

○特集:安全性確保の要! 品質管理/保証部門が果たす役割

生食や原材料汚染による食中毒について

ここ数年、生食や原材料汚染が原因の食中毒事件が増加し、死者を出すような大規模な食中毒が発生している。最近の事例を通して、食品企業等が知っておくべき生食や原材料汚染に関わる病原微生物とそのリスクについて考えてみる。

表1に、生食や原材料汚染が原因と思われる事例を2010年から2012年の3年間で厚生労働省の食中毒統計から拾ってみた。(2012年は速報値)。また、表2では生食や原材料汚染に起因する食中毒を起こす病原微生物の一覧を示した。

以下に、主な事件の経緯等について検討してみる。

国内での事例

(1) ユッケによる腸管出血性大腸菌O111、O157食中毒

2011年4月、富山県、福井県、神奈川県等で同一系列の焼肉店でユッケを食べた者のうち、181人が腸管出血性大腸菌O111やO157によって発症し、5人が死亡した。5人目の死亡者は4月に溶血性尿毒症候群(HUS)発症し、10月に死亡している。

ユッケに使用されていた肉は、生食用に加工されたものでなく、加熱用の生肉に店舗で消毒と称してアルコールを噴霧したものであった。納品した食肉加工業者も生食用肉ではないとしていた。

事件当時は、と畜場から「生食用食肉の成分規格目標」や「生食用食肉の加工等基準目標」等をクリアし、生食用として出荷される牛肉や牛レバーはなかった。しかし、多くの店舗でユッケや牛レバーが提供されていた。衛生基準の通知で規格基準が「目標」であったため、保健所等では指導のみで強制的に中止させることはできなかった。

この事件を契機に、2011年10月1日、生食用食肉(牛肉)の規格基準が施行された。また、牛レバー内部に腸管出血性大腸菌やカンピロバクターの存在が確認され、2012年7月1日から牛のレバーを生食用

として販売・提供することが禁止された。

(2) 同一系列のレストランで細菌性赤痢の食中毒

2011年8月、東北4県のレストランチェーン店18店舗で細菌性赤痢(ゾンネ菌)による患者52人の食中毒事件が発生した。原因食品は系列のマーチャングライディングセンターで調理した「野菜の浅漬け(ダイコン、キュウリ、ニンジン、大葉)」であった。

患者の喫食日が8月18日、19日、20日であり、事件の発覚が8月29日、保健所等の立ち入りはそれ以降で、時間が経過していたこともあり、食材、従事者から赤痢菌(ゾンネ菌)は検出されなかった。

原因究明については、食中毒問題検証委員会(第三者委員会)で以下の調査の結果と提言がなされている。

原因については①従業員からの汚染、②原材料の汚染、③使用水からの汚染、④害虫からの汚染、⑤物流備品からの汚染、⑥震災支援に使用した物流からの汚染、⑦従業員が意図的に引き起こした可能性などについて検証した。

その結果、「井戸水を使用していた従業員がおり、井戸水からの汚染が考えられたが、井戸が枯れており、井戸水の検査はできなかったこと」「特定の製造日に限られているので、一部の原材料が汚染されていた可能性が高いこと」「洗浄実験でも除去効果が大きいのは大根で、大葉やキュウリは細菌が除去されにくかったこと」「施設内で浅漬けの原材料からの汚染や野菜室の交差汚染、物流備品等からの汚染の可能性があったこと」「従業員の手洗いの不十分さ」などが指摘された。

再発防止の提言では①非加熱生食製品の製造工程の改善、②作業者の手指からの汚染防止策の徹底、③防虫対策の徹底、④検食の採取・保管の実施、⑤その他、工場内で必要な交差汚染対策を講じること、などとなっている。

(3) 事業所給食で腸管毒素原性大腸菌O148食中毒

2011年9月7日から9日、東京都、神奈川県、山梨県、長野県の13事業所で食事をしたもののうち、580人が腸管毒素原性大腸菌O148(下痢原性大腸菌)による食中毒症状を呈した。原因食品は、特定のカット野菜業者から納品された、生食用の「長ネギ小口切り」だった。保健所等の検査で、生食用「長ネギ小口切り」やそれを使用した「冷や奴」の検査から患者の検便から検出されたものと同じ腸管毒素原性大腸菌O148が検出された。

この事件では、生食用カット野菜の殺菌効果や原材料汚染についての問題提起がなされている。一つは殺菌溶液の濃度についてである。通常、カット野菜業者は、塩素殺菌の際の塩素の濃度については、「大量調理施設衛生管理マニュアル」で200ppmの溶液で5分間、100ppmの場合は10分間を参考としている。食中毒の原因食品となった長ネギを加工した工場では、塩素濃度150ppmの溶液に10分間程浸けていたが、浸けた後の濃度は25ppm程度まで薄まっていた。

もう一つは、カット野菜の塩素殺菌が、腸管出血性大腸菌などの少量汚染菌について効果があるのかどうかということである。野菜の殺菌実験を行ったところ、大量調理施設衛生管理マニュアルに基づく塩素剤による殺菌では、丸の野菜には一定の効果があったものの、「パックに入れ脱気したカット野菜」ではほとんど効果がなかった、との報告もある。

原因食品となった長ネギの小口切りには、腸管毒素原性大腸菌O148がかなり残留していたものと思われる。生食用の野菜は、汚染が切り口から入らないように、カット前の洗浄・消毒を優先させる必要がある。

さらに、原材料からの汚染が疑われている。東京都港区のホームページによると、原因食品は人のふん便で汚染された食品であると推定している。日本ではふん便を河川そのまま流したり、肥料にすることはないので、当該のネギは、便を肥料にしたり、川に流

すような環境で生産されたもの(輸入食品)の可能性がある。

(4) ハクサイの切り漬(浅漬)による腸管出血性大腸菌O157事件

2012年8月、北海道の苫小牧市や札幌市などを中心に「ハクサイのきりづけ(ハクサイ、ニジン、キュウリ)」による腸管出血性大腸菌O157による食中毒が発生し、患者169人、8人が死亡するという重大事故となった。介護施設など高齢者関連施設11施設、ホテル、飲食店、販売店等12施設で患者発生があった。

当該製造所で原因究明のための再現実験が行われた。再現実験の結果は概略次のようにまとめられている。

①汚染区域と非汚染区域が区分されず、器具類も用途分けされていなかったことから、各工程で微生物汚染の可能性があった、②次亜塩素酸ナトリウム液の調整を目分量で行っていて、殺菌工程中に塩素濃度が減少していたにもかかわらず濃度測定や塩素の追加していなかったことから、原材料の殺菌に不備があった可能性がある、③樽は水洗いのみだったことなど、器具類の洗浄・殺菌に不備があり、微生物が残存した可能性がある、④床に直置きした給水ホースをそのまま使用して樽に給水していたり、包装工程の近くで樽などの洗浄作業が行われていたために跳ね水が製品を汚染して可能性があることなど、作業従事者の衛生管理意識が不十分であった。

以上のような報告があったが、どこからO157が侵入したのか等については不明だった。今回の事件を受けて2012年10月12日付で「漬物の衛生規範」が改正された。

(5) 寄生虫による食中毒の増加

2010年に多発したヒラメや馬刺しを原因食品とする胃腸炎症状について、2011年4月25日の厚生労働省、薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会で寄生虫が原因であることが報告された。2011年、2012年

の統計では表 1 のように、ヒラメの寄生虫クダア・セプトンククタータによる食中毒は 11 年が 27 件患者 419 人、12 年が 40 件患者 407 人となった。馬刺しによる食中毒は 11 年 2 件、12 年 1 件の 3 件で計 14 人の患者発生があった。

予防方法として、ヒラメは多くが養殖時に寄生虫に感染するので、養殖場での管理が重要となる。馬刺しは -20°C で 48 時間の冷凍で予防できる。

＜急増しているアニサキスによる食中毒＞

アニサキスによる食中毒は 10 年が 19 件、11 年が 23 件、12 年が 46 件と増え続けている。

増加の要因として、寄生虫による食中毒の認識が広まり、医師が積極的に届け出を出すようになったことや、アニサキスはクジラやイルカの腸内で成虫になるため、これらの個体数が増えたこと、海水温の上昇などが挙げられている。

予防対策としては①飲食店や販売店において、アニサキスが寄生する可能性の高い魚種を取り扱う際には、加熱調理や 48 時間以上の冷凍処理をする、②加熱や冷凍処理が困難な場合には、早期に内臓を除去し、低温(4°C 以下)で保存する、③魚を生食用に調理する際にはアニサキスを意識して、魚をよく見て調理する、④アニサキスは、傷を受けると胃や腸壁への侵入性が著しく低下するので、調理する際は細かく刻む。⑤調理時や提供時に魚や刺身を目視チェックする。

外国での事例

(1) EUにおける腸管出血性大腸菌O104 食中毒

2011 年 5 月～7 月にかけて、ドイツを中心に発生した腸管出血性大腸菌O104 による食中毒は、患者数 4075 人、HUS(溶血性尿毒症症候群)発症者 908 人、死者が 50 人となった。原因食品はドイツで生産されたモヤシ(スプラウト=豆や種を発芽させた新芽野菜)と断定されたが、詳しい感染経路は不明。モヤシの元となる種は、エジプトから輸入された fenugreek (フェネグリーク=コロハ)の種が原因と考えられている。

原因となった腸管出血性大腸菌(EHEC)O104:H4 は、その後の調査で、腸管凝縮性大腸菌にベロ毒素(志賀毒素)産生能力が加わった(遺伝子交換)、毒性の強い新型の大腸菌であることが判明した。

(2) 米国における生野菜による食中毒

米国では、表 3 のように毎年生鮮野菜による大規模な食中毒が発生している。2011 年の生鮮カンタロープ(メロン)によるリステリア菌の食中毒事件では、全米 28 州で患者 146 人、死者 30 人を出した。原因施設としてコロラド州の一つの農場での包装施設汚染が推測された。

米国では、集約化・大規模農場化された農場では GAP や GMP を取り入れつつあり、一次生産での衛生管理が進められているが、工場内で生産される食品とは異なり、自然の中で、しかも広大な農場と多様な処理過程(生育・収穫・保管・運搬・カット・洗浄・パック詰め)全体を完全にコントロールすることは困難といえる。

こうしたことから、米国では 2011 年 1 月に「食品安全強化法」を制定し、2013 年 1 月には同法第 103 条の「農産物安全基準」について具体的な規則案が公表された。

規則案は、生や未加工状態の野菜・果物が含まれ、外国の農場で栽培、収穫、包装または保管するものに対して基準を定めるため、日本から輸出する農産物にも影響を及ぼす可能性もある。(これについては月刊 HACCP の 2013 年 3 月号の解説記事で詳しく述べている。)

おわりに

以上の事例でみてきたように、赤痢菌や病原大腸菌O148、腸管出血性大腸菌O157 やO111、O26、O104 など少量菌数による食中毒は、原材料が病原微生物に汚染されて食品工場や調理場に持ち込まれると、その防御は困難になる。

従来から行われている多くの制御方法は、大量摂取菌数で発症する食中毒には効果的であったが、少

量菌数感染の病原微生物にも効果があるかどうか確認する必要がある。

また、病原微生物は常に変異(進化)することを想定し、新たに起きた事例を詳しく分析し、自社の食品(製品)にはリスクがないのかを、確認しておくことが重要である。必要に応じて、それまでの防御方法を変更しなければならない。

同時に、生食や原材料汚染が原因の食中毒を防ぐには、一次生産での衛生管理、物流での管理を徹底することが求められる。輸入食品を含め、フードチェーン全体、農場(生産国)から食卓までの衛生管理で食の安全を確保していくことである。

表2: 生食や原材料汚染に起因する主な食中毒

病原微生物	食材	調理法・食品等	症状等	主な分布・感染経路
腸管出血性大腸菌 O157、O111、O26等	牛肉、牛レバー 生野菜・浅漬け	牛刺し、ユッケ、タタキ、レバー刺し、ハンバーグ、生焼けの焼肉 生食	症状の初期に水様下痢、倦怠感、38℃以下の発熱があり、次に激しい腹痛、血便があり、重症になると溶血性尿毒症症候群(HUS)や脳症を起こし、死亡する場合がある	牛の腸管に常在・牛糞で汚染された生肉・内臓、野菜類、湖水や河川水からの感染あり 原材料からの汚染や製造加工時に汚染される
サルモネラ属菌	生肉・肝臓 鶏肉・鶏卵 スッポン	タタキ、牛レバー、豚レバー 生卵、加熱不足の卵料理、自家製マヨネーズ スッポン刺し、生血	頭痛、悪寒、発熱39℃以上、おう吐、腹痛、下痢、血便	原材料からの汚染や製造加工時に汚染される 鶏糞や3000個に1個程度(0.03%)鶏卵の中にサルモネラが存在、最近鶏卵の汚染率は低下している スッポンの腸管等にサルモネラ属菌が常在
カンピロバクター	鶏肉、鶏レバー、牛レバー、豚レバー	鳥刺し、タタキ、鳥ワサ、レバー刺し、バーベキュー	下痢、腹痛、発熱、悪寒、おう吐、合併症として敗血症、髄膜炎などと四肢が麻痺するギランバレー症候群	動物の腸管内に常在し、特に鶏の腸管の常在性が高い。水系感染あり
E型肝炎ウイルス	シカ、イノシシ、豚肉、豚レバー	シカ肉刺し、イノシシのバーベキュー、豚レバー刺し	黄疸、発熱、おう吐、食欲不振、腹痛、倦怠感、劇症肝炎、潜伏期間は15日～50日、平均6週間	経口感染、発症国への旅行者の輸入感染、ブタやシカ肉の生食による感染
寄生虫(クダア・セブテンブクタータ)	ヒラメ	ヒラメ刺身、ヒラメお造り	下痢、吐き気、おう吐、腹痛等	クダア・セブテンブクタータは、魚類の寄生虫でゴカイなどを介してヒラメの筋肉に寄生
寄生虫(ザルコシステス・フェアリー)	馬肉	馬刺し	下痢、吐き気、おう吐、腹痛等	ザルコシステス・フェアリーは、ウマを中間宿主、犬を終宿主とする生活環をもつ寄生虫で、ウマでは筋肉に寄生する
寄生虫(アニサキス)	サバ、イカ、カツオ、サンマ等	シメサバ、刺身、タタキ	幼虫移行症(胃や小腸に移行)	クジラやイルカなどの消化管に寄生して卵を産み、その卵がオキアミなどの体内で幼虫になって、海産魚やイカに食べられ、内臓や筋肉中に幼虫(2～3cm)として寄生する
寄生虫(旋尾線虫)	ホタルイカ	生食	幼虫移行症(幼虫が皮膚の下を移動)	旋尾線虫幼虫はホタルイカ、ハタハタ、タラ、スルメイカなどの内臓に寄生
二枚貝(カキ、シジミ等)	ノロウイルス	生食、カキ酢、シジミ醤油漬	おう吐、下痢、腹痛、37℃程度の発熱	ノロウイルスを蓄積した二枚貝。感染者の糞便、おう吐物、手指等を介して感染

参考資料: 東京都食中毒マニュアル、食中毒予防必携(社)日本食品衛生協会

表3 米国における生鮮野菜による食中毒(感染者100人以上)食品安全情報: 国立薬品食品研究所より

種類	原因菌	発生期間	感染地域・産地等	感染者	死者
グリーオニオン(長ネギ)	A型肝炎ウイルス	2003年7月-8月	メキシコ産	555	3
ローマトマト	サルモネラ	2004年7月	ペンシルバニア等5州	416	0
トマト	サルモネラ	2006年9-10月	ミネソタ等21州	183	0
ホウレンソウ	O157	2006年8月-12月	カリフォルニア等21州	204	3
ハラペーニョ唐辛子及びセラノ唐辛子	サルモネラ	2008年4月-8月	メキシコ産唐辛子、米国43州、ワシントンDC及びカナダ	1442	2
アルファルファ	サルモネラ	2009年2月-4月	ネブラスカ等13州	228	0
メロン	リステリア	2011年7月-11月	コロラド等28州	146	30

表1：生食や原材料汚染が原因で起きた食中毒一覧（2010年—2012年）

年	原因となった食品(件数)	病原微生物	事件数 (件)	患者数 (人)	原因施設等
2010	牛生レバー(4)、ユッケ(1)	腸管出血性大腸菌	5	7	飲食店(3)、家庭(2)
	鶏タタキ、卵黄入りマグロのユッケ、ユッケを含む焼肉、スッポン料理、伊勢エビ海鮮盛、ミーバイの海鮮盛各1件	サルモネラ属菌	6	166	飲食店(5)、家庭(1)
	鶏刺し、鶏タタキ、鶏レバー刺等(27)、豚生レバー(1)、カツオのタタキ(1)、牛レバ刺等(18)	カンピロバクター	47	43	飲食店(46)、学校授業(1)
	寿司(2)魚介類刺身(1)、タイラギ貝柱(1)天ぷら刺身弁当(1)	腸炎ビブリオ	5	78	飲食店(4)、仕出屋(1)
	貝類(二枚貝)	ノロウイルス	59	743	飲食店(51)、旅館(3)、給食(2)、その他(2)、販売店(1)
	サバ(3)、マグロ、サワラ、カジキマグロ(各1)	ヒスタミン	6	32	飲食店(2)、不明(2)、製造所(1)、給食施設(1)
	サバ・シメサバ等(11)、その他鮮魚(サンマ、イワシ、カツオ等8)	寄生虫アニサキス	19	20	飲食店(6)、家庭(5)、販売店(6)、採取場所(2)
小計			147	1089	
2011	ユッケ・レバ刺等(3)、千切りキャベツ、旅館飲用水、自家用井戸水、共同使用湧水、ナスと大葉もみ漬け、大根おろし大葉各1件	腸管出血性大腸菌	9	272 死者5	飲食店(3)、家庭(2)、給食施設(2)、旅館(1)、その他(1)
	合鴨肉刺身(1)生卵入りオクラ納豆(1)	サルモネラ属菌	2	7 死者1	飲食店(1)、家庭(1)
	鶏刺し、鶏タタキ、鶏レバー刺、砂肝刺等(30)、レバ刺、牛レバ刺等(10)	カンピロバクター	40	276	飲食店(39)、不明(1)
	マグロ刺身	腸炎ビブリオ	1	3	飲食店(1)
	貝類(二枚貝・岩カキ8)	ノロウイルス	55	636	飲食店(48)、旅館(2)、給食施設(2)、家庭、仕出し屋、販売店(各1)
	長ネギ小口切りが使用された食事	その他の病原大腸菌O148	13	580	飲食店(12)、給食施設(1)
	大根の浅漬(大根、キュウリ、ニンジン、大葉)	赤痢菌	7	52	飲食店(6)、製造所(1)
	シイラ(2)マグロ(2)アジ(1)、サバ(1)	ヒスタミン	6	194	飲食店(3)、給食施設(2)、販売店(1)
	サバ・シメサバ等(11)、その他鮮魚(サンマ、イワシ、カツオ等8)	寄生虫：アニサキス	23	24	飲食店(11)給食施設(2)、販売店(1)、

					不明(2)
	ヒラメ刺身等	寄生虫:クドア・セ プテンpunkタータ	33	473	飲食店(21)、旅館 (8)、仕出屋(3)、販 売店(1)
	馬刺し	寄生虫:ザルコシス ティス・フェアリー	2	11	販売店(2)
小計			191	2528 死者 6	
2012	白菜切り漬け	腸管出血性大腸菌	1	168 死者 8	製造所(1)
	鶏刺身(1)生卵入りとろろご飯(1)	サルモネラ属菌	2	16	飲食店(1)、家庭(1)
	鶏刺し、鶏タタキ、鶏レバ刺し、地鶏のユッケ等 (34)、レバ刺し、牛レバ刺し等(13)	カンピロバクター	47	312	飲食店(46)、家庭 (1)
	鮮魚介類を含む会席料理	腸炎ビブリオ	1	37	飲食店(1)
	貝類(二枚貝)	ノロウイルス	45	584	飲食店(41)、旅館 (2)、家庭、その他、 不明(各1)
	カジキ(3)マグロ(3)イワシ(2)魚種不明(1)	ヒスタミン	9	113	飲食店(3)、販売業 (3)給食施設、不明 (各1)
	サバ・シメサバ等(25)、他鮮魚(サンマ、イナダ、 アジ等 31)、魚種不明等(9)	寄生虫:アニサキ ス	65	71	飲食店(28)、販売店 (8)、家庭(7)、不明 (22)
	ヒラメ刺身等	寄生虫:クドア・セ プテンpunkタータ	41	417	飲食店(29)、旅館 (8)、仕出屋(3)、販 売店(1)
	馬刺し	寄生虫:ザルコシス ティス・フェアリー	1	3	家庭(1)
小計			212	1721 死者 8	

* 生食や原材料とは、①生食して原材料からの汚染が考えられる、生肉・生レバー・魚介類の生食、卵の生食、生野菜・野菜の浅漬けなど、②原材料汚染としてノロウイルスのカキ等を含むもの、魚介類の寄生虫やヒスタミン、馬刺しの寄生虫など、キノコやフグなどの自然毒食中毒は除いた

資料:厚生労働省食中毒統計より