

JA 飛騨ミートにおける SSOP 及び HACCP に基づく 食品安全管理システムによる微生物制御と その微生物学的検証

豊福 肇^{1)†} 小林光士²⁾ 下出敏樹²⁾ 牛丸藤彦²⁾
小野寺 仁²⁾ 小池史晃²⁾ 村瀬繁樹³⁾

- 1) 国立保健医療科学院国際協力研究部 (〒351-0197 和光市南2-3-6)
2) 飛騨ミート農業協同組合連合会 (JA 飛騨ミート) (〒506-0047 高山市八日町327)
3) 岐阜県飛騨保健所 (〒506-8688 高山市上岡本町7-468)

(2013年6月13日受付・2013年7月3日受理)

要 約

牛のと畜・解体及び枝肉のカット工程における ISO22000 の認証を取得している JA 飛騨ミートにおける微生物自主検査の結果を同施設の前提条件プログラム、SSOP 及び HACCP の実施状況の検証に活用できるか、また、2006 年まで行っていた次亜塩素酸ナトリウムによる生体洗浄を止めた後の微生物の汚染の実態を比較するため、2009～2011 年の自主検査データの解析を行った。と畜・解体ラインの枝肉や製品の微生物制御の検証には一般生菌数を用いた微生物検査データの傾向解析は有用であることが判明した。次亜塩素酸ナトリウムによる洗浄を止めても、SSOP 及び HACCP の適切な実施により微生物汚染レベルはむしろ向上していた。また、2011 年、製品（部分肉）データが改善された要因としては衛生意識の向上等的人的要因が大きいと考えられた。——キーワード：枝肉，ISO22000，微生物制御，と畜場。

----- 日獣会誌 66, 718～724 (2013)

牛が保有し、と畜・解体工程で、牛肉を汚染するサルモネラ属菌及び腸管出血性大腸菌 O157 は食肉の喫食に起因する重要な微生物ハザードであり、国際的にそのコントロールが求められている。そのコントロールの一つとして、アメリカ、ヨーロッパのと畜場及びこれらの国に食肉を輸出していると畜場において、規制機関は Hazard Analysis and Critical Control Point (以下、「HACCP」という) に基づく微生物制御を要求するようになっている。牛のと畜・解体及びカット工程において、米国の HACCP 規則においては特定された重要な食品安全ハザードは重要管理点 (Critical Control Point (s) : CCP) でコントロールしなければならないため、枝肉洗浄後の枝肉表面に糞便、毛髪等の汚染がないことを目視で確認するいわゆる “Zero tolerance” が CCP となることが多く、その他、冷蔵庫内における病原微生物増殖というハザードを温度と時間の組み合わせで制御することが一般的である。本研究の対象施設である飛騨

ミート農業協同組合連合会 (以下、「JA 飛騨ミート」という) においてもこれら “Zero tolerance” 及び枝肉冷却に加え、製品の金属探知及び製品保管中の温度管理が CCP となっている。

牛肉由来の重要なハザードである腸管出血性大腸菌 O157 : H7 は、菌数レベルが低いことが多いため、この病原菌を直接、微生物検査で検出するのは難しい [1]。したがって、食品安全システムが適切に機能しているかを検証するには、ある程度の菌数が検出される指標菌が用いられる。

ISO22000 は、「食品安全マネジメントシステム—フードチェーンに関わる組織に対する要求事項」の国際規格として 2005 年 9 月に正式に国際規格として発行された。本規格は、安全な食品を生産・流通・消費することを目的とし、コーデックス食品規格委員会による HACCP に、ISO9001 (品質マネジメントシステム規格) を基礎としたマネジメントシステムとして運用する

† 連絡責任者(現所属)：豊福 肇 (山口大学共同獣医学部)

〒753-8515 山口市吉田1677-1

☎083-933-5827 FAX 083-933-5920

E-mail : toyofuku@yamaguchi-u.ac.jp

ために必要な要求事項を規定している。JA 飛騨ミートでは、牛のと畜・解体及び枝肉のカット工程において ISO22000 の認証（登録番号 JMAQA-F005）を 2007 年 3 月 20 日に取得している。ISO22000 の手順により、前提条件プログラム（PrP）、衛生標準作業手順書（Sanitation Standard Operation Procedures : SSOP）、検証プラン等からなる HACCP プランを作成し、実施している [2]。

JA 飛騨ミートにおいて、同施設の PrP、SSOP 及び HACCP の実施状況の検証に微生物自主検査の結果を活用できるか検討するため、また、2006 年まで行っていた 100ppm の次亜塩素酸ナトリウム水溶液による牛の生体洗浄及び枝肉の最終洗浄を止めた後の微生物の汚染の実態を比較するため、2009～2011 年の自主検査データの解析及び論文に掲載された 2006～2008 年のデータ [2] との比較検討を行った。

材料及び方法

枝肉（もも、ばら、まえばら）及び部分肉製品（もも、ばら、肩ロース）を拭取検査キット（Pro-media ST-25, ㈱ELEMEX, 東京）を用いて 100cm² ふき取り、よく混和後、微生物検査キット（サニ太くん（一般生菌用、大腸菌及び大腸菌群用）、JNC ㈱, 東京）に 1ml 接種し、35℃、一般生菌用は 48 時間、大腸菌及び大腸菌群用は 24 時間培養後、菌数を測定した。枝肉（もも、ばら、まえばら）は週 1 回とさつ作業を行った日にと畜検査が終わり冷蔵庫に入った枝肉から 2 本をランダムに選り抜き取り検査を行った。製品（部分肉）は週 1 回カット作業を行った日に 2 検体をランダムに選り抜き取り検査を行った。解析は解析ソフト（エクセル統計 2010, ㈱社会情報サービス, 東京）を用いた。

成績

と畜検査終了後の枝肉の「もも」、「ばら」及び「まえばら」の検査結果を表に示した。2009～2011 年度の年度ごとの「もも」、「ばら」、「まえばら」の各部位の一般生菌数の検出率は「まえばら」の 2009 年度の 64.8% を除き、いずれも 80% 台であり、最も高かったのが 2011 年の「ばら」の 89.0% であった。

枝肉（もも、ばら、まえばら）の一般生菌数の年間 100 検体の平均値は 3 部位とも 2009 年が最も低く、100cm² 当たりの colony forming unit (CFU) を対数変換した後平均した数値 (\log_{10} CFU/100cm², 以下、特に単位標記が記載されていない場合は同じ) で、それぞれ 1.48, 1.97, 1.31 であり、2010 年若干上昇したが 2011 年にやや改善し、それぞれ 1.63, 2.22, 1.94 であった。

「もも」及び「ばら」の 2009～2011 年度ごとの log

換算した一般生菌数の実測値の平均値は「もも」で 2009 年度から順に 1.41, 1.72, 1.62 であり、「ばら」で順に 1.97, 2.20, 2.22 であった。多重比較一元配置分散分析により、この 2 部位について、年度間の母平均に統計的な有意差は認められなかった。

「まえばら」は年度とともに、平均値が上昇していた (2009～2011 年度に、それぞれ 1.31, 1.80 及び 1.94)。log 換算した一般生菌数の 2009 年度と 2010 年度の母平均間では 2010 年度が有意に高かった ($P < 0.01$) が、2010 年度と 2011 年度の母平均間には有意差は認められなかった。

3 年度とも枝肉「ばら」の log 換算した一般生菌数の母平均は、同じ年度の枝肉「もも」の母平均より高かった ($P < 0.01$)。

2009 及び 2010 年度の枝肉「ばら」の log 換算した一般生菌数の母平均は、枝肉「まえばら」の同年度の母平均より高かった ($P < 0.01$)。2011 年度の枝肉「まえばら」の log 換算した一般生菌数の母平均は、枝肉「もも」の同年度の母平均より高かった ($P < 0.05$)。

大腸菌群については、枝肉「もも」の検出率は 2009～2011 年の間、それぞれ 0%, 6.1%, 1.0% であり、「ばら」は 11.6%, 10.2%, 2.0%, 「まえばら」は 2.3%, 7.1%, 0% であった。大腸菌は検出されたのは 3 部位とも 2010 年度のみで、3 検体ずつ、検出率はいずれも 3.1% であった。

枝加工後の部分肉（製品）の「もも」、「ばら」及び「かた」の検査結果を表に示した。年度ごとの各部位の一般生菌の検出率は最も高かったのが 49.0% (2010 年度ばら) で、最低は 7.1% (2009 年度もも) であった。部分肉「もも」が 3 部位のなかで、3 年間を通じ、一般生菌の検出率が最も低かった (2009～2011 年度、それぞれ 7.1%, 15.3%, 8.8%)。2009 年度の log 換算した一般生菌数の実測値の平均値が最も低い部位が部分肉「もも」 ($\log_{10}0.54 = 3.5$ CFU/100cm²) で、次に部分肉「かた」 ($\log_{10}0.84 = 7.0$ CFU/100cm²) であり、また部分肉「もも」の母平均が部分肉「かた」の母平均に比べ、有意に低かった ($P < 0.01$)。2010 年度の log 換算した一般生菌数の実測値の平均値は、最も低い部位が部分肉「もも」 ($\log_{10}0.62 = 4.2$ CFU/100cm²) で次に部分肉「かた」 ($\log_{10}0.82 = 6.6$ CFU/100cm²) であり、部分肉「もも」の母平均が部分肉「かた」の母平均に比べ有意に低かった ($P < 0.05$)。

「ばら」と「かた」の 2011 年度の log 換算した一般生菌数の母平均は、2009, 2010 年度よりも有意に低かった ($P < 0.01$)。

大腸菌群は最も多く検出されても年間 9 件 (2010 年度部分肉「ばら」) で、部位ごとの検出率に有意差は認められなかった。2011 年度は部分肉「もも」は検出率

飛騨ミートの微生物制御とその微生物学的検証

表 2009～2011 年度枝肉 3 部位（もも，ばら，まえばら）及び部分肉（もも，ばら，かた）の一般細菌数，大腸菌群及び大腸菌の検査件数，不検出件数，検出率，平均値，最大値，最小値，中央値及び標準値差

		一般細菌（年度）			大腸菌群（年度）			大腸菌（年度）		
		2009	2010	2011	2009	2010	2011	2009	2010	2011
枝肉 (もも)	検査件数	88	98	100	86	98	98	84	98	98
	不検出件数	17	18	18	86	92	97	84	95	98
	検出率	80.7%	81.6%	82.0%	0.0%	6.1%	1.0%	0.0%	3.1%	0.0%
	平均値	1.48	1.73	1.63	0.50	0.57	0.51	0.50	0.54	0.50
	最大値	3.58	3.75	3.94	0.50	2.28	1.48	0.50	2.18	0.50
	最小値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	中央値	1.48	1.60	1.48	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	標準偏差	0.71	0.89	0.85	0.00	0.28	0.10	0.00	0.22	0.00
枝肉 (ばら)	検査件数	88	98	100	86	98	98	84	98	98
	不検出件数	12	11	11	76	88	96	84	95	98
	検出率	86.4%	88.8%	89.0%	11.6%	10.2%	2.0%	0.0%	3.1%	0.0%
	平均値	1.97	2.20	2.22	0.60	0.62	0.53	0.50	0.52	0.50
	最大値	3.72	4.32	3.96	2.26	2.40	2.46	0.50	1.48	0.50
	最小値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	中央値	2.15	2.31	2.34	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	標準偏差	0.83	0.92	0.93	0.31	0.39	0.24	0.00	0.12	0.00
枝肉 (まえばら)	検査件数	88	98	100	86	98	98	84	98	98
	不検出件数	31	16	13	84	91	98	84	95	98
	検出率	64.8%	83.7%	87.0%	2.3%	7.1%	0.0%	0.0%	3.1%	0.0%
	平均値	1.31	1.80	1.94	0.53	0.58	0.50	0.50	0.52	0.50
	最大値	3.61	3.68	3.96	2.04	2.08	0.50	0.50	1.60	0.50
	最小値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	中央値	1.30	1.81	2.00	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	標準偏差	0.84	0.84	0.90	0.20	0.31	0.00	0.00	0.15	0.00
部分肉 (もも)	検査件数	98	98	80	98	98	80	98	98	80
	不検出件数	91	83	73	97	95	79	98	98	80
	検出率	7.1%	15.3%	8.8%	1.0%	3.1%	1.3%	0.0%	0.0%	0.0%
	平均値	0.54	0.62	0.58	0.51	0.52	0.51	0.50	0.50	0.50
	最大値	1.60	2.71	2.32	1.00	1.30	1.30	0.50	0.50	0.50
	最小値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	中央値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	標準偏差	0.17	0.35	0.29	0.05	0.11	0.09	0.00	0.00	0.00
部分肉 (ばら)	検査件数	98	98	80	98	98	80	98	98	80
	不検出件数	54	50	70	91	89	80	97	98	80
	検出率	44.9%	49.0%	12.5%	7.1%	9.2%	0.0%	1.0%	0.0%	0.0%
	平均値	1.00	1.10	0.60	0.57	0.57	0.50	0.51	0.50	0.50
	最大値	3.59	3.18	1.48	2.32	1.85	0.50	1.00	0.50	0.50
	最小値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	中央値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	標準偏差	0.70	0.73	0.27	0.29	0.24	0.00	0.05	0.00	0.00
部分肉 (かた)	検査件数	98	98	78	98	98	78	98	98	78
	不検出件数	62	65	68	89	92	78	98	96	78
	検出率	36.7%	33.7%	12.8%	9.2%	6.1%	0.0%	0.0%	2.0%	0.0%
	平均値	0.84	0.82	0.58	0.55	0.54	0.50	0.50	0.51	0.50
	最大値	2.48	2.48	1.60	1.48	1.30	0.50	0.50	1.00	0.50
	最小値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	中央値	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
	標準偏差	0.52	0.53	0.21	0.17	0.15	0.00	0.00	0.07	0.00

平均値，最大値，最小値，中央値，標準偏差はlog₁₀cfu/100cm²

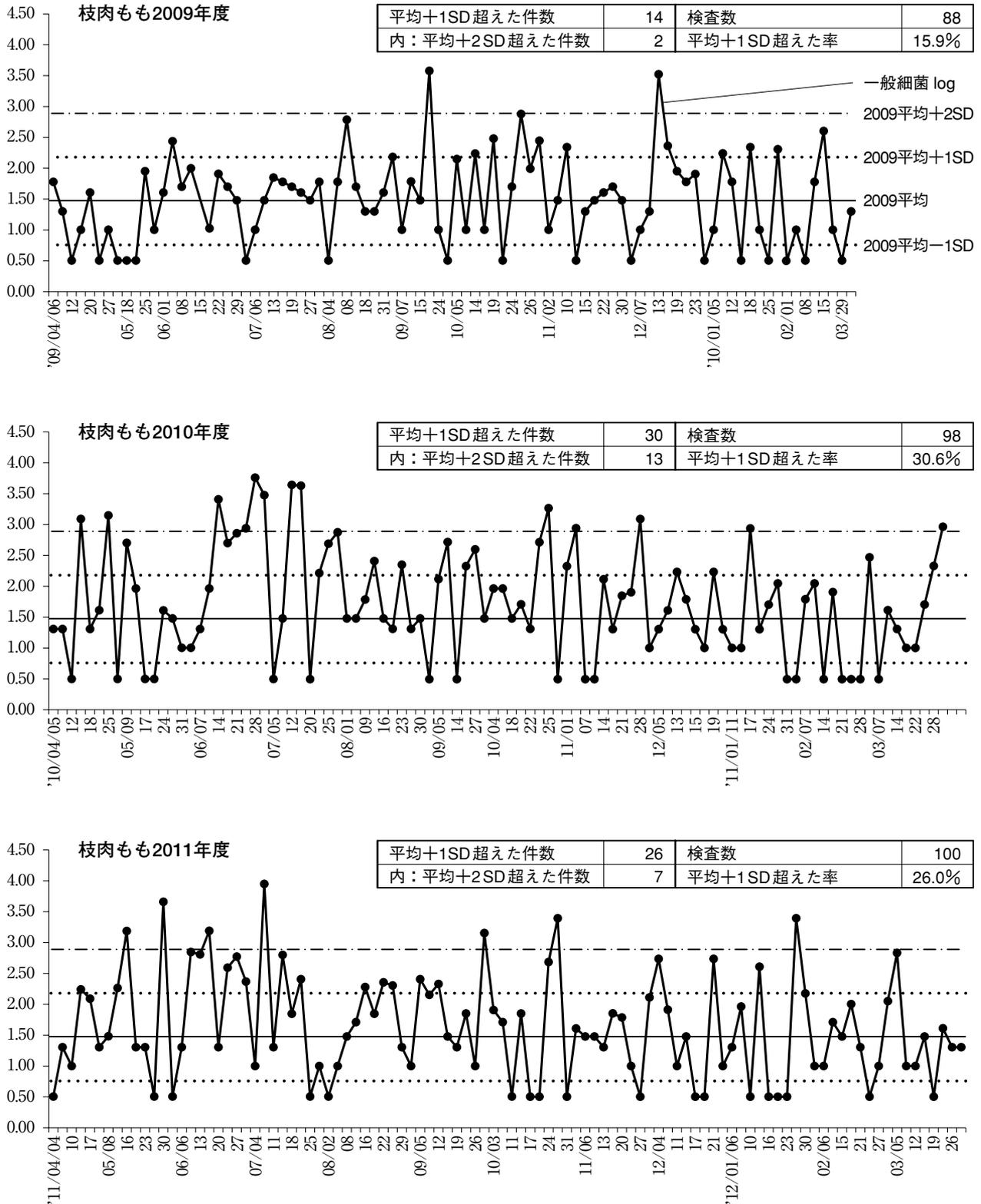


図1 枝肉ももの一般細菌数のコントロールチャート（縦軸は対数変換した一般細菌数 $\log_{10}\text{CFU}/100\text{cm}^2$ ，横軸は検体採取日）

1.3%であったが、部分肉ばらと部分肉かたはすべて不検出であった。大腸菌は2009年度の部分肉「ばら」は98検体中1検体、2010年度の部分肉「かた」は98検体中2検体から検出された以外はすべて不検出であった。

図1及び2は2009～2011年度の枝肉「もも」及び部

分肉「もも」について、縦軸に 100cm^2 当たりの一般細菌数の測定値を対数変換した数値（ $\log_{10}\text{CFU}/100\text{cm}^2$ ），横軸は検体採取日をプロットしたコントロールチャートである。2009年の平均、標準偏差（SD）の範囲及びSDの2倍値と比較した。枝肉「もも」は2009

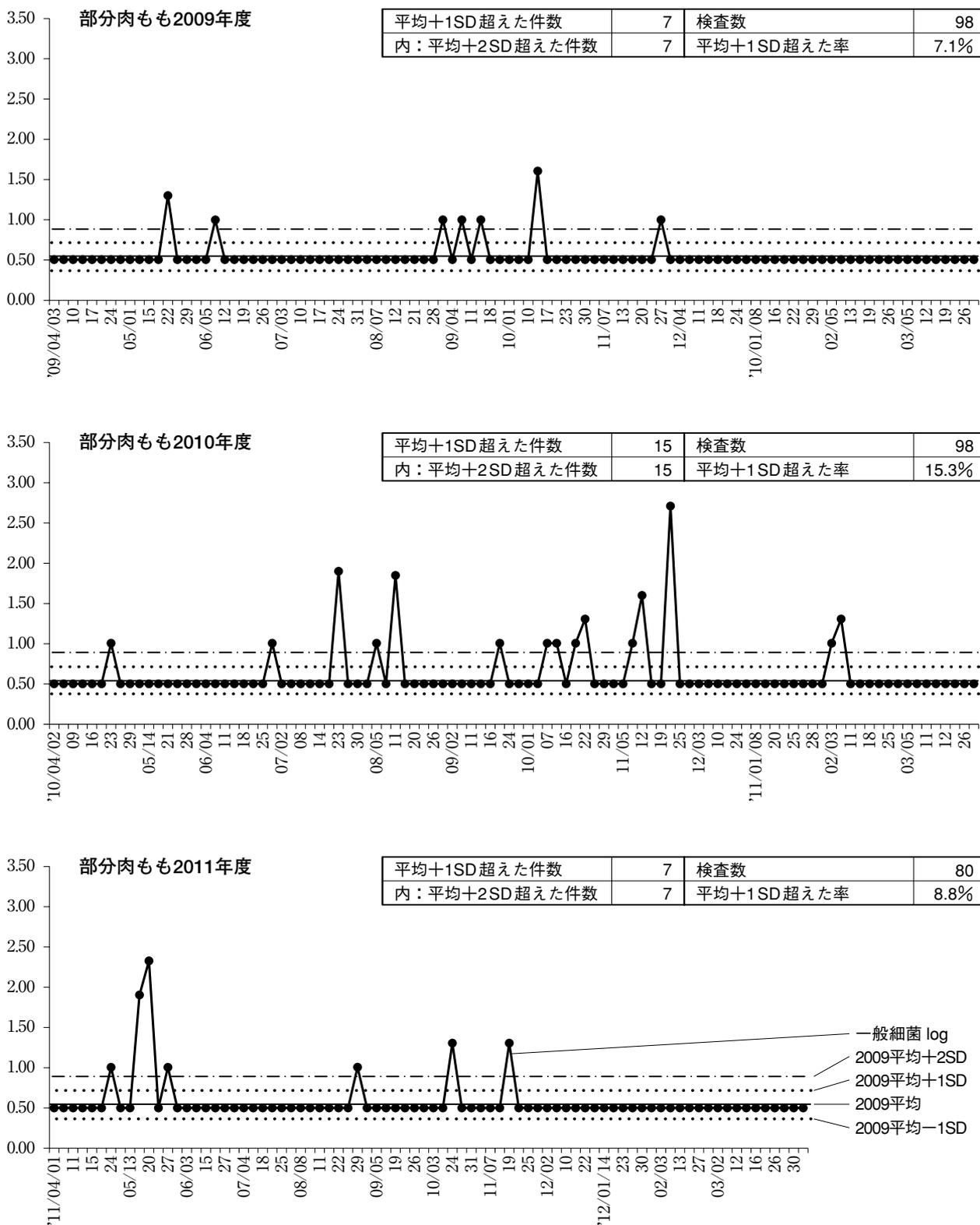


図2 部分肉ももの一般生菌数のコントロールチャート（縦軸は対数変換した一般生菌数 \log_{10} CFU/100cm²，横軸は検体採取日）

年度，88 検体中，平均 + 1SD を超えた件数は 14 (15.9%)，2SD を超えた件数は 2 件であった。2010 年度，98 検体中，2009 年度の平均 + 1SD を超えた件数は 30 件 (30.8%) に増え，また 2009 年度の平均 + 2SD を超えた件数も 13 検体に増えていた。2011 年度の 100 検

体中，2009 年度の平均 + 1SD を超えた件数は 26 件 (26.0%)，また 2009 年度の平均 + 2SD を超えた件数も 7 検体と，2010 年度より若干減ったが 2009 年には及ばなかった。これらの 3 年間のチャート上，季節変動は明白に認められなかった。

部分肉「もも」は2009年度、98検体中、平均+1SDを超えた件数は7(7.1%)で、それらはいずれも2SDを超えていた。2010年度、98検体中、2009年度の平均+1SDを超えた件数は15件(15.3%)に増え、これらはすべて2009年度の平均+2SDを超えていた。2011年度の80検体中、2009年度の平均+1SDを超えた件数は7件(8.8%)に減少しこれら7検体はすべて、2009年度の平均+2SDを超えていた。

これらの3年間のチャート上、季節変動は明白に認められなかった。データは示していないが、枝肉、部分肉とも、いずれの部位でも季節変動は明白に認められなかった。

考 察

枝肉(もも、ばら、まえばら)の一般生菌数の年間100検体の平均値は3部位とも2009年が最も低く、それぞれ1.48, 1.97, 1.31であり、2010年若干上昇したが2011年にやや改善し、それぞれ1.63, 2.22, 1.94であった。これらはいずれも小林ら[2]の2006~2008年の一般生菌数の平均値($2.56 \log_{10} \text{CFU}/100\text{cm}^2$)より低い結果であった。また、製品部分肉の年間100検体の一般生菌数の平均値及び大腸菌群の検出率は3部位とも2011年が最も低く、もも、ばら、かたでそれぞれ0.58, 0.60, 0.58, 1.0%, 2.0%及び0%であった。これらの数字は小林ら[2]の2006~2008年の一般生菌数の平均値($2.46 \log_{10} \text{CFU}/100\text{cm}^2$)よりも低かった。これらのことから、100ppmの次亜塩素酸ナトリウム水溶液による牛の生体洗浄及び枝肉の最終洗浄を止めても、汚染を最小限にする処理を行うことにより、一般生菌数レベルを抑えた製品を生産できることが示唆された。また、製品で2011年度の生菌数レベルが改善したのは、従事者に対する衛生意識の徹底(例:作業を観察し、枝肉や食肉汚染の原因となる可能性のある作業の特定、その作業で枝肉等に接触するナイフ等機械器具の適切な洗浄殺菌の徹底、汚染物に触れた手の洗浄、枝肉等にデハイダーのコード等の汚染物が接触しないよう作業工程の見直し等)、洗浄担当者への再教育(SSOPの再確認、洗浄効果のATP検査による確認及び検査結果に基づく再洗浄の指導等)の徹底等が原因であると考えられた。

Siragusaら[3]は、冷却後の枝肉サンプルの一般生菌数と*E. coli* biotype 1の検出率の関係を調べ、一般生菌数と*E. coli*汚染率の間に関連性があるとし、一般生菌数はとたいの糞便汚染の指標になるとしている。

また、Arthurら[4]は一般生菌数の菌数レベルが腸管出血性大腸菌O157の存在または非存在を直接示唆する指標菌としては使用できないが、腸管出血性大腸菌O157汚染を最小限にするガイドとしては使用できるとし、一般生菌数及び腸内細菌科群が目標値以下であるこ

とを維持することは、とたい上の腸管出血性大腸菌O157の汚染率を下げることに繋がるとしている。

JA飛騨ミートにおいて、枝肉及び部分肉製品の表面をふき取り、一般生菌数を定期的にモニタリングすることにより、PrP, SSOP及びHACCPの実施状況の継続的な検証になると考えられた。特に、検査データを記録用紙に記入するだけでなく、その時系列的な推移を図1及び2に示したようにコントロールチャートに記入し、目で見て容易に理解できるように示すことで、傾向分析や、過去の年度とのデータの比較が容易になり、衛生管理レベルを衛生・品質管理担当者だけでなく、関係するすべての従業員と情報共有でき、望ましくない傾向が認められた場合には朝礼等で従事者に注意喚起をすること等により、そのような傾向を早めに修正することが可能になると考えられた。微生物検査結果の傾向分析は、2012年11月に行われた第44回コーデックス委員会食品衛生部会で見直し案がステップ5/8で2013年7月の第36回コーデックス委員会採択される見込みの「食品中の微生物規準の設定と適用に関する原則の改定案」にもコントロールが徐々に失われつつあることや、突然のコントロールの喪失を検出できる方法として盛り込まれた。

今回のJA飛騨ミートの一般生菌数を諸外国のデータと比較してみると、Bohaychukら[5]が発表した2006~2007年にカナダのアルバータ州のと畜場での牛枝肉の一般生菌数の平均値は小規模、大規模それぞれ $2.38, 2.50 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ であり、また汚染分布でも、カナダの最頻レンジが $2 \sim 3 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ であったことから、JA飛騨ミートのそれは明らかに低いと考えられた。Arthurら[4]が報告したアメリカのと畜場の枝肉(もも)の一般生菌数は有機酸等による洗浄前には $3.7 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ であり、処理後に $1.2 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ であることから、JA飛騨ミートの成績は米国の化学薬品による処理後に匹敵するレベルと考えられた。また、Siragusaら[3]は93%の牛枝肉の一般生菌数は $3 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ 未満、62%は $2 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ 未満、44%の枝肉が*E. coli*陽性と報告している。Sumnerら[6]は南オーストラリア州のと畜場での牛枝肉の一般生菌数は $1.82 \log_{10} \text{CFU}/\text{cm}^2$ 、*E. coli*の検出率は18.8%と報告しており、これらは本調査の結果より高いと考えられた。これらの結果は検査法及びサンプリング方法の違いがあるため、単純に比較することには注意が必要ではあるものの、ある程度、目安にはなると考えられた。

これらのことから、生体洗浄及びと畜ラインで次亜塩素酸による洗浄を止め、牛の腸内容物や体表面の汚染物に食肉が汚染されることのないよう、従事者がと畜場法に基づく汚染防止に注意した処理やSSOPを遵守(例:一頭ごとまたは汚染の都度の手洗い、機械器具の作業途中及び作業終了後の洗浄殺菌手順の遵守、洗浄効果を一

一般生菌数レベルで検証し適切な洗剤の選択等) することにより, 枝肉及び製品部分肉の一般生菌及び大腸菌群検出率の改善が認められ, 主要輸出国の一般生菌数レベルに劣らないレベルを達成することができていたと考えられた。

とさつ解体ラインの枝肉や製品の食品安全管理システムの検証には一般生菌数を用いた微生物検査データの傾向解析は有用であることが判明した。また, 2011年, 製品部分肉でデータが改善された要因としてはPrP及びSSOPを遵守する必要性を従事者に認識させ, そのうえで汚染防止につながる作業の実践率を向上させる従事者教育等といった人的要因が大きいと考えられた。

本研究は厚生労働科学研究費補助金(食品の安全確保推進研究事業)国際食品規格策定に係る効果的な検討プロセスの開発に関する研究の一部として行われた。検体の採取, 検査, データ提供等にご協力いただいたJA飛騨ミートの皆様及び飛騨保健所 小林幹子氏に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- [1] Brown MH, Gill CO, Hollingsworth J, Nickelson II R, Seward S, Sheridan JJ, Stevenson T, Sumner JL, Theno DM, Osborne WR, Zink D : The role of microbiological testing in systems for assuring the safety of beef, *Int J Food Microbiol*, 62, 7-16 (2000)
- [2] 小林光士, 川植義彦, 牛丸藤彦, 下出敏樹, 古内功二, 永瀬正幸, 船場信幸, 澤孝茂, 水上和則, 岩本 允, 小池健太, 小池史晃, 森田幸雄 : ISO22000 認証食肉処理施設の衛生管理及び各種工程等の細菌学的衛生状況, *日本食品微生物学雑誌*, 28, 153-158 (2008)
- [3] Siragusa GR, Dorsa WJ, Cutter CN, Bennett GL, Keen JE, Koohmaraie M : The incidence of *Escherichia coli* on beef carcasses and its association with aerobic mesophilic plate count categories during the slaughter process, *J Food Prot*, 61, 1269-1274 (1998)
- [4] Arthur TM, Bosilevac JM, Nou X, Shackelford SD, Wheeler TL, Kent MP, Jaroni D, Pauling B, Allen DM, Koohmaraie M : *Escherichia coli* O157 Prevalence and Enumeration of Aerobic Bacteria, Enterobacteriaceae, and *Escherichia coli* O157 at Various Steps in Commercial Beef Processing Plants, *J Food Prot*, 67, 658-665 (2004)
- [5] Bohaychuk VM, Gensler GE, Barrios PR : Microbiological baseline study of beef and pork carcasses from provincially inspected abattoirs in Alberta, Canada, *Can Vet J*, 52, 1095-1100 (2011)
- [6] Sumner J, Petrenas E, Dean P, Dowsett P, West G, Wiering R, Raven G : Microbial contamination on beef and sheep carcasses in South Australia, *Int J Food Microbiol*, 81, 255-260 (2003)

Microbiological Control Performed by SSOP- and HACCP-based Food Safety Management System and its Microbiological Verification in JA Hida Meat Slaughtering and Meat-cutting Plant

Hajime TOYOFUKU^{1)†}, Mitsushi KOBAYASHI²⁾, Toshiki SHIMODE²⁾, Fujihiko USHIMARU²⁾, Hitoshi ONODERA²⁾, Fumiaki KOIKE²⁾ and Shigeki MURASE³⁾

- 1) *Department of International Health and Collaboration National Institute of Public Health, 2-3-6 Minami, Wako-shi, 351-0197, Japan*
- 2) *JA Hida Meat, 327 Youka-machi, Takayama-shi, 506-0047, Japan*
- 3) *Hida Public Health Center Gifu Prefecture, 7-468 Kamioka-Honcho, Takayama-shi, 506-8688, Japan*

SUMMARY

Microbiological test data collected from fiscal years 2009-2011 were analyzed to determine if data are utilized to verify the sanitation standard operating procedures (SSOP) and hazard analysis critical control point (HACCP) implemented by JA Hida Meat, which was ISO 22000 certified in beef slaughtering and meat-cutting processes, and to evaluate the effects of termination of live animal and final carcass wash with 100 ppm sodium hypochlorite solution in the microbiological status of the carcasses and final products. To verify the microbiological control system in the establishment, it was indicated that trend analysis of total aerobic bacteria counts could be useful. Results found that the improvement in microbiological data of block meats in 2011 could be attributed to human factors; e.g., improved hygiene education. It was also considered that total aerobic bacteria counts on carcasses without sodium hypochlorite wash of live animals and final carcasses are lower than those in 2006, when sodium hypochlorite wash was performed, suggesting implementation of the SSOP and HACCP system was effective.

— Key words : carcass, ISO 22000, microbiological control, slaughterhouse.

† Correspondence to (Present address) : Hajime TOYOFUKU (Joint Faculty of Veterinary Medicine, Yamaguchi University) 1677-1 Yoshida, Yamaguchi, 753-8515, Japan
TEL 083-933-5827 FAX 083-933-5920 E-mail : toyofuku@yamaguchi-u.ac.jp

—J. Jpn. Vet. Med. Assoc., 66, 718 ~ 724 (2013)