

企画特集：PRP・HACCPを“長続き”させる食品施設とは
～食品安全のための自主検査・自主衛生点検の手法～

畜産物が関与する食中毒原因菌の制御 ～サルモネラ、腸管出血性大腸菌、カンピロバクターによる食中毒予防のために～

(一財) 東京顕微鏡院 理事
麻布大学 客員教授
伊藤 武氏

本稿は、ATP・迅速検査研究会が10月2日、東京・目黒区のめぐろパーシモンホールにおいて開催した第31回定例講演会において、同会の伊藤武会長（（一財）東京顕微鏡院理事）が行った基調講演の概要である。

同講演会では、伊藤会長による基調講演の他、防衛医科大学校防衛医学研究センターの加来浩器教授（感染症疫学対策研究官）による講演「さまざまな危機事態における活用法～院内感染対策から口蹄疫対応まで～」、（公財）岐阜県学校給食会の栗山愛子氏（食育専門員）によ

る講演「学校給食の衛生管理ならびに食育活動におけるATP・迅速検査の活用事例」なども行われた（関連記事を本号「GRAVURE」（4頁）に掲載）。（編集部）

日本における食中毒の発生動向

(1) 主な微生物による食中毒発生状況

国内における主な微生物による食中毒の発生件数の推移（図1）を見ると、ノロウイルスやカンピロバクターによる食中毒は増加傾向を、サルモ

ネラや腸炎ビブリオ、黄色ブドウ球菌による食中毒は減少傾向にあることがわかる。

その他の微生物による食中毒は、100件以下で推移しており、大きな変動も見られていない。ただし、腸管出血性大腸菌による食中毒は、発症時の重篤度が高いことなどから、対

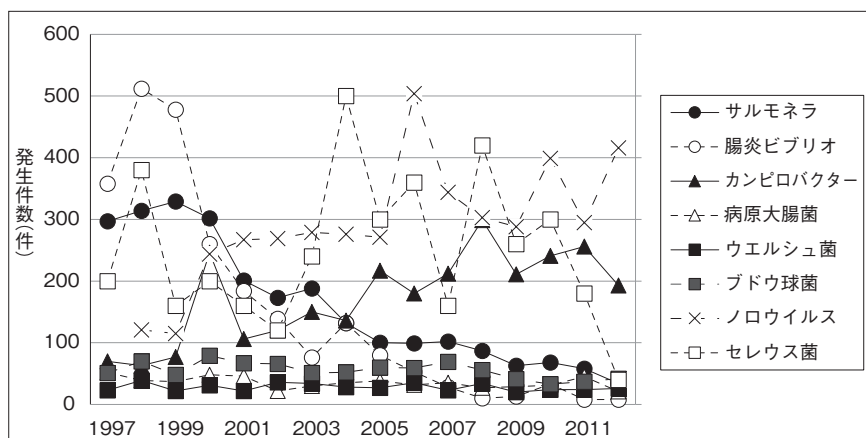


図1 主な微生物による食中毒の発生件数（患者数2名以上の事例）

策が最も重要な食中毒菌の一つといえる（図2）。ウエルシュ菌やセレウス菌は、芽胞を形成すると通常の加熱では死滅しなくなるので、そうした微生物の特徴を理解した上で、きちんと制御することが求められる。ボツリヌス菌は、食中毒の発生はまれで、大量調理による事例は発生していないが、（食中毒症状を呈した時には）致死率が高いので注意が必要である。

また、平成25年度から、アニサキスやクダア、ザルコシスティスなどの寄生虫による食中毒も、食中毒統計として報告されることとなった。これらの寄生虫による食中毒は、飲食店での発生がほとんどで、大量調理施設での発生はきわめてまれである。飲食店では、ノロウイルスやカンピロバクターなどによる食中毒予防も多く発生している。飲食店は今後、食中毒対策の一層の充実が求められる分野の一つである。

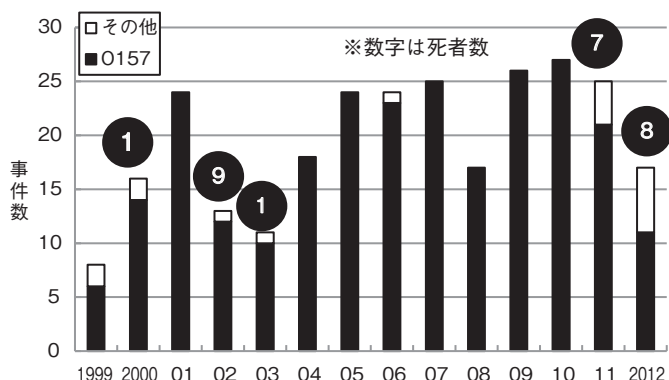


図2 腸管出血性大腸菌による食中毒の発生状況

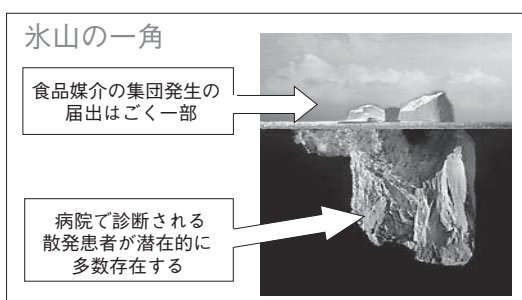


図3 食中毒の大流行の基には多数の散発患者が潜在する

(2) 集団食中毒は散発患者のごく一部

ただし、図1や図2のような食中毒統計を見る際には、「食中毒の発生は、必ずしもすべてが届け出されているわけではない」という点に注意する必要がある。

一般的に食中毒は、大規模・中規模の集団発生であれば、共通食品の解析は比較的容易である。一方で、小規模や家庭内で発生した食中毒は、共通食品の解析で、食中毒として届出されないことが多い（図3）。

そのため、食品媒介疾患（食中毒）の患者数については、病院などから得られたデータを基に推計学的統計解析が行われてきた。一例として、表1に厚生労働省の食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会が、食品媒介感染症の被害実態について推定したものを紹介する。この表からも「集団食中毒は、散発患者のごく一部に過ぎない」という現実が推察される。

また、図4は腸管出血性大腸菌感染症の届出件

表1 食品媒介感染症被害実態の推定

年	カンピロバクター		サルモネラ		腸炎ビブリオ	
	食中毒	推定※	食中毒	推定※	食中毒	推定※
2006	2,297	4,107,351	2,053	907,795	1,236	147,872
2007	2,396	5,320,324	3,603	1,085,537	1,378	165,796
2008	3,071	4,456,026	2,551	774,869	168	60,463
2009	2,206	3,367,972	1,518	585,822	280	44,190
2010	2,092	3,418,980	2,476	641,656	579	101,550
2011	2,341	3,470,162	3,068	718,579	87	58,121

（厚生労働省：食品衛生審議会食品衛生分科会食中毒部会）

※推定食品由来患者数（病院データなどからの推計学的解析）

数である。腸管出血性大腸菌については、感染症法により全数届出が規定されているが、図2に示した食中毒統計の数値とは大きな開きがあることがわかる。

(3) 畜産物に由来する食中毒

図3に示したように、「食中毒の大流行の基には、多数の散発患者が潜在している」ということを理解しておいてほしい。食品に関わる事業者は、

こうしたことを理解した上で、衛生管理や食中毒予防に努める必要がある。

特に、腸管出血性大腸菌やサルモネラ、カンピロバクターといった食中毒菌は、「畜産物による食中毒事例の原因菌であること」「食中毒発生に至るまでの発症菌量が低い（少量で感染すること）」などから、食中毒予防に関する正しい理解と、効果的な対策の実施が求められる。

家畜や家さんが保有する食中毒の原因菌を表2、畜産食品を原因とする食中毒の発生動向を表3に示す。原因食品別に見ると、「肉類およびその加工品」についてはカンピロバクターが特に多く、腸管出血性大腸菌、ブドウ球菌、サルモネラ、ウエルシュ菌も原因物質となっている。「卵類およびその加工品」の原因物質は、ほとんどがサルモネラである。

本稿では、腸管出血性大腸菌、サルモネラ、カンピロバクターの3菌種を中心に、食中毒予防の基本について述べる。

腸管出血性大腸菌による食中毒の予防

(1)病原大腸菌の分類

病原大腸菌（下痢原性大腸菌）は、①腸管毒素原性大腸菌（ETEC）、②腸管出血性大腸菌（ベロ毒素産生性大腸菌、EHEC）、③腸管侵入性大腸菌（EIEC）、④腸管凝集接着性大腸菌（EAEC）、⑤腸管病原大腸菌（腸管血清型大腸菌、EPEC）——の5種類などに分類される（表4）。

食中毒の原因物質として頻繁に耳にする「O157」や、2011年に焼肉チェーンにおける食中毒の原因となった「O111」などは、腸管出血性大腸菌（EHEC）の血清型の一つである。

(2)食肉によるO157食中毒の予防

食中毒を制御する戦略を考える際には、その感染経路について把握しておく必要がある。O157の感染経路をまとめると、図5のようなイメージ

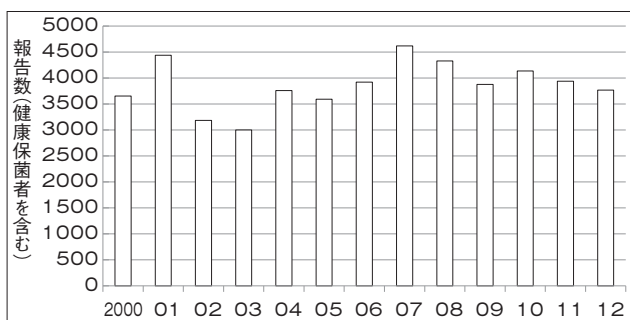


図4 腸管出血性大腸菌感染症は感染症法により全数届出

表2 家畜・家さんが保有する食中毒起因菌

	牛	豚	羊	馬	鶏
サルモネラ	○	○	○	○	◎
腸管出血性大腸菌 ¹⁾	◎		○		
カンピロバクター ²⁾	○	○	○		◎
エルシニア ³⁾		◎			
リステリア ⁴⁾	◎	△	△		△
黄色ブドウ球菌	△	△	△	△	△
ウエルシュ菌	○	△	△	△	○

1) EHEC O157、2) *C.jejuni/coli*、3) *Y.enterocolitica*、

4) *L.monocytogenes*

◎：重要度高い、○：重要度中、△：重要度低い

表3 畜産食品を原因食品とする細菌性中毒

病因物質	肉類およびその加工品	卵類およびその加工品
サルモネラ	11 (176)	31 (982)
ブドウ球菌	13 (120)	3 (34)
腸管出血性大腸菌	28 (356)	
ウエルシュ菌	12 (1,026)	
カンピロバクター	309 (2,674)	
その他	4 (76)	1 (11)
計	377 (4,428)	34 (1,027)

(厚生労働省：2008～2012年)

になる。図からもわかるように、O157の感染経路は「牛」を中心に考えることとなる。

牛の飼育段階における腸管出血性大腸菌の保有状況については、農林水産省の調査結果がまとめられている。それによると、検査対象となった農場の27.9%、牛の9.3%がO157を保有している。また、(O157と同じく)腸管出血性大腸菌の一種である「O26」についても調査が行われており、(O26は)農場の4.7%、牛の1.0%から検出されている。

牛肉による食中毒を予防するためには、農場か

表4 病原大腸菌（下痢原性大腸菌）の分類

	ETEC	EHEC	EIEC	EAEC	EPEC
好発年齢	全年齢	全年齢	全年齢	乳幼児	全年齢
感染部位	小腸	大腸	大腸	小・大腸	小腸
潜伏期	1～3日	1～7日	1～5日	1～5日	1～3日
症状	水溶性下痢、腹痛	激しい下痢、下血、腹痛、HUS	下痢（粘血便）、腹痛	持続性下痢、腹痛	下痢、腹痛、発熱、嘔吐
病原機序	エンテロトキシン	ベロ毒素	侵入性	粘膜に凝集接着	接着
主な血清型	O6、O27、O128、O148	O157、O26、O111、O145	O29、O115、O143、O164	O126、O55、O44	O26、O5、O111、O125
感染源	ヒト?	家畜（牛など）	ヒト	ヒト	ヒト?

(厚生労働省：2008～2012年)

らと畜場、食肉加工場、さらには飲食店や消費者までの「フードチェーン（農場から食卓まで）」全体を通した衛生管理・安全確保の取り組みが必要であるが、対策を講じる際の前提として「牛の10～20%はO157を保有している」ということを念頭に置いておく必要がある。

そのため、例えばと畜場では、体表の洗浄や、腸管の結紮（腸管の内容物が出ないようにする作業）、使用するナイフなどの殺菌（二次汚染の予防）、施設の洗浄・消毒などが、衛生管理上の重要な管理ポイントとなる。近年では、HACCPシステムを導入したと畜場も見られている。

(3)食肉の生食による食中毒の予防

O157による食中毒の発症時の重篤性などを踏まえて、2011年10月に生食肉の規格基準が設定され、①肉塊の表面から深さ1cm以上の部分までを60℃で2分間以上の加熱をすること。または、これと同等の効果を有する方法で加熱殺菌すること、②喫食部分について腸内細菌科菌群が陰性であること、③加工・調理は専用の設備、専用器具、二次汚染を起こさない衛生環境を整えること、④加工・調理をする従事者は生食用食肉に関する専門の知識を習得すること——などが義務づけられた。これにより、消費者にとっては「高い安全性が確保された生食用食肉が提供されるようになって

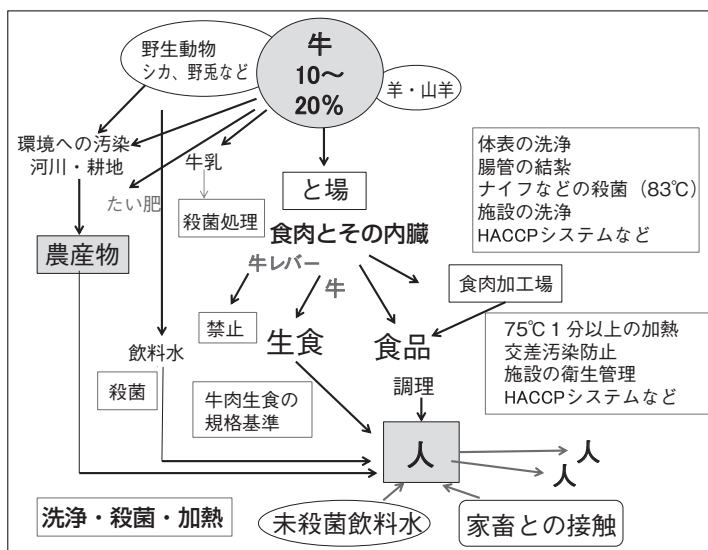


図5 O157の感染と予防の概略

た」といえるが、営業者にとっては「きわめて高い衛生管理が義務づけられた」ともいえる。

さらに、翌2012年7月からは、牛肝臓に関わる規格基準が設定され、「牛肝臓は、飲食に供する際に加熱を要するものとして販売すること」が義務づけられた。これに伴い、販売者には「消費者には『肝臓の中心部まで十分な加熱を要する』という情報を提供すること」、飲食店には「牛肝臓を使用して食品を製造、加工または調理する場合、中心部を63℃ 30分以上加熱すること（または、これと同等以上の方法で加熱殺菌すること）」が義務づけられた。

ちなみに、表5は生食用食肉（牛および馬）による食中毒の発生状況を示している。食肉の生食は、腸管出血性大腸菌による食中毒だけでなく、サルモネラやカンピロバクター、その他の病原大

腸菌による食中毒の可能性もある。

(4)野菜によるO157食中毒の予防

過去に発生したO157食中毒の原因食品を見ると、肉類（牛レバー、牛ハツ、ハンバーグ、一口ステーキ、牛タタキ、ロースステーキ、牛丸焼き、シカ肉、焼肉など）による事例が多いことは間違いない。しかし、牛肉以外にも、サラダ（おなかサラダ、サラダ、シーフードソース、ポテトサラダ、野菜サラダ、中華サラダなど）、漬物（和風キムチ、キュウリの浅漬け、カブの浅漬け、白菜の浅漬け、冷やしキュウリなど）、香味和え（ホウレンソウ、ささ身など）、カイワレダイコン、メロン、冷やし日本そば、いくら醤油漬、団子など、さまざまな食品が原因となっている（ただし、「原因食品は判明したが、汚染経路は判明していない」という事例も多い）。

表6は、過去に発生した「野菜の浅漬けによるO157食中毒」をまとめたものである。最近では、平成24年8月に北海道で発生した白菜の浅漬けによる事例（患者数169人、死者8人）が、記憶に新しいところである。なお、この事例では、原因食品が「白菜の浅漬け」であることは特定されたが、その汚染源や汚染経路までは判明していない。

この事例を受けて厚生労働省は、原材料となる野菜の次亜塩素酸塩による消毒の徹底や、漬け込み時の温度管理（10℃以下）の徹底などの指導を強化するようになった。

(5)O157のは場や野菜への汚染経路

表7は、O157の生存性の一例を示したものである。O157は乾燥に対する抵抗性が強く、表中の「牛ふん便」を見ると、かなり乾燥している状態（水分活性=0.40）において63日以上生存している。つまり、牛ふん便をたい肥として使用する場合、それによって野菜などがO157に汚染されないよう、十分な注意が必要である。

表5 生食用食肉（牛・馬）による食中毒の発生状況

病因物質	生食用牛肉	生食用レバー	馬刺	ユッケ
サルモネラ	3	8	0	5
カンピロバクター	1（※1）	87（※2）	1（※3）	7
腸管出血性大腸菌	1	20	0	10
その他の病原大腸菌	0	1	0	1
不明	0	0	3	0
計	5	116	4	22

（厚生労働省、平成10年～22年）

※1：牛刺しとユッケ、※2：6件は鶏肉など複合食品、※3：馬刺、ユッケ、牛生レバーの複合

表6 野菜の浅漬けによるO157の集団発生事例

発生月日	原因食品	原因施設	患者数（死者）
平成12年6月	カブの浅漬け	漬物屋	7人（3人）
平成13年8月	和風キムチ	漬物屋	29人
平成14年6月	キュウリの浅漬け	漬物屋	112人
平成17年	白菜の浅漬け	自家製？	43人（6人）
平成24年8月	白菜の浅漬け	漬物屋	169人（8人）
平成26年7月	冷やしキュウリ	販売店	508人

表7 O157の生存性

飲料水	
5℃	70日以上
20℃	50日
レタス	
5℃	2週間以上
リンゴサイダー	
pH4.0、8℃	20日
牛肉粉	
Aw 0.34～0.68、5℃	8週（Log5→2）
NaCl 0.5～3%	2週（Log5→2）
牛ふん便	
Aw 0.40、25℃	63日以上

図5でも示しているが、牛や野生動物のふん便が、河川や耕地などを汚染する可能性がある。その結果として、農地で栽培された農産物がO157食中毒の原因になることがある。O157がほ場や野菜を汚染する経路については、図6のようなイメージで考えることができる。

ただし、野菜によるO157食中毒が発生した際、（食中毒の発生後に）原因究明の調査を行っても、野菜からO157が検出されないことは多い。しかし、それだけで「野菜へのO157汚染が起きていない」ということはできない。例えば、現在のO157の検査技術では、損傷を受けたO157を検出できない場合もある。最近の研究では、「O157は野菜の表面に付着すると、どんどん損傷を受

けていくので、(現行の検査法では) 検出が難しい」といった知見も得られている。損傷を受けたO157の検出方法については、日本でも世界でも、まだ技術的に確立されていない。農林水産省では、食品総合研究所を中心に、全国の大学や研究機関などと協力して、損傷菌の研究に着手している。こうした研究成果から、より精度の高いO157の検出方法が確立されることを期待している。

なお、来年には腸管出血性大腸菌の検査法が通知される見通しである。そこでは、O157以外にも、O26、O111、O103、O124、O145などの検査法も示される。これは、すなわち「O157以外の腸管出血性大腸菌についても、きちんと検査をして、食中毒の予防に努めなければならない」ということではないだろうか。

サルモネラ属菌による食中毒の予防

(1)サルモネラ食中毒の発生動向

サルモネラ属菌は血清型が非常に多く、また分布也多岐にわたる(家畜、家きん、温血動物、冷血動物、魚介類、河川などの環境など)。サルモネラ症の感染環については、図7のようなイメージで考えることができる。

サルモネラ食中毒については、図8に示すように年間で300件以上が発生していた時期もあったが、近年は100件以下にまで減少してきている。

血清型別に見たサルモネラ食中毒の発生状況は図9-1~9-2のとおりである。1990

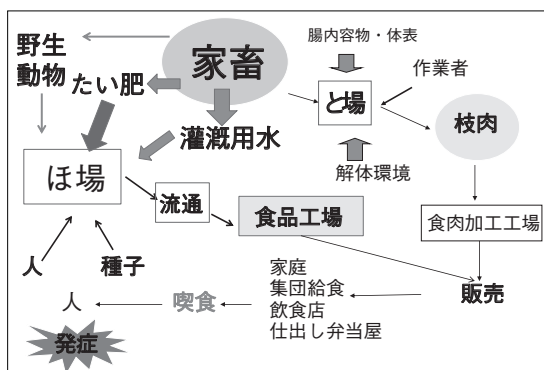


図6 腸管出血性大腸菌O157のは場や野菜への汚染経路

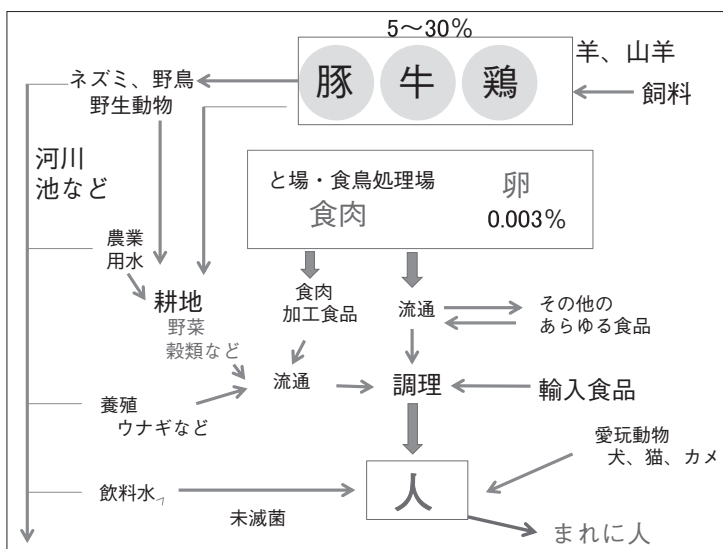


図7 サルモネラ症の感染環

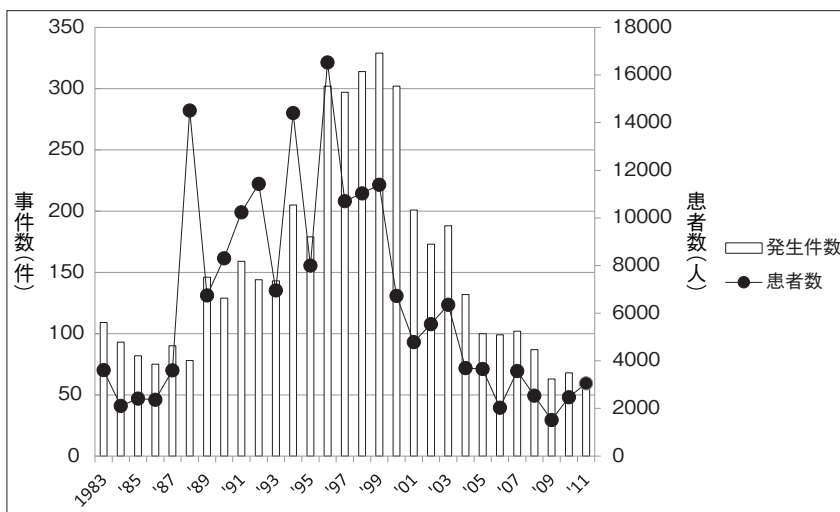


図8 サルモネラ食中毒の発生状況

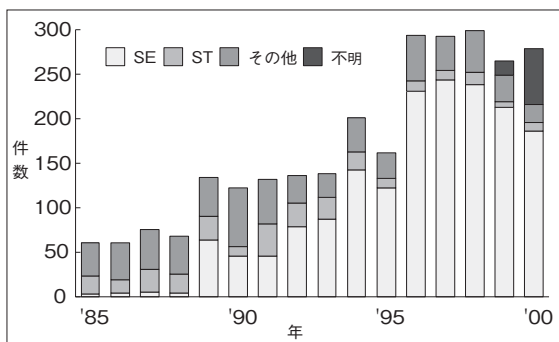


図9-1 血清型別に見たサルモネラ食中毒の発生状況（患者数2人以上の事件数）の発生状況①（1985～2000年）

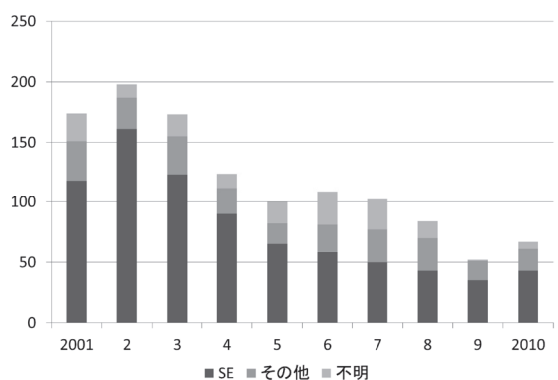


図9-2 血清型別に見たサルモネラ食中毒の発生状況（患者数2人以上の事件数）の発生状況②（2001～2010年）

年代に*Salmonella* Enteritidis (SE) による食中毒が急増し、それに伴いサルモネラ食中毒も増加したことがわかる。2000年代に入るとSE食中毒が減少傾向を示すようになり、それに伴いサルモネラ食中毒も減少傾向を示すようになった。この背景には、鶏卵のサルモネラ対策が講じられ、その対策が効果を上げてきたことが、大きく影響している。

表8 SEによる食中毒の原因食品（平成7～10年）

原因食品	事件数
卵料理（加熱）	
卵焼き・炒り卵	44
オムレツ	20
丼物	36
魚介類と卵	19
サラダ	9
サンドイッチなど	8
その他	1
卵料理（生）	
生卵	19
マヨネーズ	7
山かけ	14
洋菓子など	46
タルタルソース	4
肉類	
焼肉、焼き鳥	12
ユッケ	4
食肉製品	4
レバー刺しなど	2
野菜	
加熱	6
和え物	16
その他	58

(2)鶏卵によるSE食中毒の予防

表8は、平成7～10年に発生したSE食中毒の原因食品を分類したものである。卵料理によるSE食中毒が多いことは間違いなが、（卵以外にも）肉類や野菜によるSE食中毒も発生している。

また、SE食中毒の中には、卵の取扱いの不備（二次汚染）によって発生したと考えられる事例もある。例えば、平成23年2月に学校給食において「モヤシのナムル」を原因食品とするSE食中毒が発生した（喫食者数2055人、有症者数364人）。この調理場では、卵の攪拌に使用した泡立て器は、食器洗浄機で洗浄し、紫外線式保管庫で保管していた。しかしながら、泡立て器は構造が複雑で、きちんと洗浄しなければ、器具表面に洗いが生じ、そこに菌が残存する可能性がある。もし、（紫外線式保管庫に入れた時に）紫外線が当たらない「陰（かげ）の部分」に菌が残存していたとしたら、そこで菌が増殖する可能性は考えられる。この食中毒事件では、「SEが残存・増殖していた器具で、ナムルのドレッシングを攪拌したため、（器具からドレッシングへの）二次汚染が起きたことが原因」と推測されている。

(3)鶏肉におけるサルモネラの汚染

採卵鶏ではSEの問題があるが、ブロイラーについてはSE以外のサルモネラの問題が考えられる。例えば、国内のブロイラー農場のサルモネラ検出率は42%と高率である。なお、プロイ

ラーの腸内容や肉などから検出されるサルモネラの血清型は、*S. Infantis* (SI)、*S. Typhimurium* (ST) や *S. Shwarzengrund*、*S. Manhattan* などである。

(4) 人由来のサルモネラ (健康保菌者)

日本における人由来サルモネラの血清型動向については、図10に示すようにSE・STともに減少傾向が明らかである (関連記事を本誌2014年8月号に既載)。ちなみに、英国では、日本と同じように人由来のSE・STは減少傾向にある (図11)。米国では、人由来のサルモネラは全体的に増加している傾向が見られる (図12)。

東京顕微鏡院では、検便の検体を取り扱っているが、健康保菌者からサルモネラが検出されることがある。保菌率を見ると、2010年が0.051%、2011年が0.052%、2012年が0.048%、2013年が0.053%、2014年 (1～8月) が0.074%と推移している。血清型別に見ると、「O4群 (STなどを含む)、O7群 (SIなどを含む) が多い」といった傾向があるようだ。前述したような「SEは鶏卵など、SIは鶏肉などから検出されることがある」といったことも考慮に入ると、日常の食事からサルモネラに感染している (健康保菌者になっている) 可能性があるのかもしれない。

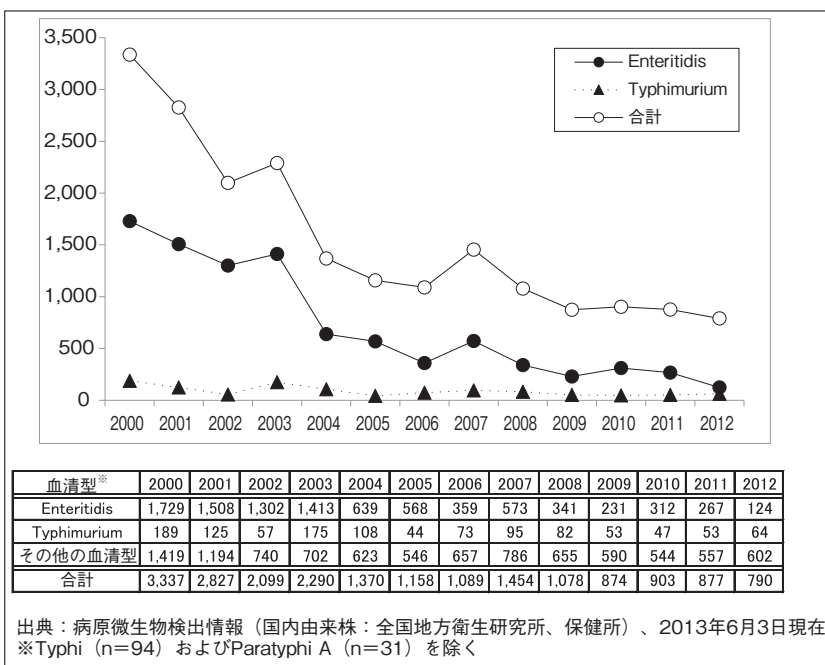


図10 日本における人由来サルモネラの主要検出血清型 (2000～2012年)

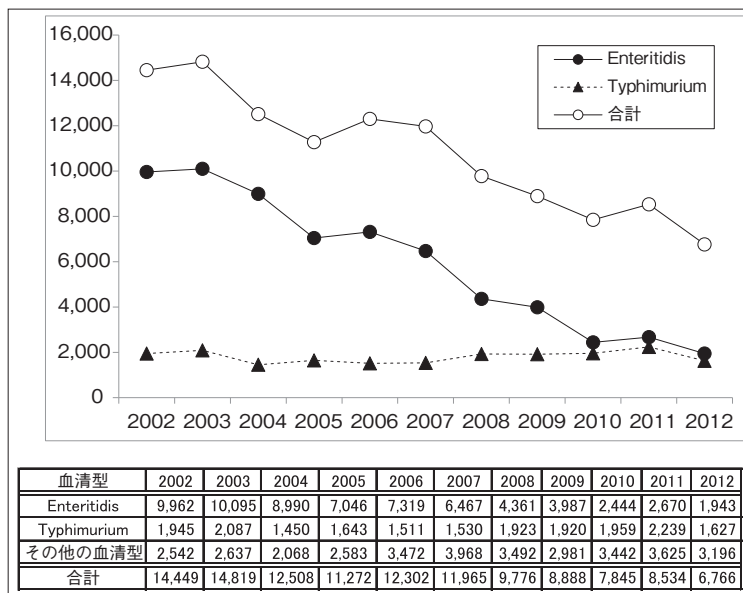


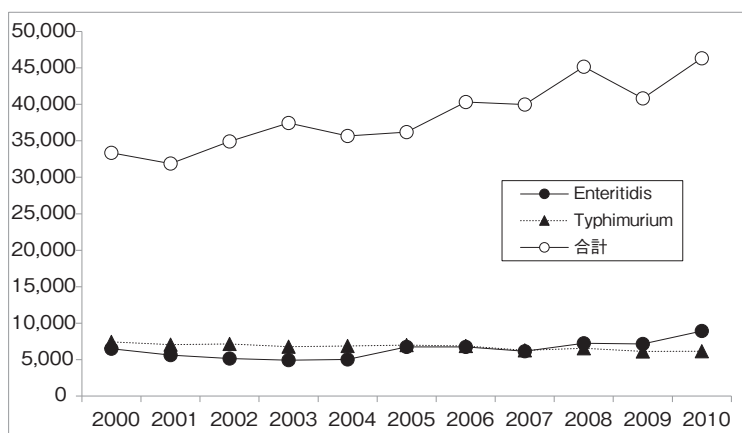
図11 英国 (イングランド、ウェールズ) における人由来サルモネラの主要検出血清型 (2002～2012年)

注：図10～12は特定非営利法人食の安全を確保するための微生物検査協議会 (<http://www.foodsafety-bikyo.com>) が制作した「情報提供資料集『世界における食中毒情報』」(第11版、2013年11月) より引用

(5)サルモネラ食中毒の基本的な対策

サルモネラ食中毒の基本的な予防対策としては、養鶏場では農場衛生管理やネズミ対策、SEワクチンの接種など、GPセンター（鶏卵の選別・包装施設）では洗卵時の消毒・乾燥、適切な温度管理、HACCPの導入など、飲食店や大量調理施設などでは加熱温度の確認、二次汚染防止、HACCPの導入など、販売店や流通では適切な温度管理など——がポイントになるであろう。

図9では、「SE食中毒はかなり減少している」という傾向が見られる一方で、「SE以外のサルモネラはあまり減少していない」という傾向も見られる。農場、と畜場・食鳥処理場、流通、飲食店や大量調理施設など、フードチェーンの各段階において、的確な衛生管理対策の徹底、衛生管理水準の向上を図っていく必要である。



血清型	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Enteritidis	6,487	5,613	5,144	4,914	5,028	6,732	6,740	6,152	7,225	7,144	8,915
Typhimurium	7,428	7,040	7,140	6,770	6,855	6,987	6,866	6,279	6,542	6,120	6,129
その他の血清型	19,441	19,223	22,627	25,758	23,778	22,495	26,717	27,539	31,415	27,564	31,295
合計	33,356	31,876	34,911	37,442	35,661	36,214	40,323	39,970	45,182	40,828	46,339

図12 米国における人由来サルモネラの主要検出血清型（2000～2010年）

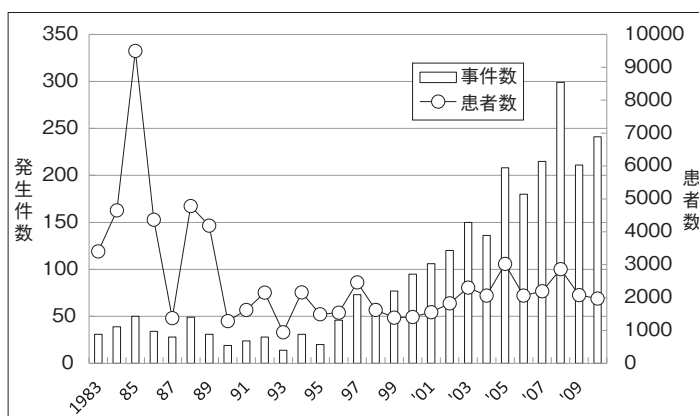


図13 カンピロバクター食中毒の発生状況（患者数2人以上）

カンピロバクターによる食中毒の予防

(1)カンピロバクター食中毒の発生動向

人に病原性を示す主なカンピロバクター科菌としては*Campylobacter jejuni*、*C. coli*、*C. lari*、*C. upsaliensis*、*C. fetus*、*Arcobacter butzleri*などがあるが、食中毒の原因はほとんどが*C. jejuni*と*C. coli*である。カンピロバクター食中毒は「ギラン・バレー症候群を引き起こす可能性がある」という点で、特に問題視しなければならない。

カンピロバクター食中毒は、「1980～90年代」と「2000年代」を比較すると、発生件数は明らか

に増加しているが、患者数は明らかに減少している（図13）。これは、以前と比べて、現在は「集団発生が予防されている」ということのあらわれである（図14）。つまり、以前は集団給食施設などでの事例が多く、そのため大規模発生につながっていたが、近年では飲食店での事例が多く、1事例に占める患者数が少なくなっている。

2001～05年にかけて、693事例のカンピロバクター食中毒が発生している。そのうちの67%（464事例）は「原因食品不明」であるが、原因が判明している事例について見ると、鶏が関わる食品（生

や半生の鶏肉、鶏レバーの生食など) による事例が多い (図15)。鶏以外の原因食品では、鶏肉からの二次汚染が起きた食品、牛レバーの生食などによる食中毒も発生している。

(2)カンピロバクターの性質・特徴

先ほど「O157は乾燥に強い」という特徴を述べたが、カンピロバクターは乾燥に対してきわめて弱い。また、加熱に対しては、70℃ 1分以内という条件で死滅する。その他、微好気性 (大気中では死滅していく)、31 ~ 46℃で発育できる、低温で約1週間生存できる、水中では約20日間生存できる、包装食品中での生存性が良好である——などの特徴を有している。

カンピロバクター食中毒の予防において、家きん農場における対策は非常に重要である。カンピロバクターは、初生雛から検出されることはない (垂直感染はない) が、2 ~ 3 週齢のヒヨコから陽性となる。鶏舎によって陽性率は異なり (陽性率 0 % の鶏舎もあれば、100% の鶏舎もある)、一度感染すると長期間保菌し、腸管内常在菌となる。また、ウインドレス鶏舎と比べると、開放鶏舎の方が保菌率は高い。農場では、環境や昆虫、人によって伝播することもある。

食鳥処理における衛生的な取扱いも重要なポイントである。食鳥処理場における工程別のカンピロバクター汚染について調査した結果の一例を表9に示す。表9では、「カンピロバクター汚染を予防するためには、内臓摘出や冷却などの工程を適切に管理することが、非常に重要である」ということがわかる。また、鶏肉処理工場の環境における *C.jejuni* の汚染状況を調査した結果の一例を表10に示す。表10では、「作業環境のさまざまな箇所に、カンピロバクター汚染が広がっている」ということがわかる。

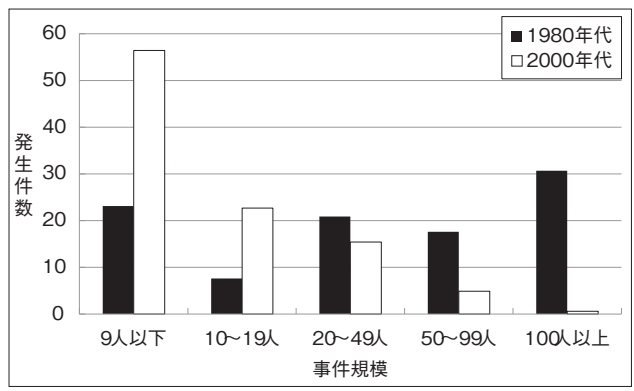


図14 発生規模から見たカンピロバクター食中毒

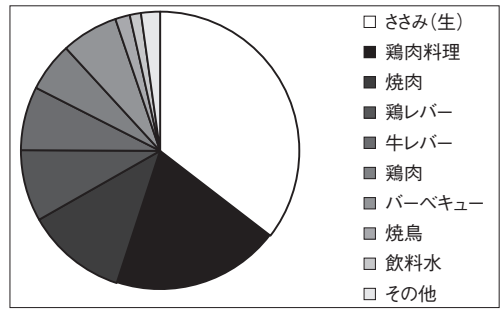


図15 カンピロバクター食中毒の原因食品

表9 食鳥処理場における工程別カンピロバクター汚染

検体	検査件数	MPN (cfu / 100 cm ³)			
		< 24	24 ~ 99	100 ~ 999	1000 <
脱羽と体	77	45 (58.4)	7 (9.1)	14 (18.2)	11 (14.3)
中抜きと体	77	38 (49.4)	5 (6.5)	19 (24.7)	15 (19.5)
冷却後と体	77	48 (62.3)	7 (9.1)	19 (24.7)	3 (3.9)
製品	33	11 (33.3)	7 (21.2)	9 (27.3)	6 (18.2)

品川邦汎 (2006 年)

表10 鶏肉処理工場の環境における *C. jejuni* の汚染状況

調査対象	初回検査	作業 2 時間後
まな板	+	+
包丁 A	+	—
包丁 B	—	—
作業台	+	+
容器	+	+
計量器	+	—
従事者の手指(1)	+	—
従事者の手指(2)	—	+
従事者の手指(3)	—	—
従事者の手指(4)	—	—

(3)カンピロバクター食中毒の予防対策

食品安全委員会では「カンピロバクター低減化に向けた対策」として、下記のような項目を挙げている。

○生食割合の低減（カンピロバクターフリーの鶏肉を生産できるシステムがない。そのため、鶏肉の加熱対策および二次汚染対策、生食の自粛、生食用鶏肉への指導基準の適用などに取り組むこと）

○汚染・非汚染径の区分処理（農場段階で汚染・非汚染農場の区分を行うこと、農場・食鳥処理場・食肉処理・流通・小売りの各段階で汚染・非汚染を区別することなど）

○塩素濃度管理の徹底（食鳥処理場の冷却水の塩素濃度管理など）

○農場汚染率の低減

以下に、カンピロバクター食中毒の制御に関する要点をまとめる。

○患者数が増加しているが、大量調理施設での発生数はそれほど多くはない。大量調理施設における対策としては、鶏肉からの二次汚染の防止が重要である（例えば、①調理場での鶏肉カットをしない、②鶏肉が入れられた容器、包丁、まな板、作業台、手指などからの二次汚染防止対策——など）

○飲食店などでの感染が多いことから、これらの施設での衛生対策を推進する（例えば、①生食する鶏肉の提供を禁止する、②鶏肉の調理は鶏肉専用のコーナーを設ける——など）

○消費者に鶏肉の取扱いの衛生的理解を高める。

○食鳥処理場の衛生対策の向上を図る（例えば、①カンピロバクターの細菌学的特徴の理解、②解体過程の改善、③と体の冷却を水冷から空冷に改善する——など）

最後に

厚生労働省では、流通食品のサルモネラ、O157、カンピロバクターの汚染実態調査結果を公表しているが、この調査結果では「生食用の食肉・野菜には、少なからず食中毒菌の汚染が起き

ている」ということが示されている。食品を取り扱う事業者は、こうした事実について正しく認識しておかなければならない。

話は変わるが、9月27日に御嶽山の噴火が起きた。報道によると、噴火前には地震の回数が平時より増えるなど「自然災害が起きる可能性」を示唆する兆候が認められていたにもかかわらず、噴火警報レベルは、平常時と同じ「レベル1」のままだったという。「通常ではない状態」が認められた時には、危機管理のレベルを上げる——このことは食品企業の危機管理にも当てはまることであるかと思う。例えば、国内・海外で食中毒や感染症が発生した際には、「国内で同様の事態が起きる可能性はないか?」「自分たちの会社で対策を講じておく必要はないか?」という観点で考えることが大切である。また、そうしたことを考えるためには、あらかじめ「通常ではない兆候が察知されたら、どのように対処するか?」ということを決めておく必要がある。食品検査においても、検査結果を基にして「自分の会社で食中毒が起きる兆候はないか?」ということを察知できるように、平時から危機管理体制を構築しておくことが重要であろう。

食品の微生物検査について、もう1点、付け加えると、米国やカナダなどでは、食中毒が発生した時に要する治療費など、いわゆる「食中毒による経済的損失」について推測したデータを試算し、公表している。日本でも（一部の研究所などでは）そうした試算に取り組んでいるところもあるが、まだ国として取りまとめられたデータは存在しない。

今後、食中毒予防のための取り組みをさらに推進していくためには、「食中毒の発生予防において、どのような対策をとれば、具体的にどの程度の経済的効果が見込まれるのか?」「食中毒予防に取り組むことは、国としても経済的効果が大きい」ということを、データに基づいて議論できるようにしておくことも大切かと思う。