

3. 食品の生産、製造、流通、消費における要因

(1) フードチェーンの概要

一般的な牛肉の流通経路について図5に示す。当該経路のうち、内臓肉については不明な点が多く実態が把握されていないため、(2)～(6)では主に食肉の生産から消費までの汚染要因等について記載する。

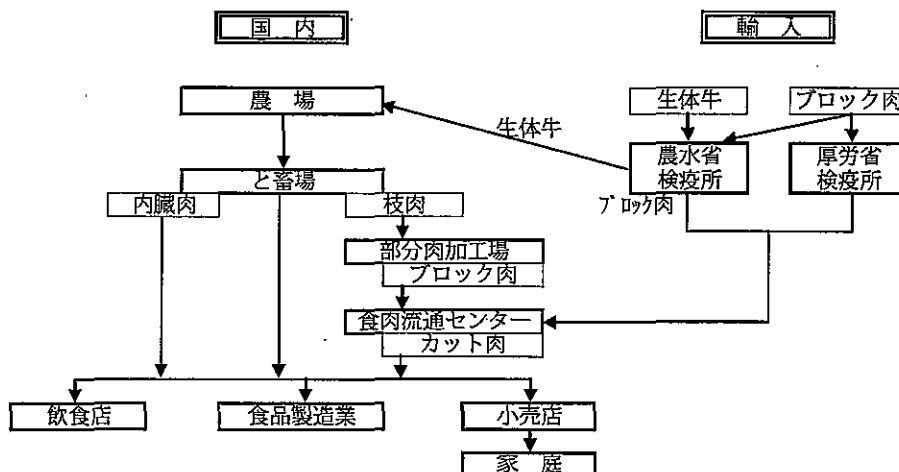


図5 一般的な牛肉等の流通経路

(2) 生産場（農場）

牛の保菌率は、農場や季節により異なることが報告されている。また、保菌牛の飼育群内での接触や糞便によって畜舎、放牧場、飲水等が汚染される。

① 国内

a. 農場における生体牛の汚染状況

表16に国内農場における生体牛（乳牛）の直腸便検査での志賀毒素産生菌（STEC）による汚染実態調査の結果をまとめた。1998年の調査では、関東甲信越地方の78農場の乳牛358頭のうち22.1%の牛からSTECが分離され、O26及びO157等が分離されている（参照25）。2006～2007年の調査では、全国11自治体の123農場の乳牛932頭のうち84農場（68.3%）由来の11.9%の牛からSTECが分離され、O26は分離されたがO157は分離されなかった（参照26）と報告されている。両調査は、同一の研究者により行われたものであり、分離方法が異なるものの乳牛の分離率については、当該10年間で19%から12%に減少したと報告されている（参照26）。

表16 農場における生体牛のSTEC保菌状況

牛種	検査頭数	分離頭数	保菌率 (%)	検査項目	検体採取年	検体採取時期	文献
乳牛	358	79	22.1	STEC	1998	5～10月	参照25
（子牛:calf	87	17	19.5				
（未経産牛:heifer	88	27	30.6				
（雌牛:cow	183	35	19.1				
乳牛(cow)	932	111	11.9	STEC	2006～2007	5～11月	参照26

() 内は調査対象乳牛の詳細

b. 牛の月齢別保菌状況

1998年2月～1999年10月に行われた東北地方の農場及びと畜場での牛の月齢別のSTEC汚染実態調査(糞便検査)では、2か月齢未満39.4%(28/71)、2～8か月齢78.9%(105/133)、1歳以上40.8%(125/306)であった(参照27)と報告されている。

2004年7月～2006年3月に行われた牛の腸管出血性大腸菌汚染実態調査^{注2)}(腸管内容物等の検査)では、と畜場に搬入された牛の月齢別のO157分離率は、調査数は少ないが、黒毛和種では33～36か月齢(50.0%(6/12))で最も高く、交雑種で17～20か月齢(25.0%(1/4))、ホルスタイン種では29～32か月齢(50.0%(1/2))で最も高い結果となっている(参照28、参照28著者ら未発表データ)。

c. と畜場搬入牛での農場汚染状況及び牛種別保菌状況

2004年7月～2006年3月に行われた牛の腸管出血性大腸菌汚染実態調査では、全国24自治体の335農場からと畜場に搬入された1,025頭の牛について、農場の汚染状況(表17)及び牛種別の保菌状況(表18)の調査が行われている。

当該調査によると、O157保菌牛を出荷したのは83農場(24.8%)、O26保菌牛を出荷したのは8農場(2.5%)であったが、O157保菌牛を出荷した農場に地域的な偏りは見られず、O157は全国に分布していることが推測されている(参照28)。牛種別のO157分離率は、黒毛和種(16.8%)、交雑種(15.2%)、ホルスタイン種(11.0%)であり、これらに有意差は見られなかったと報告されている(参照28)。

表17 農場の汚染状況

血清型	農場数	保菌牛出荷農場数	汚染率(%)
O157	335	83	24.8
O26	318	8	2.5

表18 牛種別の保菌状況

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		527	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	-

表17、18ともに参照28より作成

d. と畜場搬入牛の汚染状況

表19にと畜場に搬入された牛の腸管出血性大腸菌汚染実態調査の結果(前記以外の報告)をまとめた。農場での汚染を反映する直腸内容物でのO157分離率は、2004年以降は10%を超える事例が報告されている。一方、O26の分

注2) 腸管内容物(1,017頭)、口腔内唾液(810頭)、外皮ふきとり(228頭)、一部剥皮後切皮部ふきとり(243頭)、枝肉ふきとり(576頭)

離率は低い。

表19 と畜場に搬入された牛の腸管出血性大腸菌による汚染状況

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	文献
糞便	20,029	401	2.0	O157	1996~1998	4~3月	参照29
糞便又は直腸便	536	35	6.5	O157	1999	8~12月	参照30
直腸便	324	11	3.4	O157	2003	春、夏、冬	参照31
直腸内容物	301	31	10.3	O157	2004	7~10月	参照32
直腸内容物	551	60	10.9	O157	2004~2005	7~2月	参照33
直腸内容物	130	13	10.0	O157	2005~2006	4~4月	参照34
直腸便	506	60	11.9	O157	2005~2006	4~3月	参照35
舌拭き取り	60	4	6.7	O157	2004	7~10月	参照32
口腔内唾液	481	11	2.3	O157	2004~2005	7~2月	参照33
口腔内唾液	329	2	0.6	O157	2005~2006	4~3月	参照35
糞便	508	3	0.6	O26	2000	9~11月	参照36
糞便	178	14	7.9	O26	2003	春、夏、冬	参照31
直腸内容物	551	7	1.3	O26	2004~2005	7~2月	参照33
直腸内容物	130	1	0.8	O26	2005~2006	4~4月	参照34
直腸便	481	3	0.6	O26	2005~2006	4~3月	参照35
口腔内唾液	481	2	0.4	O26	2004~2005	7~2月	参照33
口腔内唾液	329	1	0.3	O26	2005~2006	4~3月	参照35
糞便	508	1	0.2	O111	2000	9~11月	参照36

e. と畜場搬入牛の月別保菌状況

2004年7月~2006年3月に行われた牛の腸管出血性大腸菌汚染実態調査では、と畜場に搬入された牛のO157の月別の分離率が、5~12月は10%を超え、特に6~9月の夏期には約20%であったとされている(表20)。

表20 と畜場搬入牛の月別保菌状況

月	O157			O26		
	検査頭数	分離頭数	分離率(%)	検査頭数	分離頭数	分離率(%)
1月	64	1	1.6	62	1	1.6
2月	74	3	4.1	74	0	-
3月	59	0	-	59	0	-
4月	56	4	7.1	56	0	-
5月	40	5	12.5	40	3	7.5
6月	40	10	25.0	40	0	-
7月	74	14	18.9	74	3	4.1
8月	130	27	20.8	130	1	0.8
9月	183	45	24.6	183	1	0.5
10月	99	11	11.1	99	6	6.1
11月	88	12	13.6	88	0	-
12月	118	16	13.6	95	0	-
計	1,025	148	14.4	1,000	15	1.5

参照28、参照28の著者ら未発表データより作成

② 海外

米国では、繁殖牛について平均63%の群からO157が分離され、群内では6~

9月（暖かい季節）に平均4%、10～5月（暖くない季節）に3%の分離率とし、肥育牛については平均88%の群から分離され、群内では6～9月に平均22%、10～5月に平均9%の分離率である（参照37）としている。これらの調査結果から次のとおり考察している。

- ・ 汚染の季節変動
牛からの分離率は6～9月に高く、10～5月に低い。
- ・ 汚染機序
飼育環境や繁殖場での他牛からの感染がある。

(3) 処理場

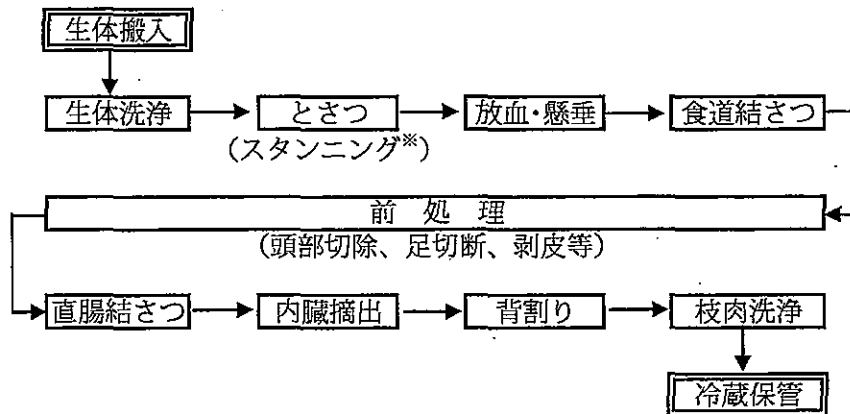
① 生体搬入

各生産者等からと畜場に搬入される生体牛の糞便による体表面の汚れが、と畜場内の汚染要因となるおそれがある。

② 解体方法

と畜場に搬入された牛の解体処理方法には図6のようなオンライン処理方式（放血後のとたいを吊った状態で以降の処理を行う方式）と、いわゆるベッド処理方式（剥皮を作業台上で行う方式）があり、各処理場の規模などにより処理方法は異なる。

解体処理は、いずれの方法であっても一部自動化されている工程を除き、手作業によって行われている。



※スタンガンで失神させること

図6 と畜・解体処理工程

③ 解体処理時の汚染及び交差汚染等

解体処理工程では、特に以下の工程においてとたいの糞便や腸管内容物により枝肉及び内臓肉への汚染が生じるおそれがある。

- ・ 牛糞汚染表皮の剥皮時における枝肉への汚染
- ・ 内臓摘出時における腸管からの枝肉及び内臓肉への汚染

また、糞便等による直接的な汚染以外に、作業員の手指を介する汚染や以下のような施設・設備等の不十分な洗浄・消毒等による交差汚染が生じるおそれがある。

- ・ 床面からのはね水による枝肉及び内臓肉の汚染
- ・ 作業施設、作業台、器具（刀等）からの枝肉及び内臓肉の汚染

牛肉等の汚染状況については、表21にまとめた。これによると、枝肉のO157による汚染は、2003～2006年では減少傾向にあることがわかる。

表21 牛枝肉等の汚染状況

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	文献
枝肉	47,138	90	0.2	O157	1996～1998	4～3月	参照29
枝肉	230	12	5.2	O157	2003～2004	6～8月	参照18
枝肉	288	11	3.8	O157	2004～2005	7～2月	参照33
枝肉	338	4	1.2	O157	2005～2006	4～3月	参照35
一部剥皮後切皮部	243	11	4.5	O157	2005～2006	4～3月	参照35
枝肉	288	1	0.3	O26	2004～2005	7～2月	参照33

(4) 加工場等における工程

枝肉は部分肉に分割され、ブロックで生のまま販売されるものから、加熱・調味等の製造を経て食肉加工品として販売されるものまで、種々の製造・加工が行われるが、以下のような製造・加工工程が菌の汚染・増殖の要因となる。

- ・ カット処理時の器具等からの食肉及び内臓肉の表面汚染
- ・ 牛肉のテンダライズ(筋切り、細切り等)処理、タンブリング(味付け等)処理、結着処理による肉製品中心部への菌の汚染(中心部は外面に比べ加熱されにくい可能性)
- ・ 牛肉の味付け工程における漬込み液中での菌の増殖

(5) 流通・販売・消費

食肉等の流通・販売・消費時には、以下の取扱い等が腸管出血性大腸菌の増殖や食中毒の発生要因となる。

- ・ 不適切な温度管理(保管温度)
- ・ 飲食店等での食品取扱者からの汚染
- ・ 調理器具等からの交差汚染
- ・ 食肉の生食や加熱不十分な調理品の喫食
- ・ 生食の可否や加熱に関する適切な表示の有無

2007年5月に発生した焼肉店が原因施設とされた具体的な食中毒事例では、ユッケ等が原因食品と推定され、当該店内で行われた牛ブロック肉の分割・小分け作業が、生食用と加熱用で区別されず同一のまな板、包丁が用いられていたこと、作業途中で器具類の洗浄・消毒が実施されていなかったこと、生食肉の喫食のほか、

加熱不十分な状態での喫食が発生要因となつたとされている（参照 38）。

また、我が国では、実験的に O157 で汚染した牛内臓肉や調理器具（トング及び箸）を用いた焼肉調理での加熱による菌数の減少や調理器具及び食肉への汚染についての研究報告がある。当該研究では、レバー及び大腸ともに焼成の度合いが強い程菌数の減少が大きい結果であった。特にレバーではその差が大きく、十分焼成した場合、生焼けの場合の約 1/50 に菌数が減少した。また、生焼けでも全く焼成しない場合よりも約 1/100 に菌数が減少したことから、加熱の効果はあるものと思われた。同様に汚染内臓肉をトング及び箸でつかんだ場合、レバー及び大腸に特徴的な差は認められず、食肉全体に付着している菌数の 1/100～1/1,000 が当該調理器具を汚染したことが明らかになった。さらに汚染調理器具で焼成済みの食肉をつかんだ場合、調理器具に付着している菌数の 1/10～1/100 が食肉を汚染することが認められたと報告されている（参照 39）。

市販食肉等の O157 による汚染状況については以下のとおりである。

① 国内

厚生労働省が毎年実施している市販流通食品を対象にした食中毒菌の汚染実態調査のうち、食肉中の O157 についてまとめたものが表 2 2 である。これによると牛肉では他の食肉より分離率が高く、特に生食用牛レバー（生食用と表示され市販されていたもの）での分離率が他の食品に比べて高いことがわかる（参照 40）。

表 2 2 国内流通食肉の O157 汚染状況

検体	検体数	分離数	分離率(%)	調査年度
生食用牛レバー	162	3	1.9	1999～2008
	(49)	2	4.1	1999)
	(14)	1	7.1	2006)
牛結着肉	469	1	0.2	1999～2008
	(65)	1	1.5	2003)
カットステーキ肉	1,165	1	0.09	1999～2008
	(245)	1	0.4	2002)
豚ミンチ肉	1,463	1	0.07	1999～2008
	(194)	1	0.5	2005)
ミンチ肉	415	1	0.2	1999～2008
その他加工用食肉等	402	1	0.2	1999～2008
	(141)	1	0.7	2003)

※ () 内は、分離検体が確認された年次のデータの詳細

参照 40 より作成

また、自治体一機関による市販牛内臓肉の O157 汚染実態調査では多種類の臓器で汚染が認められ（表 2 3）、原因として牛の消化管に存在した O157 がそのまま消化管の内臓肉に残存したことやと畜後の処理中や販売店での取扱い中に汚染された可能性が高いと考えられることが報告されている（参照 41）。

表23 市販牛内臓肉のO157汚染状況(2000~2004年)

検体	検体数	分離数	分離率(%)
大腸	38	4	10.5
第二胃	21	1	4.8
第三胃	21	2	9.5
第四胃	20	2	10.0
血管	7	3	42.9
肝臓	24	2	8.3
心臓	14	1	7.1

参照41より作成

② 海外

欧州では、2007年に小売り段階の生鮮牛肉の腸管出血性大腸菌による汚染が0.6%(17/2,634)、そのうちO157によるものが0.04%(1/2,634)であったと報告されている(参照3)。

米国では2004~2005年に食肉加工施設で採取された挽肉のO157汚染が0.173%(32/18,484)であったと報告されている(参照42)。また、2005~2007年に米国産切落し肉のO157汚染が0.68%(13/1,900)であったと報告されている(参照43)。

また、2005年8月~2007年3月までに、我が国に輸入された牛枝肉のSTEC汚染実態調査の結果について、表24に示した。

当該調査の結果、オーストラリア産で2.4%、米国産で1.0%の枝肉からSTECが分離され、O8、O128等が分離されたが、O157は分離されなかったと報告されている(参照44)。

表24 輸入枝肉のSTEC汚染状況

原産国	検体数	分離数	分離率(%)
オーストラリア	420	10	2.4
ニュージーランド	138	0	-
米国	102	1	1.0
カナダ	44	0	-
メキシコ	8	0	-
中国	4	0	-
バヌアツ	4	0	-
計	720	11	1.5

参照44より作成

(6) 喫食実態

食品安全委員会が2006年度に実施した一般消費者(満18歳以上の男女各1,500名を対象)に対する牛肉及び牛内臓肉の喫食に関するアンケート調査(参照45)(アンケート調査)において、牛肉については家庭での喫食傾向が6割と高く、一方、牛内臓肉では家庭での喫食傾向は5割であり、外食との差は無かった。

① 喫食状況

外食、家庭での喫食にかかわらず牛肉及び牛内臓肉の主な調理としては焼き肉などの加熱調理が一般的であるが、生又は加熱不十分な状態での喫食も少なくない。当該アンケート調査では、家庭で生又は加熱不十分な状態で喫食する割合についての調査しか行われていないが、その結果は、約4割が生又は加熱不十分な牛肉を、1割が生又は加熱不十分な牛内臓肉を喫食すると回答したとされていた。

② 喫食頻度

アンケート調査結果（表25）によると、牛肉の喫食頻度で最も多いのは、一ヶ月に1～3回が約4割、続いて一週間に1～2回が約3割である。これは、鶏肉や豚肉の喫食頻度が一週間に1～2回が5割を超えている状況と比較すると少ない。

また、牛内臓肉の喫食頻度は、年に数回が約4割、全く食べないが約3割を占め、牛肉の喫食頻度より更に低いことが示されている。

表25 牛肉及び牛内臓肉の喫食頻度

項目	回答 (%)	
	牛肉	牛内臓肉
一週間に3回以上	2.8	0.8
一週間に1～2回	36.2	3.6
一ヶ月に1～3回	43.7	19.3
年に数回	14.5	43.5
全く食べない	2.8	32.8

参照45より作成

③ 喫食量

アンケート調査結果（表26）によると、一度に喫食する量は、牛肉は約7割が150g以上、牛内臓肉は約6割が100g以下である。

表26 牛肉及び牛内臓肉の一度の喫食量

項目	単位：%					
	牛肉			牛内臓肉		
	全体	男性	女性	全体	男性	女性
50g 以下	4.6	3.4	5.7	31.3	25.6	38.4
100g 位	24.0	19.4	28.8	31.5	31.6	31.4
150g 位	29.4	27.6	31.2	21.4	23.0	19.4
200g 以上	42.0	49.7	34.3	15.8	19.7	10.8

参照45より作成

4. 問題点の抽出

1～3で整理されたハザード等に関する現状から、以下のとおり主要な問題点を抽出した。

(1) 腸管出血性大腸菌感染症の発生動向

2000～2008年に、食中毒統計による事件数は12～25件、患者数は70～928人の範囲で増減しているが、顕著な減少がみられていないこと。

また、同期間の感染症発生動向調査による患者数は1,623～3,083人の範囲で増減が認められるが、2002年以降漸増傾向がみられること。

(2) 腸管出血性大腸菌による食中毒の原因食品・原因施設

2003年以降の原因食品の判明した食中毒事例では、原因食品はすべて焼肉などの食肉に関するものであること。

また、1996年以降の原因施設の判明した食中毒事例では、原因施設は飲食店が約80%を占めており、感染者が10人以上の食中毒事例(2000年以降)では、飲食店15件中焼肉店に9件(60%)であったこと。

(3) 血清型による感染症の特徴

腸管出血性大腸菌感染症患者から検出される血清型のうちO157(約65%)、O26(約24%)、O111(約4%)の3型で約93%を占めており、その中ではO157が最も分離率が高いこと。

また、O157による感染症については、O26によるものよりも有症者の割合が高く(約70%)、腎不全などの重篤な後遺症が残る可能性のあるHUSや脳症などの重篤な疾患を併発する傾向が認められること。

さらに、1996年以降腸管出血性大腸菌による食中毒で死亡した者はすべてO157によるものであること。

(4) 生産段階での汚染

と畜場搬入牛におけるO157保菌率は、2004年以降では10%を超える状況となっていること。

また、牛のO157保菌率は農場により異なり、O157保菌牛を出荷した農場は、2004～2006年の全国調査で約25%となっていること。

なお、保菌牛を出荷した農場の比率によっては、と畜場搬入牛での汚染率が高くなることが考えられることから、農場での汚染要因については、当該事項を考慮したデータの収集・分析が必要とされること。

(5) 処理流通段階での汚染及び生食用食肉等の流通実態

と畜場で処理された牛枝肉のO157汚染状況は、2003年以降5.2%から1.2%に減少傾向にあるが、市販流通食肉については減少傾向が認められないこと。

また、市販流通食肉等のうちレバー等の内臓肉については、食肉に比較して汚染率が高いこと(生食用牛レバーの汚染率1.9%に対しカットステーキ肉0.9%)。

さらに、生食用牛レバーについては、従来から厚生労働省により生食用と表示が

なされた市販流通品を対象に汚染実態調査がなされており、2008年度においても調査結果が示されていたが、当該年度には生食用食肉の衛生基準（目標）に関する通知^{注3)}に基づく生食用食肉等の加工基準目標に適合したと畜場からの生食用牛レバー及び牛肉の出荷実績は無いとされており、これらの事実の間に齟齬があること。

(6) 生又は加熱不十分な食肉及び内臓肉の喫食

2003年以降の原因食品の判明した食中毒事例では、原因食品は主としてレバー、ユッケなど生食される料理が約19%を占めており、一般消費者を対象としたアンケート調査結果でも約40%の人が牛肉及び牛内臓肉を生又は加熱不十分な状態で喫食すると回答していること。

また、汚染された食肉等の調理に使用したトング等の器具を介する非汚染食品への汚染が実験的に確かめられており、汚染食肉等を取り扱う場合は、同時に調理する食品への交差汚染が生じる可能性があること。

さらに、結着等の加工処理食肉については、その製造工程中に汚染された食肉が加工肉内部に混入され、調理の際に中心部まで十分な加熱が行われなかった場合、菌が生残することがあること。

(7) 若齢者及び高齢者への健康影響

腸管出血性大腸菌による食中毒患者の年齢構成は、9歳以下の若齢者（約35%）と60歳以上（約12%）で過半数を占めており、死亡事例では、9歳以下の若齢者（約23%）と60歳以上（約64%）で85%を超えていること。

また、腸管出血性大腸菌感染患者の年齢階層別HUS発生率は、2008年の報告によれば9歳以下の若齢者では他の年齢階級と比較して高く、特に0～4歳がHUS発症者数全体の50%を占めていること。

5. 対象微生物・食品に対する規制状況等

(1) 国内規制等

① 生産農場での対策

O157については、牛では症状を示さず、牛の疾病とは考えられていないことから、家畜伝染病予防法（昭和26年法律第166号）に基づく清浄化対策の対象とはされていない。

しかし、家畜の生産段階における衛生管理については、家畜伝染病予防法に基づく飼養衛生管理基準が定められるとともに、HACCPのシステム概念を取り入れ、危害を制御又は減少させる手法についてのガイドラインが策定されている。当該ガイドラインを踏まえたHACCP方式取組農家の認証基準制度の構築及び認証取得による高度な衛生管理の導入の促進により、農場における腸管出血性大腸菌の清浄化対策への取組みが行われている。

また、通知により牛等のと畜場への出荷等における衛生対策及び家畜の生産段

注3) 平成10年9月11日生衛発第1358号、5.(1)の②参照

階における衛生対策について指導が行われている。

○ 通知

- ・ 牛等のと畜場への出荷等における衛生管理の徹底について
(平成8年8月2日8畜A第1941号)
- ・ 家畜の生産段階における衛生対策の徹底について
(平成8年7月22日9畜A第1604号)

② と畜場及び食肉処理場での対策

と畜場における衛生管理についてはと畜場法(昭和28年法律第114号)に規定され、その基準については、と畜場法施行規則(昭和28年厚生省令第44号)において給水設備等の衛生管理、枝肉の冷蔵設備の維持管理、生体牛等の衛生管理、と畜場内・機械器具の消毒の洗浄温度等の詳細が定められている。また、同様にと畜業者等の講ずべき衛生管理として、獣畜の血液及び消化管の内容物等の適切な処理、牛等については放血後の消化管内容物の漏出防止のための食道及び直腸結さつ、内臓摘出等についての詳細が定められている。

また、と畜場及び食肉処理場の衛生管理に関する通知によりと畜場及び食肉処理場での衛生対策について指導が行われており、特に生食用食肉等については生食用食肉の衛生基準(目標)に関する通知に基づく加工処理等の基準(目標)が定められ、次の事項等が指導されている。

a. と畜場における加工

- ・ 肝臓の処理等は衛生的に行うこと
- ・ 専用の場所、設備及び器具を使用すること

b. 食肉処理場における加工

- ・ 専用のトリミング・細切場所、器具を使用すること
- ・ 83℃以上の温湯により器具を洗浄殺菌すること

c. 保存

- ・ 10℃以下(4℃以下が望ましい。)での保存又は運搬に当たること(冷凍したものにあっては、-15℃以下(-18℃以下が望ましい。))

○ 通知

- ・ と畜場及び食肉処理場の衛生管理
(平成8年7月26日衛乳第182号、平成8年8月7日衛乳第190号、平成9年3月31日衛乳第104号)
- ・ 生食用食肉等の衛生基準(目標)(平成10年9月11日生衛第1358号)

③ 流通する食品への対策

a. 食品の規格基準

食品衛生法(昭和22年法律第233号)に基づき、牛肉及び牛内臓肉等の食肉に腸管出血性大腸菌を対象とした個別食品の微生物規格は定められていないが、これらの食品からO157又はO26が検出された場合には、その都度、食品衛生法への適否の判断が行われている。

また、食品衛生法に基づき、食肉は10℃以下、細切りした冷凍食肉(容器

包装詰)は-15℃以下での保存基準が定められており、表示については、病原微生物による汚染が内部に拡大するおそれのある処理を行ったものは、処理を行ったことや飲食に供する際の十分な加熱についての表示を行うことが義務づけられている。

b. 生食用食肉の衛生管理

生食用食肉等については、生食用食肉等の衛生基準(成分規格、加工等基準、保存等基準及び表示基準の目標)が通知で定められており、当該通知に基づき次の事項等が指導されている。

- ・ 成分規格：糞便系大腸菌群(fecal coliforms)及びサルモネラ属菌が陰性であること
- ・ 加工等基準：と畜場及び食肉処理場での加工等基準を満たしたものであること
- ・ 保存等基準：10℃以下(4℃以下が望ましい。)で保存又は運搬に当たること(冷凍したものにあっては、-15℃以下(-18℃以下が望ましい。))
- ・ 表示基準：生食用である旨表示すること

○ 通知

- ・ 生食用食肉等の衛生基準(目標)(平成10年9月11日生衛第1358号)

c. 食中毒防止対策

腸管出血性大腸菌による食中毒を防止するため、通知に基づく食品等事業者に対する指導や消費者に対する注意喚起が行われている。具体的には、食品等業者に対しては、食肉等は中心部を75℃以上で1分間以上の加熱調理を行うこと等が指導されているが、特に焼肉店については、次の事項が指導されている。

- ・ 加熱調理用の食肉等を生食用として提供しないこと
- ・ 肉を焼くときの専用器具を提供すること
- ・ 生食用食肉は生食用食肉の衛生基準に適合するものを提供すること
- ・ 牛レバーは生食用としての提供をなるべく控えること

消費者に対しては、次の事項が注意喚起されている。

- ・ 食肉等は中心部まで十分に加熱すること
- ・ 若齢者、高齢者、抵抗力が弱い者に生肉又は加熱不十分な食肉等の喫食を行わせないこと

また、市販食品については、国内流通時には自治体における収去検査が、輸入時には検疫所における検査が行われている。

○ 通知

- ・ 食品の十分な加熱、飲水の衛生管理等の病原性大腸菌O157による食中毒防止対策

(平成8年6月12日衛食第151号、平成8年6月17日衛食第155号、平成12年3月8日衛食第39号・衛乳第46号、平成13年4月27日食監発第78号、平成21年9月15日食安監発第0915第1号)

- ・ 大量調理施設衛生管理マニュアル（平成9年3月24日衛食第85号）
- ・ 中小規模要理施設における衛生対策（平成9年6月30日衛食第201号）
- ・ 生食用食肉等の衛生基準（目標）（平成10年9月11日生衛第1358号）
- ・ 手洗い・消毒の励行、二次感染の防止、食肉の衛生的な取扱い、生食用食肉の販売自粛等の腸管出血性大腸菌感染症の予防対策
（平成19年8月8日健感発第0808001号・食安監発第0808004号）
- ・ 若齢者等（乳幼児）の生肉（生レバー）喫食防止の注意喚起
（平成16年5月25日食安監発第0525003号、平成19年4月17日食安監発第0417001号）
- ・ と畜場、食肉販売店、焼肉店等への衛生指導、消費者への注意喚起等
（平成19年5月14日食安監発第0514001号）
- ・ 大量調理施設への指導（平成19年7月31日食安監発第0731002号）

（2）諸外国における規制及びリスク評価

① 規制等

a. 韓国

以下の食品に *E.coli* O157:H7 の規格が定められている。

○ 一般規則

- ・ 食肉（製造、加工用原料を除く）：不検出
- ・ 滅菌・殺菌された、又はそれ以上の加工や加熱処理を行わず直接消費する加工食品：不検出

○ 個別食品規格

- ・ 食肉加工品（原料用粉碎肉に限る）：陰性
- ・ 果物・野菜類飲料（非加熱製品、非加熱品を含む製品に限る）：陰性

b. カナダ

E.coli O157:H7 陽性の生牛ひき肉製品の製品回収等に関するガイドラインが定められている。

② リスク評価事例

- ・ Quantitative risk assessment for *Escherichia coli* O157:H7 in frozen beef burgers consumed at home in France by children under the age of 16 (AFSSA 2007)
- ・ RIVM report 284550008 - Disease burden in the Netherlands due to infections with Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 (RIVM 2003)
- ・ Comparative Risk Assessment for Intact (Non-Tenderized) and Non-Intact (Tenderized) Beef (USDA/FSIS 2002)
- ・ Risk Assessment of the Public Health Impact of *Escherichia coli* O157:H7 in Ground Beef (USDA/FSIS 2001)
- ・ RIVM report 257851003 - Risk assessment of Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 in steak tartare in the Netherlands (RIVM 2001)
- ・ *E. coli* O157:H7 in beefburgers produced in the Republic of Ireland: A

6. 求められるリスク評価と今後の課題

1～5でまとめた問題点及び現在行われているリスク管理措置等から、今後求められるリスク評価を(1)にまとめた。(1)の各項目についてフードチェーン全般にわたるリスク評価を行うには、(2)に示す課題があるため、直ちに評価を行うことは困難である。しかし、フードチェーンの一部に係るリスク評価については、(2)に示す課題のうち関係するデータの収集を行うことによって、一定の定量的リスク評価を行うことが可能と考える。

なお、(2)にまとめた課題に関する調査・研究については、関係機関がそれぞれ関係する分野において取組を進めることが必要と考える。

(1) 求められるリスク評価

抽出された問題点から、対象微生物を腸管出血性大腸菌 O157、対象食品を生食用(加熱不十分も含む)牛肉及び牛肉臓肉としたリスク評価を行うことが求められる。

具体的な項目としては以下のものが挙げられる。

- ① 現状のリスクの推定(腸管出血性大腸菌感染症の実際の患者数、うち食品由来患者数の割合、各原因食品の占める割合などを含む)
- ② 年齢階層別の用量反応の推定
- ③ 生産段階でのリスク管理措置(プロバイオティクス、ワクチン、飼料管理等)によるリスク低減効果の推定
- ④ とさつ解体工程でのリスク管理措置(腸管出血性大腸菌検査による汚染とたいの除染処理や加工用向け出荷、有機酸、スチーム等によるとたい表面の除染処理)によるリスク低減効果の推定
- ⑤ 流通段階での生食用規格の導入によるリスク低減効果の推定
- ⑥ 牛肉及び牛肉臓肉の保管条件や調理方法等のリスク管理措置によるリスク低減効果の推定

(2) 今後の課題

- ① 食中毒調査における疫学調査手法の向上と情報収集体制の整備
散発事例、広域散発事例を含む食品由来疾患に対する疫学調査手法の向上による、原因食品、原因施設、患者の転帰等の詳細に関するデータの入手及びそれら情報の収集・集計システムの開発
- ② 生産段階での罹患率及び排菌数量を減らす効果的なリスク管理措置の究明

食用牛肉生産農場の全国的な汚染実態調査、汚染原因、汚染低減対策等に関するデータの入手

- ③ と畜場における汚染経路の究明
糞便中の腸管出血性大腸菌が筋肉を汚染するメカニズムの究明（腸管の損傷及び剥皮時にとたい表面に付着した糞便から食肉を汚染する割合／レベル）
- ④ 牛内臓肉の流通経路等の究明
牛内臓肉の流通経路、流通量、流通時の保管状況等、O157 の挙動に影響を及ぼす要因に関するデータの入手
- ⑤ 市販牛肉及び牛内臓肉の汚染実態（菌量を含む）の究明
国内に流通する牛肉及び牛内臓肉のフードチェーンの各段階における汚染・増殖実態に関するデータの入手
- ⑥ 生食及び加熱不十分な牛肉及び牛内臓肉の喫食実態の究明
年齢別、品目別等の詳細なデータの入手

<参照>

1. Zoonotic non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli* (STEC). Report of a WHO scientific working group meeting, Berlin, Germany 23-26 June, 1998.
2. Eblen D. R. , USDA, FSIS, OPHS.. Public health importance of non-O157 Shiga toxin-producing *Escherichia coli*(non-O157 STEC) in the US food supply.
3. The community summary report 1. Trends sources of zoonoses and zoonotic agents in the European Union in 2007. EFSA Journal 2009, no. 223, p. 6-221.
4. Meng J. , Doyle M. P. , Zhao T. , Zhao S. . 12 Enterohemorrhagic *Escherichia coli*. Doyle M. P. , Beuchat L. R. . Food Microbiology : Fundamentals and Frontiers 3rd. edition. 2007, ASM Press.
5. ICMSF. Micro-organisms in foods 5. Characteristics of microbial pathogens. 2003, p. 126-140.
6. 勢戸和子. A細菌感染症 4 *Escherichia coli*. 仲西寿男、丸山務 監修, 食品由来感染症と食品微生物. 2009, p. 281-296, 中央法規.
7. Doyle M. P. , Schoeni J. L. . Survival and growth characteristics of *Escherichia coli* associated with hemorrhagic colitis. Applied and Environmental Microbiology 1984, vol. 48, no. 4, p. 855-856.
8. 宮原美知子他. 調理用オーブンによるハンバーグ調理加熱での腸管出血性大腸菌 O157 の消長と関連要因. 防菌防黴学会第 27 回年次大会 2000 要旨集 P79.
9. 喜多英二. 病態への志賀毒素の役割. 化学療法の領域 2004, vol. 20, no. 9, p. 67-73.
10. 藤井潤. ベロ毒素に関する新たな知見. 化学療法の領域 2009, vol. 25, no. 5, p. 39-48.
11. Hussein H. S. , Bollinger L. M. . Prevalence of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in beef cattle. Journal of Food Protection 2005, vol. 68, no. 10, p. 2224-2241.
12. 山崎伸二、竹田美文. Vero 毒素の構造と生物活性. 臨床と微生物 1996, vol. 23, p. 785-799.
13. 厚生省. 一次、二次医療機関のための腸管出血性大腸菌 (O157 等) 感染症治療の手引き (改訂版) .(<http://www1.mhlw.go.jp/o-157/manual.html>)
14. 品川邦汎他. 岩手県盛岡市における対応と課題. 公衆衛生研究 1997, vol. 46 no. 2, p. 104-112.
15. 内村眞佐子他. 保育園におけるメロンが原因の腸管出血性大腸菌 O157:H7 による集団食中毒事例. 千葉衛研報告 1998, vol. 22, p. 31-34.
16. 病原微生物検出情報 1998, No. 10.
17. 病原微生物検出情報 1998, No. 9.
18. 平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安全性高度化推進事業『細菌性食中毒の予防に関する研究』(主任研究者 高鳥浩介):分担研究「生

- 食用の食肉および野菜・香辛料における腸管出血性大腸菌およびサルモネラ食中毒の予防に関する研究」分担研究者 高鳥浩介, 2004.
19. 平成 18 年度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『細菌性食中毒の予防に関する研究』(主任研究者 高鳥浩介): 分担研究「生食用の食肉および野菜・香辛料における腸管出血性大腸菌およびサルモネラ食中毒の予防に関する研究」分担研究者 高鳥 浩介, 2006.
 20. RIVM report 257851003. Risk assessment of Shiga-toxin producing *Escherichia coli* O157 in steak tartare in the Netherlands, 2001.
 21. 感染症発生動向調査週報 2009, 第 35 週, p. 15-16.
 22. 病原微生物検出情報 2009, vol.30 no.5, p. 1-5.
 23. Terajima J., Izumiya H., Wada A., Tamura K., Watanabe H. . Shiga toxin-producing *Escherichia coli* O157:H7 in Japan. *Emerging Infectious Diseases* 1999, vol. 5, no. 2, p. 301-302.
 24. CCFH Enterohemorrhagic *Escherichia coli* infection(EHEC). A risk profile. 2002, CX/FH 03/5-Add.4.
 25. Kobayashi H., Shimada J., Nakazawa M., Morozumi T., Pohjanvirta T., Pelkonen S., Yamamoto K. . Prevalence and characteristics of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* from healthy cattle in Japan. *Applied and Environmental Microbiology* 2001, vol. 67, no. 1, p. 484-489.
 26. Kobayashi H., Kanazaki M., Ogawa T., Iyoda S., Hara-Kudo Y. . Changing prevalence of O-serogroups and antimicrobial susceptibility among STEC strains isolated from healthy dairy cows over a decade in Japan between 1998 and 2007. *Journal of Veterinary Medical Science* 2008, vol. 71, p. 363-366.
 27. Shinagawa K., Kanehira M., Omoe K., Matsuda I., Hu D. L., Widiasih D. A., Sugii S. . Frequency of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in cattle at a breeding farm and at a slaughterhouse in Japan. *Veterinary Microbiology* 2000, vol. 76, p. 305-309.
 28. 重茂克彦, 品川邦汎. 日本国内における牛の腸管出血性大腸菌保菌状況と分離菌株の薬剤感受性. *JVM 獣医畜産新報* 2009, vol. 62, p. 807-811.
 29. 平成 10 年度厚生科学研究費補助金 生活安全総合研究事業『食肉・食鳥処理における微生物コントロールに関する研究』(主任研究者 品川邦汎): 分担研究「家畜(牛・豚)、家禽および解体処理と体の食中毒菌の汚染実態調査」分担研究者 清水泰美, 1998.
 30. 平成 11 年度厚生科学研究費補助金 生活安全総合研究事業『食肉・食鳥処理における微生物コントロールに関する研究』(主任研究者 品川邦汎): 分担研究「2. ii. 腸管出血性大腸菌 O157 の検査法(増菌培養法の違い)別による牛の保菌状況」分担研究者 品川邦汎, 1999.
 31. 平成 15 年度厚生労働科学研究費補助金 食品安全確保研究事業『食品を介する家畜・家禽疾病のヒトへのリスク評価及びリスク管理に関する研究』(主任研究者 山田章雄): 分担研究「志賀毒素産生大腸菌(Shiga toxin-producing *Escherichia coli*)の自然感染牛における排菌数とその持

- 続」分担研究者 品川邦汎, 2003.
32. 平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安全性高度化推進研究事業『ウシ由来腸管出血性大腸菌 O157 の食品汚染制御に関する研究』(主任研究者 朝倉宏):「(1)ウシ由来 O157 の汚染実態に関する分子疫学的検討」, 2004.
 33. 平成 16 年度厚生労働科学研究費補助金 食品の安全性高度化推進研究事業『食品製造の高度衛生管理に関する研究』(主任研究者 品川邦汎):「1-2. 食品製造の高度衛生管理に関する実験的研究」, 2004.
 34. 菊池葉子、高橋雅輝、瀬川俊夫、藤井伸一郎. と畜場に搬入された牛における腸管出血性大腸菌 O157 および O26 保有状況等調査. 獣医公衆衛生研究 2006, vol. 9-1, p. 16-17.
 35. 平成 17 年度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『食品製造の高度衛生管理に関する研究』(主任研究者 品川邦汎):「1. 2. 食品製造の高度衛生管理に関する実験的研究」, 2005.
 36. 平成 12 年度厚生科学研究費補助金 生活安全総合研究事業『食肉・食鳥処理における微生物コントロールに関する研究』(主任研究者 品川邦汎), 2000.
 37. Risk assessment of the public health impact of *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef (USDA/FSIS 2001).
 38. 水上健一他. 焼肉店を原因施設とした腸管出血性大腸菌 O157 食中毒事例. 群馬医学 2008, vol.87, p.49-52.
 39. 内閣府食品安全委員会事務局 平成 20 年度食品健康影響評価技術研究「腸管出血性大腸菌を介したリスクに及ぼす要因についての解析」主任研究者 工藤由起子, 2008.
 40. 厚生労働省. 食品中の食中毒菌汚染実態調査の結果(1999-2008).
 41. 北瀬照代、石井栄次. 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. 大阪市立環化研報告 2005, vol. 67, p. 15-19.
 42. Withee J., Schlosser W. . Risk-based sampling for *Escherichia coli* O157:H7 in ground beef and beef trim. 2008.
 43. USDA, FSIS, OPHS, MS.. Nationwide microbiological baseline data collection program for the raw ground beef component: domestic beef trimmings December 2005-January 2007. 2008, p. 3-23.
 44. Hara-Kudo Y. et al.. Surveillance of Shiga toxin-producing *Escherichia coli* in beef with effective procedures, Independent of Serotype. Foodborne Pathogens and Disease 2008, vol. 5, no. 1, p. 97-103.
 45. 内閣府食品安全委員会事務局 平成 18 年度食品安全総合調査「食品により媒介される微生物に関する食品影響評価に係る情報収集調査」(財)国際医学情報センター, 2007.