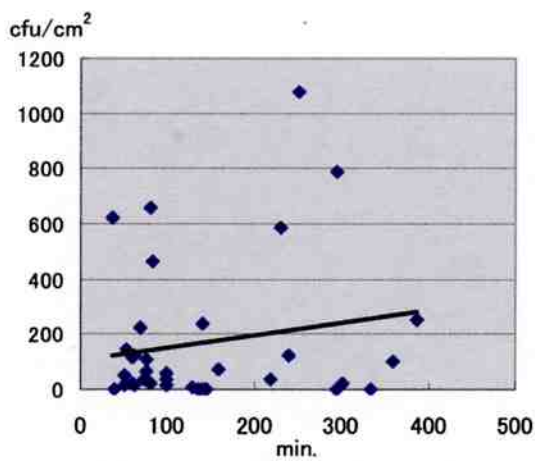


図6. 冷蔵庫に入るまでの時間と胸部枝肉生菌数

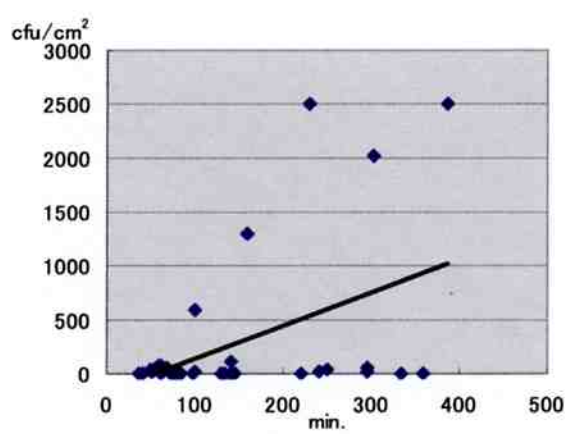


図7. 冷蔵庫に入るまでの時間と肛門周囲部枝肉生菌数

(5) 病畜棟衛生講習会での指導内容

以下の点について作業員の理解が得られ、平成18年12月末より実施されることとなった。

- ・と殺前に牛体を洗浄することの徹底。
- ・と体の室温放置をしないこと。
- ・手指、器具、前掛けを手洗槽及びシャワーで洗浄すること。
- ・整形台を1頭毎に、使用前において洗浄すること。
- ・標準作業手順書を改訂すること。(H19. 7. 1現在改訂中)

4. 考察及びまとめ

枝肉拭き取り検査結果を検討したところ、枝肉の生菌数、大腸菌群検出率に減少がみられたものの平均値に有意差はなく、明らかな改善があるとは言えなかった。

作業工程別拭き取り検査を行ったが、処理工程のどの箇所が汚染原因であるのかを特定できず、皮剥きからの汚染が疑われた。また皮剥き時には、ナイフの洗浄消毒(特に1刀目)が重要であると思われた。

初期汚染のうち、特に病畜では起立不能牛が多いことから、搬入牛の糞便付着が重度で、枝肉の汚染リスクを上げているように思われる。適切な生体係留所がない為、農場で牛を出荷前に洗浄することの徹底、及び搬入後の生体洗浄は搬入業者が行うことを指導した。

処理室の床の水はけが悪いことや、手洗い槽の排水管の不備による汚水の飛散は、枝肉の衛生管理を困難なものにする。したがって係留所、床の水はけ及び排水管の早期の設備改善が必要である。

人員不足により、一連の解体作業を一人の従業員で行うと、手洗い及びナイフなどの器具の洗浄消毒がおろそかになる。また前掛けが外皮や消化管内容物で汚染されたまま、枝肉に接触するなどの弊害もある。

衛生講習会での指導後は、生体洗浄の徹底が行われ、と体の室温放置も見られなくなり、手洗い槽やシャワーでの洗浄も定着した。整形台の生菌数も有意に減少した。これらの改善効果は、今回の枝肉拭き取り検査結果に直接には結びついていないが、調査を継続し、作業員の衛生意識を向上させ、初期汚染や解体中の汚染をできるだけ減らせるように努力して行きたい。

5. 参考文献

食肉微生物学 M.H.BROWN 編 春田三佐夫監訳 建帛社 昭和62年3月25日初版発行
食肉衛生管理マニュアル 山倉盛典ら 社団法人 全国食肉学校 2006年8月発行

と体不動化装置の効果の検討

鳥取県食肉衛生検査所 ○池田稔、林原健吉、湯口俊之
森原秀雄

はじめに

当所所管の食肉センターでは、平成 19 年 10 月に開催された全国和牛能力共進会にむけて、牛と畜ラインの大幅な設備改造(H17.12~H18.3)が実施され、と畜工程の効率化が図られた。また、この時期は、国のピッシング中止指導の時期と一致したこともあり、平成 18 年 1 月に本装置導入の運びとなった。ところが、本装置を導入した 1 月から 8 月末までに、枝肉にスポットと呼ばれる血液のシミの発生が増加(52 件 cf. H17 年:16 件)し、問題となった。従来、ピッシング等の刺激による毛細血管の破裂がスポット発生の一要因と言われており⁽¹⁾、また、枝肉内の残留血液量の増加もスポット発生を助長すると言われていた⁽²⁾。今回、現場では、不動化装置がと体に引き起こす電氣的な強直痙攣が十分な放血を妨げ、枝肉内の残留血液量を増加させているのではないかの懸念の声が聞かれた。

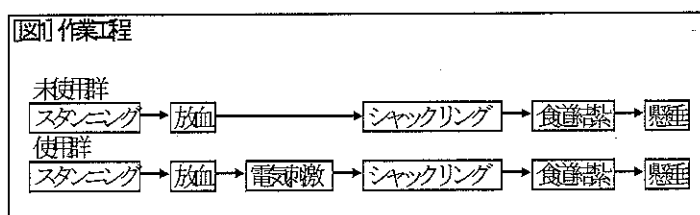
以上の経緯から、今回の調査では、と体の不動化、作業時間の短縮といったと体不動化装置の基礎的な有効性を検討するとともに、知見の少ない筋肉内の残留血液量に与える影響を調査したところ、若干の知見を得たので報告する。

材料及び方法

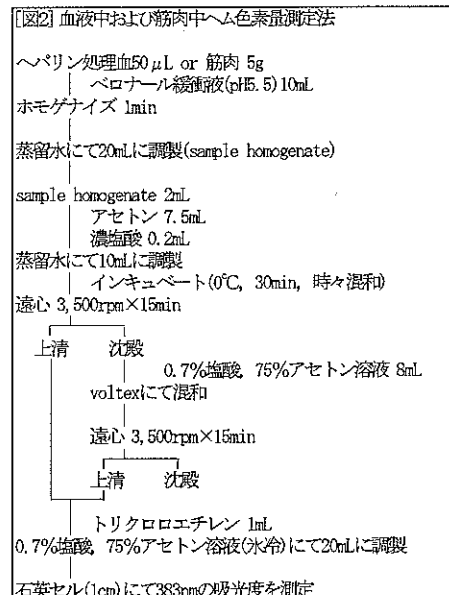
平成 19 年 2 月 1 日から 2 月 26 日まで、食肉センターに搬入された牛(品種:ホルスタイン、性別:去勢、月齢:20~22 ヶ月齢)を累計で 18 頭ずつ 2 群(と体不動化装置使用群(以下、使用群)およびと体不動化装置未使用群(以下、未使用群))に分け(4 頭/日で、同日に 2 頭ずつ振分け、と畜順序は交互とする)、以下の項目について調査し、比較検討した。(各々の工程は図 1 のとおり) *と体不動化装置の条件:電圧/電流 21V/0.25A, 通電時間 20 秒,

電極部位; 頬骨突起部および体側面

1. 血液性状: 放血(頸動脈を切開)約 3 秒後の血液を採材し、PCV 値(遠心法(マイクロヘマトクリット法))、TP 値(屈折計法)および血中ヘム色素量(後述)を測定した。

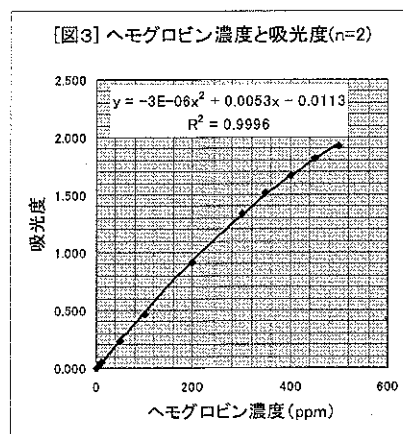


2. 作業時間および牛の動き：スタニングから各作業工程（放血開始、電気刺激開始（使用群）、シャックリング完了および懸垂完了）までに要した累積時間（秒）を記録するとともに、各作業工程間の牛の動きを体動スコアとして3段階（-:体動なし +:ナイフの接触等による神経反射以外の不随意運動があるが、作業に支障がないレベル ++:+で作業に支障をきたすレベル）に分け、記録した。
3. 血中ヘム色素量および筋肉内残留血液量の測定：ヘパリン処理血および筋肉（右枝肉に付着する横隔膜筋（横隔膜筋部腰椎部右側外側脚）を採取）は、岡山ら(3)の方法に従い、含まれるヘム色素を酸性 Hemachine として抽出・波長 383nm の吸光度測定後、全ヘム色素（ヘミン）量を算出し、血中ヘム色素量および筋肉内残留血液量の指標とした。（図2）また、同法にて、牛ヘモグロビン標準品を用いた検量線作成および同 6mg/mL 溶液 1mL を横隔膜筋 5g に添加した添加回収試験を実施した。
4. 統計処理：Student の T 検定にて、2 群間における平均値の差の検定を実施した。



成績

1. 血液性状：PCV 値、TP 値および血中ヘム色素量すべてにおいて、2 群間に差が認められなかった。（表 2）
2. 作業時間および体動スコア：使用群は未使用群に比べ、懸垂完了までの平均作業時間の短縮が認められた（有意差あり：0.01<p<0.05）。また、使用群は未使用群に比べ、シャックリング完了から懸垂完了までの体動の減少が認められた。（図 4）（図 5）
3. ヘム色素量の測定：牛ヘモグロビン標準品を用いて作成した検量線を図 3 に示した。また、添加回収試験の結果は 85.1% であった。筋肉（横隔膜筋）内残留血液量については、2 群間に差が認められなかった。（表 1）（図 6）



[表1] ヘモグロビン添加回収試験(n=3)

吸光度(383nm)				回収率 (%)
筋肉(5g)(A)	筋肉(5g) + ヘモグロビン(B)	(B) - (A)	理論値	
1.567±0.023	1.670±0.007	0.103	0.121	85.1

※平均値±SD ※理論値は検量線より算出

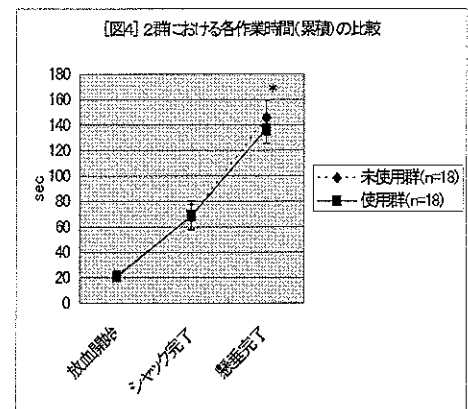
[表2] 2群における血液性状の比較

	未使用群(n=18)	使用群(n=18)
TP (g/dL)	7.3±0.3	7.2±0.3
PCV (%)	42±2.7	41±3.4
血中ヘム色素量(g/dL)	18.3±1.3	18.0±1.9

※平均値±SD

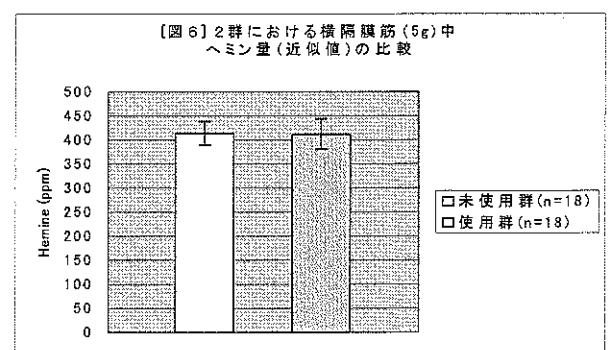
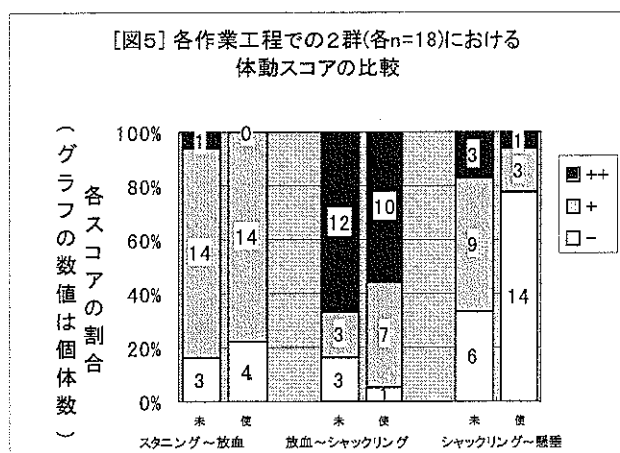
考察

今回の調査はと体不動化装置導入から1年以上経過し、かつ熟練した（経験年数：3年以上）作業従事者（3名）が担当していたことから、安定した調査結果が得られたものと思われる。血液性状については、PCV値、TP値および血中ヘム色素量ともに安定であり、脱水および貧血は認められなかった。さらに、添加回収試験では、岡山ら（3）の実験データと比較すると、収率は低いものの85.1%と高値であった。以上の点より、今回の筋肉内残留血液量の比較試験は十分に信頼できるものと思われる。作業時間および牛の動きに関して、未使用群の作業時間の遅延はシャックリング後から懸垂完了までに顕著に認められた。実際、現場ではシャックリング後すぐに牛が動き、落ち着くまで作業者が待機し作業時間が遅延する場面が多く観察された。これは、丁度この間に使用群の体動減少が顕著に確認されていることから裏づけられる。したがって、使用群の方が迅速かつ安全に作業を実施できるものと考えられる。筋肉内の残留血液量は、今回採取した横隔膜筋部において差は認められず、影響はないものと思われる。しかし、この結果は個体全体の残血量に帰納できるわけではない。これは、片桐ら（1）の関連調査において、電気式不動化装置の使用により、スポットの発生部位に偏りが認められる（中臀筋、半膜様筋および内転筋等に多く、肩甲下筋および棘上筋等に少ない）ことから推察される。したがって、一般化するためには、検討の余地が多々あるものと考えられるが、本調査結果は、残留血液量に与える影響を理解する一助となるとともに、と体不動化装置の使用が作業の迅速性かつ安全性を追及する上で有効であることを示唆している。



	放血開始(s)	電気式不動化(s)	シャックリング完了(s)	懸垂完了(s)
未使用群(n=18)	22±3.8	68±9.8	68±9.8	146±13.8
使用群(n=18)	21±2.2	56±9.5	69±11.4	137±11.3

※平均値±SD *有意差あり:0.01<p<0.05



	Hemine (ppm)
未使用群(n=18)	413.8±24.7
使用群(n=18)	412.2±31.6

※岡山ら(3)の方法に従い算出 [ヘミン量(ppm)=吸光度×273]
※平均値±SD

- (1) 片桐重幸ら：岐阜市食肉衛生検査所事業概要，25-27(2005)
- (2) 平野浩ら：宮獣会報，56(1)，18-21(2003)
- (3) 岡山高秀ら：日畜会報，50(1)，15-21(1979)