



Title	野菜、果物による食中毒
Author(s)	小林, 一寛
Citation	makoto. 2006, 136, p. 2-7
Version Type	VoR
URL	https://doi.org/10.18910/85765
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

野菜、果物による食中毒

元大阪府立公衆衛生研究所 細菌課長
医学博士 小林 一 寛

感染性胃腸炎（食中毒）の微生物性原因因子には細菌、ウイルス、原虫、寄生虫がありますが中でも細菌が最も多くみられます。また原因食品では魚介類に次いで野菜類、果物が関係している事件が多く、近年増加の傾向がみられています。これは健康志向による生野菜や減塩した手軽な漬物の摂食機会の増加が考えられます。これらの食品は加熱工程や十分な発酵工程がありませんので、食材そのものの汚染、調理や製造中の二次汚染、調理後の包装時あるいは輸送時の汚染、さらに小売店での保存中、販売の展示中などの汚染と食べるまでに汚染した食中毒菌の増殖が原因となっています。また、洗浄漏れや加熱不足が起こりやすい野菜や果物などを介したウイルス性食中毒の発生も懸念されますので、野菜と果物の安全性について考えてみます。

1. 汚染の現状

野菜、果物などの食材は、栽培中は土壌や肥料中の微生物汚染、野鳥や野生動物による汚染などは避けられないもので、付着していることを前提として考えることが必要です。そこで下処理の段階で汚染している微生物をいかに除去するか、あるいは少なくするかが最も重要で、調理前の洗浄・除菌は必須の作業となります。また、もやしや貝割れなどのスプラウト（発芽野菜）の多くは種子から水耕栽培するので、種子汚染だけではなく栽培養液の水質も関係しています。とくに種子に微生物汚染があると、栽培中に付いていた細菌が増殖して露地栽培よりも汚染菌量が多くなり、リスクとしては高いものになります。

わが国ではこれまでに野菜や果物が原因となった細菌性食中毒はしばしばみられていますが、1996年7月に10,000人以上の患者発生をみた堺市でのO157学童集団下痢症事件の原因と考えられた貝割れ大根はこの水耕栽培によるものでした。この事件を契機として同年10月、「かいわれ大根生産衛生管理マニュアル」(平成10年3月に改訂)、2004年3月には「生鮮野菜の衛生管理ガイド」が策定されました。

収穫後の微生物汚染では、土を落とすための洗浄時、容器や包装材からの再汚染、カットなどの前処理での汚染、調理中の使用器具、器材、調理場や処理・加工場内の塵、鼠族昆虫などからの汚染が考えられます。さらに野菜、果物の保管中に食肉や魚介類等の水滴や保冷库などの棚からの二次汚染も考えられます。

一般に野菜、果物の汚染は表面だけで内部にはみられませんが、野菜の洗浄水やキャベツ、レタス、ほうれんそうなどのカット野菜では細菌の増殖は旺盛であり、水切りザルから漏れ出た調理台上の洗浄水にO157やSalmonellaなどの食中毒菌が汚染すれば、そこで増殖し二次汚染の原因となりますので水受けなどを使用し、漏水を防ぐようにします。また調理後は出来るだけ早く食べるか、低温に保存することが必要となります（病原微生物検出情報、23：142-143,2002）。また和え物やおひたし用として一度煮た野菜では細菌の増殖は旺盛になりますので、あまり保存しないですぐに調理するのが安全です。例えばポテトサラダなどは一度加熱したものを調

理するので安全と思われますが、和えたり、混ぜたりする調理時に汚染があると、それ以降には加熱工程がなく、提供までに要した時間が細菌増殖のための時間となりますので、提供する直前に調理することを心がけ、もし保存するときはラッピングあるいはフタをして急冷し、冷蔵することが不可欠です。サラダなどのドレッシングについても卵や野菜以外に調味料、香辛料などにも微生物汚染がありますので冷蔵保存が原則です。

野菜の食中毒菌汚染の実態は厚生労働省が調査したものがありますが、平成15～17年の結果をみると（表1）、大腸菌（*E.coli*）は全てから検出され、とくにもやし、みつばの汚染が高く毎年調査でも20%以上、その他でもかなりの汚染がみられています。このことは何らかのルートで付着した動物の糞便汚染が、そのまま市販品でも認められることを意味し、もし食中毒菌の汚染があれば生き残っていることとなります。この調査で検査されたのは以下の2菌種で、O157は全く検出されませんでした。Salmonellaは頻度が低い

ながらもレタス、みつば、キュウリから検出されています。表示しませんでした。平成10～12年の調査でも、もやし、みつば、かいわれ、サラダ菜が20%以上、ほうれん草も10%以上の*E.coli*汚染が確認され、アルファルファやミニトマトからは*Salmonella*が検出されています。市販の輸入生野菜と果物の調査ではリステリア菌汚染が確認され（村瀬稔ほか、日食微誌19：71-75,2002）、食中毒発生のリスクが野菜、果物に存在することを示しています。

2. 食中毒発生予防法

食肉や魚類と野菜を同時に扱うときには、作業区域あるいは調理区域、使用調理器具等は完全に区別し、両作業を担当する従事者が作業移動する時は、爪ブラシによる手指の洗浄と消毒並びにエプロンなどの交換は必ず行うことが必要です。可能ならばそれらの作業工程を時間的に別にするのが望まれます。

販売（小売り）店舗の食品保管庫内での二次汚染や小分け包装、別容器への移し替えな

表1 野菜の細菌汚染—平成15～17年—

野菜	大腸菌 (<i>E.coli</i>)*2				<i>Salmonella</i> 陽性数
	平成15年	平成16年	平成17年	3年合計	
かいわれ	10/135 (7.4)	9/121 (7.4)	10/114 (8.8)	29/370 (7.8)	0
アルファルファ	1/22 (4.5)	1/20 (5.0)	0/35 (0)	2/77 (2.6)	0
レタス	8/138 (5.8)	6/123 (4.9)	7/116 (6.0)	21/378 (5.6)	1
みつば	28/102 (27.5)	25/95 (26.3)	24/92 (26.1)	77/289 (26.6)	1
もやし	28/135 (20.7)	41/147 (27.9)	33/122 (27.0)	102/404 (25.2)	0
キュウリ	9/130 (6.9)	4/125 (3.2)	11/124 (8.9)	24/379 (6.3)	2
カット野菜	8/107 (7.5)	8/177 (4.5)	13/137 (9.5)	29/421 (6.9)	0
漬物野菜*1	7/86 (8.1)	5/101 (5.0)	3/117 (2.6)	15/304 (4.9)	1

*1 漬物用野菜：白菜、大根、茄子等

*2 陽性数／検体数（％）

厚生労働省食中毒・食品監視関連情報、「平成17年度、食品の食中毒菌汚染実態調査の結果」から作成

表2 米国における照射食品の許可状況

食品	目的	最高線量 (kGy)	許可年
小麦、小麦粉	殺虫	0.5	1963
馬鈴薯	発芽抑制	0.15	1964
豚肉	寄生虫殺滅	1	1985
乾燥酵素製剤	殺菌	10	1986
全食品	殺虫、成熟遅延	1	1986
香辛料	殺菌	30	1986
食鳥肉	食中毒菌殺菌	3	1990 (FDA)
冷蔵肉	食中毒菌殺菌	4.5	1997 (FDA)
冷凍肉	食中毒菌殺菌	7	1997 (FDA)
殻つき卵	サルモネラ殺菌	3	2000
種子 (もやし)	食中毒菌殺菌	8	2000

kGy；吸収線量の国際単位で、1kGy までを低線量、10kGy までを中線量、それ以上を高線量とする
 原子力百科事典、米国における食品照射の動向。Smith JS et al. : Irradiation and food safety. Food Technology, 58 : 48-55, 2004より

ど小売店舗作業での交叉汚染や二次汚染にも注意が必要です。スーパーマーケットのような大型店舗では、決まったメニューの食品を扱う調理場や食品製造所、小規模店舗におけるより、多くのヒトが関係し、扱う食材、食品も多数であることから、交叉汚染や二次汚染の機会も多く、冷蔵保管など衛生管理が極めて重要と思われます。また来店者(消費者)の手指を介して展示商品への二次汚染にも注意が必要となります。

野菜、果物からの食中毒予防には「大量調理施設衛生管理マニュアル」(平成15年8月29日改正)では十分に流水で洗浄し、必要に応じて200ppm次亜塩素酸ナトリウム液で5分間浸漬して殺菌後、流水ですすぎ洗浄することにしています。スプラウトについては年少者や年長者および免疫不全患者、病院や保育所、老人介護施設などのハイリスク者への提供を控えたり、加熱調理を充分に行うこと、さらに一般消費者に対しても、もし種子が食中毒菌に汚染されていたならば、例え衛生的に栽培しても栽培中に食中毒菌が非常に多数に増殖するので、自家栽培したものでも生のままサンドイッチやサラダで食べるときは注意が必要という指導をしています(米国食品医薬品局：FDA talk paper, Consumers advised of risks associated with eating raw

and lightly cooked sprouts. Oct. 2, 2002.)。

放射線照射が食品汚染菌の殺菌に有効であるとの報告があります。米国の場合食中毒菌の殺菌を目的としたものは食鳥肉や冷凍、冷蔵肉、殻つき卵と種子および香辛料に対しては許可されていますが、全食品には殺虫を目的に低線量照射が既に許可されています(表2)。生野菜やスプラウトなどへの使用については、一部の野菜には低線量照射は品質や発芽率などに影響がなく殺菌が可能であるという研究結果がありますが、野菜によっては効果にばらつきもあるので、他の殺菌処理法との組み合わせの方法が必要といわれています(放射線利用技術データベース、020218：生食用野菜及びその種子の放射線殺菌)。

種子の病原微生物を殺菌する確実な方法はまだ開発されていませんが、わが国では40℃、24時間予備乾燥後75℃、5日間の乾熱処理がかいわれの種子についていた*E.coli*殺菌に効果があったという報告があります(野菜・茶業試験場、平成9年6月)。一方、米国・FDAは種子の消毒に500ppmの次亜塩素酸ナトリウム (NaOCl) または20,000ppm、15分の次亜塩素酸カルシウム (Ca (ClO)₂) (高度さらし粉ともいう) 液の複数回の浸漬処理を推奨していますが、高濃度のため発芽率低下があり、また種子に割れ目や傷などがあると

完全に除去できず、その後も*Salmonella*の食中毒が発生しています。このFDA法に代わる確実な方法はまだ確立されていません。

以上述べました種々のことから、わが国では農産物について微生物のほか異物、化学物質など全ての危害に関して、栽培から収穫、洗浄、保管、出荷、輸送に至る各段階の管理法については適正農業規範（Good Agricultural Practice；GAP）（（財）日本施設園芸協会）、処理、食品製造工場などでは適正製造規範（Good Manufacturing Practices；GMP）、スーパーマーケットや小売店舗などの流通段階や消費者では適正衛生規範（Good Hygienic Practices；GHP）などによって食材、食品の品質保証や衛生的な取り扱いと管理を行う方法が示され、遵守するようになっています。

3. これまでにみられた食中毒事例

これまでにみられた食中毒事例で原因になった微生物（推定の事例も含む）とその野菜、果物をまとめておきます（表3）。このうち代表的ないくつかの事例を紹介します。

事例1：カブの浅漬けによるO157事件

2000年6月23日、埼玉県、某老人保健施設で腸管出血性大腸菌O157による7名の患者と1名の保菌者が発生した。患者のうち3名が死亡した。調査の結果6月15日朝食に提供し、保存していたカブの浅漬けよりO157を検出し、患者の菌株と遺伝子型（PFGE型）が一致した。発生原因として食材の洗浄に済み置いた電解水を使用したため殺菌に有効な塩素濃度ではなかったうえに、前日に漬け込み冷蔵庫保存したことなど調理マニュアルになかった作業が不適切に行われたことが原因と考えられた。なお、調理員及び食材の“カブ”からはO157は検出されず、汚染源は明らかにはできなかった。（病原微生物検出情報、21：272-273、2000）

表3 野菜、果物による食中毒事例

病原体	日本	外国
O157	キャベツ、白菜漬け、和風キムチ、貝割れ大根、メロン、香味和え、かぶの浅漬け、キュウリの浅漬け、おかかサラダ、ポテトサラダ、シーフードソース	アルファルファ、レタス、野菜サラダ、ほうれん草、キャベツ、トマト、セロリ、サラダバー、メロン、リンゴ、りんごジュース
サルモネラ	キュウリ、ナスのネギトロ、ポテトサラダ	メロン、フルーツサラダ、トマト（サンドイッチ）、野菜サラダ、オレンジジュース、マンゴー、レタス、モヤシ、スイカ
赤痢菌		カットレタス
毒素原性大腸菌		野菜サラダ、ニンジン
セレウス菌		モヤシ（自家製）
リステリア菌		セロリ、レタス、トマト、キャベツ、コールスロー
A型肝炎		ラズベリー、イチゴ、レタス、カットトマト、グリーンオニオン（細ねぎの一種）
サイクロスポーラ		ラズベリー（ガテマラ産）、野菜サラダ
クリプトスポリジウム		りんごジュース

事例2：キュウリの浅漬けによるO157事件

2002年6月26日、福岡市、某保育園で腸管出血性大腸菌O157:H-（非運動性）、VT（ベロ毒素）2型の112名（園児86名、職員14名、園児家族等12名）の感染者が発生した。有症者は90名（80.4%）であった。HUS（溶血性尿毒症症候群）は6名で、透析治療は5名が受けた。6月21日の給食に提供したキュウリの浅漬けから同じO157が検出されたが、食材からは検出されず、汚染がどこで起こったのかは明らかにできなかった。今回の原因食品は完全発酵食品ではなく、塩漬けしたキュウりにぬか床をまぶしたもので、O157が付着すれば容易に増殖することが後日の実験で確認されている。（福岡市保健環境研究所報、28：120-124、2003）

事例3：グリーンオニオン（青ネギ）のサルサによるA型肝炎

2003年11月、米国ペンシルベニア州ピッツバーグ近郊のレストランチェーン店でメキシコ料理を食べた1万人以上のうち601人がA型肝炎を発症した。このうち3人が死亡した。A型肝炎は潜伏期間が2～6週間と長く、患者の多くは10月3～6日に食事をしていった。調査の結果、店員は10月26日以降に発病しており感染源になり得ないこと、170人の患者由来のウイルスが全て同じ塩基配列をもっていたこと、患者の98%がグリーンオニオン入りのメニューを食べていたことから、A型肝炎ウイルスに汚染されたメキシコ産のグリーンオニオンを使った大量調理食品が原因とされた。この事例ではさらに多数の患者発生が懸念されたため約9,000人に予防目的の免疫グロブリンが投与された。米国では9月に別の3つの州でこの野菜が原因と思われるA型肝炎の集団発生があったが、今回の事件のウイルスと遺伝子型が類似していたことが確認され、輸入野菜類の衛生管理に注意するよう指導が行われた。（Wheeler C. et al. : An outbreak of hepatitis A associated with

green onions. N. Engl. J. Med., 353 : 890-897, 2005）

事例4：アルファルファによるサルモネラ食中毒

2001年2月～4月にかけて、米国の4つの州で23人の遺伝子型が同じ*Salmonella* Kottbus患者がみつかった。患者は最終的に32人となったが、多くは同じ施設で栽培されたアルファルファを食べていた。この種子は2000年11月にオーストラリアから輸入したもので、この種子と施設の床からの排水溝からS.Kottbusが検出された。種子、排水溝からの菌株と患者株の遺伝子型が一致したことから、汚染種子を栽培したことによるアルファルファが原因とされた。この事件では種子を低濃度（2,000ppm）のCa(ClO)₂液に15分浸漬したあと熱処理を組み合わせる方法を行っていたが、食中毒の発生は防止できなかった。その後この施設はFDAの20,000ppmCa(ClO)₂浸漬法に改め営業を再開した。（Mohle-Boetani J et al. : Outbreak of *Salmonella* serotype Kottbus infections associated with eating alfalfa sprouts--Arizona, California, Colorado, and New Mexico, February-April 2001. MMWR, 51 : 7-9, 2002.）

事例5：サラダバーでのバイオテロ

野菜や果物の汚染が直接、原因となった事件ではないが、1984年アメリカ・オレゴン州、某レストランのサラダバーで食事をしたヒトから751名のサルモネラ（*S.Typhimurium*）の患者が発生した。当初は集団食中毒事件として調査が行われたが、約1年後にある新興宗教団体がこの地区で行われる選挙を妨害し、中止させるための騒動を起こす目的で人為的に細菌を汚染させたバイオテロ（食品テロ）といえる事件であったことが、会員の証言で明らかになった。オレゴン州と米国連邦捜査局（FBI）は宗教団体の秘密の実験室から開封した*S.Typhimurium*入りバイアルビンを押収し、調査の結果、その菌株は患者由

来株と生化学的、遺伝学的に区別できないものであったことから、宗教団体の誰かが故意に*Salmonella*をサラダバーに汚染させ発生したと結論づけた (Torok TJ et al.: A large community outbreak of Salmonellosis caused by international contamination of restaurant salad bars. JAMA, 278: 389-395, 1997)。

このような食品テロ事件は幸いにもわが国では起こっていませんが、注意しておく必要があると思われます。

4. これからの対策

ウイルス性食中毒は食品中では増殖しませんが、一般に少数で感染がおきますので、確実な洗浄と加熱調理が最も重要です。いくら新鮮な野菜、果物でも洗い残した部位に付着しておれば食中毒発生の原因となります。また生活使用水の水質が良くない地域、あるいは井戸水や湧水などを未殺菌のまま使用する場合には、洗浄によって二次汚染の恐れもありますので生食の時には注意が必要です。

シンガポール・環境省食品管理局は、自国が温度の高い国でもあり、他国で生野菜や果物を介した食中毒事件が数多く発生していることからサラダバーの衛生管理が必要であるとして、レストランのサラダバーの野菜とドレッシングの衛生管理に関し、いくつかの遵守項目を明らかにしています。その主なものは、①大き目の容器を使用する、②一度取ったものを戻さないように (いらないものをとらないように) はっきりと食品名を書く、③手で取ったりしないように取りやすい器具を使う、④野菜と肉類のスープ置き場を分離する、⑤消費者の素行をチェックする

スタッフをおく、などです (Epidemiological News Bulletin, 28 (4), 21-24, 2002. (財) 海外邦人医療基金 (JOMF) ニュースレター、NL02120101)。

さらに、⑥サラダが少なくなったとき追加補充はしないで新しいロットを提供する、⑦たまに野菜を取る tong が野菜の入った容器内に落ち込んでいるのを見かけますが、多くの、もし手洗いが不十分なヒトの手に触れているかも知れないことを考えるとこのようなことが起こらない対応をする、ということも重要ですので追加しておきます。わが国でもこの食事形態が盛んに行われており、上記した種々の対策と注意が必要と思われます。

家庭や多くの飲食施設ではカット処理された野菜や果物を利用する機会が多くなり、それらは広域に流通しているものが一般的となっています。とくに米国では特定の製造施設のものがかたしばしば原因となって発生し、多くの州にまたがって多数の患者発生がみられる広域多発流行 (diffuse outbreaks) となっています。わが国でも同様の広域発生が懸念されますが、今後輸入品を含めた予防対策が必要で、それには HACCP を基礎とした管理手法である総合衛生管理製造過程の実施が有効とされています。

謝辞

シンガポールの資料を恵与いただきました海外邦人医療基金、澤田直子氏及び同基金派遣医師 (現在シンガポール在住、ラッフルズジャパニーズクリニック院長) 大西洋一氏に深謝いたします。