

平成 23 年度 収集情報

項目	内容
テーマ	食肉の食中毒菌汚染実態調査
概要	<p>近年、食肉の関与する食中毒が度々発生しており、牛肉の生食をはじめ、牛の内臓肉やそこからの二次汚染が原因と疑われる事例も多く報告されている。これらの事例は、ごく少量でも感染し食中毒の原因となる腸管出血性大腸菌 0157(以下 0157)やカンピロバクターによるものが大半を占めている。</p> <p>食肉による食中毒事故を防止するには、十分な加熱や調理時の二次汚染防止に加えて、食肉の流通過程の各段階における汚染状況を把握し、その汚染拡大防止対策を講じることが重要である。</p> <p>そこで、と畜場に搬入される牛の腸管出血性大腸菌等の保有実態及び市場に流通する食肉（内臓肉を含む。）の食中毒菌の汚染実態を調査したところ、一定割合で、腸管出血性大腸菌等の食中毒菌を保有、汚染されている実態が認められた。</p> <p>特に、内臓肉については、高率に食中毒菌に汚染されており、流通の過程において、相互汚染の可能性が示唆された。</p> <p>食肉が関与する食中毒は、「生食」に限らず、加熱不足や二次汚染によるものと推定される事例も多いことから、食肉及び内臓肉の汚染実態を広く情報提供し、食肉の適切な処理・調理方法について普及啓発する必要がある。</p>
対象	消費者、牛を取り扱うと畜場及び食肉処理業者 等
今後の取組の方向性	食肉及び内臓肉の汚染状況について都民及び対象事業者に向けて情報提供し、適切な調理方法等によるリスク軽減方法について普及啓発を行う。

<p>添付資料</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1) 牛枝肉の腸管出血性大腸菌 0157 汚染実態調査について (芝浦食肉衛生検査所調査結果 (平成 12 年度から平成 22 年度まで)) 2) 食品製造の高度衛生管理に関する研究 平成 16 年度総括 研究報告書「2 食品製造の高度衛生管理に関する実験 的研究」(抜粋) (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) 総括研究報告書) 3) 食肉処理業で取り扱う食肉 (主に牛の内臓肉) の食中毒 起因菌汚染実態調査 (平成 23 年度健康安全研究センター先行調査発表会抄録) 4) 食品の食中毒菌汚染実態調査 (北海道衛生研究所報 Vol. 57, 73-75 (2007)) 5) 市販の牛内臓肉の腸管出血性大腸菌 0157 汚染状況につ いて (大阪市立環境科学研究所報告調査研究年報 Vol. 67, 15-19(2005)) 6) 生食用食肉 (牛及び馬) における危害評価 (案) (平成 23 年 6 月 28 日開催 薬事・食品衛生審議会食品衛 生分科会食中毒・乳肉水産食品合同部会 資料 3-2)
-------------	--

牛肉及びその内臓肉の食中毒菌保有・汚染状況

流通過程	状態	出典	保有・汚染率(%)					
			腸管出血性大腸菌			カンピロバクター ジェジュニ/コリ	サルモネラ	リステリア・ モノサイトゲネス
			O157	O26	O111			
農場 ↓ と畜場	生体 (腸内容物等)	②③⑤	0~	0~7.9	0.2	21.6~76.0	0~5.7	2.1
	枝肉	①②③ ⑤⑦	0~5.2	0~0.3	—	3.7	0~4.0	—
	内臓肉	⑥	—	—	—	22.8	—	—
食肉処理業 ↓	食肉	①	0	0	—	0	1.1	9.4
	内臓肉	①	20.0~22.2	0	—	11.1~55.0	0~5.0	25.0~26.3
飲食店・ 食肉販売業 ↓	牛肉	②③⑦	0.0~0.7	0.0	—	0.0~8.7	0~17.6	5.1~34.2
	内臓肉	②	0.5~7.5	0.0	—	7.0	0.9	15.4
消費者								

- (出典) ① 東京都(健康安全研究センター・芝浦食肉衛生検査所)実施結果
 ② 食品安全委員会リスクプロファイル「牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌」
 ③ 平成23年6月28日開催 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒・乳肉水産食品合同部会資料3-2
 ④ 平成23年7月6日開催 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会資料6
 ⑤ 井上ら, 獣医公衆衛生研究 Vol.13-1 (2010・9)
 ⑥ 塩田ら, 京都市衛生公害研究所年報 No.70 (2004)
 ⑦ 平成23年2月24日開催 薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会乳肉水産食品部会資料2-4-2

※: 表中「0」は陽性となった検体がないことを示す。

牛枝肉の腸管出血性大腸菌O157汚染実態調査について

1 目的

と畜場内における腸管出血性大腸菌O157の汚染源の把握と改善対策の検証

2 実施期間

平成12年4月から平成23年3月まで

3 検査対象

都立芝浦と場で処理された牛枝肉

4 検査項目

腸管出血性大腸菌O157

5 実施方法

牛枝肉については、トリミング等すべての処理が終了した後に、片側2ヶ所（肛門周囲部及び胸部）を拭取り検体とする。

6 検査結果及び措置

検査数：1,221頭

陽性数：17頭（陽性率 1.39%）

表1 平成12年度～平成22年度 実施結果

実施年度	検査頭数（頭）	陽性頭数（頭）	陽性率（%）	平均陽性率（%）
平成12年度	205	0	0.00	1.39 (17/1221)
平成13年度	110	1	0.91	
平成14年度	105	5	4.76	
平成15年度	100	1	1.00	
平成16年度	100	1	1.00	
平成17年度	100	4	4.00	
平成18年度	100	0	0.00	
平成19年度	100	0	0.00	
平成20年度	100	0	0.00	
平成21年度	101	2	1.98	
平成22年度	100	3	3.00	

検査の結果、腸管出血性大腸菌O157を検出した場合は、当該枝肉を消毒させたうえで再度検査を実施し、検出しないことを確認のうえ流通させる措置を講じた。

また、汚染の原因となった解体処理工程を点検し、必要に応じて洗浄・殺菌等を実施した。

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）
総括研究報告書 主任研究者 品川邦汎（岩手大学）

食品製造の高度衛生管理に関する研究 平成 16 年度総括研究報告書

2 食品製造の高度衛生管理に関する実験的研究（抜粋）

食肉製造においては、と畜場への搬入牛について腸管出血性大腸菌（STEC）O157、O26 およびサルモネラの保菌状況と枝肉汚染状況に関して全国規模の実態調査を行った。直腸内容物並びに枝肉において、腸管出血性大腸菌 O157 の陽性頻度が高い（それぞれ 12.3%及び 3.8%）ことを明らかにした。

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 導入に当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、その管理方法を確立することが重要である。

本研究では、食肉生産における牛・豚等の解体処理時における微生物危害、未殺菌生乳を原料とするナチュラルチーズ製造、および冷凍食品製造過程での微生物汚染・危害について、HACCP 構築のためのデータベース化を目的とし、国内外の文献調査による基礎的データの収集と整理を行った。さらに、これらの食品を原因とする食品媒介細菌感染症を防止するために、各食品と密接に関連する病原細菌の汚染実態調査並びに危害分析を行った。

B 研究方法

B-1. 食肉製造の高度衛生管理に関する研究

本年度は、食肉由来感染症の中でもっとも重要な腸管出血性大腸菌（STEC）O157、O26 およびサルモネラについて、と畜場への搬入牛について保菌状況と枝肉汚染状況に関する全国規模（岩手県、群馬県、新潟県、静岡県、大阪市、鳥取県、宮崎県）の実態調査を行った。各県において、と畜場に搬入されたウシの直腸内容物と口腔内唾液を収集し、STEC O157、O26 およびサルモネラの保菌状況を調べた。また、一部のと畜場では、と殺・解体後の枝肉の拭き取り検査も実施した。

C 結果および考察

C-1 食肉製造の高度衛生管理に関する研究

表1にSTECの検出状況を示す。直腸内容物551検体中、STEC O157は60検体(10.9%)が陽性、STEC O26は7検体(1.3%)が陽性、サルモネラは1検体(0.2%)が陽性であり、STEC O26に比してSTEC O157は広汎に保菌されており、更にサルモネラの保菌はきわめて少ないことが認められた。口腔内唾液481検体では、STEC O157は11検体(2.1%)が陽性、STEC O26は2検体(0.4%)が陽性であり、サルモネラは検出されなかった。口腔内唾液には、腸管内容物に比して陽性頻度は少ないもののEHECが存在することが明らかになった。今回の調査では、直腸内容物と口腔を併せると、STEC O157の陽性率は12.3%、STEC O26の陽性率は1.6%であった(表2)。さらに枝肉288検体においては、STEC O157は11検体(3.8%)が陽性、STEC O26は1検体(0.3%)が陽性であった(表3)。サルモネラは1検体(0.3%)のみが陽性であった。全体的にウシにおいてSTEC O157の保菌が多く、高度衛生管理の実現には、STEC O157対策がもっとも重要であると考えられる。また、これらの分離菌について遺伝子型別等を行い、汚染源および汚染経路についても検討を行っている。

D 結論

近年、各種食品製造施設においてHACCP方式を基本とする衛生管理システムの構築が進められている。その場合、対象食品における微生物危害(食中毒菌)分析評価を行い、さらに製造工程での危害発生コントロール法を確立することが重要である。本研究は食肉、冷凍食品、およびナチュラルチーズについて安全な食品製造方法の構築を目指している。

本年度は上記の対象食品において危害性が最も高い微生物(食中毒菌)について、製造段階での汚染実態調査(定期的危害評価)を行うと共に、その生残性・増殖性についても実験的に検討を加えた。これらのデータは食品製造における食中毒菌の危害を行う上で科学的根拠を与えるものであり、食品製造の高度衛生管理を実現する上で極めて有用であると考えられる。

表 1. STEC検出頭数

	O157	O26
直腸内容物 551頭	60 (10.9%)	7 (1.3%)
口 腔 531頭	11 (2.1%)	2 (0.4%)

表 2. 保菌頭数(直腸内容物、口腔)

O157	O26
68頭	9頭
12.3%	1.6%
554頭中	

表 3. 枝肉からのSTEC検出結果

		頭数(%)	
枝肉	直腸内容物	O157	O26
陽性	－	7(2.4)	1(0.3)
陽性	陽性	4(1.4)	0
－	－	277	287
	合計	288	288

食肉処理業で取り扱う食肉(主に牛の内臓肉)の食中毒起因菌汚染実態調査

1 はじめに

近年、食肉の関与する食中毒が度々発生しており、中でも、牛の内臓肉やそこからの二次汚染が原因と疑われる事例が多く報告されている。これらの事例は、ごく少量でも感染し食中毒の原因となる病原大腸菌 0157(以下 0157)やカンピロバクターによるものが大半を占めている。

そのため、事故を防止するには、調理時の二次汚染防止や十分な加熱に加えて、食肉の流通過程の各段階における汚染拡大防止対策が重要である。

そこで流通過程の中間にあたる機動班監視施設の食肉処理業を対象とし、取扱いの食肉(主に牛の内臓肉)の汚染実態を調査し、施設内における汚染拡大の防止策を検討した。

2 調査方法

(1) 調査期間：平成 22 年 4 月から平成 23 年 2 月まで

(2) 調査内容及び調査対象

ア 食肉等の細菌検査

2 施設から食肉等 81 検体を購入し、食中毒起因菌等による汚染実態を調査した。

内訳：牛の内臓肉等副生物(入荷時)80 検体、牛正肉(処理中)1 検体

イ 施設汚染実態調査

施設における食肉等の処理方法等を調査し、拭取り検査を 10 検体(各約 30cm×30cm)実施した。

(3) 検査項目

ア 食肉等：大腸菌、病原大腸菌(0157, 026)、サルモネラ、カンピロバクター、リステリア、大腸菌群

イ 拭取り：病原大腸菌(0157, 026)、サルモネラ、カンピロバクター、リステリア、大腸菌群

(4) 検査機関：微生物部食品微生物研究科乳肉魚介細菌研究室

3 結果及び考察

(1) 食肉等の細菌検査(第 1 表及び第 1 図)

第1表 部位別の食中毒起因菌検出状況

部位名	検体数	検出検体数							
		大腸菌	病原大腸菌		サルモネラ	カンピロバクター		リステリア ・モノサイトゲネス	
			0157	026		<i>C. jejuni</i>	<i>C. coli</i>		
総計	81	70	16 ^{※1}	0	4 ^{※2}	44	39	13	21
心臓(ハツ)	18	14	3	—	—	5	2	3	7
肝臓(レバー)	14	9	1	—	—	2	2	—	—
横隔膜(ハラミ)	2	2	—	—	—	2	2	2	1
尾(テール)	9	9	—	—	1	8	7	3	4
舌(タン)	5	5	—	—	—	2	2	—	1
第二胃(ハチノス)	5	3	—	—	—	—	—	—	—
第三胃(センマイ)	9	9	4	—	—	7	6	1	4
第四胃(ギアラ)	9	9	7	—	—	9	9	1	3
盲腸	9	9	1	—	3	9	9	3	—
正肉	1	1	—	—	—	—	—	—	1

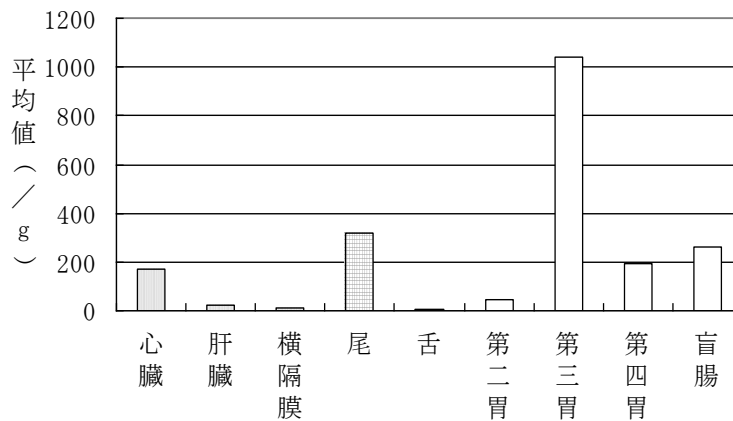
※1 0157:NMを検出した第三胃1検体を除き、すべて0157:H7で、いずれもVT1+VT2産生またはVT2産生性であった。

※2 いずれも04群で血清型は*Salmonella* Derby、盲腸1検体は併せて03, 10群血清型*Salmonella* Amsterdamも検出された。

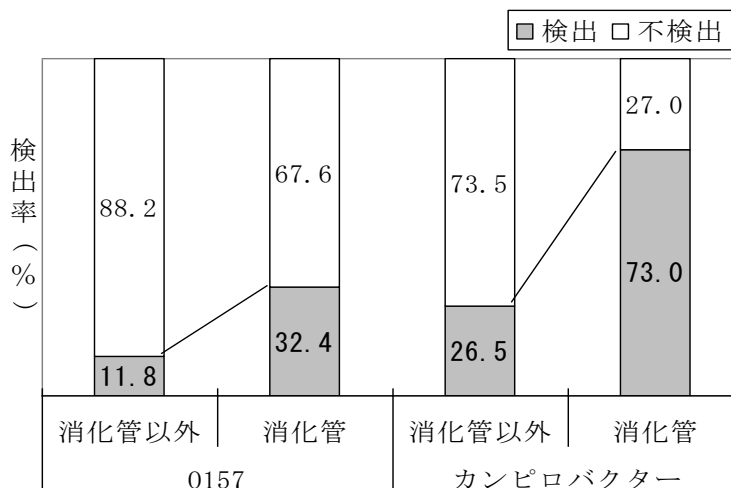
内臓肉 80 検体について、入荷時の状態における食中毒起因菌の汚染実態を調査した結果、第二胃を除くすべての部位から食中毒起因菌が検出された。

中でも、第三胃、第四胃及び盲腸は食中毒起因菌の検出率が高く、1 検体から複数種の食中毒起因菌を検出した検体も多かった。これらの消化管は、大腸菌群の検出菌数においても、他の内臓肉に比べ多い傾向にあった。また、尾からの大腸菌群検出菌数は、第三胃に次いで多かった。尾は、副生物として内臓と共に取り扱われており、高率に汚染を受けている実態が確認された。

一方、消化管の中でも第二胃は、既に軽く加熱され、表層を削り取られた状態で入荷していたため、汚染が低減していたものと考えられる。



第1図 大腸菌群検出菌数の平均値



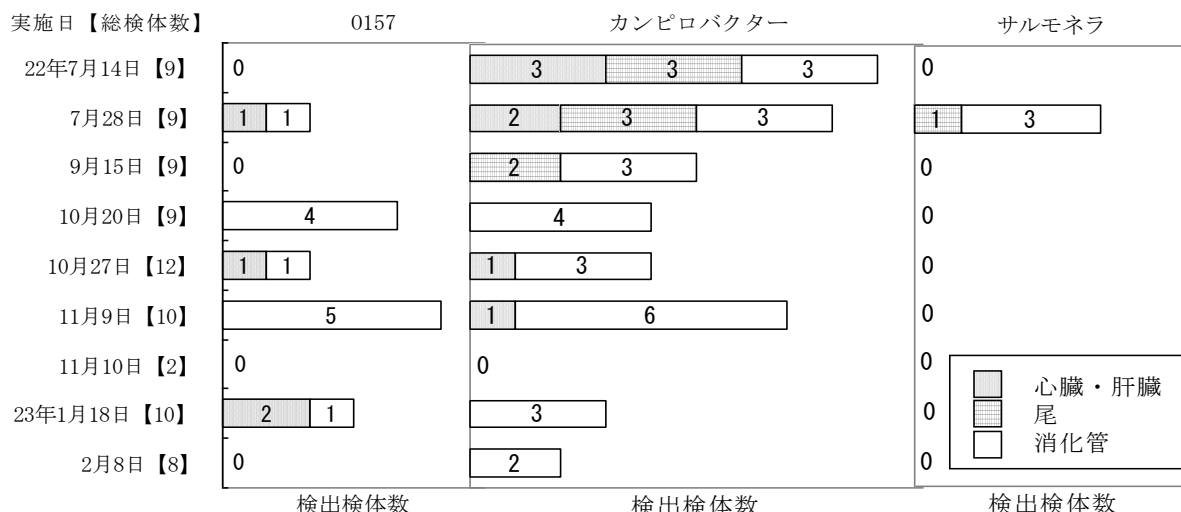
第2図 0157及びカンピロバクターの検出状況

ア 0157 及びカンピロバクターの検出状況(第2 図)

舌及び消化管(第二胃、第三胃、第四胃、盲腸)(以下まとめて「消化管」と消化管以外の内臓(心臓、肝臓、横隔膜)における 0157 及びカンピロバクターの検出率を比較すると、消化管のほうが3 倍近く高い結果であった。これは、元々の保菌部位である消化管と、そこからの移行により汚染を受けたと考えられる部位との違いによるものと考えられる。どちらも入荷時既に 0157 及びカンピロバクターによる汚染を受けているが、その程度には差があることが確認された。

イ 実施日別の検出状況(第3 図)

検査実施日別に 0157 検出状況を比較すると、本来 0157 を保菌しないとされている心臓及び肝臓から 0157 が検出された日には、0157 の保菌部位である消化管からも検出されている。カンピロバ



第3図 実施日別の検出状況

クターにおいても、同様の傾向が見られた。サルモネラを検出した4検体も、同一日に検査を行ったものであった。

カンピロバクターは、牛生体内でも十二指腸から胆管、胆嚢を経て肝臓実質へ移行するとされていることから、と畜後に消化管とそれ以外の部位を完璧に分けて取り扱ったとしても、各部位への汚染を完全に防ぐことはできない。また、食肉処理業入荷時の内臓肉の多くが、部位ごとに複数頭分まとめて同じ容器に入れられている現状から、他の食中毒起因菌についても相互汚染を防ぐことは困難であると考えられる。したがって、入荷時における食中毒起因菌の汚染実態は、同時期に保菌牛が処理されているかに大きく影響を受けると言える。

ウ 流通の各段階における検出状況の比較(第2表)

0157の保菌率については、岐阜県食肉衛生検査所が行った調査¹⁾によると、と畜場に搬入された牛の直腸便中で10%であった。一方、市販の内臓肉については、大阪市立環境科学研究所が実施した調査²⁾で、第2表にあげた部位では7.1~10.0%から0157が検出されている。また、厚生労働省が毎年実施している食中毒菌汚染実態調査では、平成19~21年度の3年間で0157を検出した肝臓は平成21年度の1.0%のみであった。

第2表 流通の各段階における検出状況の比較 は実施なし

		と畜場に搬入された牛の保菌率	本調査結果	市販の食肉			
				厚生労働省食中毒菌汚染実態調査			大阪市立環境科学研究所
				H19	H20	H21	
0157	心臓	直腸便 10%	16.7%				7.1%
	肝臓		7.1%	—	—	1.0%	8.3%
	第三胃		44.4%				9.5%
	第四胃		77.8%				10.0%
	盲腸		11.1%				
カンピロバクター	心臓		27.8%				
	肝臓	22%	14.3%	1.7%	8.5%	10.6%	
	第三胃		77.8%				
	第四胃		100.0%				
	盲腸	(便)45%	100.0%				

また、カンピロバクターの保菌率については、京都市衛生公害研究所及び広島市食肉衛生検査所が行った調査^{3),4)}によると、と畜場搬入時の牛の肝臓で22%、盲腸便中で45%であった。一方、市販の内臓肉については厚生労働省の食中毒菌汚染実態調査では、肝臓の1.7~10.6%から検出されている。本調査におけるカンピロバクター検査法は、改良されたもので、感度が向上していることも検出率が高まった一因であると考えられる。

各調査結果について単純な比較はできないが、本調査による検出率は、元々の牛の保菌率に比べ高い傾向にあると推測された。

以上の結果から、内臓肉及び尾については、ほとんどの部位から食中毒起因菌が検出されているが、消化管以外の内臓は、消化管及び尾より汚染の程度が比較的低いことが確認された。したがって、作業の順序を消化管以外の内臓から消化管及び尾とし、また手指や器具等を作業中適切に洗浄・消毒することで、汚染拡大を多少なりとも防ぐことができる。

(2) 施設汚染実態調査

当センターで例年実施している食肉の検査では、食中毒起因菌は正肉からほとんど検出されていない。そのため、内臓肉と正肉の両方の処理を行っている施設においては、内臓肉から正肉への汚染を防ぐことがより重要となる。そこで、今回対象とした施設のうち、正肉も処理している1施設について、汚染拡大防止策を検討すべく施設の拭取り検査を実施した。

当該施設は、内臓肉と正肉の作業、作業台等の器具、冷蔵庫を分けて処理を行っているが区画はなく、出入口や施設内の通路、事務室等は共有している。検査の結果、内臓肉用秤と正肉用作業台か

ら大腸菌群を 4.0×10^1 、内臓肉用作業台(レバー処理中)からカンピロバクター・ジェジュニ及び大腸菌群を 2.4×10^3 検出した。それ以外の器具や床、冷蔵庫の取手からは大腸菌群及び食中毒起因菌は検出されなかった。

以上から、内臓肉と直接接触する作業台等の器具類は、内臓肉に由来する食中毒起因菌による汚染を受けており、大腸菌群による汚染も他の器具類より多く受けることが確認された。これらの器具類の洗浄や使い分けが徹底されなければ、内臓肉から正肉へ汚染が拡大する可能性がある。

当然ながら、汚染拡大の防止策としては、内臓肉と正肉の処理を別区画で行うことが望ましい。やむを得ず同一区画内で処理をする場合には、作業員や使用する作業台等の器具、冷蔵庫等を明確に区別し、取扱いに十分留意する必要がある。そのためには、まず事業者の内臓肉と正肉の衛生的な違いや汚染拡大防止策の必要性を認識させることが重要であると考えられる。

4 まとめ

機動班監視施設の食肉処理業で取り扱う食肉等について、入荷時の状態における食中毒起因菌の汚染実態調査を行った結果、以下の点が確認された。

- ・ほとんどの部位から食中毒起因菌が検出され、中でも特に第三胃以降の消化管と尾で高率に検出された。
- ・食中毒起因菌保菌牛の内臓が同時期に処理されれば、部位にかかわらず他の内臓肉等も汚染を受ける可能性がある。
- ・食肉処理業入荷時における内臓肉の汚染率は、牛の保菌率よりも高いと推測される。

以上の結果から、作業の順序を消化管以外の内臓から消化管及び尾とし、また手指や器具等を作業中適切に洗浄・消毒することで、汚染拡大を多少なりとも防ぐことができる。また、より汚染の少ない正肉への汚染拡大を防ぐには、以下の点に注意すべきことが確認された。

- ・内臓肉と直接接触する作業台等の器具類は、他の器具類より汚染を多く受ける。
- ・やむを得ず同一区画内で正肉と内臓肉を処理をする場合には、汚染拡大の防止策として、作業員や使用する作業台等の器具、冷蔵庫等を明確に区別し、取扱いに十分留意する必要がある。

今後も、食肉処理業に立ち入り監視を行う際は、以上の点について事業者には指導を継続する必要があることが確認できた。

参考文献

- 1) 井上鉦子, 後藤判友, 長尾知弘, 堀ゆかり, 亀山芳彦, 大西結. 牛の腸管出血性大腸菌 0157・026 保有状況調査について. 獣医公衆衛生研究, 2010・9, VOL. 13-1
- 2) 北瀬照代, 石井當次. 市販の牛内臓肉の腸管出血性大腸菌 0157 汚染状況について. 平成 16 年度大阪市立環境科学研究所報告, 調査・研究年報, 第 67 集
- 3) 塩田豊, 大石浩之, 小野寺佳隆, 大橋吾郎, 藤井三郎. 京都市と畜場における牛の胆汁及び肝臓のカンピロバクター汚染実態調査. 京都市衛生公害研究所年報, 2004 年第 7 号
- 4) 兼重泰弘, 古田喜美, 中尾芳浩, 児玉実, 佐伯幸三, 迫田望. 広島市と畜場における牛盲腸便中のカンピロバクター保菌状況と検査方法. 広島県獣医学会雑誌, No. 24 (2009)

食品の食中毒菌汚染実態調査

Surveillance of Foodborne Pathogen in Food

池田 徹也 森本 洋 玉手 直人*¹ 清水 俊一
熊田 洋行*² 駒込 理佳 久保亜希子 山口 敬治

Tetsuya IKEDA, Yo MORIMOTO, Naoto TAMATE, Shunichi SHIMIZU,
Hiroyuki KUMADA, Rika KOMAGOME, Akiko KUBO and Keiji YAMAGUCHI

Key words : *Escherichia coli* (大腸菌) ; EHEC O157 (腸管出血性大腸菌O 157) ; *Salmonella* (サルモネラ)

1996年、腸管出血性大腸菌O157 (EHEC O157) による食中毒・感染症が全国的に多発した¹⁾。北海道内でも、ポテトサラダを原因とする食中毒等の事例が数多く発生した。1998年には北海道産イクラによるEHEC O157食中毒が東京・神奈川など7都府県で発生し、社会問題となった²⁾。また、この当時、サルモネラによる食中毒の発生件数が全国的に多く、厚生労働省が公表している原因物質別食中毒発生状況によれば1999年は825件であった。この中には、サルモネラに汚染されたイカ乾製品による食中毒事件も含まれる。この食中毒は46都道府県にまたがる分散型集団発生事例となり患者数は1,634名に達し、大きな社会問題になった³⁾。

このように、全国的に細菌性食中毒が多発していることを重視して、当時の厚生省は1998年度から中央卸売市場を管轄する全国の自治体に、「食品の食中毒菌汚染実態調査」の委託を開始した。これは、汚染食品の排除等、食中

毒発生の未然防止を図るため、流通食品の細菌汚染実態を把握することを目的としており、北海道は2005年度までこの実態調査の委託を受けていた。

この調査では、食肉(レバーを含む)、野菜のほかに、魚卵、イカ乾製品、カキ等における大腸菌、EHEC O157、サルモネラ、赤痢菌(カキのみ)の検出率を調べた。このうち、食肉について行われた8年間の調査結果について報告する。また、サルモネラに関しては2次増菌培地による検出率の差について比較検討を行ったので併せて報告する。

材料及び方法

1. 調査検体

調査検体として、1998～2005年度に各保健所(岩見沢、江別、渡島、帯広、北見、釧路、滝川、深川、室蘭、富良野)にて取去された食肉453検体を使用した(表1)。

表1 年度別検体数一覧

区 分	年 度								合計
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
牛肉	7	9	10	24	13	26	24	21	134
牛肉・豚肉	14	1	0	7	0	5	5	8	40
豚肉	31	18	17	20	26	20	26	25	183
豚肉・鶏肉	0	0	0	0	0	0	1	0	1
鶏肉	11	4	5	13	7	14	12	16	82
馬肉	0	0	0	0	1	4	3	5	13
合 計	63	32	32	64	47	69	71	75	453

*¹現 北海道江差保健所, *²現 北海道釧路保健所

2. 検査法

検査法はその年度に厚生省・厚生労働省から示された方法に従った。つまり、EHEC O157については「腸管出血性大腸菌 O157 の検査法について」（平成9年7月4日付衛食第207号及び衛乳第199号）に従って実施し、大腸菌についてはEHEC O157検査法で用いた増菌液（ノボビオシン加mEC培地）1mLをEC培地で2次増菌した後、食品衛生検査指針に従って行った^{4,5)}。サルモネラについてはバッフアード・ペプトン・ウォーター培地（BPW）で1次増菌後、ラパポート・バシリアディス培地（RV）、テトラチオネート培地（TT）で2次増菌し、分離平板として硫化水素の産生性で判別する培地（MLCB寒天培地、XLD寒天培地、DHL寒天培地）と、硫化水素の産生性を判別に用いない培地（ブリリアント・グリーン寒天培地、ランバック寒天培地、クロモアガーサルモネラ寒天培地）の2種類を用いる方法で行った。使用した分離平板は年度によって異なるが、同一年度内はすべて同じ培地を使用した。また、2次増菌培地によるサルモネラの検出率を比較するため、2000年度から2次増菌培地にダイアサルム培地（DS）も併用した。DSでは、陽性反応が認められた場合のみ、他の2次増菌培地同様に分離培養を行った。

結果及び考察

大腸菌は、検査した食肉全体の58.7%、牛肉の47.0%、豚肉の56.3%、鶏肉の93.9%から検出された（表2）。なお、肉の種類の記事が残っている1999年度以降で、ミン

チ肉における大腸菌の検出率を調べると、牛ミンチ肉39.6%、豚ミンチ肉55.9%、鶏ミンチ肉94.0%であった。「平成18年度食品の食中毒菌汚染実態調査の結果について」（平成19年3月27日付食安監発第0327001号）で示された過去3年間の全国平均（食肉全体54.9～56.7%、牛ミンチ肉40.5～44.9%、豚ミンチ肉71.6～77.0%、鶏ミンチ肉80.0～89.3%）と比べると、豚ミンチ肉での検出率が低く、鶏ミンチ肉では若干高い傾向にあった⁶⁾。

EHEC O157の検査において、2003年度に牛肉（サイコロステーキ）からO157:HNM（STX1, STX2産生株）が検出された（表2）。当該製品は北海道内で取去されたが、北海道産ではなかった。牛肉におけるEHEC O157の検出率は諸外国のデータでも0～6.0%程度であり、北海道内での検出率（0.7%）もこの範囲内であった⁷⁾。

サルモネラは豚肉の2.2%、鶏肉の29.3%から分離された（表2）。過去3年間の全国平均では、牛肉の0.5～0.8%、豚肉の2.4～4.6%、鶏肉の20.0～34.2%からサルモネラが分離されており、大きな差はなかった⁸⁾。

鶏肉から分離されたサルモネラの血清型を年度ごとに比較したところ、Infantisが最も多く、ほぼ毎年分離されていた（表3）。次に、Sofiaが比較的多く分離され、Hadar, Typhimurium, Enteritidisはそれぞれ1検体からしか分離されなかった。InfantisやSofiaについては、鶏肉から多く分離されることはよく知られているが、特に近年はInfantisの分離率が高く、本調査においても同様の傾向が認められた⁹⁾。また、豚肉についてはInfantisが

表2 食肉中における各細菌の検出率

区分	検体数	大腸菌		EHEC O157		サルモネラ	
		陽性数	(%)	陽性数	(%)	陽性数	(%)
牛肉	134	63	47.0	1*	0.7	0	0.0
牛肉・豚肉	40	20	50.0	0	0.0	0	0.0
豚肉	183	103	56.3	0	0.0	4	2.2
豚肉・鶏肉	1	1	100.0	0	0.0	0	0.0
鶏肉	82	77	93.9	0	0.0	24	29.3
馬肉	13	2	15.4	0	0.0	0	0.0
合計	453	266	58.7	1	0.2	28	6.2

*O157:HNM（STX1, STX2産生株）

表3 食肉から分離されたサルモネラの血清型

区分	血清型	分離された年度								合計
		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	
鶏肉	Infantis	3	1	1	1	1		1	5	13
	Sofia	2			1		4		1	8
	Hadar	1								1
	Typhimurium	1								1
	Enteritidis							1		1
豚肉	Infantis	1			1					2
	Typhimurium	1			1					2

表4 2次増菌培地とサルモネラ検出率の関連性

年度	区分	血清型	2次増菌培地		
			RV	TT	DS
2000	鶏	Infantis	+	+	+
2001	鶏	Infantis	+	+	+
2001	豚	Typhimurium	+	+	+
2001	豚	Infantis	+	+	+
2001	鶏	Sofia	-	+	+
2002	鶏	Infantis	+	-	+
2003	鶏	Sofia	-	-	+
2003	鶏	Sofia	+	+	+
2003	鶏	Sofia	+	-	+
2003	鶏	Sofia	+	-	+
2004	鶏	Enteritidis	-	+	-
2004	鶏	Infantis	+	+	+
2005	鶏	Infantis	+	+	-
2005	鶏	Infantis	+	+	+
2005	鶏	Sofia	+	+	-
2005	鶏	Infantis	+	+	+
2005	鶏	Infantis	+	+	-
2005	鶏	Infantis	+	+	-
陽性数			15	14	13
(%)			83.3	77.8	72.8

1998年度と2001年度にそれぞれ1検体ずつ、Typhimuriumについても両年度にそれぞれ1検体ずつ分離された。

8年間にわたる北海道内での調査では、大腸菌、EHEC O157、サルモネラの検出率は他の地域と比べ大きな差はなかった。今後も、定期的にこのような調査を行い、検出率の変動を把握しておくことは重要と思われる。

この実態調査ではサルモネラ検査の2次増菌培地としてRVとTTを使用することになっているが、我々は2000年度以降これらの培地に加えてDSを併用し、それぞれの培地による検出率の差を検討してきた。2000年度以降、計18検体の食肉からサルモネラが分離された。しかし、RVでは3検体、TTでは4検体、DSでは5検体からサルモネラが検出できなかった。RV、TT及びDSでのサルモネラの検出率は72.8~83.3%であった(表4)。それ

ぞれの培地で検出できなかったサルモネラの血清型に共通点は認められず、検体はいずれも鶏ミンチ肉であった。なお、検出率に影響を及ぼした要因は不明である。今回の調査で、検出感度が最も高かった増菌培地はRVであるが、TTやDSだけでしか検出されなかった検体がそれぞれ1検体ずつあった。従って、サルモネラの検出率を向上させるためには、2次増菌に2種類の培地を使うことが有効であると考えられた。

DSはRV同様ラポポート培地を改良した培地であるが、培地の色調変化によるスクリーニングを行うことができる。さらに菌の運動性による選択が行えるDSは、RVやTTよりもサルモネラを分離しやすい傾向にある。このため、多検体を同時にスクリーニング処理するのに有用な培地であり、実際2000~2004年度においてはサルモネラの検出率がRV、TTよりも高かった。しかし、2005年度の調査では、RV、TTでサルモネラが確認された6検体のうち4検体がDSによるスクリーニングで陰性となった。これらのことから、2次増菌をDSだけで行うことには問題はあるが、TT等と併用することにより作業負担をあまり増大させずに、検出率の向上が期待できることが示された。

文 献

- 1) 竹田美文：日本臨床，55，631-633 (1997)
- 2) 北海道中標津保健所編：北海道産イクラ醤油漬による腸管出血性大腸菌O157食中毒事件報告書，北海道中標津保健所，中標津，平成11年3月，pp.3-4
- 3) 対馬典子，杉山 猛，大友良光，品川邦汎：食品微生物学雑誌，17，225-234 (2000)
- 4) 厚生省通知衛食第207号及び衛乳第199号「腸管出血性大腸菌O157の検査法について」，平成9年7月4日
- 5) 小久保彌太郎：食品衛生検査指針微生物編，社団法人日本食品衛生協会，東京，2004，pp.129-145
- 6) 厚生労働省通知食安監発第0327001号「平成18年度食品の食中毒菌汚染実態調査の結果について」，平成19年3月27日
- 7) 仁科徳啓，品川邦汎：臨床と微生物，23，835-842 (1996)
- 8) 松本裕子，北爪晴恵，山田三紀子，石黒裕紀子，鈴木正樹，武藤哲典，佐々木一也：病原微生物検出情報，27，193 (2006)

飲用温泉水中の一般細菌数について

Standard Plate Count in Drinking Hot Spring Water

森本 洋 清水 俊一 駒込 理佳 池田 徹也

Yo MORIMOTO, Shunichi SHIMIZU, Rika KOMAGOME and Tetsuya IKEDA

Key words : standard plate count (一般細菌数) ; drinking hot spring water (飲用温泉水) ; incubation time (培養時間)

温泉の利用については、昭和50年7月12日付環自企第424号各都道府県知事宛環境庁自然保護局長通知「温泉の利用基準について」に基づいて、その適正な実施が図られてきた¹⁾。一方、温泉の飲用に伴う公衆衛生上の安全確保を図る見地から、昭和61年7月14日付環自施第244号同局長通知「温泉利用基準の一部改正について」において、飲用に伴う微生物学的衛生管理が規定され運用されている²⁾。その中で、検査項目の一つである一般細菌について基準、定義及び検査法が記載されているが、今回、我々が平成17年度から行っている温泉水の飲用に係る微生物学的安全性の実態調査において、一般細菌に関する新たな知見が得られたので報告する。

方 法

1. 供試検体

道内の飲用温泉水提供施設の飲泉口12カ所、飲泉口の上流部に当たる中継槽・貯湯槽9カ所、源泉井戸4カ所から採取した温泉水計25検体を供試した。

2. 一般細菌数検査

現行の温泉利用基準に記載されている方法²⁾に準じ、24時間培養（現行）と48時間培養時における培地上の集落を数え、生菌数の変化を比較検討した。

結果及び考察

飲用温泉水の生菌数の変化を表1に示した。温泉利用基準における飲用温泉水中の一般細菌とは、飲泉口で採取された検水に対し、標準寒天培地を用いて $36 \pm 1^\circ\text{C}$ 、 24 ± 2 時間培養したとき、培地に集落を形成した生菌のことをいい、1mLの検水で形成される集落数が100以下(100cfu : colony forming unit/mL以下)であることと定義されている。この定義からすると、飲泉口全12検体において、その一般細菌数は基準の範囲内であった。しかしながら、48時間培養では、培地上に形成される集落が明

らかに増加する検体が認められ、12検体中9検体(75%)が100cfu/mLを上回った。検体によっては、24時間培養では集落が確認されなかったが、48時間培養では3650、4850cfu/mLと極めて多数の集落が培地上に形成される検体もあった。同様に飲泉口の上流部に当たる中継・貯湯槽、源泉井戸からの検体においても、24時間培養では全13検体が基準の範囲内であったが、48時間培養では13検体中6検体(約46%)が100cfu/mLを上回った(表2)。つまり飲用温泉水中には、現行の一般細菌検査では確認されない細菌が数多く存在している場合があり、本来的な水中細菌数を表現する従属栄養細菌検査³⁾を実施することで、確認される菌数が増加する可能性がある。

一般細菌の検査については、上水試験方法にも「水中の細菌の一部しか検出できないため⁴⁾、という記載があり、このことは専門家の間ではすでに認識されている。しかしながら、一般の飲用温泉水利用者の間では、細菌に対する認識は薄く、市販のミネラルウォーターと同じように利用

表1 飲用温泉水の生菌数の変化 (cfu*/mL)

検 体	24 時間	48 時間
飲用温泉 1	0	5
飲用温泉 2	0	63
飲用温泉 3	12	223
飲用温泉 4	50	197
飲用温泉 5	85	412
飲用温泉 6	22	343
飲用温泉 7	0	230
飲用温泉 8	1	123
飲用温泉 9	18	218
飲用温泉 10	7	89
飲用温泉 11	0	3650
飲用温泉 12	0	4850

*colony forming unit : 培地上に形成した菌の集落数

表2 中継・貯湯槽水、源泉井戸水の
生菌数の変化 (cfu*/mL)

検体	24時間	48時間
中継・貯湯槽1	0	3
中継・貯湯槽2	0	7
中継・貯湯槽3	0	5
中継・貯湯槽4	0	1
中継・貯湯槽5	53	198
中継・貯湯槽6	1	290
中継・貯湯槽7	27	361
中継・貯湯槽8	72	289
中継・貯湯槽9	0	1
源泉井戸1	0	4
源泉井戸2	9	106
源泉井戸3	0	26
源泉井戸4	1	121

*colony forming unit：培地上に形成した菌の集落数

されがちである。現行の一般細菌検査で確認されない細菌が、ヒトに対してどのような影響を与えるのかは不明の点が多く、簡単に論じることはできない。しかしながら、飲用温泉水利用者の多くは、主に療養を目的としていることから、中には免疫力が相応に低下している利用者もいると思われる。公衆衛生学的な立場から考えると、日和見感染等を含め、その発症予防には十分な配慮が必要である。

平成15年5月に水道水質基準が全面的に改定されたことなどから、温泉の飲用利用基準の見直し及び対象項目の追加をするために必要な検討もなされ、微生物学的見地に立った検討も行われている⁵⁾。飲用利用基準の改訂後においても、一般細菌数の検査が対象項目とされる場合、塩素

による消毒を行うことができない飲用温泉水は、水道水とは管理方法や利用目的が異なることから、利用者に対する安全評価を十分に検討し、飲用温泉水における一般細菌の検査方法の見直しと、それに応じた新たな利用基準の設定を提言する必要があると思われる。

上水試験方法の一般細菌検査の備考において、食品検査等との成績対比や24時間培養と48時間培養との計数値の比が相当大きい場合、その水が停滞状態にあった可能性が示唆されることから、48±3時間培養が推奨されている⁶⁾。飲用温泉水は、源泉井戸から飲泉口に温泉が到達するまでに、長い配管や貯湯槽、中継槽を経由する場合も多く、温泉水の停滞により細菌等が増殖することも十分考えられる。本調査でも、いくつかの施設において停滞によると思われる一般細菌数の増加が認められた。これらのことから、飲用温泉水における一般細菌検査については、その実態をより正しく把握するために培養時間を48時間に設定する必要があると思われる。

文 献

- 1) 社団法人日本温泉協会・温泉研究会編：温泉必携，社団法人日本温泉協会，東京，2004，p.114
- 2) 社団法人日本温泉協会・温泉研究会編：温泉必携，社団法人日本温泉協会，東京，2004，pp.116-118
- 3) 第4回厚生科学審議会生活環境水道部会：配付資料3 水質基準の見直し等について，東京，2003，p.12
- 4) 社団法人日本水道協会編：上水試験方法2001年版，社団法人日本水道協会，東京，2001，p.605
- 5) 財団法人中央温泉研究所編：環境省業務報告書 平成17年度飲用利用基準改定検討調査，東京，2006
- 6) 社団法人日本水道協会編：上水試験方法2001年版，社団法人日本水道協会，東京，2001，p.606

市販の牛内臓肉の腸管出血性大腸菌 O157 汚染状況について

北瀬照代、石井當次

Distribution of enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157
in internal organs of cattle on the market

Teruyo KITASE and Eiji ISII

Abstract

Distribution of standard plate counts (SPC) and enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157 (EHEC O157) was investigated in 201 internal organs of cattle purchased at retail stores during 2000 to 2004.

SPC (CFU/g) of 144 samples among 201 (71.7%) was 10^5 to $<10^7$ CFU/g, and EHEC O157 was detected from 15 samples (15/201, 7.5%), which were 4 large intestines, 1 reticulum, 2 omasums, 2 abomasums, 3 blood vessels, 2 livers and 1 heart. Three EHEC O157 strains produced Shiga toxin (Stx) 1, 6 strains produced Stx 2 and 6 strains produced Stx 1 and 2.

EHEC O157 was detected from not only the gastrointestinal tract but also other organs which were most likely contaminated during processing after slaughter or handling at meat shops. EHEC O157 was detected every year from 2000 to 2004. Because internal organs of cattle may be contaminated by EHEC O157, they should be cooked by heating at high temperature for prevention of EHEC O157 infection. Proper precautions, including sanitary control of hand washing and cooking apparatus, should be implemented to prevent EHEC O157 contamination via internal organs.

Keywords: Enterohemorrhagic *Escherichia coli* O157, Internal organs of cattle, Shiga toxin

はじめに

腸管出血性大腸菌 O157 (以下 O157 と略す) は、1982 年に米国オレゴンおよびミシガン州でハンバーガーによる集団感染事例が報告¹⁾されて以降、血性下痢症、溶血性尿毒症性症候群を引き起こす病原体として世界的に注目されてきた。その後もアメリカ²⁾やカナダ³⁾で集団発生があり、ハンバーガーまたは牛挽肉が原因食として報告されている。O157 が日本で大きく注目されたのは 1990 年浦和の幼稚園でこの菌で汚染された井戸水により死者 2 名を含む 268 名におよぶ集団発生事件⁴⁾が起こってからである。1991 年には大阪の保育園で集団発生⁵⁾があったが、この時は感染源の特定はできなかった。その後 1996 年に全国的な大流行があり、特に 7 月の堺市の学校給食による集団発生は患者数 5000 人を越える事件⁶⁾となった。その後集団給食施設等の衛生管理が強化され大規模な事件

は減少したものの散発事例における患者数はほぼ横ばい状態であり、また患者家族間の二次感染など人から人への感染も起こっている。

腸管出血性大腸菌感染症は 1999 年 4 月から「感染症の予防及び感染症の患者に対する医療に関する法律」(感染症新法) の 3 類感染症に指定され、患者および無症状保菌者はすべて届け出ることになった。2004 年の報告数は全国で 3,643 件 (05.1.28. 現在) と報告⁷⁾されており、O26、O111 など他の血清型も増加しているが O157 がその大きな部分を占めている。

また、現在の複雑な流通事情を反映して同一汚染食品が広範囲に流通した結果、一見散発事例と思われる同時多発的な集団事例 (diffuse outbreak) も発生している。1998 年にはイクラ醤油漬けを原因食品とする事件⁸⁾が、2000 年には O157 に汚染された輸入ハンバーグパテによる「ハンバーグチェーンレストラン」を原因施設とする事件⁹⁾が、2001 年には O157 に汚染

大阪市立環境科学研究所

〒543-0026 大阪市天王寺区東上町 8-3 4

Osaka City Institute of Public Health and Environmental Sciences,
8-34 Tojo-cho, Tennoji-ku, Osaka 543-0026, Japan

された輸入牛肉を原材料とした「サイコロステーキ」や「牛たたき」による事件の発生が見られた¹⁰⁾。また散発事例の調査において焼き肉店での感染が疑われる事例の多いことが報告¹¹⁾されている。O157の保菌動物として牛が重要であることは早くから指摘されており¹²⁾、我が国においても肥育牛からの分離が報告されている¹³⁾。そこでO157に汚染される可能性が高いと考えられる牛内臓肉について生菌数およびO157の調査を実施したので報告する。

材料及び方法

I、材料

2000～2004年にかけて(年40件、2001年のみ41件)毎年7～9月に一般精肉店およびスーパーマーケット等より購入した牛内臓肉(大腸38、第一胃30、第二胃21、第三胃21、第四胃20、小腸3、血管7、肝臓24、心臓14、腎臓5、肺4、横隔膜4、舌8、のど1、ミックス1)201件について生菌数およびO157の調査を実施した。

II、方法

1) 生菌数の測定

牛内臓肉10gを市販の滅菌ストマッカー袋(オルガノ社)内に無菌的に量り取り、システムダイリューター(IUL Instruments)を用いて9倍容の滅菌生理食塩水を投入し10倍希釈液を作成し、試料原液とした。ストマッカー(colworth製)を用いてよく攪拌した試料原液を9mlの滅菌生理食塩水を用いて10段階希釈液を作成し、生菌数を測定した。各希釈液1mlを滅菌シャーレに注入し、標準寒天培地(日本製薬)を用いてよく混釈後35℃、48時間培養後出現したコロニー数を測定し、1g当りの生菌数を算出した。

2) O157の検出

牛内臓肉25gを市販の滅菌ストマッカー袋内に無菌的に量り取り、システムダイリューターを用いて9倍容のノボピオシン加m-EC培地(極東製薬)を投入し、37℃、20時間培養した。m-EC培養液0.1mlをリベールE.coli O157:H7検査キット(NEOGEN社)に注入し陽性となった培養液について免疫磁気ビーズ法によりO157を集菌した。1.5mlのマイクロチューブに培養液1mlと抗O157免疫磁気ビーズ(Dynabeads anti-O157)20μlを投入し、30分間緩やかに回転させた。磁石スタンドにチューブを装着し、緩やかに回転させてビーズを集め、培養液を取り除いた。ビーズを洗浄液(0.15M NaCl, 0.01M Sodium-Phosphate buffer, pH7.4, with 0.05% Tween-20)を用いて2度洗浄後、150μlの洗浄液に再懸濁した。ビーズの懸濁液各50μlをソルビットマッコンキー(SMC)寒天培地(栄研化学)、CT-SMC寒天培地(SMC寒天培地に cefixime 50 μg/l、Potassium tellurite

2.5mg/lを添加)およびクロモアガー O157寒天培地(CHROMagar Microbiology)に塗布し、37℃、20時間培養した。SMC寒天培地、CT-SMC寒天培地およびクロモアガー O157寒天培地上に出現したO157と疑われるコロニーを各培地からCLIG培地(極東製薬)、LIM培地(日本製薬)、SC培地(日本製薬)に釣菌し、37℃、20時間培養した。O157の性状を示した菌株についてCLIG培地上に生育した菌を用いて市販の病原大腸菌免疫血清「生研」を使用して血清凝集反応を行った。生菌、死菌(高圧滅菌 121℃、15分)とも抗O157免疫血清に凝集した菌株をO157とした。分離したO157菌株について、志賀毒素(Stx)産生試験を逆受身ラテックス凝集反応([VTEC-RPLA]デンカ生研)により行った。保存菌株をブレインハートインヒュージョンブイオンに接種して37℃、20時間培養した。1.5mlのマイクロチューブに培養液1mlとポリミキシン(10万U/ml)50μlを投入し、35℃、30分静置後、遠心分離した上清を試料として逆受身ラテックス凝集反応を行った。

結果及び考察

調査した牛内臓肉の生菌数およびO157検出状況は表1に示した。市販の牛内臓肉201検体の生菌数は1g当り 10^3 台から 10^8 台であり、 10^5 台、 10^6 台の検体が多く、全体の71.7%(144/201)を占めた。厚労省によると畜場でのふき取り検査によると枝肉(胸部および肛門周囲)1cm当り $<10\sim 5.2 \times 10^5$ と報告されている¹⁴⁾。また食肉処理加工場の簡易包装牛肉の生菌数は1g当り $10^3\sim 10^6$ 台であり¹⁵⁾、これらと比較すると内臓肉の生菌数は高いといえる。 10^7 台以上の検体は腎臓1検体を除く15検体(7.5%)が消化管であり、 10^8 台の1検体は第一胃であった。しかし消化管の中でも 10^3 台の検体が3検体(1.5%)、 10^4 台の検体が24検体(11.9%)あることから、と体から取り出した後の洗浄およびその後の取り扱いにより菌数を減少させることは可能と考えられた。

O157は調査を実施した2000年から2004年にかけて毎年検出され、特に2002年には25%(10/40)の検体から検出された。O157を検出した検体は201検体中15検体(7.5%)であった。最も検出率の高かった検体は血管(3/7,42.9%)、次いで大腸(4/38,10.5%)、第四胃(2/20,10.0%)であった。消化管では133検体中9検体(6.8%)からO157が検出された。その他の器官では肝臓(2/24,8.3%)、心臓(1/14,7.1%)から検出された。この調査では血管からの検出率が高かったが、検体数が7検体と少数であるため血管の汚染率が他の器官に比べて高いとは断定できない。

O157を検出した15検体の生菌数と分離したO157菌株の毒素産生性について表2に示した。生菌数は 10^4 台が1検体、 10^5 台が5検体、 10^6 台が9検体であ

表1. 市販の牛内臓肉の細菌汚染状況

検体名	件数	生菌数 (1g 当り)						腸管出血性大腸菌 O157 陽性件数
		10 ³	10 ⁴	10 ⁵	10 ⁶	10 ⁷	10 ⁸	
大腸	38	1	12	14	7	4	0	4(10.5%)
第一胃	30	2	0	14	9	4	1	0
第二胃	21	0	0	7	12	2	0	1(4.8%)
第三胃	21	0	1	7	9	4	0	2(9.5%)
第四胃	20	0	11	7	2	0	0	2(10.0%)
小腸	3	0	0	2	1	0	0	0
血管	7	0	0	2	5	0	0	3(42.9%)
肝臓	24	0	7	14	3	0	0	2(8.3%)
心臓	14	0	3	5	6	0	0	1(7.1%)
腎臓	5	0	1	1	2	1	0	0
肺	4	0	0	3	1	0	0	0
横隔膜	4	0	0	3	1	0	0	0
舌	8	0	3	5	0	0	0	0
その他	2	0	0	0	2	0	0	0
計	201	3	38	84	60	15	1	15(7.5%)
%		1.5	18.9	41.8	29.9	7.5	0.5	

表2. O157を分離した検体の生菌数
および分離菌の毒素産生性

検体名	生菌数 (1g 当り)	毒素産生性
大腸	5.4 X 10 ⁶	Stx2 産生性
	1.2 X 10 ⁶	Stx2 産生性
	2.2 X 10 ⁴	Stx1, Stx2 産生性
	1.5 X 10 ⁶	Stx1, Stx2 産生性
第二胃	3.1 X 10 ⁶	Stx1 産生性
第三胃	3.1 X 10 ⁶	Stx1 産生性
	3.4 X 10 ⁶	Stx2 産生性
第四胃	3.4 X 10 ⁵	Stx1, Stx2 産生性
	2.7 X 10 ⁵	Stx2 産生性
血管	1.2 X 10 ⁶	Stx2 産生性
	3.4 X 10 ⁶	Stx2 産生性
	4.6 X 10 ⁶	Stx1, Stx2 産生性
肝臓	3.6 X 10 ⁵	Stx1, Stx2 産生性
	2.9 X 10 ⁵	Stx1, Stx2 産生性
心臓	7.0 X 10 ⁵	Stx1 産生性

り、10⁶ 台の検体が多かった。分離菌株の毒素産生性は Stx1 産生株が 3、Stx2 産生株が 6、Stx1, Stx 2 両毒素産生株が 6 株であった。

厚労省の全国的な調査^{16,17)}によると、牛ミンチ肉および牛生レバーの O157 検出率は 1998 年はミンチ肉 0% (0/729)、牛生レバー 0.9% (2/229)、99 年はそれぞれ 0.2% (1/214)、4.1% (2/49)、2000 年は牛

ミンチ肉 0% (0/244)、牛レバー (生食) および牛レバー 0% (0/19,0/67) であった。本調査では肝臓からの検出率は 8.3% (2/24)、全体でも 7.5% (15/201) であり、厚労省の調査と比較すると高いといえる。検体数が少ないことから単純に比較できないが、全体としては対象が O157 を保菌している可能性の高い牛消化管を含む内臓肉であることが影響していると考えられる。本調査では牛消化管 133 検体中 9 検体 (6.8%) から O157 が検出された。これは本来牛が保菌していた O157 がそのまま残存していた可能性が高いと考えられる。牛消化管は O157 に汚染されている可能性が高いことを認識し、と体から摘出後十分な洗浄・除菌処理を行う必要がある。

中澤らの報告¹⁸⁾によると農場飼育牛の O157 の保菌率は 0~20% (平均 3.7%) であり、また牛の消化管では 31 頭中 9 頭 (29.0%) から検出され、特に直腸より前胃 (第一胃もしくは第三胃) 内容から高率に分離されており、と畜後の解体処理中に他の器官や枝肉などを汚染すると考えられる。生食用の牛レバーについては 1996 年神奈川県で発生した食中毒事例を受けて当面レバー等の生食を控えるよう通知が出され、1998 年には生食用食肉の成分規格目標 (糞便系大腸菌群、サルモネラ属菌 陰性) が定められ、あわせて加工等の基準目標が定められている¹⁹⁾。レバーはと畜後の解体処理中に汚染された直腸の部分が入り込んだり食道の断端部などに接触することによって汚染すると考えられている²⁰⁾。また *Campylobacter* 属

菌の汚染調査²⁾において牛胆汁からの検出率が肝臓実質からの検出率よりも高く、*Campylobacter* 属菌の牛生体内での動態として口⇨十二指腸⇨(胆嚢⇨)肝臓という汚染経路が考えられている。O157についても同じような汚染経路が存在するかもしれない。今回の調査で消化管以外では肝臓だけでなく血管と心臓からO157が検出されており、と畜後の処理中や、販売店での取り扱い中に汚染された可能性が高いと考えられる。O157を検出した15検体のうち4検体はA精肉店、6検体はB精肉店で購入した検体であり、販売店での取り扱いによる二次汚染の可能性も高いと考えられる。

O157は摂取菌量が少量でも発症することが知られており、汚染の可能性が高い内臓肉等については十分な加熱調理を行うことが感染を防止することになる。特に感受性が高いと考えられる小児や高齢者等は生食を避けるべきである。焼き肉店では取り箸を介して感染したと考えられる事例²⁾も報告されている。これらの食肉から他の食材や調理器具を介して汚染が広がることのないように衛生管理を十分に行うことが重要である。

謝 辞

本調査実施に当たり牛内臓肉の購入ならびに検査実施にご協力いただきました当研究所付設栄養専門学校卒業生の小田真嗣、森こころ、佐藤史香、松江仁志、大西藍子、油谷藍子、杉谷友美、日高耕佑、久保直樹、板東武子の諸氏にお礼申し上げます。また、各検査の実施にあたりご援助いただきました微生物保健課ならびに企画調整課の皆さまに謝意を表します。

(本研究の概要は第60回～第64回日本公衆衛生学会総会に発表した。)

参考文献

- 1) L.W.Riley, R.S.Remis, S.D.Helgerson, H.B.McGee, J.G.Wells, B.R.Davis, et al. Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *N Engl J Med* 1983;308:681-685
- 2) Wells, J.G., B.R.Davis, I.K.Wachsmuth, L.W.Riley, R.S.Remis, R.Sokolow, et al. Laboratory investigation of hemorrhagic colitis outbreaks associated with a rare *Escherichia coli* serotype. *J.Clin. Microbiol.*, 1983;18:512-520.
- 3) Johnson, W.M., Lior, H. and Bezanson, G.S. Cytotoxic *Escherichia coli* O157:H7 associated with haemorrhagic colitis in Canada. *Lancet* i.1983;76.
- 4) 埼玉県衛生部：「腸管出血性大腸菌による幼稚園集団下痢症」-しらすぎ幼稚園集団下痢症発生事件-報告書. 1991.
- 5) 花岡正季. 腸管出血性大腸菌 O157:H7 による集団下痢症-大阪市の事例. *食品と微生物* 1992;9(2):121-125.
- 6) トピックス 病原性大腸菌 O-157 による食中毒等の発生状況. *食品衛生研究* 1997;47 (1) :78-85.
- 7) 国立感染症研究所感染症情報センター 感染症発生動向調査 <http://idsc.nih.go.jp/idwr/ydata/report-ja.html>
- 8) 浅井良夫, 村瀬敏之, 大澤 朗, 沖津忠行, 鈴木理恵子, 佐多 辰, 他. イクラからの志賀毒素産生性大腸菌 O157:H7 の分離と分離株のパルスフィールドゲル電気泳動パターン. *感染症学雑誌* 1999;73:20-24.
- 9) 河野 誠, 相田 剛, 松野 桂. ハンバーグチェーンレストランを原因施設とする O157 食中毒事件について. *食品衛生研究* 2001;51 (9) :73-78.
- 10) 川本 薫, 河辺充美, 笹本 史, 轟いずみ, 高岸哲文, 小山田喬, 他. 散发広域食中毒事件について: 腸管出血性大腸菌 O157 が検出された食肉について. *食品衛生研究* 2002;52 (11) :73-80.
- 11) 塩見正司. 腸管出血性大腸菌感染症の現状と対策. 第44回日本感染症学会中日本地方会総会 プログラム 抄録集 2001;18.
- 12) Borczyk, A.A., M.A.Karmali, H.Lior, and L.M.C.Duncan. Bovine reservoir for verotoxin-producing *Escherichia coli* O157:H7. *Lancet*, i, 1987;98.
- 13) 早矢仕裕子, 宗村佳子, 柴田和彦, 吉原雅子, 與那原美恵子, 草野友子, 他. 肥育牛における Vero 毒素産生性大腸菌の保菌実態. *食品衛生研究* 1993;43 (5) :73-79
- 14) 厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課長. とちく場における衛生管理について. *食品衛生研究* 2001;51 (6) :103-106.
- 15) 中川 弘, 星川理恵, 岩田朋子, 伊藤 武, 坂井千三. 食肉の保存温度と微生物の消長. *日食微誌* 1999;16 (2) :125-129.
- 16) 小沼博隆. 野菜における微生物汚染状況とその対策. *日食微誌* 2000;17 (1) :37-41
- 17) 山本茂貴, 五十君静信, 中澤宗生. UJNR 有毒微生物専門部会第36回日米合同部会～第9回国際シンポジウム～: バクテリア・バクテリアトキシンセッション. *食品衛生研究* 2002;52 (8) :10-24.
- 18) 厚生労働省医薬局食品保健部監視安全課長. 平成12年度食品中の食中毒菌汚染実態調査結果について. *食品衛生研究* 2001;51 (7) :83-86.
- 19) 加地祥文. 生食用食肉等の安全性確保について.

生食用食肉（牛及び馬）における危害評価（案）

平成 23 年 6 月
基準審査課

平成 10 年の生食用食肉の衛生基準策定にあたり、食品衛生調査会（当時）において腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌、カンピロバクター及びリステリア等について危害評価を行い、糞便系大腸菌群及びサルモネラ属菌を指標として管理することが適当であると評価されている。

今般の規格基準の検討にあたり、牛及び馬における危害要因、枝肉・市販の食肉等における汚染実態及び生食用食肉に由来する食中毒事例について、以下のとおり整理を行った。

1 危害となりうる病原体

食肉の危害となりうる病原体は、食品衛生法第 13 条に基づく総合衛生管理製造過程（HACCP）の承認基準における食肉製品の「食品衛生上の危害の原因となる物質」、国際食品微生物規格委員会（ICMSF）が刊行した「MICROORGANISMS IN FOODS 6 SECOND EDITION」の食肉を汚染する病原体及び文献（参考資料 4）より抽出を行った。

(1) 牛

腸管出血性大腸菌（病原大腸菌）、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、リステリア、黄色ブドウ球菌、クロストリジウム属菌（ウエルシユ菌、ボツリヌス菌）、セレウス菌、寄生虫（ザルコシスティス・ホミニス、無鉤条虫、トキソプラズマ）

(2) 馬

腸管出血性大腸菌（病原大腸菌）、サルモネラ属菌、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、リステリア、黄色ブドウ球菌、クロストリジウム属菌（ウエルシユ菌、ボツリヌス菌）、セレウス菌、エルシニア・エンテロコリチカ、寄生虫（トリヒナ、ザルコシスティス属）

2 肉類及びその加工品による食中毒事件発生状況

平成 18 年～平成 22 年における細菌性食中毒の発生状況は、表 1 に示すとおり患者数が多い順に、カンピロバクター・ジェジュニ/コリ、ウエルシユ菌、腸管出血性大腸菌（VT 産生）となっている。

生食用食肉（牛及び馬）による食中毒事件は、平成 10 年～平成 22 年において原因食品（推定を含む。）が判明しているものは、9 件であり、牛肉ではサルモネラ（3 件）、馬肉では不明（3 件）が最も多い。畜種不明ではあるが、ユッケでは腸管出血性大腸菌（10 件）によるものが最も多い。なお、当該期

間において、生食用食肉では、ぶどう球菌及びウエルシユ菌による食中毒事件は発生していない（表 2）。

表 1 細菌による食中毒発生状況

原因病原微生物	事件数	患者数	死者数
細菌総数	413	4,726	-
サルモネラ属菌	12	148	-
ぶどう球菌	14	140	-
腸管出血性大腸菌（VT 産生）	42	209	-
その他の病原大腸菌	3	66	-
ウエルシユ菌	12	1,000	-
カンピロバクター・ジェジュニ/コリ	380	3,163	-

*平成 18 年～平成 22 年 食中毒統計（厚生労働省）より作成

表 2 生食用食肉（牛及び馬）による食中毒発生事件数

原因病原微生物	生食用牛肉	馬刺	ユッケ（畜種不明）
サルモネラ	3	0	5
カンピロバクター	1 ^{*)}	1 ^{*)}	7
腸管出血性大腸菌	1	0	10
不明	0	3	0
合計	5	4	22

*1 生食用牛肉のカンピロバクターは、複合食品（ユッケ・牛刺）

*2 馬刺のカンピロバクターは、複合食品（ユッケ・牛生レバー・馬刺）

*平成 10 年～平成 22 年 食中毒統計（厚生労働省）より作成

3 市販食肉等の汚染実態

平成 11 年度～平成 22 年度に厚生労働省が実施した調査の結果（表 3）においては、大腸菌及びサルモネラは牛肉及び馬肉ともに検出されているが、サルモネラの検出率は低い（馬肉では 0.3%、牛肉では、0.7%）。腸管出血性大腸菌（O157、O26）及びカンピロバクターについては、馬肉では検出されていない。

平成 18 年～平成 23 年 5 月における輸入時の検査結果においては、生食用馬肉は、糞便系大腸菌群、腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌が検出された事例はない（生食用牛肉は輸入実績がない）（表 4）。

また、腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリについては、表 5～表 7-2（牛肉）及び表 11-1～表 11-4（馬肉）に示すとおり、牛肉についてはいずれも検出されているが、馬肉からはいずれも検出されていない。

なお、その他の細菌の汚染実態については、牛肉について表 8-1～表 10 に示した。

表3. 食品中の食中毒菌汚染実態調査結果

品目	検体数	陽性数(%)				
		大腸菌(E.coli)	O157	O26	サルモネラ	カンピロバクター
馬肉	692	161 (23.3)	0	0	2 (0.3)	0
馬肉 小計	692	161 (23.3)	0	0	2 (0.3)	0
牛肉	46	14 (30.4)	0	0	0	0
牛刺し	106	23 (21.7)	0	0	1 (0.9)	0
牛たたき	919	179 (19.5)	0	0	3 (0.3)	0
ローストビーフ	684	62 (9.0)	0	0	1 (0.2)	0
ミンチ肉(牛)	1,914	1,109 (57.9)	0	1 (0.1)	26 (1.4)	1 (0.1)
牛挽肉	845	578 (68.4)	1 (0.1)	0	2 (0.2)	0
牛肉	284	80 (28.2)	0	0	0	0
牛肉 小計	4,698	2,035 (43.3)	1 (0.0)	1 (0.0)	33 (0.7)	1 (0.0)
計	5,390	2,196 (40.7)	1 (0.0)	1 (0.0)	35 (0.6)	1 (0.0)

※平成11年度～平成22年度 食品の食中毒菌汚染実態調査(厚生労働省)の結果から作成

表4 輸入時検査結果

品目	届出件数	検査項目	検査件数	違反件数
馬肉	冷蔵、生食用未調整品	糞便系大腸菌群	2,011	0
		サルモネラ菌(サルモネラ属を含む)	2,011	0
		病原性大腸菌 O-157	116	0
	冷凍、生食用未調整品	病原性大腸菌 O-26	116	0
		糞便系大腸菌群	155	0
		サルモネラ菌(サルモネラ属を含む)	155	0
牛肉	冷蔵、生食用未調整品	病原性大腸菌 O-157	11	0
		病原性大腸菌 O-26	11	0
総計	2,305		4,586	0

※数値は輸入食品監視支援システム(FAINS)による検査結果
 ※集計期間:平成18年4月1日～平成23年5月20日(速報値)

表5 牛肉の汚染実態(腸管出血性大腸菌 O157)

検体	検体数	陽性検体数	陽性率(%)	検体採取時期	文献
牛肉	134	1 (0.7%)		1998-2005	①
牛ミンチ肉	8	0 (0%)		1999	②

※文献① 池田ら、北海道衛生研究所報 2007、Vol.57,73-75
 文献② 久門ら、千葉県衛生研究所報 2000、Vol.24, 31-34

表6-1 牛肉の汚染実態(サルモネラ属菌)

食品名	検査数	陽性数	陽性率(%)	定量値	報告国名
牛肉					
牛肉ミンチ肉	1,377	242	17.6		日本
市販牛肉	259	16	6.2		日本
市販牛肉	20	1	5.0		日本
市販牛肉	36	4	11.1		米国
牛ひき肉	1,492	21	1.4		イギリス
牛わき腹肉	20	4	20.0	MPN 8~17	イギリス
かしら肉	20	6	30.0	8~40	イギリス

※空欄はデータの記載無し
 ※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編(中央法規出版 2003年)から抜粋

表6-2 牛肉の汚染実態(サルモネラ属菌)

検体	検体数	陽性検体数	陽性率(%)	検体採取時期	文献
牛刺し	15	0 (0%)		1994	①
牛肉刺身	23	0 (0%)		1994	②
牛たたき	17	0 (0%)		1999	①
牛肉たたき	79	0 (0%)		1999	②
国産市販牛肉	22	0		1999May-2001 March	③
輸入市販牛肉	29	0		"	③
牛肉	134	0 (0%)		1998-2005	④
牛ミンチ肉	8	0 (0%)		1999	⑤
牛ひき肉	50	0 (0%)		2002 Feb- March	⑥

※文献① 宮崎ら、長崎県衛生公署研究所報 1994、Vol.40,68-72
 文献② 樋脇ら、福岡市衛生試験所報 1994
 文献③ 土井ら、日獣会誌 2003、Vol.56,167-170
 文献④ 池田ら、北海道衛生研究所報 2007、Vol.57,73-75
 文献⑤ 久門ら、千葉県衛生研究所報 2000、Vol.24, 31-34
 文献⑥ 森田ら、日獣会誌 2004、Vol.57,393-397

表7-1 牛肉の汚染実態(カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

調査対象	検査数	陽性率(%)	検査量	報告国名
牛肉 市販牛肉	276	2.2	50	日本

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編(中央法規出版 2003年)から抜粋

表7-2 牛肉の汚染実態(カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

検体	検体数	陽性検体数	陽性率(%)	検体採取時期	文献
牛肉刺身	23	2 (8.7%)		1994	①
牛肉たたき	79	0 (0%)		1999	①
牛ひき肉	50	0 (0%)		2002 Feb- March	②

※文献① 樋脇ら、福岡市衛生試験所報 1994
 文献② 森田ら、日獣会誌 2004、Vol.57,393-397

表8-1 牛肉の汚染実態(リステリア・モノサイトゲネス)

報告年	食品	検体数	陽性検体数	(%)	定量解析	血清型	報告国
2003	国産牛肉	22	3	13.6		1/2c, 4b	日本
	輸入牛肉	29	6	20.7		1/2a, 1/2c	日本
2004	牛肉スライス	36	4	11.1		1/2c, UT	日本
	牛肉スライス	12	2	16.7	<30/100g	1/2c	日本
2005	牛肉ミンチ	4	0				日本
	牛肉	13	0				日本

※空欄はデータの記載無し
 ※平成23年2月24日乳肉水産食品部会参考資料より抜粋

表 8-2 牛肉の汚染実態 (リステリア・モノサイトゲネス)

調査国	検査数	検出数 (%)	汚染菌量 (1/g)	報告年	
牛肉	ドイツ	59	27(45.8)	1988	
	デンマーク	67	19(28.4)	1988	
	アメリカ	50	29(58.0)	1988	
	オーストラリア	50	12(24.0)	1991	
	日本	225	77(34.2)	1992	
牛挽肉	日本	41	5(12.2)	<10 ²	2000
ローストビーフ	日本	20	1(5.0)	1992	

※空欄はデータ無し

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

表 8-3 牛肉の汚染実態 (リステリア・モノサイトゲネス)

検体	検体数	陽性検体数	検体採取時期
国産市販牛肉	22	3 (13.6%)	1999May-2001 March
輸入市販牛肉	29	6 (20.7%)	"

※<出典>土井ら、日獣会誌 2003、Vol.66,167-170

表 9 黄色ブドウ球菌

食品名	S.aureus 陽性数/検査数 (%)	SE産生 S.aureus/分離 S.aureus 検数	エンテロトキシン型							報告者 (年)
			A	B	C	D	E	AB	AD	
牛肉	4/10(40)			3	1					Shimizu(2002)
生肉および肉加工品	4/15(27)	61/207(29.5)	17	15	23	3	1	2		Jiang, et al.(2001)

※空欄はデータの記載無し

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

表 10 ウエルシュ菌

食品名	検査数	陽性数 (%)	定基準値	検査量	国名
市販牛肉	91	33(36.3)		1g	日本
市販牛肉	86	15(17.4)		1g	日本
市販牛挽肉	120	4(3.3)	<1,000g	0.2g	日本
冷凍牛肉	40	10(25)		1g	日本
仔牛肉	17	14(82.4)		25g	アメリカ
牛肉	50	35(70)	最高760/g	25g	アメリカ
牛肉 (ローストビーフ用)	102	34(33.3)		20g	アメリカ
市販牛挽肉	95	45(47.4)	33例<100/g	0.1g	アメリカ
凍結牛挽肉	357	44(12.3)		0.01g	アメリカ
ローストビーフ	47	12(25.5)		20g	アメリカ

※空欄はデータの記載無し

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

表 11-1 馬肉の汚染実態 (国産品)

品目	糞便系大腸菌群		サルモネラ		カンピロバクター		データ提供元
	検体数	陽性件数 陽性率 (%)	検体数	陽性件数 陽性率 (%)	検体数	陽性件数 陽性率 (%)	
馬刺	137	12 8.8	137	0 0.0	24	0 0.0	①
馬刺	768	0 0.0	768	0 0.0	-	-	②

※「-」はデータ無し

※データ提供元① 熊本県取去検査データ (平成 18 年度~平成 22 年度)

データ提供元② 千興ファーム提供データ (平成 20 年度~平成 22 年度)

表 11-2 馬肉の汚染実態 (国産品)

収去施設	品目	検体数	糞便系大腸菌群		O157		O26		サルモネラ	
			陽性数	陽性率 (%)	陽性数	陽性率 (%)	陽性数	陽性率 (%)	陽性数	陽性率 (%)
食肉処理業	馬刺	10	1	10.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
食肉販売業	馬刺	112	5	4.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0

※熊本市取去検査データ (平成 18 年度~平成 22 年度)

表 11-3 馬肉の汚染実態 (国産品)

検体	検体数	Salmonella, Campylobacter 陽性検体数	検体採取時期
馬刺し	51	0 (0%)	1994

※<出典>福島ら、福岡市衛生試験所報 1994

表 11-4 馬肉の汚染実態

食品名	検査項目	検査数	陽性数 (%)	検査量	国名	文献
冷凍馬肉	ウエルシュ菌	59	24(42.4)	1g	日本	①
	Listeria spp.		22(18.2)			
冷凍馬肉	L.monocytogenes	121	9(7.4)	-	ブラジル	②
	Salmonella spp.		0(0.0)			

※文献① HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年)

※文献② M.A.de Asis et al. Incidence of Listeria spp. And Salmonella spp. in horse meat for human consumption

4 生体及び枝肉等の汚染実態 (牛)

牛の生体 (糞便) における腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリの保菌並びに枝肉の汚染状況については、表 12~表 15-4 及び表 16~表 18 のとおりである。いずれについても保菌及び汚染が認められる。

また、他の細菌の汚染実態については、表 15-5 及び表 19 に示した。

表12 生体の保菌状況 (腸管出血性大腸菌 牛種別)

牛種	血清型	O157			O26		
		検査頭数	分離頭数	分離率 (%)	検査頭数	分離頭数	分離率 (%)
黒毛和種		256	43	16.8	246	4	1.6
交雑種		627	80	15.2	512	9	1.8
ホルスタイン種		209	23	11.0	209	0	-
日本短角種		27	0	-	27	1	3.7
ジャージー種		4	1	25.0	4	1	25.0
外国種		2	1	50.0	2	0	-

※<出典>食品安全委員会リスクプロファイル「牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌」表18

表13-1 生体の保菌状況 (腸管出血性大腸菌 と畜搬入牛)

検体	検体数	分離数	分離率 (%)	血清型	検体採取年	検体採取時期
糞便	20,029	401	2.0	O157	1996~1998	4~3月
糞便又は直腸便	536	35	6.5	O157	1999	8~12月
直腸便	324	11	3.4	O157	2003	春、夏、冬
直腸内容物	301	31	10.3	O157	2004	7~10月
直腸内容物	551	60	10.9	O157	2004~2005	7~2月
直腸内容物	130	13	10.0	O157	2005~2006	4~4月
直腸便	506	60	11.9	O157	2005~2006	4~3月
舌拭き取り	60	4	6.7	O157	2004	7~10月
口腔内唾液	481	11	2.3	O157	2004~2005	7~2月
口腔内唾液	329	2	0.6	O157	2005~2006	4~3月
糞便	508	3	0.6	O26	2000	9~11月
糞便	178	14	7.9	O26	2003	春、夏、冬
直腸内容物	551	7	1.3	O26	2004~2005	7~2月
直腸内容物	130	1	0.8	O26	2005~2006	4~4月
直腸便	481	3	0.6	O26	2005~2006	4~3月
口腔内唾液	481	2	0.4	O26	2004~2005	7~2月
口腔内唾液	329	1	0.3	O26	2005~2006	4~3月
糞便	508	1	0.2	O111	2000	9~11月

※<出典>食品安全委員会リスクプロファイル「牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌」表19

表13-2 生体の保菌状況 (腸管出血性大腸菌 と畜搬入牛)

検体	検査頭数	検出頭数	分離率 (%)	検体採取年
盲腸内容物	175	10	5.7	1995
盲腸内容物	155	37	23.9	1996
盲腸内容物	162	47	29.0	1997
盲腸内容物	167	59	35.3	1998
盲腸内容物	155	58	37.4	1999
盲腸内容物	172	76	44.2	2000

※<出典>高知県衛生研究所報 47,2001,p81-89

表14-1 生体の保菌状況 (サルモネラ属菌 と畜搬入牛)

検体	検査頭数	検出頭数	分離率 (%)	検体採取年	文献
Fecal sample	183	1	0.5	1999, June-Dec	①
ウシ直腸便	278	8	2.9	1998 June-1999 March	②
ウシ盲腸便	174	10	5.7	2000, June-Dec	③
ウシ盲腸内容	75	0	0	2002 Feb- March	④

※文献① Ishihara et al./Acta Veterinaria Scandinavica 2009,51:35

文献② 日本食品微生物学雑誌 2003, Vol20(3),105-110

文献③ 大塚 愛媛県食肉衛生検査センター H14年度日本獣医公衆衛生学会要旨集

文献④ 森田ら、日獣会誌 2004, Vol57,393-397

表14-2 生体の保菌状況 (サルモネラ属菌 と畜搬入牛)

検体	検体数	陽性検体数	検体採取時期
肥育牛糞便	91	2 (2.1%)	2001

※<出典>小島、豚病会報告 2004, No4414-19

表15-1 生体の保菌状況 (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ 牛種別)

菌種	カンピロバクター属菌陽性率 (%)	
	肉牛 (黒毛和種)	乳牛 (ホルスタイン)
<i>C.jejuni</i>	325(50.2)	117(30.9)
<i>C.coli</i>	36(5.6)	40(10.6)
<i>C.fetus</i>	43(6.6)	6(1.6)
その他	6(0.9)	3(0.8)
陰性	238(36.7)	212(56.1)
計	648(100)	378(100)

※<出典>JVM vol.60 No.11 2007 p897 表2から抜粋

表15-2 生体の保菌状況 (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

材料	検査数	陽性率 (%)	報告国名
牛 直腸便	294	36.4	日本
	176	21.6	日本
糞便	90	18.9	スウェーデン
夏 直腸便	72	23.6	ニュージーランド
秋 直腸便	106	31.1	ニュージーランド
冬 直腸便	95	11.6	ニュージーランド
糞便 放牧	74	13	イギリス
糞便 室内	51	51	イギリス
直腸	668	23.2	イギリス

※空欄はデータの記載無し

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

表15-3 生体の保菌状況 (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

検体	検査頭数	検出頭数	分離率 (%)	検体採取年
盲腸内容物	175	31	17.7	1995
盲腸内容物	155	34	21.9	1996
盲腸内容物	162	44	27.2	1997
盲腸内容物	167	54	32.3	1998
盲腸内容物	77	36	46.8	1999

※<出典>高知県衛生研究所報 47,2001,p31-39

表15-4 生体の保菌状況 (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

検体	検体数	陽性検体数	検体採取時期	文献
肥育牛糞便	90	25 (27.8%)	2001	①
ウシ盲腸内容	75	57 (76.0%)	2002 Feb- March	②

※文献① 小島、尿消会報告 2004、No4414-19
文献② 森田ら、日獣会誌 2004、Vol57,393-397

表15-5 生体の保菌状況 (ボツリヌス菌)

供試験体	供試件数	検出数	検出率 (%)	検出毒素型 (件数)	陽性検体の由来	報告者
牛腸内容物	50	0	0		大阪市食肉処理場 大賀ら(1993)	

※平成 20 年 3 月 11 日食品規格部会資料 2-2 より抜粋

表16 枝肉等の汚染状況 (腸管出血性大腸菌)

検体	検体数	分離数	分離率 (%)	血清型	検体採取年	検体採取時期
枝肉	47,138	90	0.2	O157	1996~1998	4~3月
枝肉	230	12	5.2	O157	2003~2004	6~8月
枝肉	288	11	3.8	O157	2004~2005	7~2月
枝肉	338	4	1.2	O157	2005~2006	4~3月
一部剥皮後切皮部	243	11	4.5	O157	2005~2006	4~3月
枝肉	288	1	0.3	O26	2004~2005	7~2月

※<出典>食品安全委員会リスクプロファイル「牛肉を主とする食肉中の腸管出血性大腸菌」表 21

表17-1 枝肉等の汚染状況 (サルモネラ属菌)

食品名	検査数	陽性数	陽性率 (%)	報告国名
牛肉 (と畜場)	14	0	0.0	日本

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

表17-2 枝肉等の汚染状況 (サルモネラ属菌)

検体	検体数	陽性検体数	検体採取時期
ウシ枝肉	25	1 (4%)	2004-5

※<出典>品川、食品の安心・安全確保推進研究事業 とちく場における高度衛生管理の確立のための病原体汚染実態調査報告 H16 年報告書 2004、No4414-19

表18 枝肉等の汚染状況 (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

調査対象	検査数	陽性率 (%)	検査量	報告国名
牛肉 と場・処理場	214	3.7	50	日本
	598	22.6	25	カナダ

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

表19 枝肉等の汚染状況 (ウエルシユ菌)

食品名	検査数	陽性数 (%)	定量値	検査量	国名
と殺直後牛枝肉	100	29(29)	一般に 20/100cm ²	100cm ²	アメリカ

※<出典>HACCP:衛生管理計画の作成と実践 改訂データ編 (中央法規出版 2003年) から抜粋

5 生体及び枝肉における汚染実態 (馬)

馬の生体 (糞便) における腸管出血性大腸菌、サルモネラ属菌及びカンピロバクター・ジェジュニ/コリの保菌及び枝肉の汚染状況については、表 20~表 22 のとおりである。我が国では腸管出血性大腸菌の保菌は認められず、枝肉の腸管出血性大腸菌及びサルモネラの汚染も認められていない。カンピロバクター・ジェジュニ/コリは枝肉に汚染が認められる。

一方、海外の文献において、サルモネラ、エルシニア・エンテロコリチカやトリヒナの汚染が重要であるが、カンピロバクターや腸管出血性大腸菌の汚染はまれであると報告されている (参考資料 4)。

なお、我が国では、寄生虫 (ザルコシステイス属) が馬刺の原因不明食中毒に関与していることが強く示唆され、今後も事例の収集に努め、疫学的な全体像を明らかにすることや病因学的メカニズムの解明が重要であるとの提言が本年 6 月にとりまとめられたところである (参考資料 5)。

表20 生体の保菌状況 (腸管出血性大腸菌)

検体	検査項目	検査頭数	分離数	分離率 (%)	検査枚数	陽性率	調査国 (年)	文献
馬糞便	腸管出血性大腸菌O157	674	0	0.0	9-		日本	①
馬糞便	腸管出血性大腸菌O157	107	0	0.0	-	一 数匹内に反芻動物はいない	アメリカ (2009)	②
馬糞便	腸管出血性大腸菌O157	135	1	0.7	-	一反芻動物と共に飼育		

※文献① 第 27 回日本獣医学会 学術集会要旨

文献② B.LENGACHER et al: Low Prevalence of Escherichia coli O157:H7 in Horses in Ohio, USA

表 2 1 生体の保菌状況 (カンピロバクター・ジェジュニ/コリ)

検体	検査項目	検査頭数	分離数	分離率 (%)	検査牧場数	文献
馬盲腸便	<i>Campylobacter jejuni</i>	295	39	13.2	40	①

※青森県立保健大学雑誌(1349-3272)8巻1号

表 2 2 枝肉の汚染状況

部位	糞便系大腸菌群			O157			サルモネラ			データ 提供元
	検査頭数	陽性頭数	陽性率 (%)	検査頭数	陽性頭数	陽性率 (%)	検査頭数	陽性頭数	陽性率 (%)	
馬枝肉	17,174	785	4.6	16,142	0	0.0	4,008	0	0.0	①
馬枝肉	9,449	487	5.2	-	-	-	9,449	0	0.0	②

※「-」はデータ無し

※データ提供元① 熊本市 (平成18年4月～平成23年3月)

データ提供元② 千興ファーム提供 (平成20年度～平成22年度)

6 危害評価まとめ

既存のデータから、生食用食肉(牛及び馬)の危害となりうる病原体については以下のとおり。

(1) 牛について

- ① 腸管出血性大腸菌の保菌及び食肉への汚染が認められ、生食用牛肉による食中毒事件も平成10年～平成22年までに1件報告されている。
- ② サルモネラ属菌の保菌及び食肉への汚染は、腸管出血性大腸菌より少ないが、生食用牛肉の市販流通品の汚染が認められ、平成10年～平成22年までに食中毒事件が3件報告されている。
- ③ カンピロバクターについては、保菌実態はあるが食肉の汚染率は低く、食中毒事件は平成10年～平成22年までに1件報告されているが、当該事件の原因食品(推定含む)は、ユッケ・牛刺の複合食品とされており、生食用牛肉が原因食品かは明確ではない。

(2) 馬について

- ① 腸管出血性大腸菌の保菌に関する国内データは認められず、馬刺においても汚染が確認されておらず、平成10年～平成22年までに食中毒事件も報告されていない。
- ② サルモネラ属菌については、国内において保菌や枝肉への汚染に関するデータは見あたらないが、平成11年度～平成22年度までに馬刺において汚染実態が2件報告されている。食中毒事件は平成10年～平成22年において報告されていない。
- ③ カンピロバクターについては、保菌実態はあるが、馬刺での汚染は認められていない。食中毒については平成10年～平成22年においてカンピロバクターで1件の事例が報告されているが、当該事件は、ユッケ・牛生レバー・馬刺の複合食品であり、馬刺が原因食品かは明確ではない。
- ④ 海外の文献においては、サルモネラ、エルシニア・エンテロコリチカやトリヒナの汚染が重要である一方、カンピロバクターや腸管出血性大腸菌については、汚染はまれであると報告されている。

⑤ 寄生虫(ザルコシステイス属)については、馬刺の原因不明食中毒に関与していることが強く示唆され、今後も事例の収集に努め、疫学的な全体像を明らかにすることや病因学的メカニズムの解明が重要であるとの提言が本年6月にとりまとめられたところであり、調査研究途上である。

(3) リステリア、黄色ブドウ球菌、ボツリヌス菌、ウエルシュ菌、セレウス菌及びエルシニア・エンテロコリチカについては、平成10年～平成22年までに生食用食肉での食中毒事件は報告されていない。また、生食用牛肉では寄生虫による食中毒事件は報告されていない。

7 危害評価結果(案)

上記6及び病原体の性質等について、別添に整理の上、今般の生食用食肉の規格基準設定の対象とする病原体について検討を行った。

生食用牛肉については、腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌による危害が大きいと考えられ、他の病原体については、腸管出血性大腸菌やサルモネラ属菌ほど危害が高いものは認められないと考えられる。

一方、生食用馬肉については、腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌の危害は高くないと考えられる。他の病原体については、調査研究途上の寄生虫を除き、危害が高いものは認められないと考えられる。

以上より、今般の生食用食肉の規格基準設定については、牛肉について腸管出血性大腸菌及びサルモネラ属菌を対象として検討を進めることが適当である。

生食用食肉（牛及び馬）における危害評価（案）

畜種	危害となりうる病原体	生体からの分離*	枝肉からの分離*	市販生肉からの分離*	食中毒事例	その他（病原体の性質等）	危害評価結果（案）
牛	①腸管出血性大腸菌（病原大腸菌）	中程度	稀～少ない	稀	有	・2～9 個／人の摂取での食中毒事例報告あり。	高い
	②サルモネラ属菌	少ない	稀～少ない	稀～少ない	有	・100 個／人程度の摂取での食中毒事例報告あり。	高い
	③カンピロバクター	多い	少ない～中程度	稀	有？	・500 個／人の摂取での食中毒事例報告あり。 ・食品中では増殖しない（微好気性であり、30℃以下では増殖できない。）。 ・二次汚染が食中毒の主な要因。	低い
	④リステリア	稀	稀	多いが菌数は低い	無	・4℃以下で増殖可能。 ・Ready-to-eat 食品としてコーデックス規格あり。	低い
	⑤黄色ブドウ球菌	稀～中程度	—	少ない	無	・衛生管理の徹底が重要。 ・10℃以下で管理すれば、エンテロトキシンは産生されず、低温管理により制御が可能。	低い
	⑥クロストリジウム属菌（ウエルシュ菌、ボツリヌス菌）	稀	—	稀（0）	無	・加熱調理食品での食中毒事例が多い。 ・低温管理により制御が可能。	低い
	⑦セレウス菌	—	—	稀（0）	無	・加熱調理食品での食中毒事例が多い。 ・低温管理により制御が可能。	低い
	⑧寄生虫（サ*ルコステリス・ホニス等）	—	—	—	—	・と畜検査において除去。	低い

* 分離の程度表記 <1%：稀、1-10%：少ない、11-30%：中程度、30%<：多い、—：データ無し

畜種	危害となりうる病原体	生体からの分離*	枝肉からの分離*	市販生肉からの分離*	食中毒事例	その他（病原体の性質等）	危害評価結果（案）
馬	①腸管出血性大腸菌（病原大腸菌）	稀	無	—	無	・2～9 個／人の摂取での食中毒事例報告あり。	低い
	②サルモネラ属菌	有	無	稀	無	・100 個／人程度の摂取での食中毒事例報告あり。	低い
	③カンピロバクター	中程度	—	稀	有？	・500 個／人の摂取での食中毒事例報告あり。 ・食品中では増殖しない（微好気性であり、30℃以下では増殖できない。）。 ・二次汚染が食中毒の主な要因。	低い
	④リステリア	有	—	稀～中程度	無	・4℃以下で増殖可能。 ・Ready-to-eat 食品としてコーデックス規格あり。	低い
	⑤黄色ブドウ球菌	—	—	—	無	・衛生管理の徹底が重要。 ・10℃以下で管理すれば、エンテロトキシンは産生されず、低温管理により制御が可能。	低い
	⑥ウエルシュ菌（クロストリジウム属菌）	—	—	多い	無	・加熱調理食品での食中毒事例が多い。 ・低温管理により制御が可能。	低い
	⑦セレウス菌	—	—	—	無	・加熱調理食品での食中毒事例が多い。 ・低温管理により制御が制御が可能。	低い
	⑧エルシニア・エンテロコリチ	—	—	—	無	・0～5℃以下で増殖可能。 ・国内での食中毒事例はまれ。	低い
	⑨寄生虫（旋毛虫）	有	有	有	有		Sarcocystis fayeri については、調査研究中。

* 分離の程度表記 <1%：稀、1-10%：少ない、11-30%：中程度、30%<：多い、—：データ無し